

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

### Equipo técnico (Biólogos):

**Rosendo Elvira Palacio.** Director.  
Biólogo botánico.

**Blanca Olivé de la Puente.** Directora  
de Formación. Biólogo botánico.

**Inmaculada Porras  
Castillo.** Conservadora. Biólogo botánico.

**Juan Pedro Zaballos  
Soriano** Coordinador de educación. Biólogo  
botánico.

**Álvaro Izuzquiza Ibáñez de  
Aldecoa.** Biólogo botánico.

### Tutor del proyecto:

**Cristina González-Onandía  
Guerrero.** Jefa de Área Proyectos y  
Convocatorias.

### Administración:

**María García Francisco**

Real Jardín Botánico Juan Carlos I  
Universidad de Alcalá - FUNDACIÓN  
GENERAL  
Campus Universitario  
28805 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)  
Tel. 918856406 \* Fax: 918854993

Asesor externo. Autónomo.

FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD  
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio  
Ambiente  
José Abascal 4, 6ª planta –  
28003 Madrid  
Tel.: 91 121 09 20 – Fax: 91 121 09 39

Fundación General de la Universidad de Alcalá  
Telf.: 91 879 74 17

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>9</b>
<b>1. Planificación</b>	<b>10</b>
<b>2. Trabajo de campo y previo de laboratorio</b>	<b>17</b>
<b>3. Conservación de semillas y pliegos de herbario</b>	<b>21</b>
<b>4. Ensayos de germinación y cultivo</b>	<b>24</b>
<b>5. Fichas de especies</b>	<b>36</b>
<b>6. Obstáculos encontrados en la ejecución del proyecto</b>	<b>113</b>
<b>7. Resumen de resultados</b>	<b>116</b>
<b>8. Conclusiones y valoración general de la ejecución</b>	<b>130</b>
<b>9. Divulgación de los resultados</b>	<b>136</b>
<b>10. Anexos:</b>	
<b>ANEXO III: Plan de Publicidad</b>	<b>139</b>
<b>ANEXO V. TABLA RESUMEN CUMPLIMIENTO</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO VI. INDICADORES DE RESULTADO</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO VII. CONCLUSIONES DEL PROYECTO</b>	<b>144</b>
<b>11. Dossier fotográfico (en soporte digital adjunto)</b>	

## Introducción

Frente a la desaparición de un número cada vez mayor de plantas debido al cambio climático, a la erosión y desertificación, a la construcción de urbanizaciones y vías de comunicación y otras determinadas actividades humanas, en suma, a la destrucción de los hábitats de numerosas especies de plantas, se han puesto en marcha diversas iniciativas internacionales que pretenden encontrar soluciones. Entre ellas destacan la *Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas* (GSPC) en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) y la iniciativa *Cuenta Atrás 2010*. En este sentido, el objetivo viii de la GSPC, contemplaba que el 60% de las especies vegetales amenazadas deben estar conservadas en colecciones *ex situ*, preferentemente en el país de origen, y el 10% de las especies amenazadas deben tener su correspondiente plan de recuperación, unos objetivos que lamentablemente no se han conseguido. El presente trabajo pretende colaborar en la consecución de esos fines de cultivo *ex situ* manteniendo a la vez una reserva de semillas viables.

A nivel nacional, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, promueve de forma innovadora en el art. 59: “Impulsar el desarrollo de programas de propagación de especies fuera de su hábitat natural, en especial cuando tales programas hayan sido previstos en las estrategias de conservación, o planes de recuperación o conservación. Estos programas estarán dirigidos a la constitución de reservas genéticas y/o a la obtención de ejemplares aptos para su reintroducción al medio natural. En el mismo artículo se especifica el papel de organizaciones sin ánimo de lucro, entre ellas los jardines botánicos, en los programas de propagación de las especies amenazadas.

Los Jardines Botánicos pueden y deben asumir este reto en la conservación de las especies amenazadas. Paralelamente a las medidas que sea necesario adoptar para la conservación de los hábitats alterados, se hace necesario asegurar una reserva de material genético, semillas y/o plantas vivas, que permitan su reimplantación, así como mantener ejemplares reproductores vivos, cultivados en condiciones similares a las de los ecosistemas de origen, creando poblaciones genéticamente diversas y viables. Es necesaria una labor de investigación sobre la biología y cultivo de estas especies, una transferencia de resultados y material, y un programa de Educación que pueda ser asimilado por la sociedad. Conservación, Investigación y Educación, son actualmente los tres pilares básicos de los Jardines Botánicos, y son estas instituciones las que reúnen los terrenos, instalaciones y personal técnico que pueden garantizar la conservación temporal del material genético en condiciones de viabilidad.

El Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I envió durante 2015 un total de 217 muestras de semillas a 44 instituciones de investigación botánica de diferentes países. Esta transferencia de material genético se utiliza en proyectos de investigación y para obtener plantas que se estudiarán y exhibirán en las colecciones de plantas vivas de otros jardines botánicos. Entre los países que han recibido estas accesiones destacan Alemania con 5

instituciones, República Checa con 4, Francia con 3, Austria, Estonia, Polonia, Rusia, Rumanía, Hungría y Eslovaquia con 2 instituciones, habiéndose cumplimentado peticiones además de España, Estados Unidos, Bélgica, Ucrania, Bulgaria, Lituania, Suecia, Holanda, República de Kirguistán, Suiza, Georgia, Italia y Portugal, lo que puede dar idea del interés de la disponibilidad de material genético para fines científicos.

El Real Jardín Botánico Juan Carlos I es uno de los promotores de la Red Española de Bancos de Germoplasma de Plantas Silvestres y Fitorrecursos Autóctonos (REDBAG), creada en 2002 en el seno de la Sección Española de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos (AIMJB) y cuyos objetivos son:

- 1) Establecer un mecanismo eficaz para colaborar con la Administración Española y las CCAA en el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas (GSPC), especialmente los recogidos en los artículos 12.b.viii y 12.e.xvi. según los cuales, el 60 % de las especies vegetales amenazadas estarán conservadas en colecciones accesibles ex situ y el 10 % incluidas en los programas de recuperación y restauración (12.b.viii) y establecer o fortalecer redes para actividades de conservación de especies vegetales a nivel internacional, regional y nacional (12.e.xvi).
- 2) Coordinar las prioridades de actuación de los Bancos de Germoplasma integrados en la REDBAG, evitando vacíos de tipo biogeográfico o fitogenético, y consiguiendo una distribución de responsabilidades que cubra todos los objetivos deseables.
- 3) Desarrollar y aplicar un protocolo de actuación en la gestión del germoplasma vegetal español, especialmente en lo relativo a difusión, donación y transferencia del germoplasma vegetal, de acuerdo con el marco de cooperación internacional vigente y el desarrollo legislativo nacional y autonómico, en materia de ABS (Access and Benefit Sharing), es decir en lo referente a los sistemas de acceso y formas de compartir beneficios derivados de las transferencias de germoplasma.
- 4) Establecer mecanismos para la transferencia de información relativas a los caracteres biológicos relacionados con la reproducción, sistemas de propagación, protocolos de germinación, técnicas de cultivo, distribución y demografía, riesgos de extinción, métodos de conservación, programas de restitución y marco legal de la conservación del germoplasma vegetal español.
- 5) Cooperar en la formación de técnicos especialistas en la gestión e investigación de las materias propias de los Bancos de Germoplasma.
- 6) Fomentar la actuación coordinada en proyectos y redes internacionales de Bancos de Germoplasma o en cualquier otro foro o marco supranacional que fuera competencia o ámbito de actuación de miembros de la REDBAG.

- 7) Fomentar el desarrollo de la red con la incorporación de nuevos Bancos de Germoplasma que completen el mapa biogeográfico y fitogenético de la geografía y diversidad de los territorios españoles.
- 8) Promover iniciativas conjuntas de los miembros de la red, tales como campañas de colecta, distribución de duplicados, gestión de permisos, y en definitiva cualquier actividad que facilite la labor de los demás miembros de la red de Bancos de Germoplasma.

Como miembro de esta red el Real Jardín Botánico Juan Carlos I en la actualidad está concluyendo con éxito la implantación de la plataforma “openREDBAG”, un proyecto de la Sección Española de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos que, con apoyo de la Fundación Biodiversidad, permite hacer accesibles los datos sobre las especies que se conservan en todos los bancos de germoplasma de la red, cubriendo las necesidades de Integración de datos sobre Recursos Fitogenéticos Silvestres mediante una plataforma común para contribuir al desarrollo del Inventario Español de Bancos de Material Biológico y Genético de Especies Silvestres.

El número de taxones amenazados en el territorio español es muy elevado, teniendo en cuenta la gran diversidad florística que el país alberga (1.196 especies amenazadas según la Lista Roja de la Flora Vascular Española del año 2008 de un total estimado de plantas vasculares entre 7.300 y 8.300 especies).

En el Atlas y Libro Rojo de la Flora Amenazada de España (2004) se recogían 478 taxones considerados *a priori* los más amenazados del país según los criterios de 2001 de la UICN y se analizaban las principales medidas de conservación existentes y propuestas, así como necesarias medidas de conservación *ex situ*. Se propuso que al menos 1281 taxones se conservasen en bancos de germoplasma y se propuso también trabajar en el cultivo y propagación de más de 600 especies. Estas cifras daban una idea de la magnitud del trabajo pendiente y mostraban la conveniencia de poner en marcha proyectos coordinados entre instituciones que pudiesen abordar los trabajos, así como la necesidad de buscar financiación para posibilitar esta tarea.

Desde el año 2008 los jardines integrados en la Asociación Iberomacaronésica de Jardines Botánicos se han involucrado en el denominado *Proyecto PHOENIX-2014: Cultivo de plantas amenazadas de España en los Jardines Botánicos*, con el objetivo de asentar las bases para cultivar y exhibir en los Jardines Botánicos una representación de las plantas españolas más amenazadas, bases que serían el punto de partida para futuros estudios y actuaciones que llegasen a incorporar todas las especies amenazadas de España, con el ánimo de colaborar con el Gobierno español en el cumplimiento de una parte de los compromisos adquiridos por las iniciativas nacionales e internacionales en el campo de la conservación vegetal.

El proyecto PHOENIX-2014 perseguía tres objetivos principales:

- 1- Desarrollar los protocolos de germinación y cultivo de las especies más amenazadas de la flora española en los viveros de los Jardines de la Asociación Iberomacaronésica de Jardines Botánicos.
- 2- Conocer el momento del desarrollo de la planta más adecuado para introducir con éxito las especies en su hábitat natural.
- 3- Exponer una muestra de las especies seleccionadas en las colecciones de cada Jardín Botánico y desarrollar un plan de divulgación para dar a conocer a la sociedad nuestras plantas amenazadas y contribuir a crear una concienciación social sobre el problema creciente de pérdida de biodiversidad.

...

El presente proyecto **Banco de semillas de especies amenazadas del centro peninsular** surge como continuación de esa iniciativa en la que el Real Jardín Botánico Juan Carlos I comenzó a trabajar en 2008, elaborando fichas descriptivas y de cultivo de las especies amenazadas regionalmente más próximas, recibiendo algunas semillas y plantas vivas por donación y/o intercambio y comenzando a experimentar en su cultivo *ex situ*.

El propósito de los trabajos de este proyecto, realizados durante 2015, fue el siguiente:

- 1.- Recolectar muestras de semillas y pliegos de herbario en 26 localidades diferentes de 13 taxones protegidos y amenazados.
- 2.- Conservar dichas semillas en el Banco de germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I así como, por mayor seguridad, en otros dos Bancos de Germoplasma de la red REDBAG, para que puedan ser utilizadas en futuros proyectos de conservación y restauración ambiental.
- 3.- Realizar ensayos de germinación para determinar protocolos para cada uno de los taxones objeto de estudio y publicar y difundir los resultados obtenidos.

Todo ello dentro de los compromisos adquiridos por España con el Convenio sobre la Diversidad Biológica de la ONU (Ley 42/2007) y el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y el objetivo 8 de la Estrategia Global para la Conservación Vegetal.

La elección de estas primeras 13 especies se realizó por criterios de proximidad local, imprescindible para posibilitar su cultivo *ex situ*, por su situación de amenaza o por la singularidad de las poblaciones geográficamente próximas, así como por el interés especial de las zonas de recolección. Las especies de trabajo fueron las siguientes:

## PROVINCIA DE MADRID:

*Cistus psilosepalus*  
*Cynara tournefortii*  
*Erodium paularense*  
*Gentiana lutea* subsp. *lutea*  
*Glycyrrhiza glabra*  
*Halimium calycinum*  
*Nepeta hispánica*  
*Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*

## PROVINCIA DE CUENCA:

*Gypsophyla bermejoi*  
*Sparganium natans*  
*Limonium soboliferum*

## PROVINCIA DE GUADALAJARA:

*Delphinium fissum* subsp. *sordidum*  
*Limonium erectum*

Una vez conseguido el objetivo propuesto y tras la experiencia y confianza adquirida, el equipo que lo ha llevado a cabo pretende mantener y continuar esta necesaria línea de trabajo, realizando para otras especies amenazadas de la flora regional campañas de recolección y conservación de su material genético, así como ensayos de germinación y cultivo, difundiendo la importancia de su conservación y contribuyendo a su preservación.

Alcalá de Henares, 24 de marzo de 2016

## Agradecimientos

Deseamos dejar constancia de nuestro reconocimiento a las siguientes personas que, por su disponibilidad y colaboración, han contribuido de forma importante a llevar a mejor término este trabajo:

**Cecilia Díaz Martínez**, del Servicio de Áreas Protegidas y Biodiversidad de Cuenca, por la imprescindible información que nos facilitó sobre *Sparganium natans* y por las gestiones y facilidades que realizó para que pudiésemos acceder en embarcación a la Laguna del Marquesado. Y a **Higinio García**, Agente Forestal de la zona por su amabilidad y colaboración durante nuestros trabajos.

**Julián García Muñoz**, por acompañarnos en la localización de la nueva localidad de *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* en Tordellego.

**Javier Pavón** por sus aportes en la localización e información de *Nepeta hispánica* en Alcalá de Henares.

**Paloma Sanz Hernando** por la exacta localización de una población particularmente interesante y extensa de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* en la ladera de Peñalara.

**Silvia Rivas** por su imprescindible colaboración en la preparación y conservación de las semillas, la preparación de duplicados para su envío y la preparación y seguimiento de los protocolos de cultivo *ex situ* en el Banco de Germoplasma del Jardín Botánico.

**Beatriz Díaz** por su imprescindible colaboración en la preparación y seguimiento de los protocolos de cultivo *ex situ* en el los invernaderos del Jardín Botánico.

**Pedro Sánchez** por la preparación de los pliegos de herbario y su inclusión en el AH-Herbarium de la Universidad de Alcalá.

**Andrés García** por la preparación del material gráfico divulgativo.

**Montserrat Orive** por su ayuda en la preparación del documento final.

Y a la **Fundación Biodiversidad** y a la **Fundación General de la Universidad de Alcalá** sin las cuales no hubiera sido posible abordar este proyecto.

## Capítulo 1. Planificación

### 1.1.-Revisión de citas de localización de los taxones a estudiar:

Como parte principal e indispensable de este proyecto se efectuó un análisis previo de las localidades referidas por distintos autores, así como de las fechas de recolección posibles de acuerdo a la fenología de cada taxón. Las citas reseñables encontradas en la bibliografía, para cada uno de los 13 taxones, fueron las siguientes:

#### *Cistus psilosepalus*

Madrid: Cadalso de los Vidrios, 30TUK8164, 740 m, gneis.

RUIZ DE LA TORRE (1980) Notas de flora hispánica II. Trab. Cátedra Bot. Esc. Tec. Super. Ing. Montes 6: 1-69.

Publicadas otras citas en las provincias de Toledo, Segovia y Ávila

#### *Gentiana lutea* subsp. *lutea*

Madrid: La Morcuera, 30TVL32, 22-VII-2012, R. Angulo

(<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Gentiana-lutea-L.-subsp.-lutea.-img180505.search.html>)

Madrid: Navacerrada, 30TVL10, 4-IX-2011, K. Pardo

(<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Gentiana-lutea-L.-subsp.-lutea.-img114704.search.html>)

Madrid: Cotos, 30TVL22, 18/08/2011, C. Requena

(<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Gentiana-lutea-L.-subsp.-lutea.-img107591.search.html>)

Madrid: Navacerrada, 30TVL11, 5-VII-2011, A. López

(<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Gentiana-lutea-L.-subsp.-lutea.-img99696.search.html>)

Madrid: Somosierra, 30TVL55, 16-VI-2011, E. Herrero

(<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Gentiana-lutea-L.-subsp.-lutea.-img97306.search.html>)

Próximas:

Segovia: Aldealengua de Pedraza, El Nevero, 30TVL3038. García Adá, R. (1995): Estudio de la flora y vegetación de las cuencas alta y media de los ríos Eresma, Pirón y Cega (Segovia), Tesis doctoral, Fac. Biología. Univ. Complutense.

#### *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

Guadalajara: Corduente. España, Guadalajara: Corduente, [30TWL82], 1200 m.

Referencia bibliográfica: [24600] Orellana, M.R., López-Pujol, J., Blanché, C. & Bosch, M. (2007): Genetic diversity in the endangered dysploid larkspur *Delphinium bolsii* and its close diploid relatives in the series Fissa of the Western Mediterranean area, Biol. J. Linn. Soc. 92: 773-784.

#### *Limonium erectum*

Guadalajara: 30TWK06.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

1. Planificación

Origen dato: Base de datos de AFA, Inventario Nacional de Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, 2005.

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 6097] Ministerio de Medio Ambiente (2006). Atlas de flora vascular amenazada de España (AFA). Inventario Nacional de Biodiversidad. Base de datos corológica. Ministerio de Medio Ambiente.

Cerros margosos de Pastrana y Yebra

***Limonium soboliferum***

Cuenca: 30SWK21.

Origen dato: Base de datos de AFA, Inventario Nacional de Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, 2005.

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 6097] Ministerio de Medio Ambiente (2006). Atlas de flora vascular amenazada de España (AFA). Inventario Nacional de Biodiversidad. Base de datos corológica. Ministerio de Medio Ambiente.

***Cynara tournefortii***

Madrid: agro Madrit., ad Casa de Campo, [30TVK37], Rouy.

Referencia bibliográfica: [20931] Willkomm, M. (1893): Supplementum Prodrumi Florae Hispanicae, Madrid, Casa de Campo, 30TVK47, s.f., M. P. Graells (MA 719455).

Referencia bibliográfica: [16759] Navarro, F.B. & Jiménez, M.N. (2007): Contribuciones a la Flora Vascular de Andalucía (España) (124-137). 125. Nueva población de *Cynara teournefortii* Boiss. & Reut. (Compositae) en Andalucía (S España), Acta Bot. Malacitana 32: 256-257.

Madrid: agro Madrit. in Cerro de Negro, [30TVK47], Rouy.

Referencia bibliográfica: [20931] Willkomm, M. (1893): Supplementum Prodrumi Florae Hispanicae, .

Madrid: Coslada, Centro de Transportes, vía del ferrocarril Madrid Zaragoza, [30TVK57], ambientes nitrificados, ruderales y arvenses, taludes de carreteras, eriales periurbanos y solares abandonados.

Referencia bibliográfica: [17042] Martínez Labarga, J.M. (2010): Madrid: Un panorama poco alentador para la conservación de las especies vegetales, Conservación Vegetal 14: 20-21.

Madrid: Madrid, límite con Coslada, 30TVK57, 27-VI-2005, B. Abad, N. López, J. M. Martínez & G. López (COFC 29970-1).

Referencia bibliográfica: [16759] Navarro, F.B. & Jiménez, M.N. (2007): Contribuciones a la Flora Vascular de Andalucía (España) (124-137). 125. Nueva población de *Cynara teournefortii* Boiss. & Reut. (Compositae) en Andalucía (S España), Acta Bot. Malacitana 32: 256-257.

***Nepeta hispanica***

Madrid: Aranjuez, Las Infantas, 30SVK42

Referencia bibliográfica: [4246] Gamarra, R. & Fernández Casas, J. (1989): Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 184, Fontqueria 23: 63.

Madrid: Aranjuez, 30TVK43

Referencia bibliográfica: [12818] Cruz Rot, M. de la (2006): *Nepeta hispanica* Boiss. et Reut., Ed. Á. Bañares & al., Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare amenazada de España, ADENDA 2006. MMA.

Madrid: Arganda, cerros junto al Jarama, 30TVK66

Referencia bibliográfica: [4246] Gamarra, R. & Fernández Casas, J. (1989): Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 184, Fontqueria 23: 63.

Madrid: Arganda del Rey, [30TVK66]

Referencia bibliográfica: [212] Carrasco de Salazar, M.A., Costa Tenorio, M., Jiménez Albarrán, J., Prada Moral, C. & Velayos Rodríguez, M. (1986): Catálogo de plantas vasculares, Trab. Dept. Bot. Univ. Complut. Madrid 13: 23-37.

Madrid: Castellae novae, c. Arganda, [30TVK66], in incultis regionis inferior. et submont., Pavon; n.v..

Referencia bibliográfica: [20929] Willkomm, M. & Lange, J. (1865-1870): Prodrum florae Hispanicae, Vol. II, .

Madrid: Vaciamadrid, [30TVK56], 17-V-1912, Beltrán (MA 101431).

Referencia bibliográfica: [20291] Ubera, J.L. & Valdés, B. (1983): Revisión del género *Nepeta* (Labiatae) en la Península Ibérica e Islas Baleares, Lagasalia 12: 3-80.

Madrid: Vaciamadrid, Presa del Rey, [30TVK56], 8-VII-1968, Bellot (SEV 44512).

Referencia bibliográfica: [20291] Ubera, J.L. & Valdés, B. (1983): Revisión del género *Nepeta* (Labiatae) en la Península Ibérica e Islas Baleares, Lagasalia 12: 3-80.

Madrid: Rivas de Jarama, [30TVK57], 9-VI-1918, Vicioso (MA 101428).

Referencia bibliográfica: [20291] Ubera, J.L. & Valdés, B. (1983): Revisión del género *Nepeta* (Labiatae) en la Península Ibérica e Islas Baleares, Lagasalia 12: 3-80.

Madrid: Alcalá de Henares, 30TVK68

Referencia bibliográfica: [12818] Cruz Rot, M. de la (2006): *Nepeta hispanica* Boiss. et Reut., Ed. Á. Bañares & al., Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare amenazada de España, ADENDA 2006. MMA.

Madrid: Alcalá de Henares, cerro de la Era, 30TVK7382, 750 m.

Referencia bibliográfica: [4246] Gamarra, R. & Fernández Casas, J. (1989): Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 184, Fontqueria 23: 63.

### ***Sparganium natans***

Cuenca: Laguna del Marquesado, [30TXK14], 8-VIII-1974, G. López (MAF 91557). Única localidad española conocida

### ***Halimium calycinum* (= *H. commutatum*)**

Madrid: Zona arenosa de Villamanta, Perales del Alberche, [30TVK06]

Referencia bibliográfica: [21471] Rivas Goday, S. (1958): Nuevos órdenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br.-Bl, Anales Inst. Bot. Cavanilles 15: 539-651.

Madrid: Aldea del Fresno, [30TUK96]

Referencia bibliográfica: [1893] Costa, M. (1974): Estudio fitosociológico de los matorrales de la provincia de Madrid, Anales Inst. Bot. Cavanilles 31(1): 225-315

Madrid: Carretera de Villa del Prado a El Encinar del Alberche en la vaguada de la margen derecha, [30TUK85], 700 m.

Referencia bibliográfica: [25190] López Sáez, J.A. & Velasco-Negueruela, A. (1995): *Securinegion buxifoliae* Rivas Goday 1964 en el suroeste madrileño, *Lazaroa* 15: 205-209.

***Erodium paularense***

Guadalajara: La Miñosa, 30TWL06, <http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Erodium-paularense-Fern.-Gonz.-y-Izco.-img78881.search.html>

Madrid: Pinilla del Valle, embalse de La Pinilla, 30TVL33, <http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Erodium-paularense-Fern.-Gonz.-y-Izco.-img79347.search.html>

Madrid: Valle del Paular, [30TVL22]

Referencia bibliográfica: [20745] Albert, M.J. & Iriondo, J.M. (1997): Flowering and fruiting phenology of *Erodium paularense* Fern. Gonz. & Izco, *Lagasalia* 19: 579-582.

Soria: Borobia, pr. ermita Virgen de Todos los Santos, 30TWM9215, 1180 m., pastos sobre suelos muy someros, 20-VI-1992, J. A. Alejandre (ALEJANDRE 246/92).

Referencia bibliográfica: [30837] Alejandre Sáenz, J.A., Escalante Ruiz, M.J., Molina Martín, C., Montamarta Prieto, G. & Mateo Sanz, G. (2005): Adiciones al catálogo florístico de la provincia de Soria, *Fl. Montiber.* 29: 54-71.

Zaragoza: puerto de Santed, sierra de Valdelacasa, Valcochán y Sierra del Tablado (30TVL24)

***Gypsophila bermejoi***

Madrid: Dehesa de Arganda, 30TVK66.

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 151] Bornemann Arquero, M. & Sacristán Olmos, R.M. (1993). *Cartografía Corológica Ibérica: Aportaciones* 53-55. *Bot. Complut.* 18: 333-338.

Madrid: Arganda del Rey, [30TVK66].

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 212] Carrasco de Salazar, M.A., Costa Tenorio, M., Jiménez Albarrán, J., Prada Moral, C. & Velayos Rodríguez, M. (1986). *Catálogo de plantas vasculares*. Trab. Dept. Bot. Univ. Complut. Madrid 13: 23-37

Cuenca: Villagordo del Marquesado, 30SWJ58.

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 2170] López González, G. (1984). *Gypsophila bermejoi* G. López, sp. nov. y algunos comentarios sobre el género *Gypsophila* con relación a Flora Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 35-38.

Cuenca: Montalbo, laguna de El Hito, 30SWK21, 750 m.

Referencia bibliográfica: [IDBIB = 2170] López González, G. (1984). *Gypsophila bermejoi* G. López, sp. nov. y algunos comentarios sobre el género *Gypsophila* con relación a Flora Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(1): 35-38.

***Vella pseudocytissus subsp. pseudocytissus***

Madrid: Aranjuez, 30TVK43, VII-1854, Bourgeau, E. (MPU-Weiller).

Referencia bibliográfica: [5793] Souto Mandelos, U. (2002): Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. Mapa 0997, Cavanillesia altera 2: 703.

Madrid: Aranjuez, camino de Ocaña, 30TVK43

Referencia bibliográfica: [920] Molina Maruenda, A., Marcos Samaniego, N. & Morales Abad, M.J. (1993): Cartografía Corológica Ibérica: Aportaciones 40-42, Bot. Complut. 18: 307-310.

Madrid: Aranjuez, cerros de arriba del pueblo, 30TVK43

Referencia bibliográfica: [920] Molina Maruenda, A., Marcos Samaniego, N. & Morales Abad, M.J. (1993): Cartografía Corológica Ibérica: Aportaciones 40-42, Bot. Complut. 18: 307-310.

Madrid: Ontígola, 30TVK43

Referencia bibliográfica: [920] Molina Maruenda, A., Marcos Samaniego, N. & Morales Abad, M.J. (1993): Cartografía Corológica Ibérica: Aportaciones 40-42, Bot. Complut. 18: 307-310.

Madrid: Aranjuez 1. Lat. 40° 1', Lon. -3° 33', [30SVK52]

Referencia bibliográfica: [6367] Perez Collazos, E. (2005): Genética poblacional, filogeografía y conservación de cinco plantas esteparias raras y amenazadas en la Península Ibérica: *Puccinellia pungens*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Ferula loscosii*, *Boleum asperum* y *Vella pseudocytisus*, Tesis Doctoral, Dpto. Agricult. y Econom. Agraria, Escuela Politec. Superior Huesca, Univer. Zaragoza.

Madrid: Aranjuez 2. Lat. 40° 2', Lon. -3° 33', [30SVK52]

Referencia bibliográfica: [6367] Perez Collazos, E. (2005): Genética poblacional, filogeografía y conservación de cinco plantas esteparias raras y amenazadas en la Península Ibérica: *Puccinellia pungens*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Ferula loscosii*, *Boleum asperum* y *Vella pseudocytisus*, Tesis Doctoral, Dpto. Agricult. y Econom. Agraria, Escuela Politec. Superior Huesca, Univer. Zaragoza.

### ***Glycyrrhiza glabra***

Madrid: Villarejo de Salvanés, valle del arroyo de Valdecañas, cerca del puente de la carretera a Tielmes, 30TVK7650, 670 m., en herbazal nitrófilo, en galería arbustiva, 13-IV-2007, JMML.

Referencia bibliográfica: [30868] Martínez Labarga, J.M. & Nogales Ruiz, I. (2011): Aportaciones a la flora vascular de Tielmes (Madrid), Fl. Montiber. 47: 3-18.

MADRID: Velilla de San Antonio, 30TVK56. <http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Glycyrrhiza-glabra-L.-img169843.search.html>

Madrid: Rivas, 30TVL56. <http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Glycyrrhiza-glabra-L.-img166731.search.html>

### 1.2.-Planificación de las salidas al campo:

A partir de las citas anteriores, para cada uno de los taxones se seleccionaron como alternativa de recolección varias localidades, con los intervalos de meses de recolección en los que era esperable hallarlas en el período de fructificación y con semillas maduras. Dichos intervalos y localizaciones seleccionadas fueron las siguientes:

#### Provincia de Madrid:

<i>Taxón</i>	<i>Localidad(es)</i>	<i>Fecha aproximada</i>
<i>Cistus psilosepalus</i>	Cadalso de los Vidrios.	Junio – julio
<i>Cynara tournefortii</i>	Coslada, Centro de Transportes. San Fernando de Henares, Bosque Sur Paracuellos del Jarama.	Julio – agosto
<i>Erodium paularense</i>	Valle del Paular, Pinilla del Valle, embalse de la Pinilla.	Abril – mayo
<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	La Morcuera, puerto de la Morcuera. Cotos, puerto de los Cotos. Navacerrada, puerto de Navacerrada. Somosierra, dehesa de Somosierra.	Julio - agosto
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Villarejo de Salvanes, valle del arroyo de Valdecañas. Velilla de San Antonio. Alcalá de Henares, río Henares.	Junio - julio
<i>Halimium calycinum</i>	Aldea del Fresno. Villa del Prado, Encinar del Alberche.	Marzo - julio
<i>Nepeta hispanica</i>	Aranjuez. Arganda, cerros junto al río Jarama. Alcalá de Henares, cerros cercanos a la ciudad.	Junio - julio
<i>Vella pseudocytisus</i> subsp. <i>pseudocytisus</i>	Aranjuez, cerros arriba del pueblo. Ontígola. Aranjuez, camino de Ocaña.	Mayo - agosto

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

1. Planificación

Provincia de Guadalajara:

<i>Taxón</i>	<i>Localidad (es)</i>	<i>Fecha aproximada</i>
<i>Delphinium fissum</i> subsp. <i>sordidum</i> (1)	Corduente.	Julio - septiembre
<i>Limonium erectum</i> (1)	Pastrana, microreserva de los cerros margosos de Pastrana y Yebra.	Julio – septiembre
<i>Erodium paularense</i>	La Miñosa.	Abril – mayo

Provincia de Cuenca:

<i>Taxón</i>	<i>Localidad (es)</i>	<i>Fecha aproximada</i>
<i>Limonium soboliferum</i>	Laguna del Hito.	Julio – septiembre
<i>Sparganium natans</i>	Laguna del Marquesado.	Julio - octubre
<i>Gypsophyla bermejoi</i>	Laguna del Hito. Villagordo del Marquesado.	Junio - septiembre

## Capítulo 2. Trabajo de campo y previo de laboratorio

La fecha de las salidas realizadas al campo, los recolectores, la localización geográfica, el material encontrado y la cantidad de semillas se indican a continuación, ordenando estas salidas de forma cronológica.

Para cada uno de los taxones también se indica, en su caso, el peso y número de las semillas obtenidas una vez se procedió a su desbroce y separación en el laboratorio. Se indica también el número de registro asignado en el Banco de Germoplasma Vegetal del Real Jardín Botánico Juan Carlos I, en formato "ALCA-BG-Núm/16", así como el registro del pliego testigo preparado y depositado en el Herbario de la Universidad de Alcalá, AH Herbarium.

### SALIDAS REALIZADAS Y PRIMER RESULTADO OBTENIDO:

**17/06/15. *Erodium paularense*.** R.Elvira, A.Izuzquiza e I.Porras. Embalse de Pinilla del Valle (Madrid). 30T 432162 4530844. Fructificación abundante. Numerosos ejemplares (>100 ejemplares).

Peso semillas totales 1,04 g. Número total de semillas aproximadamente 832.

ALCA-BG-0006/16.

AH Herbarium, Núm. 32869

**24/06/15. *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Aranjuez (Madrid) ladera tras la Casa de La Monta. 30T 452673 4432442. Fructificación regular, muchas cápsulas abiertas. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares).

Peso semillas totales 4,48 g. Número total de semillas aproximadamente 2800.

ALCA-BG-0003/16

AH Herbarium, Núm. 32871

**01/07/15. *Halimium calycinum*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y J.P.Zaballos. Aldea del Fresno (Madrid). 30T 398983 4463844. Diseminación casi totalmente realizada, cápsulas la mayoría abiertas y en el suelo. Escasos ejemplares (<20 ejemplares).

Peso semillas totales 0,62 g. Número total de semillas aproximadamente 232.

No se divide la muestra. Hay muy pocas, menos de la mitad de un tubo pequeño.

ALCA-BG-0012/16.

**01/07/15. *Cistus psilosepalus*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y J.P.Zaballos. Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 30T 380687 4464657. Fructificación abundante, algunas cápsulas abiertas. . Escasos ejemplares (<20 ejemplares).

Peso semillas totales 4,73 g. Número total de semillas aproximadamente 2956.\* (5 tubos pequeños)

ALCA-BG-0013/16

AH Herbarium, Núm. Herb. 32872.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

2. Trabajo de campo y previo de laboratorio

**08/07/2015. *Nepeta hispanica***. R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porras y J.P.Zaballos. Finca de La Oruga, cerros, Alcalá de Henares (Madrid). Diseminación casi totalmente realizada, cápsulas la mayoría abiertas y plantas secas. 30T 473070 4482675. Escasa (<10 ejemplares). / 30T 473385 4482272. Muy escasa (1 ejemplar) 30T 473494 4482176 Escasa (<5 ejemplares).

Peso semillas totales 9,21 g. Número total de semillas aproximadamente 7084.

**08/07/2015. *Glycyrrhiza glabra***. R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porras y J.P.Zaballos. Orilla río Henares, La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 472053 4483331. Fructificación abundante. Muy abundantes (> 500 ejemplares).

Peso semillas totales 11,93 g. Número total de semillas aproximadamente 1019.\*

ALCA-BG-0002/16

AH Herbarium, Núm. 32870

**15/7/15. Prospección** para comprobar situación y estado de ***Gentiana lutea***. R.Elvira. Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares). Flores y cápsulas en formación.

**16/07/15. *Cynara tournefortii*** R.Elvira, Bosque Sur, Fuenlabrada (Madrid). 30T 432416 4461846. 6 plantas, todas destruidas por desbroce salvo una, de la que se recolectaron 24 semillas. Jardineros desbrozando sin ningún conocimiento ni instrucción sobre plantas singulares. Escasos ejemplares (<10 ejemplares).

Peso semillas totales 2,93 g. Número total de semillas 25

ALCA-BG-0007/16

AH Herbarium, Núm. 32874.

**17/07/15. *Cynara tournefortii*** R.Elvira, Centro de Transportes de Coslada (Madrid). 30T 452764 4476477. 9 plantas, la mayoría dañadas por desbroce; se recolectaron aprox. **124** semillas. Escasos ejemplares (<10 ejemplares).

Peso semillas totales 10,48 g. Número total de semillas 125

ALCA-BG-0008/16

AH Herbarium, Núm. 32873.

**17/07/15. *Cynara tournefortii*** R.Elvira, J.P. Zaballos. Cerros margosos con yesos en San Fernando de Henares junto a urbanización de Los Berrocales-Paracuellos de Jarama (Madrid). 30T 455939 4479980. 9 plantas, la mayoría desprovistas de cabezas florales, al parecer de forma no natural; se recolectaron numerosas semillas pero de escaso desarrollo, pocas aprovechables. (20-50 ejemplares).

Peso semillas totales 0,58 g. Número total de semillas 18

ALCA-BG-0009/16

AH Herbarium, Núm. 32875.

**28/07/15. *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*** B.Olivé y J.P. Zaballos, con Julián García. Pocas plantas (<10 ejemplares) y cápsulas inmaduras. Tordellego (Guadalajara). 30T613036 4509873. Se recogen unas pocas cápsulas, que se añaden a la recolección del 5 de agosto.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

2. Trabajo de campo y previo de laboratorio

**5/08/15. *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* ? *D. bolosii* ?** J.P. Zaballos. Tordellego (Guadalajara). Ejemplares fructificados (20-25 ejemplares). 30T613036 4509873.

Peso semillas totales 1,81 g. Número total de semillas aproximadamente 1004.

ALCA-BG-0010/16

AH Herbarium, Núm. 32877.

**12/08/15. Prospección** para comprobar situación y estado de *Limonium soboliferum*.

**No se encuentra la especie buscada.** Se encuentra *Limonium longebracteatum* y *L. supinum* y *L. dichotomum*. I.Porras y J.P. Zaballos. Montalbo (Cuenca). 30S 525588 4414278. 1TG.

**12/08/15. *Gypsophila bermejoi*.** I.Porras y J.P. Zaballos. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares). 5TP.

Peso semillas totales 2,90 g. Número total de semillas aproximadamente 6304. \* (5 tubos pequeños)

ALCA-BG-0004/16

AH Herbarium, Núm. 32878.

**13/8/15. *Gentiana lutea*** R.Elvira. Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares) muy dañados por el ganado, pisoteados y devorados. Peso semillas totales 46,73 g.

Se obtienen una gran cantidad de semillas. Número aproximado 50.000 semillas.

ALCA-BG-0016/16

**16/09/15 Prospección** para comprobar situación y estado de *Limonium*

***erectum*.** A.Izuzquiza, B.Olivé e I.Porras. Microreserva de Pastrana (Guadalajara). 40.3585989 - 2.9073453. La planta estaba todavía en flor, sin frutos maduros. (20-50 ejemplares).

**30/09/15. *Sparganium natans*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Laguna del Marquesado (Cuenca) en la propia laguna que da nombre al pueblo. 30T613374.30 E 4449485.59 N Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares). La mayoría de los frutos aún sin madurar pero algunos pocos parecen ya madurados. Frutos colocados directamente en 2 placas de germinación, hiperhidratados con agua de la laguna. Resto de cabezuelas puestas a secar. Se recolectan varias plantas y se ponen en maceta perforada (1-2 plantas/maceta según tamaño de planta) en las siguientes localizaciones del Jardín Botánico: 6 macetas en estanque de la Colina del Mirador; 4 macetas en el aljibe del Vivero; 2 macetas en la Fuente de Linneo. Además se instalan 10-12 plantas pequeñas en un acuario de 100 litros y se echan restos de la manipulación de las plantas (trozos de tallo, alguno con algo de raíz) en el estanque de PVC de las Escuelas Botánicas de Flora Regional..

ALCA-BG-0014/16

**30/09/15. *Limonium soboliferum*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalbo (Cuenca). 30S 527867 4414192. **Nuevamente no se encuentra la especie buscada.**

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

2. Trabajo de campo y previo de laboratorio

**30/09/15. *Gypsophila bermejoi*.** R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalbo (Cuenca). 30S  
527867 4414192. 4.174 semillas (peso 2,58 g).

ALCA-BG-0005/16

AH Herbarium, Núm. 32879.

**7/10/15 *Limonium erectum*.** A.Izuzquiza, B.Olivé e I.Porras. Microreserva de Pastrana (Guadalajara).  
40.3585989 -2.9073453. La planta aún terminando la floración, pero con algunos frutos maduros. (<50  
ejemplares). Se secan y guardan en condiciones de baja temperatura y humedad aproximadamente 6.681  
semillas (1,41 g peso del total de semillas guardadas). aproximadamente lleno hasta la mitad.

ALCA-BG-0011/16

AH Herbarium, Núm. 32876.

**18/11/2015. *Sparganium natans*.** R.Elvira, A Izuzquiza e I.Porras. Laguna del Marquesado (Cuenca) en  
la propia laguna que da nombre al pueblo. 30T613374.30 E 4449485.59 N Numerosos ejemplares (>  
100 ejemplares). Solo algunas plantas con frutos maduros, a punto de desprenderse. Se secan y guardan  
en condiciones de baja temperatura y humedad aproximadamente 350 semillas (0,24 g peso del total de  
semillas guardadas). Volumen: un tubo pequeño, aproximadamente lleno hasta la mitad.

20/11/2015: En tarro hermético de cristal de 0,5 l, se añade en el fondo, en espesor de 1 cm,  
tierra cribada de zona de tomillar del Jardín Botánico (pH aprox. 8,0). Se agregan 0,250 ml de agua  
destilada y 0,250 ml de agua proveniente de la Laguna del Marquesado. Se ubican 24 aquenios más una  
cabeza completa (aprox. 14 aquenios). Y se ubica en refrigerador a 5°C.

20/11/2015: J.P. Zaballos traslada 5 cabezuelas en botella abierta de plástico de 0,50 l, con  
tierra, en invernadero. En umbráculo al exterior: un tiesto, incluido en bandeja con agua con restos de 5  
cabezuelas con aquenios pequeños. Restos de aprox. 5 cabezuelas en estanque de la E3 del PFR. Restos  
de 3 cabezuelas en la charca del mirador.

23/11/2015: Se ponen en acuario de 10 l, 1 cabezuela completa y restos de toda la  
manipulación de esta recolección (restos de unas 10 cabezuelas poco formadas), así como dos  
fragmentos de tallo con brote de raíces.

ALCA-BG-0015/16

AH Herbarium, Núm. 32880.

### Capítulo 3. Conservación de semillas y pliegos de herbario

Esta actuación requirió un primer proceso de secado a temperatura ambiente del material recolectado, la limpieza meticulosa de las accesiones de semillas y su almacenaje estanco con contenido máximo de humedad del 5 % (lo que se consigue mediante la presencia en los recipientes de gel de sílice) almacenando en tubos herméticos en cámara refrigeradora a 5 °C. Una vez se concluyan los estudios sobre protocolos de reproducción, se procederá a incluirlos en cámara a -15 a -18°C para su conservación a largo plazo.

Para los 13 taxones objeto de este proyecto se pudieron recolectar muestras de sus semillas, salvo para *Limonium soboliferum*, especie que como se indica en el capítulo 4 consideramos desaparecida de su localización original. El material recolectado ha sido depositado en bancos de germoplasma vegetal que reúnen las condiciones necesarias para la conservación de su viabilidad.

Una vez evaluadas las cantidades disponibles para cada uno de los taxones recolectados, se procedió al envío de los duplicados correspondientes a bancos de germoplasma vegetal alternativos al nuestro. Para algunos taxones la recolección permitió el envío a dos bancos, para otros en los que la recolección fue más escasa solamente se pudo enviar a un banco alternativo, dando prioridad al Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV UPM) en el caso de semillas recolectadas en la provincia de Madrid, y dando prioridad al Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla La Mancha (BGV JBCM) en el caso de las recolectadas en las provincias de Cuenca y Guadalajara.

Los datos de las accesiones depositadas en el Banco de Germoplasma Vegetal de nuestro jardín botánico (BCV RJBICI) se incluyeron en la aplicación informática “Babilonia” del proyecto de la Red de Bancos de Germoplasma de la Asociación Íbero-Macaronésica de Jardines Botánicos.

Los datos de registro del material depositado en el Banco de Germoplasma Vegetal de nuestro jardín botánico (ALCA-BG) son los indicados en el apartado “Trabajo de Campo y previo de laboratorio”, en formato “ALCA-BG-Núm/16”, datos también incluidos para cada taxón en el capítulo 4, Fichas de Especies.

Los datos de las accesiones de semillas depositadas en el Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV UPM) y en el Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla La Mancha (BGV JBCM) se hicieron con fecha 8/3/2016 y son los que se relacionan a continuación.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

3. Conservación de semillas y  
respaldo de pliegos de herbario

**3.1.-Material entregado al Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid** para su conservación como duplicado (se dispone de acuse de recibo del responsable de dicho banco):

*Cistus psilosepalus*. (01/07/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y J.P.Zaballos. Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 30T 380687 4464657. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32872.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0013/16**. Aproximadamente **900 semillas**.

*Cynara tournefortii* (17/07/15) R.Elvira, Centro de Transportes de Coslada (Madrid). 30T 452764 4476477. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32873.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0008/16**. Aproximadamente **50 semillas**.

*Delphinium fissum subsp. sordidum* (5/08/15) J.P. Zaballos. Tordellego (Guadalajara). 30T613036 4509873. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32877.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0010/16**. Aproximadamente **250 semillas**.

*Gentiana lutea* (13/8/15) R.Elvira. Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032. Sin material disponible de herbario en la recolección.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0016/16**. Aproximadamente **10.000 semillas**.

*Glycyrrhiza glabra*. (08/07/2015) R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porras y J.P.Zaballos. Orilla río Henares, La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 472053 4483331. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32870.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0002/16**. Aproximadamente **250 semillas**.

*Gypsophila bermejoi*. (12/08/15) I.Porras y J.P. Zaballos. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32878.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0004/16**. Aproximadamente **1.500 semillas**.

*Gypsophila bermejoi*. (30/09/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32879.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0005/16**. Aproximadamente **1.000 semillas**.

*Limonium erectum*. (7/10/15) A.Izuzquiza, B.Olivé e I.Porras. Microreserva de Pastrana (Guadalajara). 40.3585989 -2.9073453. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm 32876.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0011/16**. Aproximadamente **1.000 semillas**.

*Nepeta hispanica*. (08/07/2015) R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porras y J.P.Zaballos. Finca de La Oruga, cerros, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 473070 4482675. Sin material disponible de herbario en la recolección.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0001/16**. Aproximadamente **1.500 semillas**.

*Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus*. (24/06/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Aranjuez (Madrid) ladera tras la Casa de La Monta. 30T 452673 4432442. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32871.

Código aplicación “Babilonia” **ALCA-BG-0003/16**. Aproximadamente **500 semillas**.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

3. Conservación de semillas y  
respaldo de pliegos de herbario

**3.2.-Material entregado al Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha** para su conservación como duplicado (se dispone de acuse de recibo del responsable de dicho banco):

*Cistus psilosepalus*. (01/07/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y J.P.Zaballos. Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 30T 380687 4464657. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32872.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0013/16**. Aproximadamente **900 semillas**.

*Delphinium fissum subsp. sordidum* (5/08/15) J.P. Zaballos. Tordellego (Guadalajara). 30T613036 4509873. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32877.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0010/16**. Aproximadamente **250 semillas**.

*Erodium paularense* (17/06/15) R.Elvira, A Izuzquiza e I.Porrás. Embalse de Pinilla del Valle (Madrid). 30T 432162 4530844. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32869.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0006/16**. Aproximadamente **250 semillas**.

*Gentiana lutea* (13/8/15) R.Elvira. Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032. Sin material disponible de herbario en la recolección.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0016/16**. Aproximadamente **10.000 semillas**.

*Glycyrrhiza glabra*. (08/07/2015) R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porrás y J.P.Zaballos. Orilla río Henares, La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 472053 4483331. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32870.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0002/16**. Aproximadamente **250 semillas**.

*Gypsophila bermejoi*. (12/08/15) I.Porrás y J.P. Zaballos. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32878.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0004/16**. Aproximadamente **1.500 semillas**.

*Gypsophila bermejoi*. (30/09/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32879.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0005/16**. Aproximadamente **1.000 semillas**.

*Limonium erectum*. (7/10/15) A.Izuzquiza, B.Olivé e I.Porrás. Microreserva de Pastrana (Guadalajara). 40.3585989 -2.9073453. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm 32876.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0011/16**. Aproximadamente **1.000 semillas**.

*Nepeta hispanica*. (08/07/2015) R.Elvira, A. Izuzquiza, I. Porrás y J.P.Zaballos. Finca de La Oruga, cerros, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 473070 4482675. Sin material disponible de herbario en la recolección.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0001/16**. Aproximadamente **1.500 semillas**.

*Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus*. (24/06/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Aranjuez (Madrid) ladera tras la Casa de La Monta. 30T 452673 4432442. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32871.

Código aplicación "Babilonia" **ALCA-BG-0003/16**. Aproximadamente **500 semillas**.

## Capítulo 4. Ensayos de germinación y cultivo

Se indican a continuación los ensayos realizados en cámara de cultivo con condiciones de luz y temperatura controladas, en invernadero sin dicho estricto control y, en su caso, en terreno de cultivo en el Jardín Botánico.

Estos procesos se indican de forma resumida en las fichas correspondientes (Capítulo 5.- Fichas de especies), no obstante hemos preferido dejar también constancia de este “a modo de diario” que recoge la cronología, trabajo realizado sobre el material recolectado así como las incidencias presentadas.

### 1.- *Cistus psilosepalus*

#### Protocolos de germinación:

-1 de febrero de 2016: se procedió a preparar las semillas, 400 en total. A 200 se les realiza un pretratamiento y por las otras 200 se prescinde de él. Cada lote de 200 se divide en otros dos: 100 en cámara de cultivo con pretratamiento y 100 sin pretratamiento (de la misma manera en invernaderos).

Las cámaras previamente se han desinfectado con lejía diluida en agua.

Pretratamiento: La mitad de las semillas se introducen en agua a 90°C y se dejan a remojo durante 24 horas.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas durante 5 minutos a máxima potencia para la eliminación de patógenos. Las macetas utilizadas son de 10 cm de diámetro.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida sistémico que contiene Benalaxil al 8% y Mancozeb al 65% en una disolución al 0.2% a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-11 de febrero de 2016 se prepara una disolución de 80 ml de agua destilada y 20 ml de hipoclorito sódico. Las semillas sumergieron unos segundos en esta disolución y se enjuagaron en agua destilada y se volvieron a sembrar en nuevas placas de Petri y papel de filtro.

-12 de febrero de 2016

Germina 1 semilla de las escaldadas en el invernadero.

En la cámara de cultivo se le agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada.

-16 de febrero de 2016 en la cámara de cultivo germinan 2 Ud con pretratamiento (2/100) y 1 Ud sin pretratamiento (1/100).

De las semillas sin pre-tratamiento se eliminan dos semillas por ataque de hongos.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

#### 4. Ensayos de germinación y cultivo

-17 de febrero de 2016 germina en el invernadero 1 Ud sin tratamiento.

-18 de febrero de 2016 germina en el invernadero 2 Ud con tratamiento. (3/100)

En la cámara de cultivo germinan 3 semillas más con pretratamiento (5/100)

-19 de febrero de 2016 germina en el invernadero 1 Ud con tratamiento. (4/100)

En la cámara de cultivo germinan 1 semillas más sin tratamiento (1/100).

-22 de febrero de 2016 germina en el invernadero 2Ud con tratamiento (6/100)

Germina en la cámara de cultivo 3 semillas más con pretratamiento (8/100)

-23 de febrero de 2016 germina en la cámara de cultivo 4 semillas más con pretratamiento (12/100).

Se le añade un fungicida, 5cm<sup>3</sup> de BIO 75 Timol en 1 litro de agua para pulverizar las semillas en las placas de Petri.

-25 de febrero de 2016 germinan en invernadero 3 semillas más con tratamiento (9/100)

-26 de febrero de 2016 germinan en invernadero 2 semillas más con tratamiento (11/100)

Germina en la cámara de cultivo 1 semilla más con pretratamiento (13/100)

-29 de febrero de 2016 germinan en la cámara de cultivo 2 semillas más con pretratamiento (15/100).

-7 de marzo de 2016 se realiza el trasplante a alveolo de 12 plántulas procedentes de la Cámara de Cultivo

Resumen:

##### 1.-INVERNADERO

Sin Pretratamiento 1

Escaldadas  $1 + 2 + 1 + 2 + 3 + 2 + 8 = 19$

##### 2.-CÁMARA DE CULTIVO

Sin Pretratamiento  $1 + 1 = 2$

Escaldadas  $2 + 3 + 3 + 4 + 1 + 2 = 15$

Trasplantadas 12

##### 2.- *Cynara tournefortii*

###### Protocolos de germinación:

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 50 para cultivo en invernadero y otras 50 en cámara de cultivo. Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El contenedor y sustrato utilizado ha sido una mezcla al 70% de arena de río y 30% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida sistémico que contiene Benalaxil al 8% y Mancozeb al 65% en una disolución al 0.2% a las placas de Petri en la cámara de cultivo (CC).

-9 de febrero de 2016 empiezan a germinar en el invernadero

-11 de febrero de 2016 se prepara una disolución de 80 ml de agua destilada y 20 ml de hipoclorito sódico. Las semillas se sumergieron unos segundos en esta disolución y se enjuagaron en agua destilada y se volvieron a resembrar en nuevas placas de Petri y papel de filtro.

En la CC empezaron a germinar 10 semillas (10/50)

-12 de febrero de 2016, empiezan a germinar otras 8 más en la CC (18/50).

Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada

-15 de febrero de 2016 germinan en el INV 30 Ud.

-16 de febrero de 2016 germinan otras 16 semillas más en CC (34/50).

-17 de febrero INV 35 Ud. Se pasan a maceta del 7 cm diámetro.

- 22 de febrero de 2016 germina en la cámara de cultivo 3 semillas más (37/100)

-23 de febrero de 2016 se le añade un fungicida, 5cm<sup>3</sup> de BIO 75 Timol en 1 litro de agua para pulverizar las semillas en las placas de Petri.

-24 de febrero de 2016 las semillas germinadas en la cámara de cultivo (37/100), se bajan al invernadero 35 plántulas y se repican.

-7 de marzo de 2016 se realiza el 1º repicado a alveolo de 32 Ud del Invernadero.

Resumen:

#### 1.-INVERNADERO

Germinadas 30 + 5=35

Trasplantadas 32

#### 2.-CÁMARA DE CULTIVO

Germinadas 10 + 8 + 16 + 3 = 37

Trasplantadas 35

#### 3.- *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

**Protocolos de germinación:** La semillas poseen una latencia morfo-fisiológica profunda que se elimina tras un periodo de 2 meses de estratificación en húmedo y frío (5°C) y una vez superada, se presupone que podrían germinar con facilidad entre 5-10°C, por lo que no se puede poner a germinar las semillas ni en otoño, ni en primavera. En condiciones de laboratorio se han obtenido tasas de germinación por debajo del 25%.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

#### 4. Ensayos de germinación y cultivo

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. En total son 300 semillas. 200 semillas para semillar en invernaderos (100 con pretratamiento de estratificación húmeda y en frío y 100 sin pretratamiento). En cámaras de germinación se ponen a germinar las 100 restantes sin pretratamiento.

Las cámaras se desinfectaron previamente con lejía diluida en agua.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-12 de febrero de 2016. Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada.

#### 4.- *Erodium paularense*

##### Protocolos de germinación:

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 100 para cultivo en invernadero y otras 100 en cámara de cultivo. Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-12 de febrero de 2016. Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada.

#### 5.- *Gentiana lutea*

**Protocolos de germinación:** Se ha consultado un trabajo de tesis doctoral, en el que se ha estudiado *Gentiana lutea* var. *aurantica*. Las semillas se estratificaron en frío durante tres meses y un año. Se realizó en bandejas de aluminio desechables, situando las semillas sobre una base de arena de sílice de 0.3-0.9 mm de diámetro.

Se realizó un tratamiento fungicida preventivo para evitar la proliferación de hongos. Las semillas se sumergieron en una dilución de de TIRAM 80% (PM) p/p, durante 10 minutos, en los que se mantuvo la dilución en agitación.

Las bandejas y la arena de sílice se esterilizaron mediante autoclave a una presión de 1.0 Kg cm<sup>-2</sup> y 120°C durante una hora en tres días consecutivos. Se distribuyeron las semillas homogéneamente sobre la bandeja y se cubrieron con una capa de arena de sílice de 1cm de espesor. La arena se humedeció con agua esterilizada y se colocaron las bandejas a 4°C ±1°C. Transcurridos 90 días se hicieron ensayos de germinación y el resto se mantuvo 9 meses más.

Las semillas se trataron con ácido giberélico ( $AG_3$ ) durante 24 horas a remojo a 25°C en agua destilada o en cuatro diluciones de  $AG_3$  (50, 100, 500 o 1000 ppm), después se lavaron con agua destilada.

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*.** En la siembra en contenedores se utilizaron contenedores forestales de 67 alveolos, con un volumen de 200 cm<sup>3</sup> y 15 cm de altura. Las bandejas se lavaron con jabón y agua a presión para eliminar residuos. El sustrato utilizado fue una mezcla de turba rubia 70% y turba negra (30%), con un pH 5.5-6. El sustrato se esterilizó mediante autoclave a una presión de 1.0 Kg cm<sup>-2</sup> y 120°C durante una hora en tres días consecutivos, para la eliminación de esporas de hongos. Se rellenó los contenedores forestales, se humedeció y compacto, para que todos los recipientes tuvieran el mismo volumen de sustrato.

**Protocolo realizado en el Jardín Botánico:**

-7 de marzo de 2016 se procedió a preparar una disolución de 100 mg de ácido giberélico ( $AG_3$ ) en 1 litro de agua destilada en la que se sumergieron 200 semillas durante 24 horas y posteriormente se enjuagaron. Para ello se han utilizado 100 semillas conservadas en frío a 5° C y tratadas con  $AG_3$  y otras 100 estratificadas en arena a 5° C y con  $AG_3$ .

-8 de marzo de 2016 se procedió a sembrar. En la cámara de cultivo se puso una placa con 50 semillas conservadas en frío y otras 50 Ud estratificadas en arena. En el invernadero se hizo la misma operación, pero cultivándolas en maceta. Las condiciones de la cámara de cultivo son una temperatura entre 7-18°C y 13 horas de luz. En el invernadero se ha empleado una mezcla de 70% de sustrato universal y 30% de arena.

**6.-*Glycyrrhiza glabra***

**Protocolos de germinación:**

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 100 para cultivo en invernadero y otras 100 en cámara de cultivo. La cámara se desinfectan con lejía diluida en agua.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 4 ml de agua destilada, ya que estas plantas crecen junto a lugares húmedos.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-10 de febrero de 2016 germinan en el invernadero 2 semillas.

-12 de febrero de 2016, se observan, aproximadamente, 7 semillas de 100 germinando en cámaras de germinación.

-17/02/16 una de las semillas del invernadero aparece descompuesta.

Resumen:

1.-Invernadero 2 -1 = 1

2.-Cámara de Cultivo 5 + 1 + 3 + 1 + 1 = 11

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

#### 4. Ensayos de germinación y cultivo

-7 de marzo de 2016 se prepara un segundo lote de semillas. Se le aplica un tratamiento de escaldado a 90°C y se mantiene en agua durante 24 horas.

-8 de marzo de 2016 se siembran en la cámara de cultivo 100 semillas a 7-18 °C 13 h luz y otras 100 en el invernadero.

#### 7.- *Gypsophila bermejoi*

##### Protocolos de germinación:

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 100 para cultivo en invernadero y otras 169 en cámara de cultivo. Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-10 de febrero de 2016 germinan en el invernadero 8 semillas.

-11 de febrero de 2016 germinan en la cámara de cultivo 6/169 semillas.

-12 de febrero de 2016 germinan en el invernadero 3 semillas más (11/100).

Se observan, aproximadamente, 16/169 semillas germinando en la cámara de cultivo. Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada

-16 de febrero de 2016 germinan en la cámara de cultivo 65 semillas más.

-29 de febrero de 2016 germinan en el invernadero dos semillas más 13/100).

-03 de marzo de 2016 germina en el invernadero una semilla más (14/100)

-07 de marzo de 2013 se repican en el invernadero 12 plántulas con tratamiento procedentes de la cámara de cultivo

Resumen:

##### 1.-INVERNADERO

Sin Pretratamiento  $8 + 3 + 13 = 24$

##### 2.-CÁMARA DE CULTIVO

Sin Pretratamiento  $6 + 10 + 69 = 85$

Trasplantadas 81

**8.- *Halimium calycinum*****Protocolos de germinación:**

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 100 para cultivo en invernadero y otras 100 en cámara de cultivo. Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

La mitad de las semillas se escaldan en agua a 90°C y se dejan a remojo durante 24 horas. A la otra mitad no se les hace ningún pre-tratamiento.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se cultiva en el invernadero. El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal. La arena de río ha sido tratada en el microondas para la eliminación de gérmenes. Las semillas se disponen en bandejas con alveolos.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida sistémico que contiene Benalaxil al 8% y Mancozeb al 65% en una disolución al 0.2% a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-9 de febrero de 2016. Se contamina el cultivo en la cámara por moho.

-11 de febrero de 2016 las semillas sin ningún pre-tratamiento están muy contaminadas. Se prepara una disolución de 80 ml de agua destilada y 20 ml de hipoclorito sódico. Las semillas sumergieron durante 10 minutos en esta disolución y se enjuagaron en agua destilada y se volvieron a resembrar en nuevas placas de Petri y papel de filtro.

-11 de febrero de 2016 se prepara una disolución de 80 ml de agua destilada y 20 ml de hipoclorito sódico. Las semillas sumergieron unos segundos en esta disolución y se enjuagaron en agua destilada y se volvieron a resembrar en nuevas placas de Petri y papel de filtro.

-12 de febrero de 2016. Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada.

-16 de febrero de 2016 germinan 2 semillas con pre-tratamiento en la cámara de cultivo. Se elimina una contaminada por hongos, quedan 49

-17 de febrero de 2016 germinan en el invernadero 2 Ud.

-18 de febrero de 2016 germina una semilla más con pre-tratamiento en la cámara de cultivo

Sin pre-tratamiento se eliminan 3 semillas por ataque de hongos, quedan 47.

-23 de febrero de 2016 se le añade un fungicida, 5cm<sup>3</sup> de BIO 75 Timol en 1 litro de agua para pulverizar las semillas en las placas de Petri.

Resumen:

Cámara de cultivo

Con pre-tratamiento 2 + 1 =3

Sin pre-tratamiento 0 + =0

**9.- *Limonium erectum*****Protocolos de germinación:**

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. Son 400 semillas en total, 200 con pre-tratamiento y 200 sin pre-tratamiento. De las mismas, 100 en cámaras con pre-tratamiento y 100 sin pre-tratamiento (de la misma manera en invernaderos).

Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

Las semillas se introducen en agua destilada durante 1 hora. A otras no se les realiza ningún tratamiento.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen las semillas sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

En el invernadero se ha utilizado una mezcla de 1/3 sustrato universal, 1/3 de arena de río y 1/3 de tierra vegetal (estiércol, tierra, turba y arena de río). Todo el sustrato ha sido tratado en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-5 de febrero de 2016 germina en el vivero

Se le añade un fungicida a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

Gemina un 69% de semillas sin pre-tratamiento y un 65% con pre-tratamiento.

Germinan también en el invernadero con tratamiento y sin tratamiento.

-11 de febrero de 2016. Algunas de las hojas de los cotiledones están tornando a un color morado.

-12 de febrero de 2016 Se les agrega aproximadamente 2 ml de agua destilada.

-16 de febrero de 2016 Comienzan a producir hojas verdaderas, con un color verdoso que torna a morado.

-19 de febrero de 2016 se realiza el primer repicado de las semillas germinadas en la cámara de cultivo, 81 sin tratamiento y 84 rehidratadas.

-29 de febrero de 2016 se realiza el primer repicado de las semillas germinadas en el invernadero, 76 sin tratamiento y 80 rehidratadas.

**10.- *Limonium soboliferum***

Planta no encontrada, posiblemente extinta en la Laguna de El Hito

**11.- *Nepeta hispanica*****Protocolos de germinación:**

Se ha realizado un protocolo de germinación con dos variantes, una cultivándola en invernadero y otra en cámara de germinación. En ocasiones anteriores se sembraron las semillas con una tasa muy baja de germinación. A dichas semillas no se les realizó ningún tratamiento, por lo que en

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

#### 4. Ensayos de germinación y cultivo

esta ocasión se ha procedido a realizar un ligero escarificado con una lija muy fina durante 30 segundos.

El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal. Se han utilizado muestras de 100 semillas que se han sembrado en dos macetas del 12. Poniendo 50 semillas en cada una. Primero se rellenó la maceta con el sustrato, después se regó, se colocaron las semillas y se cubrió con una ligera capa del mismo sustrato.

Una maceta se conserva en invernadero y la otra maceta en cámara de germinación con unas condiciones de luminosidad de 13 h de luz y temperaturas 7 - 18°C (condiciones de luminosidad y de temperaturas medias mensuales del mes de abril en Alcalá de Henares).

Del 21 de octubre de 2015 al 17 de noviembre del mismo año se mantuvieron los parámetros en la Cámara de Cultivo y el 18 de noviembre de 2015 se cambiaron a 15 horas de luz a 23°C y a 9 horas de oscuridad a 9°C (condiciones de temperatura y fotoperíodo correspondiente al mes de mayo en Alcalá de Henares).

Germinaron a fecha 18 de diciembre de 2015 con los resultados que a continuación se detallan:

(Este mismo proceso se ha realizado con semillas recolectadas en años anteriores)

- Semillas recogidas el 12 de junio del 2010, mantenidas a temperatura ambiente desde entonces (100 Ud, 50 en cámara de cultivo y 50 en invernadero).

Germinan 2 Ud el 24 de noviembre, 1 el 30 de noviembre, 1 el 4 de diciembre y otra más el 18 de diciembre de 2015 y por último 1 más el 12 de febrero de 2016 (6/50) en la cámara de cultivo. Total (6/50)

Germinan en el invernadero 8 Ud el 19 de noviembre, 2 el 30 de noviembre, 1 el 4 de diciembre. Total (11/50)

-Semillas recogidas 26 de junio del 2010 y mantenidas a -15°C en el Banco de Germosplasma del Jardín Botánico (100 Ud., 50 en cámara de cultivo y 50 en invernadero).

Germinan 2 Ud el 24 de noviembre, 1 el 18 de diciembre de 2015 y por último 1 más el 4 de enero de 2016. Total (4/50) en la cámara de cultivo.

En el invernadero germinan: 1 Ud el 19 de noviembre, 2 más el 30 de noviembre de 2015 y una más el 4 de enero de 2016. Total (4/50).

-Semillas recogidas el 28 de julio del 2009, mantenidas a -15°C en el Banco de Germosplasma del Jardín Botánico (100 Ud., 50 en cámara de cultivo y 50 en invernadero).

Germinan 1 Ud el 24 de noviembre, 5 el 30 de noviembre y 7 el 4 de diciembre de 2015. Total (13/50) en la cámara de cultivo.

Germina en el invernadero 1 Ud el 24 de noviembre de 2015. Total (1/50).

-Semillas recogidas el 8 de julio del 2015, mantenidas a 5°C en el Banco de Germosplasma del Jardín Botánico (100 Ud., 50 en cámara de cultivo y 50 en invernadero).

Germinan 4 Ud el 24 de noviembre, 1 el 4 de diciembre de 2015 (5/50) en la cámara de cultivo.

En el invernadero germinan: 1 Ud el 4 de diciembre, 6 más el 18 de diciembre de 2015 (7/50).

El 12 de enero de 2016 se llevaron las macetas de la cámara de cultivo al invernadero por problemas de ahilamiento y parada en la germinación desde hacía más de 30 días.

Debido a los bajos porcentajes de germinación obtenidos con las semillas recogidas el 8 de julio de 2015, se realizó un nuevo ensayo.

-7 de marzo de 2016 se prepararon 400 semillas para realizar otro ensayo de germinación. Se dividieron en dos lotes; a uno se le realizó un ligero escarificado y después se han rehidratado las semillas en agua destilada durante 24 horas. Al otro lote sólo se rehidrataron durante 24 horas

-8 de marzo de 2016 se procedió a realizar otro ensayo de germinación. Para ello de cada lote se cogieron 100 semillas con 1 tratamiento y otras 100 Ud con doble tratamiento para el invernadero, e igualmente para la cámara de cultivo en Placas Petri a una temperatura de 18- 21 °C y 16 h luz.

El sustrato utilizado en el invernadero para su germinación en maceta es una mezcla al 50% de arena de río y 50% de sustrato universal.

## 12.- *Sparganium natans*

**Protocolos de germinación:** El 1 de octubre se puso una placa de Petri con algodón humedecido a temperatura ambiente a germinar, desde ese día las condiciones eran de oscuridad absoluta. El día 16 se ha expuesto a la luz natural.

En un bote pequeño (0,50 litros) se pone un cm de espesor de la misma tierra que se empleó para su plantación y se rellena con agua una parte de la Laguna del Marquesado y agua destilada, hasta llenar el bote por completo. Se guarda en la nevera a 5°C para su conservación en frío y un ambiente húmedo, que semeja a la de la Laguna.

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:** Se trajeron algunos trozos de planta viva con su rizoma correspondiente. Se ha realizado el cultivo de dichas plantas en maceta. Para ello se realizó el siguiente protocolo de plantación:

Al día siguiente de la recolección, 1 de octubre, se preparó una mezcla con 8 partes de tierra del tomillar cribada (pH a`prox. 8) y 2 partes de zahorra cribada.

Seguidamente en el fondo de la maceta se pusieron pequeñas piedras de coquera para que la maceta no flotara cuando se pusiese en agua, a continuación se le añadió la mezcla y se regó con agua de la laguna el sustrato.

A continuación se realizó un agujero en la maceta y se introdujeron cuidadosamente las raíces para no dañarlas. Se rodeó la maceta con fibra de palmera y se ató con alambre y pusieron unas pequeñas pinzas en la zona superior para sujetar la fibra, estabilizar la planta y que no se moviera.

El día 2 de octubre, se realizó una operación parecida, con la diferencia de que la maceta tenía agujeros laterales tipo las que se utilizan para cultivo de orquídeas y plantas acuáticas. Se cubrió interiormente la maceta con fibra de palmera y se realizaron las mismas operaciones.

Las plantas se han colocado en varias ubicaciones del jardín botánico: el aljibe del vivero, laguna del mirador, charca de la Plaza de Linneo y en un acuario, donde se han plantado directamente. Durante el mes de octubre y noviembre no ha hecho frío y las plantas prosperan. La planta ha seguido con la parte aérea verde, no sabemos si debido a la benignidad del invierno.

-1 de febrero de 2016 , las que estaban en la nevera con tierra y agua se llevan al invernadero.

De momento no se ha conseguido ningún resultado en la germinación, pero las plantas vivas continúan desarrollándose.

### 13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*

#### Protocolos de germinación:

-1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas. 300 para cultivo en invernadero y otras 200 en cámara de cultivo. Las cámaras se desinfectan con lejía diluida en agua.

Se realizan pruebas de rehidratado con 300 semillas en agua durante 24 horas y a las otras 200 no se les realiza ningún pre-tratamiento.

-2 de febrero de 2016. En cámara de cultivo se disponen 200 semillas (100 con pretratamiento y otras 100 sin ningún tratamiento) sobre papel de filtro especial para germinar y se le añade 3.5 ml de agua destilada.

Ese mismo día se siembran en invernadero 300 semillas (200 con pretratamiento y 100 sin tratamiento). El sustrato utilizado ha sido vermiculita y turba rubia al 50%. El sustrato se esterilizó en el microondas para la eliminación de gérmenes.

-3 de febrero de 2016 en las cámaras de cultivo germinan 5 semillas con pre-tratamiento y 3 sin pre-tratamiento.

-5 de febrero de 2016 se le añade un fungicida sistémico que contiene Benalaxil al 8% y Mancozeb al 65% en una disolución al 0.2% a las placas de Petri en la cámara de cultivo.

-7 de febrero de 2016 germinan en el invernadero 10 semillas sin tratamiento.

-8 de febrero de 2016 Se llevan al invernadero 13 plántulas sin pre-tratamiento (quedan 87/100) y 5 con pre-tratamiento (quedan 95/100) y se pasan a alveolos.

En el invernadero germina 1 semilla con pre-tratamiento.

-9 de febrero de 2016. Germinan en la cámara de cultivo 3 semillas más con pre-tratamiento (8/100) y 5 sin pre-tratamiento (18/100).

-11 de febrero de 2016 se prepara una disolución de 80 ml de agua destilada y 20 ml de hipoclorito sódico. Las semillas se sumergieron unos segundos en esta disolución y se enjuagaron en agua destilada y se volvieron a resembrar en nuevas placas de Petri y papel de filtro.

De las placas de Petri con pre-tratamiento se elimina de la 1ª placa 21 semillas por estar contaminadas y de las 27 restantes, 2 tienen cotiledones. En la 2ª placa se eliminan 28 semillas, de las 21 restantes, una está germinando y otra muestra cotiledones.

Resumiendo, tras quitar las semillas infestadas quedan 46 de 95 semillas (un total de 95 porque 5 se bajaron a invernaderos) con pre-tratamiento. De las 3 germinadas del día 09/02/16 ya hay dos que tienen cotiledones.

De las placas de Petri sin pre-tratamiento en la 1ª placa se salvan 16 semillas de las cuales 3 muestran cotiledones y 1 está germinada. En la 2ª placa se salvan 15, 2 semillas han germinado.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

#### 4. Ensayos de germinación y cultivo

-11 de febrero 2016 Se preparan 100 semillas y se procede a rehidratarlas durante 24 h en el invernadero. Se dejan secar durante 48 h para tratar de quitar la capa de mucílago.

-12 de febrero 2016 Las semillas previamente rehidratadas el día anterior se lavan para quitar el mucílago en el invernadero; como no se consigue en su totalidad se dejan secar.

Germinan 4 semillas más sin pre-tratamiento en el invernadero.

-15 de febrero 2016 se realiza el semillero del 2º lote.

-16 de febrero de 2016 en CC germina 1 más (9/100) con pre-tratamiento y otra más sin pre-tratamiento (19/100).

-24 de febrero de 2016 se realiza el primer repicado a alveolo de las semillas germinadas en el invernadero, solo de 14 Ud, una muere.

-29 de febrero de 2016 germina del 2º lote 3 semillas

Resumen:

1.- En Invernadero

Pretratamiento 1 + = 1

Sin pretratamiento: 10 + 4 = 14

2º lote con pretratamiento 3 + = 3

2.-En CC

Pretratamiento 3 + 5 + 1 + = 9

Sin pretratamiento: 13 + 5 + 1 + = 19

## Capítulo 5. Fichas de especies

Basándonos en la recopilación bibliográfica y en las visitas realizadas a las localidades donde se ubican los taxones, se han elaborado las siguientes fichas descriptivas, en las que también se han incluido el detalle de los protocolos de reproducción realizados y los resultados obtenidos.

El contenido de cada ficha es el siguiente:

### 1.-Descripción general del taxón.

Descripción  
Biología reproductiva  
Fenología

### 2.-Distribución geográfica.

### 3.-Validez taxonómica.

### 4.-Categoría UICN y Catálogos de protección.

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones.

Localidades confirmadas  
Localidades visitadas para este proyecto  
Distribución potencial  
Tamaños poblacionales  
Descripción del hábitat

### 6.-Rareza y conservación.

Causas de rareza  
Amenazas  
Estado de conservación

### 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo "ex situ".

### 8.-Material estudiado.

Recolecta de semillas:  
Descripción del procedimiento de recolección de semillas:  
Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:  
-Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:  
-Número aproximado de semillas /flor:  
-Número de semillas aparentemente viables /flor:  
-Características apreciadas como favorables a la viabilidad  
-Tamaño y peso medio de las semillas:  
-Fecha de recolección:  
-Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación  
-Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:

### 9.-Protocolos aplicados.

Protocolos de germinación y siembra  
Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ

### 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo.

10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):  
10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):  
10.3. Ejemplares cultivados con anterioridad en el Jardín Botánico (si procede).

## *Cistus psilosepalus* Sweet

*Cistaceae*



### 1.- Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Cistaceae*. Arbusto de 60-100 (120) cm, erecto, alto, muy ramoso, pubescente cuando es joven, con pelos glandulíferos cortos, y otros simples, largos, patentes e insertos en un tubérculo basal. Hojas 30-65 x 10-23 mm, oval-lanceoladas u oblongas, planas o ligeramente revolutas, trinerviadas, verde intenso, con pelos simples esparcidos por el haz y estrellados por el envés; pecíolo poco conspicuo, plano. Inflorescencia pauciflora o multiflora, cimosa, a veces parcialmente subescorpioidea, pedicelos 5-14 mm, largos, con brácteas no involucrales y bractéolas caedizas. Sépalos 5, todos similares, hirsutos y largamente ciliados, márgenes revolutos, los externos, de 13-25 x 8-14 mm, mayores, cordiformes, verde-amarillentos o al final purpúreos. Pétalos 14-22 x 10-18 mm, blanco-marfileños, con mancha basal amarilla. Estambres desiguales, más largos que su pistilo. Ovario densamente seríceo tomentoso; estilo corto, de aproximadamente 0,5 mm; estigma grande, crenulado. Cápsula 5-6 mm, incluida en el cáliz acrescente, ovoidea, algo pubescente, negruzca, dehiscente en 5 valvas. Semillas 1.2-1.5 mm de diámetro, globosas, ligeramente foveoladas, de color obscuro.

**Biología reproductiva:** Planta hermafrodita polinizada por insectos generalistas en las que una vez maduro el fruto éste se abre y las semillas caen al suelo, por lo que es de suponer que la mayoría de sus semillas sean depredadas por hormigas granívoras.

#### Fenología

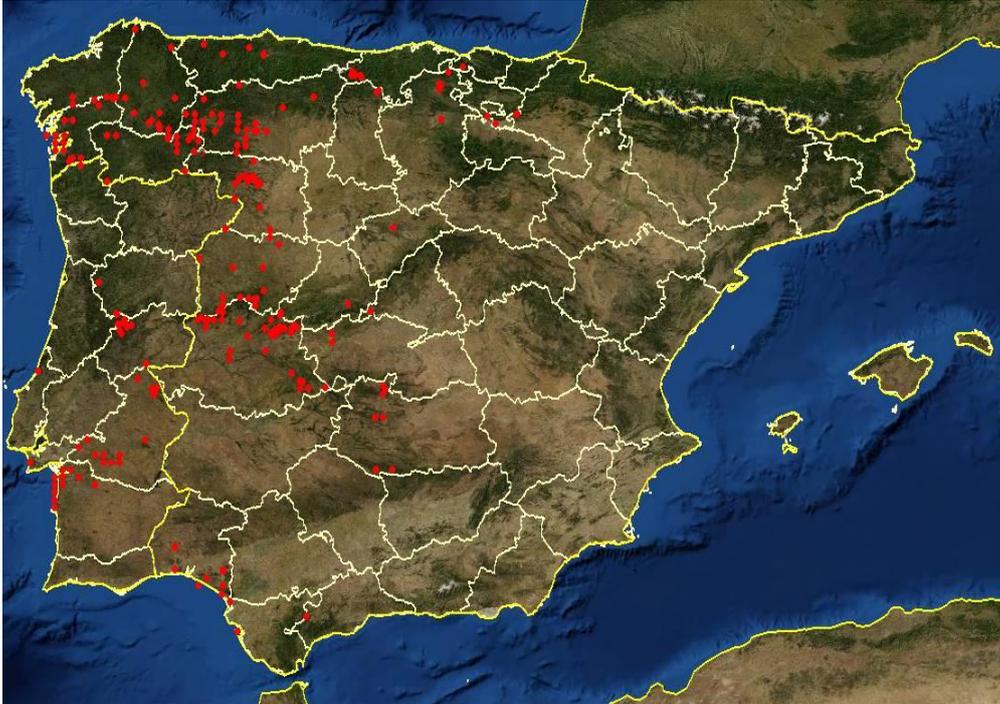
Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.1.- *Cistus psilosepalus*

**2.-Distribución geográfica:** Portugal, O de España y N O de Francia.



Distribución peninsular de *Cistus psilosepalus*.



Distribución en la Comunidad de Madrid de *Cistus psilosepalus*

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.1.- *Cistus psilosepalus*

### 3.-Validez taxonómica:

Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin.: *Cistus hirsutus* var. *angustifolius* Merino, *Cistus hirsutus* var. *angustifolius* Merino, *Cistus hirsutus* var. *brevifolius* Willk., *Cistus hirsutus* var. *psilosepalus* (Sweet) Willk., *Cistus hirsutus* var. *pumilus* Daveau, *Cistus hirsutus* f. *pumilus* (Daveau) Samp., *Cistus hirsutus* var. *subglaber* Merino, *Cistus hirsutus* var. *vulgaris* Willk., *Ledonia hirsuta* Spach.

### 4.-Categoría UICN Catálogos de protección:

Este taxón no figura en la Lista Roja de UICN.

**Catálogos de protección:** B.O.C.M. Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares (VU). Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (IE). ORDEN de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina (VU).

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Poblaciones definidas en Madrid:** Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 40°19'23.64"N 4°24'15.55"O. Se trata de la única población conocida, por el momento, en la Comunidad de Madrid.

**Visitadas para este proyecto:** 01/07/2015 Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 30T 380687 4464657. Fructificación abundante, algunas cápsulas abiertas. . Escasos ejemplares (<20 ejemplares).

**Descripción del hábitat:** Matorrales en clima húmedo y zonas de influencia oceánica; sobre suelo arenoso en el N, NO y O peninsulares de veranos secos; en la mitad meridional, más calurosa, prefiere los suelos turbosos; cacífuga. 0-1.100 m.

**Fitosociología:** En comunidades de *Calluno-Ulicitea*; en Vizcaya en comunidades de *Daboecio-Ulicetumcantabrici*.

### 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Se trata de una jara que requiere, además de sustratos de naturaleza ácida, de un clima de influencia oceánico. En esta zona madrileña la orientación de los valles provoca que llegue algo de esta influencia climática lo que provoca que haya algunas especies que encuentran condiciones favorables para su desarrollo, constituyendo los límites orientales de sus poblaciones.

**Amenazas:** La zona en la que habita esta jara lo constituyen pinares adultos en los que conviven otras especies de jaras. Una de las posibles amenazas son la aparición de poblaciones híbridas, la ampliación de las pistas forestales existentes o el desbroce discriminado del sotobosque.

**Estado de conservación:** En la Comunidad de Madrid no se ha declarado ninguna Microreserva para su conservación.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.1.- *Cistus psilosepalus*

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** No se conoce estudio de referencia, por lo que probamos tratamientos pregerminativos recomendados para el género *Cistus*, que en general se basan en tratamientos con calor, ya que algunas especies responden bien a ello:

Algunos autores recomiendan un tratamiento a 20° C, durante 21 días y lavado con agua cálida 24 horas (Ellis et al., 1985). Otros como McAlpine, 1999, recomiendan sembrar a 5° C como máximo, tardando en germinar de 7-30 días. Tratamiento de calor (100°C) durante 5 min. (G=65%) (Escudero et al., 1997). Tratamiento de calor (100°C) durante 30 min. (G=90%), aunque se obtienen resultados muy semejantes (G= 89%) con una temperatura menor (80°C) durante el mismo tiempo (Corral et al., 1990). La escarificación mecánica con papel de lija e inmersión en agua caliente (90° C) y enfriado durante 24 horas proporciona germinaciones próximas al 45% en el primer caso y al 40% en el segundo (García et al., 1998).

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 01/07/2015. Las plantas se encontraban en buen estado. Los frutos en general estaban enteros, aunque algunos se habían abierto.

**Descripción del procedimiento de recolección:** Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta que posteriormente se limpiaron en el laboratorio.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar: 3-5 cimbras de 1 a 3 flores.
- Número aproximado de semillas /flor: 50
- Número de semillas aparentemente viables /flor: 40
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...): tamaño y volumen relativos, turgencia (se desecan las de escaso desarrollo).
- Tamaño y peso medio de las semillas: Las semillas tienen un tamaño entre 1.2 y 1.5 mm. Se recogieron 4.73 gr., con unas 2956 semillas, lo que supone un peso medio de 0.0016 gr.
- Fecha de recolección: Las semillas se recolectaron el 01 de julio de 2015
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación: Una vez se procedió a la limpieza de semillas se almacenaron a 5°C en tubos de ensayos.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación: 1/2/2016

## 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación y siembra:**

De la recolección efectuada el 01/07/2015, y mantenida en frío y a 5°C hasta 1/2/2016, se tomaron en esa última fecha 400 semillas, de las cuales la mitad se introducen en agua a 90°C y se dejan durante 24 horas a remojo. Se hicieron 4 lotes de 100 semillas, separados los que sufrieron tratamiento y los que no. El 2/2/2016 se sembraron en cámara de cultivo y en dos placas Petri separadas un lote con pretratamiento y otro lote de semillas sin él. Igualmente, en invernadero se cultivan en maceta de 10 cm de ø con una mezcla de 50% de sustrato universal y 50% de arena de río, estableciéndose también dos lotes de 100 semillas, uno con tratamiento y otro sin él.

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*.** En el Jardín Botánico de Alcalá de Henares hemos cultivado en 2012 *Cistus psilosepalus*, en el recinto del “Arboreto Ibérico”, proveniente de planta de vivero comercial y de semillas recolectadas en el campo. Debido a la basicidad del suelo, el exceso de insolación y la falta de agua, las plantas han sobrevivido precariamente hasta su pérdida en los últimos años de sequía, sobre todo ambiental.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.1.- *Cistus psilosepalus*

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1.- Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

**Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado y remojo	Placas de Petri, cámara de cultivo	18- 21 °C, 16 h luz	19% (a fecha 11/3/2016)
Ninguno	Placas de Petri, cámara de cultivo	18- 21 °C, 16 h luz	1%

**Tabla 10.1.2: Datos de germinación en cámara de cultivo:**

Hora germinación	Número de plántulas germinadas por placa										Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas
	P1 TR	P2 sin TR	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P...		
0												
336	2	1									2/1	2/1 %
384	3	1									5/1	5/1%
408												
432												
456												
480	3										8/1	8/1%
504	4										12/1	12/1%
528												
552												
576	1										13/1	13/1%
600												
624												
648	2										15/1	15/1%
864	4										19/1	19/1%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.1.- *Cistus psilosepalus*

**Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo “ex situ”, en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:**

Substratos				Condiciones ambientales		Riegos	% supervivencia
pH	% sustrato universal	% arena	% gravas	Luz	Temperatura		
5.5-6	50%	50%		11 h	12-25° (5-30°C)	3/ semana	100%

**10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):**

**Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado y remojo	Macetas, 50% sustrato universal y 50% arena de río	5-30 °C, 11 h luz	11%
Ninguno	Macetas, 50% sustrato universal y 50% arena de río	5-30 °C, 11 h luz	1%

(Datos de 4 semanas tras la siembra; experiencia no concluida en la fecha de redacción de esta memoria)

## *Cynara tournefortii* Boiss. & Reut.

### *Compositae*



Coslada  
Acopio de tierras y ajardinamiento

Coslada  
Paso de vehículos / camino

Sur (Fuenlabrada)  
Desbroces e incendios

San Fernando – Paracuellos  
Pastoreo / cultivos

### 1.-Descripción general del taxón:

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Compositae*. Hierba perenne, espinosa, verde-blanquecina, con glándulas, pelos unicelulares araneosos largos, y a veces, pelos pluricelulares uniseriados. Acaule o con tallos hasta 15 cm, con 1-4(7) ramas, sin alas. Hojas hasta 59 x 38.5 cm, rosuladas, largamente pecioladas, de contorno oblongo-elíptico o anchamente lanceolado, por lo general pinnatipartidas o pinnatisectas, con nervadura principal pinnada y con nervios prominentes en ambas cara, sobre todo el principal, por lo general discoloras, con haz de un verde obscuro, con indumento laxo de pelos araneosos más o menos aplicados y también, a menudo, con pelos pluricelulares dispersos, muy cortos y rígidos, y envés con tomento blanco de pelos araneosos aplicados y densos, con menor frecuencia concoloras, verdosas, subglabras, con pelos araneosos –más abundantes por el envés- y pelos pluricelulares de hasta 2 (3) mm muy numerosos en los nervios, por lo general con glándulas blanquecinas, amarillentas o negruzcas dispersas, a veces muy abundantes en el envés; las primeras hojas con limbo irregularmente dentado o pinnatífido, dentado, con dientes triangulares anchos, que terminan en espina de hasta 3 mm, amarilla; las posteriores profundamente pinnatipartidas o pinnatisectas, con 8-11 pares de lóbulos laterales, de anchamente lanceolados a oblongo-elípticos; espina apical hasta 0.7 cm, amarilla. Capítulos terminales, solitarios o hasta 4 (5) muy aproximados; sésiles o cortamente pedunculados, con un tomento blanquecino de pelos araneosos aplicados. Involucro globoso de 5-7 x 3.7-5.5 cm, hasta 8 x 10 cm en la fructificación, ovoide, con base truncada, glabro, o a veces, las brácteas medias e internas con pelos aplicados en la cara externa, sobrepasando las flores; brácteas coriáceas, aparentemente dispuestas en 5-8 series, espinosas. Corola azul o azul-violeta, glabra. Aquenios 7.8-9.25 x 5-6.6 mm obovoides, de sección más o menos circular, pardo grisáceos en la madurez, maculados de un pardo más obscuro, con vilano 4-6-6-0 cm con unas 7 filas de pelos plumosos, con cilios de color blanco dorado.

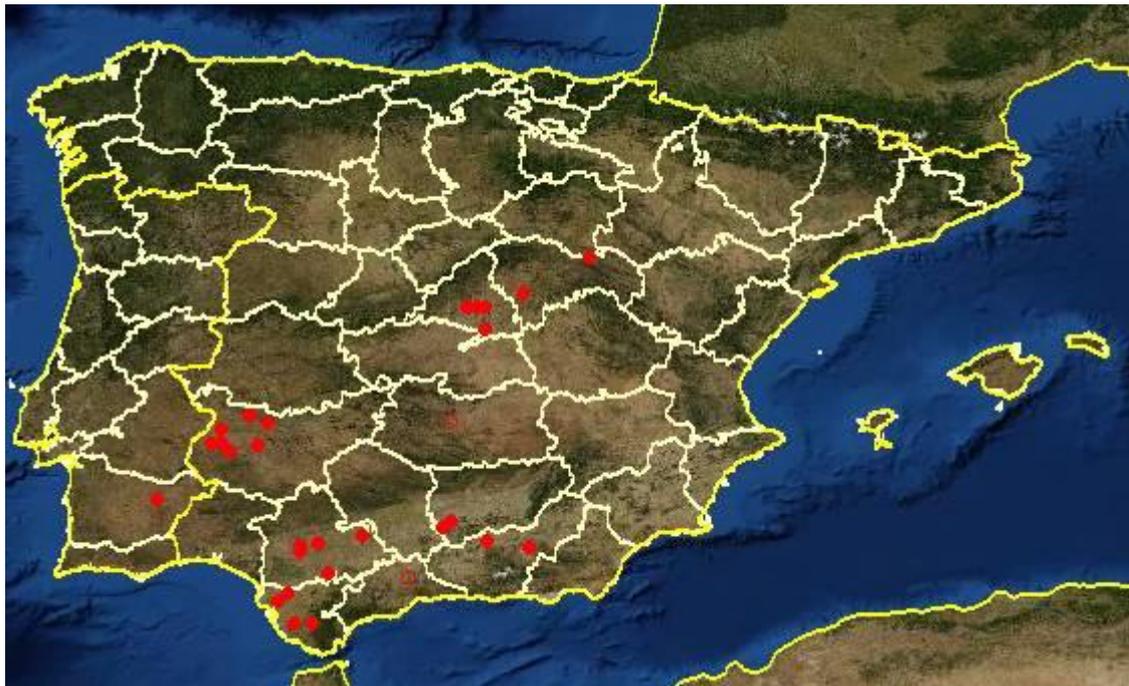
**Biología reproductiva:** Planta hermafrodita, polinizada por insectos generalistas y dispersión anemógama. Un elevado porcentaje de sus semillas son comidas por diferentes insectos, gusanos, etc. Hemos detectado que en las poblaciones de Madrid son atacadas por coleópteros (gorgojos).

Las poblaciones de *Cynara tournefortii* en la Comunidad de Madrid se encuentra en un estado de regresión y destrucción, con escasos visos de recuperación.

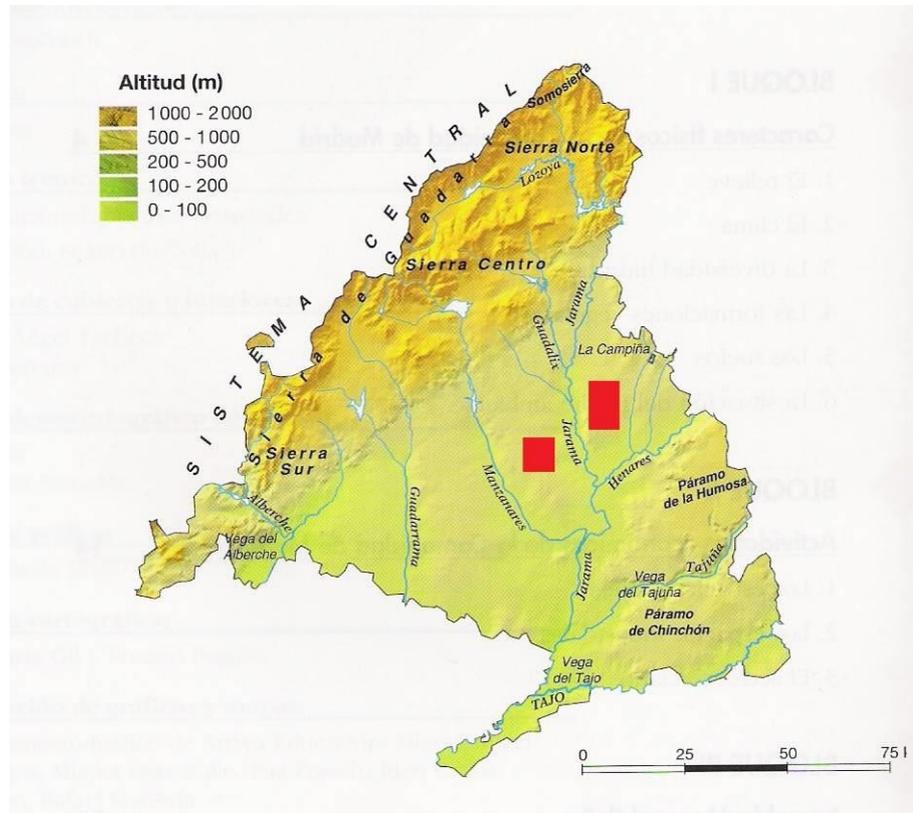
**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Endemismo del Centro y Sur de la Península Ibérica, en España se encuentra en las provincias de Badajoz, Cádiz, Granada y Madrid. De Portugal hay referencias en el Alto y Bajo Alentejo. Se trata de una especie de distribución mal conocida de la que existen testimonios bibliográficos que no han podido ser contrastados con material de herbario ni con recolecciones recientes y que, de confirmarse, podrían ampliar su área de distribución a las provincias de Guadalajara y Jaén.



Distribución de *Cynara tournefortii* de acuerdo con los datos de la base Anthos. En ella se incluyen datos antiguos y algunos en los que la planta ya ha desaparecido



Distribución en la Comunidad de Madrid de las poblaciones actuales de *Cynara tournefortii*

### 3.-Validez taxonómica:

Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Arcyna tournefortii* (Boiss. & Reut.) Wiklund, *Bourgaea tournefortii* (Boiss. & Reut.) Willk., *Cynara macrocephala* Pau. Debido a su peculiar morfología algunos autores (cf. Wiklund) han querido separar esta especie del género *Cynara*, sin embargo estudios de ADN y procesos naturales de hibridación aconsejan su permanencia en el género *Cynara*.

### 4.-Categoría UICN Catálogos de protección:

Está catalogada en Peligro Crítico (CR), en base a los criterios CR B2ab(iii,iv,v) de la UICN. (Bañares et al., 2010).

**Catálogos de protección:** No figura en *Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de Madrid*. Según los datos actuales, y en opinión de la experta en el género *Cynara*, la Doctora Lavinia Robba (L. ROBBA, 2006, comunicación personal), estamos ante un endemismo ibérico, que seguramente presenta en Coslada una de las mayores poblaciones mundiales actuales. Sin duda la protección de la población de Coslada supondría un paso decisivo para evitar la posible extinción de esta especie.

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades confirmadas:** En Andalucía se conoce de las provincias de Granada y Cádiz. En Granada se ha hallado recientemente en las cercanías de Gor, en la entrada del pueblo, sobre arcillas expansibles

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.2.- *Cynara tournefortii*

ricas en yesos, en campos de cultivo de cereal abandonados. Se trata de una población que en el momento de su hallazgo lo constituían 64 individuos de los que 13 ejemplares son reproductores. En Cádiz habita en seis localidades: Alcalá de los Gazules, Benalup – Casas Viejas, Castellar de la Frontera, Tarifa (Bolonía), Arenas del Rey y Vejer de la Frontera (Urdiales). En esta última localidad se han encontrado unos 100 individuos sobre arcillas y margas con un elevado contenido en materia orgánica por ser pastos dedicados al ganado vacuno. La población de Arenas del Rey se encuentra en las inmediaciones del pantano de los Bermejales, sobre taludes margoso – yesíferos, en lindes y cultivos de cereal. En un censo realizado en 2011 se contabilizaron 845 individuos de los que 350 eran reproductores. En la Comunidad de Madrid conocemos tres poblaciones actuales aunque es posible encontrar citas bibliográficas antiguas en las que muy posiblemente ya no se encuentre. Las que se han podido comprobar se encuentran en Coslada, en el Centro de transportes; entre Leganés y Fuenlabrada, en el llamado Bosque Sur; y en San Fernando de Henares, junto a la urbanización Los Berrocales cerca de Paracuellos del Jarama. En la década de 1960 se recolectó en el Cerro de los Ángeles y en Villaverde-Orcasitas, por J. Borja Carbonell: pliegos depositados en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid [(MA 183187) y (MA 233324)]. En estas dos últimas localidades no se ha vuelto a detectar y es bastante improbable su permanencia por las grandes transformaciones que ha experimentado la zona. Las poblaciones estudiadas en Extremadura se pueden dividir en dos tipos: a) poblaciones extensas y b) poblaciones reducidas. Las primeras obedecen a la superficie que ocupan (> 1 Ha) y con más de 100 individuos y (b) las segundas se caracterizan por ser poblaciones de menos de 100 m<sup>2</sup> de superficie con escasamente 10-20 ejemplares, en ocasiones 1-3 ejemplares. Además de estas condiciones estructurales hemos de añadir que todas las poblaciones estudiadas se encontraban en áreas explotadas: el 89% (8/9) en zonas agrícolas y el 10% (1/9) en lugares con explotación ganadera. En todos los casos se han encontrado recolecciones de cabezuelas (capítulos) para consumo humano; en algunos casos en el 100% de las plantas de la población. En las áreas agrícolas, -salvo en 2 (2/8) ocasiones (cuando se sitúan en linderos)- el resto de poblaciones han estado sometidas a diferentes agresiones: roturación del terreno y mutilación de las partes aéreas; tratamientos de escardas para impedir la emergencia de las partes aéreas; y tratamientos químicos con herbicidas para eliminar a las plantas. En las zonas de explotación ganadera se organizan desbroces con maquinaria agrícola, siembras de pratenses y frecuentemente fertilización fosfórica, todas agresiones directas a la estabilidad de las poblaciones. De las citas no confirmadas se tienen testimonios de al menos dos casos, donde la visita a campo y la información suministrada por los informantes nos obligan a pensar que las poblaciones han desaparecido (Olivenza y Villafranca de los Barros). Con estos datos podemos asegurar que el estatus de conservación de la planta en Extremadura es pésimo, máxime cuando no existe ninguna figura de protección para la especie en la Comunidad

**Poblaciones definidas en Madrid:** Bosque Sur, Fuenlabrada (Madrid) 40°18'13.34"N 3°47'42.87"O. Centro de Transportes de Coslada (Madrid) 40°26'12.86"N 3°33'24.88"O. Cerros margosos con yesos en San Fernando de Henares junto a urbanización de Los Berrocales-Paracuellos de Jarama (Madrid). 40°28'7.10"N 3°31'11.00"O.

V

#### Visitadas para este proyecto:

16/07/15. Bosque Sur, Fuenlabrada (Madrid). Solo aparecen 6 plantas, todas prácticamente destruidas por desbroce salvo una, de la que se recolectaron 24 semillas. Se ha producido recientemente incendio en zona muy próxima.

17/07/15. Centro de Transportes de Coslada (Madrid). Solamente se observan 9 plantas, la mayoría dañadas por desbroce y paso de vehículos; se ha construido en la zona ocupada por esta población una pantalla elevada de tierra que se ha ajardinado. Además se ha producido un incendio reciente y hay una gran parte que se ha explanado y añadido polvo de asfalto para paso /almacenamiento de vehículos. Se recolectaron aprox. 124 semillas. Peso semillas totales 10,48 g. Número total de semillas 125

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.2.- *Cynara tournefortii*

17/07/15. Cerros margosos con yesos en San Fernando de Henares junto a urbanización de Los Berrocales-Paracuellos de Jarama (Madrid). 20-50 plantas, la mayoría desprovistas de cabezas florales, al parecer de forma no natural –se tiene constancia de que en otros lugares se recolectan las cabezuelas para consumo; se recolectaron numerosas semillas pero de escaso desarrollo, pocas aprovechables.

**Distribución potencial:** Podría colonizar cunetas y campos de cultivo o terrenos abandonados o en claros de bosque sobre arcillas grises y margas yesíferas.

**Tamaños poblacionales:** Las poblaciones de Coslada se han calculado en unos 200 ejemplares. **En visita de 2015 (año especialmente seco) se estima en no más de 50 ejemplares.**

**Descripción del hábitat:** Orillas de camino, campos de cultivo y baldíos, claros de bosque y matorral, en suelos margosos, arcillosos o yesosos, más o menos nitrificados, basófila; se encuentra entre 180 y 1200 m sobre el nivel del mar.

## 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Una posible causa de la no abundancia de esta planta puede residir en los hábitats que ocupa, que son margas grises, con frecuencia algo nitrificadas, y en ocasiones con yesos. Estos terrenos hoy se encuentran, en muchas ocasiones, urbanizados o cultivados por lo que sus poblaciones tienden a desaparecer, siendo complicada su recuperación.

**Amenazas:** Las amenazas son variadas, una es su utilización como alimento las sumidades floridas jóvenes. Los capítulos jóvenes de esta especie se recolectan y se consumen frescos o cocidos, práctica, al parecer, muy popular y que puede poner en peligro la supervivencia de la especie. La otra y en la actualidad aún más importante en la Comunidad de Madrid y que está provocando que esta especie se encuentre en serio peligro de extinción es la expansión urbanística, lo que conlleva a la destrucción de su hábitat; y por otro lado, la transformación de éste en zonas verdes, sometidas a continuos desbroces sistemáticos, a la aplicación de herbicidas, perdiéndose la floración y fructificación, aparte de individuos completos. Las semillas son atacadas por pequeños coleópteros.

**Estado de conservación:** Aunque en la Comunidad de Madrid es una planta a punto de extinguirse, no se ha creado ninguna microreserva.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación y cultivo:** Se han realizado pruebas en la Escuela Técnica de Ingenieros Forestales Escuela Universitaria de IngenieríaTécnica Forestal (EUITF) de Madrid, por el Profesor Juan Manuel Labarga, obteniendo unos resultados de germinación entorno a un 60%. Las semillas se sembraron en alveolos en el mes de abril, utilizando como sustrato un compost de corteza de pino y once días después germinaron. Se trasplantaron a maceta a primeros de julio. Las plantas sufrieron estrés hídrico por deficiencias en el sistema de riego y se perdieron.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Recolección de 16/07/15 en Bosque Sur, Fuenlabrada (Madrid). 40°18'13.34"N 3°47'42.87"O, 6 plantas, todas destruidas por desbroce salvo una, de la que se recolectaron 25 semillas (2.93 gr). Jardineros desbrozando sin ningún conocimiento ni instrucción sobre plantas singulares. El 17/07/15 se recolectaron en dos localidades, una en el Centro de Transportes de Coslada (Madrid), 40°26'12.86"N 3°33'24.88"O, 9 plantas, la mayoría dañadas por desbroce; se recolectaron aprox. 125 semillas (10.48 gr.) y otra en los Cerros margosos con yesos en San Fernando de Henares junto a urbanización de Los Berrocales en Paracuellos de Jarama (Madrid). 40°28'7.10"N 3°31'11.00"O, 20-50 plantas, la mayoría desprovistas de cabezas florales, al parecer de forma no natural; se recolectaron numerosas semillas pero de escaso desarrollo, pocas aprovechables, un total de 18 semillas (0.58 gr). Se limpiaron en el laboratorio, obteniéndose 13, 93 gr con un total de 168 semillas.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.2.- *Cynara tournefortii*

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Las semillas se recolectaron de los escasos frutos existentes, debido a la escasez de planta completa. Se trajeron las cabezuelas al laboratorio y se limpiaron, obteniendo las semillas.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** Generalmente una inflorescencia por ejemplar
- Número aproximado de semillas /flor:** En una de las plantas se pudo contar 25 semillas.
- Número de semillas aparentemente viables /flor:** Las plantas estaban tan deterioradas que es difícil de precisar.
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** Las semillas tienen que estar hinchadas, se ha visto que había bastantes semillas vanas.
- Tamaño y peso medio de las semillas:** Se recolectaron un total de 168 semillas con un peso de 13.93 gramos, por lo que cada semilla viene a pesar una media de 0.0829 gr.
- Fecha de recolección:** Las semillas se recolectaron los días 16 y 17 de julio de 2015.
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:**  
Las plantas se conservaron en frío a 5°C, durante 6 meses y medio.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** Los ensayos de germinación empezaron el 2 de febrero.

## 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación y siembra:**

En el Jardín Botánico se ha realizado la siembra en invierno, como se realiza para la reproducción de otras especies del mismo género. No se han podido ensayar protocolos complejos de germinación por el escaso número de semillas disponibles. Pero se han hecho pruebas empleando sólo 50 semillas en la cámara de cultivo con las siguientes condiciones de 7-18 °C temperatura y un fotoperíodo de 13/11 h luz/noche. Se ha realizado otra prueba en el invernadero con 50 semillas, el sustrato empleado es 70% de arena de río y 30% de sustrato universal.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Placas de Petri en , cámara de cultivo	7-18 °C, fotoperíodo 13h luz	74%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.2.- *Cynara tournefortii*
**Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):**

Hora germinación	Número de plántulas germinadas por placa										Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P ...			
0													
24													
48													
72													
96													
120													
144													
168													
192													
216	10											10	20%
240	8											18	36%
336	16											34	68%
384	3											37	74%

**Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:**

Substratos				Condiciones ambientales		Riegos	% supervivencia
pH	% sustrato universal	% arena	% gravas	Luz	Temperatura		
5.5-6	70%	30%		11 h	2°C-30°C	Cada 2 días	

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.2.- *Cynara tournefortii*

**Tabla 10.1.4.: Pruebas de cultivo en el recinto de colecciones del jardín  
[a realizar próximamente]**

Época de trasplante	Riegos	Abonados	% supervivencia

**10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):**

**Tabla 8.2.1.: Protocolo de germinación**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Maceta. Mezcla 30% sustrato universal, 70% arena de río	5-30°C 11 horas de luz	70%

***Delphinium fissum* Waldst. & Kit. subsp. *sordidum* (Cuatrec.) Amich, E.Rico & J.Sánchez**

*Ranunculaceae.*



**1.- Descripción general del taxón**

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Ranunculaceae*. Hierba vivaz con cepa tuberosa, sin túnica fibrosa. Tallos simples de hasta 160 cm, estriados no angulosos. Hojas con pecíolo semiamplexicaule, dilatado; las inferiores, palmatisectas, con 3-5 segmentos divididos en lóbulos linear-lanceolados, de 1-4 mm de anchura; las superiores con lóbulos lineares. Inflorescencia en racimos densos, con 20 a 40 flores, raramente ramificada en la base, cubierta por un indumento denso, de pelos arqueados, cortos, pelos sedosos de mayor longitud y pelos glandulares amarillentos; pedicelos iguales o más cortos que las flores. Flores desde blanco-amarillento a violáceas, de 22-26 mm, usualmente cerradas, densamente pubescentes. Sépalos laterales (7) 8-9 (10) mm, ciliados, con pilosidad densa, arqueada. Espolón más o menos horizontal de 15-16 mm. Fruto en polifolículos, con 3-5 folículos sésiles, glabros 8-10 mm, glabros o muy ligeramente pubescentes en las proximidades del estilo. Semillas 2,5-3,5 mm, numerosas, no aladas, cubiertas por escamas membranosas, negras, brillantes.

**Biología reproductiva:** Planta habitualmente alógama, aunque puede comportarse como autógama. Entomófila generalista, siendo sus principales polinizadores los lepidópteros. En primavera desarrolla una roseta de hojas y un tallo florífero con una densa inflorescencia terminal (20-40 flores). La fructificación se produce durante el mes de agosto, originándose gran cantidad de semillas, los folículos se abren por su extremo superior y la mayoría de las semillas son dispersadas cuando sus tallos son agitados por el viento o por las tormentas de verano, pero unas pocas semillas son retenidas en el interior del folículo hasta bien avanzado el otoño. La planta inicia su crecimiento a partir de la cepa tuberosa a finales de invierno o principios de la primavera, según las condiciones climáticas. Durante los meses de abril y mayo la planta tiene un fuerte crecimiento. Hacia mediados de junio empiezan a surgir los escapos florales, abriéndose sus flores de mediados de junio a mediados de julio. Las semillas maduran en agosto. Al madurar las semillas la parte aérea de los rebrotes se seca completamente, por lo que la planta no es visible entre agosto-marzo, sólo su cepa tuberosa permanece viva. No se conocen mecanismos de reproducción vegetativa.

**Fenología**

<b>Floración</b>	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Fructificación</b>	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.3.- *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

**2.-Distribución geográfica:** Endemismo Ibérico, del Oeste peninsular y se extiende hacia el SE alcanzando la Sierra de Magina en Jaén y hacia el CE en Corduente (Guadalajara); en Zamora se conoce de Fermoselle, de Cáceres en Hervás; de Salamanca se conoce de Linares de Riofrío y Villarino de los Aires y en Portugal (Bragança) se conoce de Minas de Santo Adrião.



Distribución conocida de *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

### 3.-Validez taxonómica:

Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Delphinium sordidum* Cuatrec.

### 4.-Categoría UICN Catálogos de protección:

Para España: EN B2ac(ii,iii,iv); C2a(i)b Categoría UICN mundial

**Catálogos de protección:** B.O.Junta de Andalucía, DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats. (VU); B.O.C. y L. 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 (EN); D.O.E. DECRETO 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura; DOCM Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (EN).

## 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades confirmadas:** Se han confirmado poblaciones aisladas Fermoselle (Zamora), Hervás (Cáceres), Linares de Riofrío y Villarino de los Aires (Salamanca), alcanzando hacia el sureste la Sierra de Mágina (Jaén) y en el centro el Barranco de la Virgen de La Hoz, en Corduente (Guadalajara), donde se encuentra la población más importante.

Ultimamente ha sido encontrada por Julián García Muñoz una nueva población en Tordellego (Guadalajara) en la que se ha realizado la recolección de semillas para este proyecto (30R613036 4509873).

**Distribución potencial:** Podría colonizar escarpes rocosos de zonas boscosas caducifolias del interior Peninsular.

**Localidades visitadas y tamaños poblacionales:** El área de extensión de todas las poblaciones está fragmentado, ocupa poca superficie, la mayoría no superan los 10 ejemplares, en Corduente (Gu), a fecha de 2002 había unos 600 ejemplares.

En la localidad visitada, de Tordellego (Gu), donde hay referencia verbal de que años atrás había varios cientos de individuos, hemos encontrado algunas decenas en 2015.

**Descripción del hábitat:** Herbazales, castañares, robledales, roquedos, umbrosos, en substrato granítico o calizo; 600-1800 m.

Es indiferente al sustrato sobre el que se asienta. En la Sierra de Mágina sobre calizas, sobre cuarcitas en Cáceres y Salamanca y en rodenales en Corduente. Generalmente vive bajo cubierta del bosque, en castañares (Hervás), rebollares (Linares de Riofrío), encinares termófilos en la base de extraplomos y taludes sobre fisuras terrosas, (Fermoselle) o espinares caducifolios submediterráneos.

Soporta bien las exposiciones soleadas, siempre buscando refugio en herbazales o matorral denso (Villarino), aprovechando acúmulos de suelo ricos en materia orgánica.

En Sierra de Mágina (J) aparece bajo los restos de formaciones caducifolias de espinares supra y oromediterráneos de la alianza *Lonicero-Berberidion* (*Prunetalia*).

En la población de Tordellego (Guadalajara) aparece en canchales calizos bajo formación de *Acer monspesulanum*

## 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Todas las poblaciones presentan un bajo número de ejemplares, la mayoría no superan los 10 ejemplares, en Corduente (Gu) a fecha de 2002 había unos 600 ejemplares.

Las poblaciones son muy estables, pudiendo permanecer latentes (raíz tuberosa) durante varios años si las condiciones no son adecuadas. Todas las poblaciones comparten tener una tasa de germinación de semillas muy baja y por tanto de reclutamiento de individuos juveniles.

En algunas poblaciones como la de Sierra Mágina, el número de individuos que completan el ciclo de vida no llega al 20%, cifra condicionada por la climatología y el herbivorismo.

La población de Tordellego (Guadalajara), la última encontrada, parece presentar varios cientos de ejemplares, aunque su cuantificación y su seguimiento a lo largo de los años aún no ha sido todavía realizada.

**Amenazas:** En estudios realizados por diversos autores han visto a lo largo de los años que las rosetas observadas se encuentran siempre en la misma posición, por lo que no hay renovación, ni incremento de las poblaciones que se estudiaron. Debido a lo llamativo de su floración, las que son accesibles fácilmente en vehículo pueden verse seriamente afectadas por el ser humano. En la Sierra de Mágina se ha comprobado que puede verse afectada por la herbovivería. En dicha zona se realizó una repoblación de pinos en 1996, que afectó en gran medida. Actuaciones de ese tipo, pueden dañar grandemente esas

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.3.- *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

poblaciones tan reducidas. En la zona de Corduente sufrió una depredación intensa por el topillo campesino *Microtus arvalis*.

**Estado de conservación:** En la Comunidad Castilla-La Mancha se ha publicado el Decreto 43/2002, de 02-04-2002 por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la especie. Se conoce una población sobre unos escarpes en el Barranco de Nuestra Señora de la Hoz, en el término municipal de Corduente (Guadalajara), en la margen izquierda del río Gallo, que ocupa una superficie de unos 150 m<sup>2</sup>.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación** La semillas poseen una latencia morfofisiológica profunda que se elimina tras un periodo de 2 meses de estratificación en húmedo y frío (5°C) y una vez superada, en teoría germinarían con facilidad entre 5-10°C, por lo que no fue posible poner a germinar las semillas ni en otoño, ni en primavera. En condiciones de laboratorio se han obtenido tasas de germinación por debajo del 25%.

<https://medicon.wikispaces.com/Delphinium+fissum+subsp.+sordidum>

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 05/08/2015. Las plantas se encontraban en buen estado. Los frutos en general estaban enteros, aunque algunos se habían abierto.

**Descripción del procedimiento de recolección:** Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta que se veía que estaban secos, los otros tenían un color verdoso. Estos se guardaban en bolsas de papel. Se limpiaron en el laboratorio, obteniéndose 1,81 gr. con 1000 semillas aproximadamente.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar: 20-40 flores por inflorescencia
- Número de semillas aparentemente viables /flor: Más o menos se podría haber en torno a unas 20 semillas por fruto.
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...): negras y brillantes
- Tamaño y peso medio de las semillas: Las semillas miden entre 2.5-3.5 y su peso medio es de 0.00181 gr./ unidad
- Fecha de recolección: 5/8 2015
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación: Una vez limpiadas las semillas se conservaron en nevera a 5°C y estratificadas en arena húmeda.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación: 2/2/2016.

## 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación y siembra:** Se prepararon 300 semillas, 200 semillas para sembrar en invernaderos (100 con pretratamiento de estratificación húmeda y en frío y 100 sin pretratamiento). En cámaras de germinación se ponen a germinar las 100 restantes sin pretratamiento. El 2 de febrero de 2016 se inicia el cultivo en cámara de cultivo y en el invernadero. En el invernadero se cultivan en maceta con una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal.

La siembra ha debido forzosamente que retrasarla por la necesidad de mantener estratificadas las semillas hasta primavera por lo que, hasta el momento de redactar esta memoria, no se ha producido ningún resultado.

**Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ:**

No iniciado por no disponerse aún de plántulas.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.3.- *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Estratificado en húmedo 5°C	Placas de Petri, cámara de cultivo	7-18 °C 13 h luz	0%

Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):

Sin datos a la fecha de redacción de esta memoria.

Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo “ex situ”, en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:

Sin datos a la fecha de redacción de esta memoria.

### 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas:

Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Estratificado en húmedo 5°C	Macetas, mezcla de 70% sustrato universal y 30% arena	12-24°C (5-30°C), 11 h luz	0%
Ninguno	Macetas, mezcla de 70% sustrato universal y 30% arena	12-24°C (5-30°C), 11 h luz	0%

De momento no ha germinado ninguna semilla

## *Erodium paularense* Fern. Gonz. & Izco

*Geraniaceae.*



### 1.-Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Geraniaceae*. Hierba 10,2-28,7 cm, perenne, acaule; cepa leñosa, ramificada. Hojas todas basales, con limbo de 1,7-9 x 0,5-1,9 cm, triangular-ovada, bipinnatisectas –con segmentos intercalares entre los principales-, con pelos no glandulíferos más o menos patentes y algunas glándulas escasas; segmentos principales 7-11; lóbulos terciarios de 0,4-0,7 mm de anchura, dispuestos en un mismo plano, de margen plano, en general dos o tres veces más largos que anchos, de lineares a linear-lanceolados, agudos; pecíolos 1,3-8,2 cm; estípulas 4-6, de 3,7-4,8 mm, triangular-lanceoladas, con pelos glandulíferos en la cara abaxial, ciliadas, pardas. Inflorescencia con (2)4-8 flores, sobre un escapo que nace directamente de la cepa; brácteas 5-8, de 3,7-5,5 mm, libres, de ovadas a lanceoladas, con pelos no glandulíferos más o menos aplicados en la cara abaxial y margen, parduscas, ligeramente membranáceas; pedicelos con pelos no glandulíferos más o menos aplicados y densos. Sépalos 4,9-7,1 x 2,4-3,2 mm, acrescentes en la fructificación. Pétalos 8,5-12,5 x 7-8,8 mm, desiguales y bicolores, los tres inferiores de rosados a de un violeta pálido con venas purpúreas, los dos superiores más oscuros o con una mácula de color púrpura oscuro, variegada –que cubre 1/3 de la superficie-, sin pelos gruesos digitiformes y brillantes en su cara adaxial, sin pelos globosos en la base. Nectarios de un color verde oliváceo. Estaminodios 2,4-2,5 x 0,5-0,6 mm, rosas y glabros. Estambres con filamentos de 5,8-6,3 x 0,9-1,2 mm, más o menos abruptamente ensanchados y con mechones de pelos rígidos hacia la base de la cara abaxial; anteras rosadas; polen de color rosa coral. Estigmas purpúreos. Fruto 44-59 mm; mericarpo 7-9,8 mm, de color pardo, con setas que salen de lúnulas concoloras a la pared del mericarpo; fovéola con glándulas pediceladas, muy abundantes, que a veces se extienden hacia la arista, sin surco infoveolar ni costillas; arista con fibras rígidas. Semillas 5-5,5 x 1,2-1,4 mm.

**Biología reproductiva:** Planta hermafrodita, parcialmente autocompatible, polinizada por insectos generalistas y dispersión anemócora. Los individuos son reproductivos a partir de que la roseta basal alcanza un diámetro de 4-6 cm. Presenta una baja producción de semillas por planta. Un elevado porcentaje de las semillas es depredado por hormigas granívoras (*Messor capitatus*).

Las poblaciones de *E. paularense* se componen de aproximadamente un 5-10% de individuos vegetativos y 90-95% de reproductores. La aparición y supervivencia de plántulas varía mucho a

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.4.- *Erodium paularense*

lo largo de los años, pero en general es baja. Las plantas adultas producen, por término medio, 68 flores, 11 frutos y 4 semillas por planta (0,3 semillas por fruto), lo que indica un bajo índice de fructificación, un alto índice de semillas abortadas, una baja eficacia reproductiva, con una baja o ausencia total de regeneración de las plántulas. Las poblaciones muestran una tendencia ligeramente decreciente ocasionada en gran parte por el efecto de la estocasticidad ambiental.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Endemismo del centro de la Península Ibérica, desde el E del Sistema Central hasta el Sistema Ibérico. En Madrid aparece en el Valle Alto del Lozoya y en la provincia de Guadalajara se extiende entre la Sierra del Alto Rey y la Sierra del Bulejo. En el Sistema Ibérico aparece en las estribaciones del Moncayo. Habita en las siguientes provincias: M, Gu, So, Z.



**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Erodium glandulosum* (Cav.)Willd subsp. *paularense* (Fern. Gonz. & J. Izco) Guitt.

**4.-Categoría UICN y protección:** Catalogada en España como EN B2ab(v). Categoría UICN a nivel mundial: idéntica. Desde 1997 está incluida en el Anexo 2 de la Directiva 92/43/CEE.

**Catálogos de protección:** Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares (VU). Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares Castilla-La Mancha (EN): Decreto 33/1998, DOCM nº22 de 15 de mayo de 1998.

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades confirmadas:** Se han confirmado dos poblaciones en la Comunidad de Madrid y tres en la de Castilla-La Mancha. En las comunidades de Aragón y Castilla-León se han encontrado poblaciones cercanas y situadas en las faldas del Moncayo, dentro del Parque Natural. Se ha creado una microrreserva de los Cerros Volcánicos de La Miñosa para conservar la población. con una superficie de 97. 03 Ha.

En la Comunidad de Madrid, sólo se hemos recolectado semillas en el Embalse de Pinilla del Valle, en el valle alto de Lozoya (Madrid). 40°55'30.71"N 3°48'20.39"O, en una zona de fácil acceso.

**Poblaciones definidas:** En el Valle del Lozoya, sobre afloramientos dolomíticos en torno a 1.050-1.100 m de altura, se han encontrado dos poblaciones. En Guadalajara se ha encontrado en los términos municipales de Cañamares, La Miñosa y Miedes de Atienza. En la provincia de Zaragoza se conoce de Val de San Martín, Valcochán y de la Sierra del Tablada. En Soria se ha hallado en Borobia, al norte de la ermita de Nuestra Señora de los Santos.

**Distribución potencial:** Podría colonizar repisas y superficies menos inclinadas

**Tamaños poblacionales:** El área de extensión en la Sierra de Guadarrama es aproximadamente de 20 km<sup>2</sup>. ocupando en conjunto 5.500 m<sup>2</sup>, y con una densidad de unos 2,7 individuos/m<sup>2</sup>. En la provincia de Guadalajara, se extiende por una mayor superficie alrededor de 200.000 m<sup>2</sup>.

**Descripción del hábitat:** Grietas y cavidades de rocas básicas (anfíbolitas, andesitas, calizas) o silíceas, sobre suelos poco evolucionados entre 1.000-1.500 m

Aparece como especie dominante en algunos afloramientos dolomíticos en medio del paisaje silíceo de la sierra de Guadarrama, en grietas y cavidades rocosas. Entre las especies acompañantes se encuentran: *Chaenorhinum origanifolium* subsp. *origanifolium*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*, *Globularia vulgaris*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* y *Seseli montanum*. En la provincia de Guadalajara ocupa superficies rocosas y suelos poco evolucionados sobre afloramientos de andesitas, también puede colonizar repisas y suelos pedregosos menos inclinados. Las especies acompañantes son: *Jasione montana*, *Leucanthemopsis pallida* subsp. *amplexicaule*, *Fumana procumbens*. En la provincia de Soria aparece asociado a rocas ultrabásicas sobre suelos ralos y poco profundos sin pendiente o con ella muy poco pronunciada. En cuanto a las poblaciones aragonesas, éstas se encuentran sobre pizarras y areniscas formando pequeñas poblaciones.

**Fitosociología:** En comunidades de Asplenio celtiberici-Saxifragion cuneatae, Rumici indurati-Dianthion lusitani.

### 6.-Rareza y conservación

**Causas de rareza:** Al elevado porcentaje del consumo de semillas por parte de las hormigas granívoras.

**Amenazas:** Una de las principales amenazas es el herbivorismo por parte del ganado vacuno y ovino en todas las localidades. En la provincia de Madrid la recolección de individuos adultos y partes florales por

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.4.- *Erodium paularense*

coleccionistas inconscientes y la destrucción del hábitat por parte de los motoristas que practican motocross. En la provincia de Guadalajara por la explotación de minas de andesita y por alguna obra de ampliación en carreteras locales.

**Estado de conservación:** En la Comunidad Castilla-La Mancha se ha declarado la Microreserva de los Cerros Volcánicos de la Miñosa para preservar su población. Sus semillas se conservan en el Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Madrid.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** Algunos autores indican que en condiciones de laboratorio la germinación a temperaturas alternas de 15/25°C es del 100%.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 17/06/2015. Hizo un día despejado. Las plantas se encontraban en buen estado, no se apreciaba que estuviesen ramoneadas por el ganado. Los frutos en general estaban enteros, aunque algunos se habían abierto. Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Se limpiaron en el laboratorio. Obteniéndose 1,0416 gr. con 832 semillas aproximadamente.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Las semillas se recolectaron de plantas cuyos frutos aún estaban cerrados, para ello se procedió a cortar el pedicelo del fruto y guardarlo en bolsas de papel.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

-**Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** Generalmente de 4-8 flores por inflorescencias. El número de inflorescencias variaba entre 0 en plantas jóvenes y 30 en plantas adultas.

-**Número aproximado de semillas /flor:** Cada flor que fecundada y madura presenta un fruto con 5 semillas.

-**Número de semillas aparentemente viables /flor:** En general 5 (4 según bibliografía).

-**Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** En general las semillas presentaban un buen aspecto.

-**Tamaño y peso medio de las semillas:** El tamaño medio del fruto está comprendido entre 44 y 59 mm. El peso medio de las semillas era de 0.0012 gr por unidad.

-**Fecha de recolección:** 17 de junio de 2015

-**Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:** Las semillas se conservaron en la nevera a 5°C desde el 23 de junio de 2015, con gel desecante.

-**Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** 1 de febrero de 2016.

## 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación y siembra:** De la recolección efectuada en junio 2015 y mantenida en atmósfera deshidratada y a 5°C, el 1/2/ 2016 se procedió a preparar las semillas.

El 2 de febrero de 2016, se siembran 100 Ud en la cámara de cultivo en placa de Petri, con un rango de temperatura entre 7-18 °C y 13 horas de luz. Otras 100 Ud en invernadero en macetas, con una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal.

Aún no se ha obtenido plántula alguna, habiendo transcurrido 6 semanas.

Se considera reiniciar próximamente las pruebas utilizando un pretratamiento con AG3.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.4.- *Erodium paularense*
**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ* :**

En el Jardín Botánico se conservan 10 plantas donadas por la Fundación Apadrina un Árbol, que fueron recolectadas en Miedes de Atienza (Guadalajara) 30TWL 0262 con fecha 15/06/10, por García Muñoz, J. y Atance, J. La fecha de llegada al Jardín Botánico fue el 17/11/2011 y desde entonces se conservan correctamente, floreciendo cada año y produciendo semillas.

**10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:**
**10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):**
**Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Tratamiento en frío, 5° C, 7 meses	Placas, cámara de cultivo	7-18 ° C, 13 h luz/18-21 °C, 16 h luz	0%

**Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):**

Sin datos por el momento

**Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:**

Sin datos por el momento

**10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):**
**Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Macetas, 70% sustrato universal y 30% arena de río	5-30 °C, 11 h luz	0% Sin datos por el momento

**10.3. Ensayos de cultivo al exterior, en el Jardín Botánico:**
**Tabla 10.3.1.: Protocolo de cultivo**

Diez plantas cultivadas en el Jardín Botánico desde 2012, procedentes de la "Fundación Apadrina un Árbol"

Época de trasplante	Riegos	Abonados	% supervivencia
---------------------	--------	----------	-----------------

## *Gentiana lutea* L. subsp. *Lutea*

*Gentianaceae*



*Gentianaceae*

### 1.-Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Gentianaceae*. Hierba perene de (20) 50-70 (190) cm, con rizoma horizontal de hasta 6 cm de diámetro. Tallos fértiles de 1-2 cm de diámetro en la base. Hojas vegetativas de (7) 19-35 (49) x (3.5) 5.5-15 cm, las inferiores con pecíolo de hasta 16 cm, lanceoladas a elípticas o ampliamente ovadas, agudas u obtusas, más o menos pecioladas, glaucas con 5-7 nervios longitudinales, prominentes por el envés. Inflorescencia en racimo de verticilastros, con (3) 4-6 (7) nudos, los intermedios con 20-30 flores. Flores con pedicelos de 15-25 (30) mm en la antesis, hasta de 40 (50) mm en la fructificación, terminando en una cima terminal y axilar. Corola de 25-35 (40) mm, amarillo vivo, anaranjada o rojiza. Cápsula (18) 20-32 x (6) 7-13 mm, ovoide, dehiscente prácticamente hasta la base. Semillas 2.5-5 x 2.5-4.5 mm, elípticas o suborbiculares, aladas, reticuladas, pardo claro a grisáceas.

**Biología reproductiva\*:** *G. lutea* es una especie autoincompatible, y por tanto depende principalmente de la polinización por insectos para producir semillas, siendo realizada esta polinización principalmente por abejas y avispas y abejorros (*Bombus* sp.). Además de la reproducción sexual, *G. lutea* L. se multiplica por vía vegetativa mediante la extensión de su sistema radicular asegurando el crecimiento y persistencia de las poblaciones, por lo que incluso, grandes poblaciones pueden estar representados por pocos individuos. Su raíz, de hasta un metro de longitud, puede sobrepasar los 8 cm de grosor.

\*/González López, Óscar, 2014: "Biodiversidad y comportamiento agronómico en León de *Gentiana lutea* L. var. *aurantiaca* . Tesis doctoral. Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. Universidad de León.

### Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

## 2.-Distribución geográfica

Sistemas montañosos del C y S de Europa y Anatolia. N de la Península Ibérica (Pirineos, Montes Vascos, Cordillera Cantábrica, Macizo Galaico, Montes de León, Sistema Ibérico septentrional, C de Sierra de la Estrella hasta la de Ayllón en el Sistema Centra y S de Sierra Nevada. La subespecie tipo ocupa la mayor parte del área de distribución de la especie en la Península Ibérica, salvo las calizas del prePirineo Central donde es sustituida por la subsp. *montserratii*.



Mapa de distribución de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* en la Península Ibérica



Mapa de distribución de *Gentiana lutea* subsp. *montserratii* en la Península Ibérica



Distribución aproximada de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* en la Comunidad de Madrid

### 3.-Validez taxonómica

Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Aterias hybrida* G. Don, *A. lutea* (L.) Borkh., *Coilantha biloba* Bercht. & J.Presl, *Gentiana major* Bubani, *Gentianusa lutea* (L.) Pohl, *Gentiana aurantiaca* (M. Lániz) Silva Pando, Valdés Berm. & V. Rodr., *Gentiana lutea* var. *aurantiaca* (M. Lániz) Renob., *Gentiana lutea* subsp. *aurantiaca* M. Lániz

En la Península Ibérica crecen dos subespecies de *Gentiana lutea*, la subespecie tipo, que es la que se encuentra en la Comunidad de Madrid, y la subsp. *montserratii* propia del NE de España, prePirineo, desde las sierras de Leyre, San Juan de la Peña y Oroel hasta el Cadí y alto Llobregat, alcanzando la parte axial de la cadena en algunos puntos del Pirineo Central (Ordesa, Valle de Boí, Vall Ferrera). En el Sistema Central pueden encontrarse ejemplares con la corola anaranjada. Estas poblaciones, no exclusivas de esta zona, se han denominado var. *aurantiaca* por algunos autores.

### 4.-Categoría UICN y catálogos de protección

Según las categorías de la UICN, ha sido clasificada como en peligro en Albania, Alemania y Portugal; vulnerable en Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, y Rumania; rara en Polonia y la República Checa; indeterminada en Ucrania (Lange 1998, Europe's medicinal and aromatic plants: their use, trade and conservation). La Unión Europea incluye esta especie en su Directiva del Consejo de Europa (92/43) para la Conservación de los Hábitats, la Fauna y la Flora, dentro del anexo V(b), que incluye aquellas especies cuya recogida o explotación puede ser objeto de regulación. Por otra parte, la Unión Europea también trata de regular el comercio internacional de esta especie, al incluirla en el anexo D de la Regulación del Consejo nº 338/97, por lo que siempre se requiere una notificación de importación.

**Catálogos de protección:** Madrid: incluida en el catálogo de especies amenazadas (Decreto 18/1992, BO Comunidad de Madrid del 9 de abril de 1992) en la categoría de interés especial. Castilla-La Mancha: incluida en el catálogo de especies amenazadas (Decreto 33/1998, DOCM del 15 de mayo de 1998) en la categoría de interés especial. Cataluña: su recogida está regulada legalmente Cataluña (Orden de 5 de noviembre de 1984, DOGC del 12 de diciembre de 1984). Extremadura: incluida en el catálogo de

especies amenazadas (Decreto 37/2001, DOE del 13 de marzo de 2001) en la categoría de interés especial. País Vasco: se incluye en el catálogo vasco de especies amenazadas (Orden de 10 de julio de 1998, BOPV del 28 de julio de 1998) en la categoría de rara. Catálogo Regional de Flora Amenazada de Asturias incluida en la categoría de interés especial (Decreto 65/95, de 27 de abril).

## 5.-Localidades confirmadas y poblaciones

**Localidades visitadas:** Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 40°50'7.80"N 3°58'29.38".

**Poblaciones definidas:** Segovia: San Ildefonso o la Granja, 30TVL1923; Segovia: Aldealengua de Pedraza, El Nevero, 30TVL3038; Las Navas de San Antonio, 30TUL80; Madrid: Sierra de Guadarrama, Collado del Montón del Trigo, Cerro Minguete, [30TVL11]; Madrid: Navacerrada - Cotos, 30TVL1717; Madrid: Alto de las Guarramillas, 30TVL1816; Madrid: Morrena de Dos Hermanas, 30TVL1920; Madrid: Cabeza de Hierro Menor, 30TVL2017; Madrid: Circo de los Pájaros, 30TVL2023; Madrid: Arroyo de Hoyoclaveles, 30TVL2124; Madrid: Collado de las Zorras, 30TVL2417; Madrid: Puerto de Malagosto, 30TVL2435; Madrid: El Nevero, 30TVL2837; Madrid: Montejo de la Sierra, zonas próximas elevadas al monte El Chaparral, 30TVL55; Somosierra, 30TVL55; El Paular, 30TVL32; El Paular, camino de la laguna de los Pájaros, 30TVL22; cima del puerto de La Morcuera, 30TVL21.

**Distribución potencial:** En la Comunidad de Madrid sólo puede habitar en las praderas y cervunales, así como en los claros de pinar de *Pinus sylvestris* de las montañas de la Sierra de Guadarrama y Ayllón.

**Descripción del hábitat:** Pastizales, prados de siega, claros de hayedos, pinares, brezales y piornales en los pisos montano superior y subalpino, silicícola o calcícola, se encuentra entre 900 y 2500 m.

**Fitosociología:** En comunidades de la Clase Molinio-Arrhenatheretea, Nardetea strictae, Calluno-Ullicetea y Cytisetetea scopario-striati.

## 6.-Rareza y conservación

**Causas de rareza:** Al elevado uso que se ha realizado tanto por los humanos como por herbívoros. En España, su recogida indiscriminada ha llevado a la regresión de la especie en algunas regiones (E. Blanco, El control de la explotación de las plantas medicinales en España, Conservación Vegetal 3: 7, 1998). Además, en algunos lugares su recogida puede representar un peligro para *G. montserratii*, que puede fácilmente confundirse con ella.

**Amenazas:** Una de las principales amenazas es el herbivorismo por parte del ganado vacuno y a la utilización de su rizoma como planta medicinal.

**Estado de conservación:** La población visitada, en ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032 estaba compuesta por numerosos ejemplares (> 100 ejemplares) muy dañados por el ganado, pisoteados y parcialmente devorados.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

### Protocolos de germinación:

Se ha consultado una tesis doctoral(\*), en la que se ha estudiado *Gentiana lutea* var. *aurantiaca*. Las semillas se estratificaron en frío durante tres meses y un año. Se realizó en bandejas de aluminio desechables, situando las semillas sobre una base de arena de sílice de 0.3-0.9 mm de diámetro.

Se realizó un tratamiento fungicida preventivo para evitar la proliferación de hongos. Las semillas se sumergieron en una dilución de TIRAM 80% (PM) p/p, durante 10 minutos, en los que se mantuvo la dilución en agitación.

Las bandejas y la arena de sílice se esterilizaron mediante autoclave a una presión de 1.0 Kg cm<sup>-2</sup> y 120°C durante una hora en tres días consecutivos. Se distribuyeron las semillas homogéneamente sobre la bandeja y se cubrieron con una capa de arena de sílice de 1cm de espesor. La arena se humedeció con agua esterilizada y se colocaron las bandejas a 4°C ±1°C. Transcurridos 90 días se hicieron ensayos de germinación y el resto se mantuvo 9 meses más.

Las semillas se trataron con ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) durante 24 horas a remojo a 25°C en agua destilada o en cuatro diluciones de AG<sub>3</sub> (50, 100, 500 o 1000 ppm), después se lavaron con agua destilada.

#### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*.

En la siembra en contenedores se utilizaron contenedores forestales de 67 alveolos, con un volumen de 200 cm<sup>3</sup> y 15 cm de altura. Las bandejas se lavaron con jabón y agua a presión para eliminar residuos. El sustrato una mezcla de turba rubia 70% y turba negra (30%), con un pH 5.5-6. El sustrato se esterilizó mediante autoclave a una presión de 1.0 Kg cm<sup>-2</sup> y 120°C durante una hora en tres días consecutivos, para la eliminación de esporas de hongos. Se rellenó los contenedores forestales, se humedeció y compacto, para que todos los recipientes tuvieran el mismo volumen de sustrato.

- La **aplicación de ácido giberélico** como tratamiento pregerminativo incrementa la germinación de 0% al 7,2% hasta una dosis máxima de 500 ppm.
- La **estratificación de las semillas durante 40 días**, así como la aplicación de dosis de ácido giberélico de 100 ppm o superiores (500 o 1000 ppm) promueven una germinación rápida y agrupada de las semillas en el primer mes (76 %).
- La aplicación de ácido giberélico como tratamiento pregerminativo promueve el aumento de la longitud del tallo, así como de las hojas de las plántulas y este efecto es mayor cuando se incrementa la dosis de la hormona, provocando el desarrollo de plántulas fuera de tipo con escasas posibilidades de sobrevivir.
- La aplicación de dosis bajas de ácido giberélico como tratamiento pregerminativo durante 24h (50-100 ppm) proporciona plántulas con buenas características para su trasplante en ambientes de montaña.
- La aplicación de **100 ppm de ácido giberélico como tratamiento pregerminativo durante 24 h** sobre semillas del año produce una germinación agrupada y el mayor porcentaje de plántulas con adecuada morfología para su trasplante en ambientes de montaña.

\*/González López, Óscar, 2014: "Biodiversidad y comportamiento agronómico en León de *Gentiana lutea* L. var. *aurantiaca* . Tesis doctoral. Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. Universidad de León.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 13/08/2015. Hizo un día cubierto y húmedo, con la zona cubierta de niebla . Las plantas se encontraban muy dañadas, pisoteadas y ramoneadas. Los frutos en general estaban enteros, aunque algunos se habían abierto. Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Se limpiaron en el laboratorio. Obteniéndose 46.73 gr., con 49616 semillas aproximadamente.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Se recolectaron, mediante extracción con tijeras y arranque manual, cápsulas aparentemente maduras en un número elevado de inflorescencias de diferentes individuos de la población, eligiendo preferentemente cápsulas cuya dehiscencia ya había comenzado.

#### Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar: Muy numerosas (>30)
- Número aproximado de semillas /flor: Muy numerosas (>50)
- Número de semillas aparentemente viables /flor: 100%
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...): Inicio de la apertura de las cápsulas.

- Tamaño y peso medio de las semillas:** 1 gramo= 1000 semillas aproximadamente.
- Fecha de recolección:** 13/8/15
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:**  
Posteriormente a un secado por haberse recogido las cápsulas muy húmedas, se limpiaron y almacenaron estratificadas en arena húmeda a 5°C durante 3 meses.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayos de germinación:** 8/3/2016.

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación y siembra:

Se han conservado las semillas a 5°C, 100 de ellas estratificadas en arena.

En los ensayos de germinación se han rehidratado 200 semillas durante 24 horas en una disolución de ácido giberélico (100 mg/l de agua destilada) y posteriormente se enjuagaron. En la cámara de cultivo se puso una placa con 50 semillas conservadas en frío y otras 50 Ud estratificadas en arena.

En el invernadero se hizo la misma operación, pero cultivándolas en maceta. Las condiciones de la cámara de cultivo son una temperatura entre 7-18°C y 13 horas de luz. En el invernadero se ha empleado una mezcla de 70% de sustrato universal y 30% de arena.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperiodo	% de germinación
Estratificado en arena y 24 h disolución de AG <sub>3</sub>	Cámara de cultivo, Placa de Petri.	7-18°C, 13 horas luz	0%
24 h disolución de AG <sub>3</sub>	Cámara de cultivo, Placa de Petri.	7-18°C, 13 horas luz	0%

Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):

Sin datos por el momento

Tabla 10.1.3: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:

Sin datos por el momento

### 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):

Tabla 10.2.1: Protocolo de germinación

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperiodo	% de germinación
Estratificado en arena y 24 h disolución de AG <sub>3</sub>	Maceta en invernadero	12-25°C, 11 horas luz	0%
24 h disolución de AG <sub>3</sub>	Maceta en invernadero	12-25°C, 11 horas luz	0%

## *Glycyrrhiza glabra* L.

*Leguminosae*



Recolección de *Glycyrrhiza glabra*. R. Elvira, A. Trausquiza, I. Porras y J.P. Zaballos. Orilla río Henares. La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid). 08/07/2015.

### 1. Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Leguminosae*. Hierba 50-100 cm, erecta, poco ramificada, con glándulas sentadas dispersas por los tallos, hojas y cálices. Tallos ramificados, estriados, de glabrescentes a pubescentes, a veces con acúleos cortos. Hojas 15-20 cm, con (2)4-8 pares de folíolos; estípulas 3-4 x 1 mm, de lineares a triangulares, con 1-2 dientes en la mitad inferior; pecíolo 18-25 mm; folíolos 16-50 x 6-26 mm, elípticos, ovados o lanceolados, obtusos, a veces emarginados, cortamente mucronulados,  $\pm$  glandulosos, glabrescentes, con un nervio central muy marcado y 6-10 pares de nervios laterales, con un peciólulo de 1,5-2,5 mm, puberulento, y una estípela glanduliforme. Inflorescencias en racimos más cortos que las hojas axilantes, generalmente laxos; pedúnculos 1,6-4,5 cm; brácteas 3,5-4 mm, lanceoladas, membranosas, persistentes. Cáliz 6-7,5 mm, campanulado, con glándulas sentadas dispersas y a veces con glándulas estipitadas en la base; tubo algo menor que el diente inferior; dientes lanceolados, los del labio superior de 1,5-2,5 x 0,7-0,8 mm, los laterales y el inferior 3-4,5 x 0,7-0,8 mm. Corola de color violeta, a veces blanquecina con tonalidades violetas; estandarte (9)10-13(15,5) x 5-6 mm, mayor que las alas y la quilla, elíptico, agudo, atenuado hacia la base, con uña indiferenciada; alas 7-10(12) x 1,5-2 mm, lanceolada, obtusa en el ápice, auriculada en la base, con uña de 2-2,5 mm; quilla 6,5-8(9) x c. 2 mm, hemielíptica, apiculada en el ápice, sin aurícula en la base del limbo, con uña de 2-2,5 mm. Anteras dorsifijas 0,3-0,4 mm, ovoideas; anteras basifijas 0,6-0,7 mm, cordiformes. Ovario con 4-5 rudimentos seminales. Fruto (7)10-25 x 7-8mm, oblongo o fusiforme, fuertemente comprimido, sin acúleos, generalmente glabro, pardo-amarillento, con 1-5 semillas. Semillas (2)3-3,5 x (2)3-3,5 mm,  $\pm$  subesféricas, parduscas o negras.

#### Biología reproductiva:

Planta hermafrodita, polinizada por insectos generalistas.

#### Fenología:

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

## 2.-Distribución geográfica:

S y E Europa, O y C de Asia, N de África (Argelia). Se encuentra dispersa por la mitad S de la Península Ibérica. No se sabe a ciencia cierta si se trata de una especie autóctona de la Península Ibérica ya que se ha cultivado desde tiempos inmemoriales. Las poblaciones actuales, en el caso de que no fuera autóctona, habrían de ser consideradas como naturalizadas.



Distribución aproximada del *Glycyrrhiza glabra* en la Península Ibérica.

## 3.-Validez taxonómica:

Taxon ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *G. glandulifera* Waldst. & Kit., *G. hirsuta* Pall., *G. pallida* Boiss. & Noë, *G. violacea* Boiss & Noë, *Liquiritia officinalis* Moench, *Glycyrrhiza glabra* subsp. *glandulifera* (Waldst. & Kit.) Ponert

## 4.-Categoría UICN Catálogos de protección:

Taxón de interés especial (IE)

**Catálogos de protección:** Decreto de la Comunidad de Madrid 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares (IE).

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades visitadas:** La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid) 40°30'3.20"N 3°19'40.82"O.

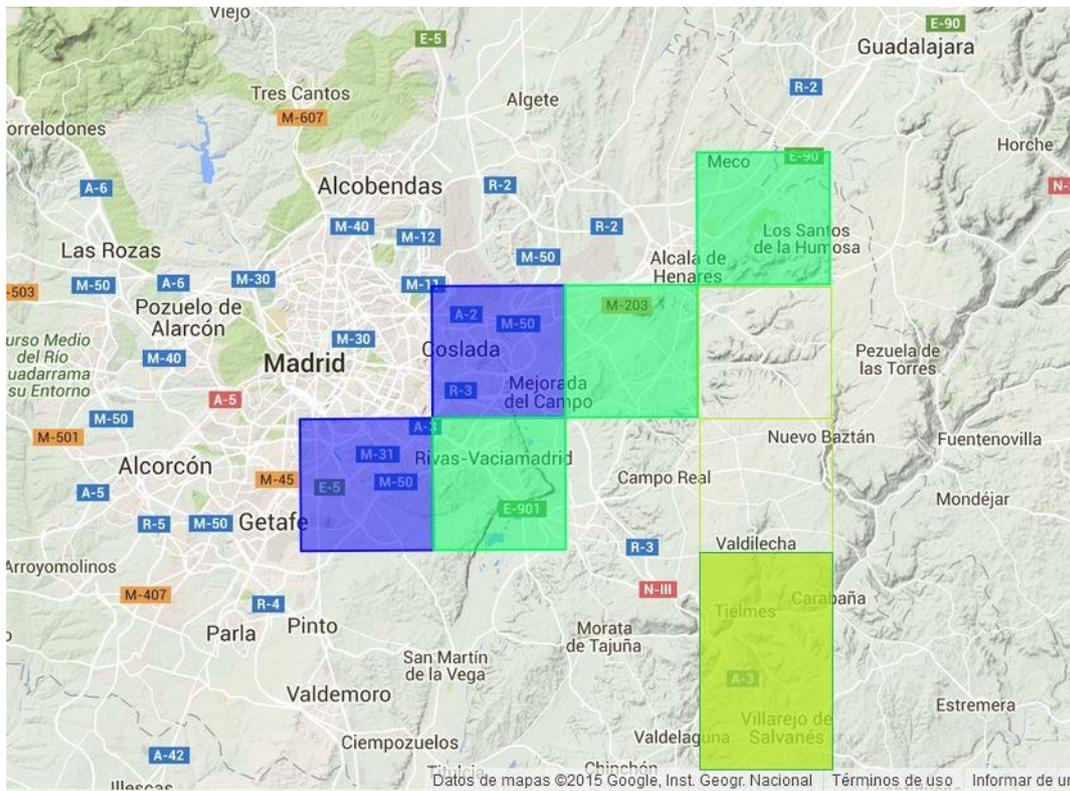
**Poblaciones definidas:** En la Comunidad de Madrid sus poblaciones actuales se encuentran en las vegas de los ríos Jarama y Henares, y en el valle del arroyo de Valdecañas. Es probable que algunas de las poblaciones cercanas a la población de Tielmes haya desaparecido como consecuencia de la puesta en cultivo de algunas parcelas del valle del arroyo mencionado.

**Distribución potencial:** Vegas de ríos y arroyos.

**Tamaños poblacionales:** La población estudiada en Alcalá de Henares está compuesta por varios miles de individuos, aparentemente en buen estado, muchos de ellos fértiles y con una elevada producción de frutos y semillas. Las formaciones son densas y prácticamente monoespecíficas.

**Descripción del hábitat:** Herbazales de vegas y márgenes de arroyos, frecuentemente en zonas nitrificadas; 0-1200 m.

**Fitosociología:** En comunidades de *Tamaricetalia*, *Brachypodion phoenicoidis* y *Artemisetea vulgaris*



Distribución de las poblaciones conocidas actuales de *Glycyrrhiza glabra* en la Comunidad de Madrid.

### 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Al elevado consumo que ha tenido tanto como alimento como medicinal.

**Amenazas:** La principal amenaza es la sobreexplotación humana, porque sus raíces se utilizan tanto para consumo humano a modo de golosina, licorería, o medicinal especialmente contra los catarros.

**Estado de conservación:** En la Comunidad de Madrid hemos visto la población de Alcalá de Henares y está en un buen estado de conservación, siempre que no urbanicen la ribera de Río Henares, para uso de ocio u otro motivo.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** No se ha experimentado con anterioridad, porque es una planta que se reproduce muy fácilmente de modo vegetativo en los cultivos comerciales.

**Protocolos de cultivo:** En el Jardín Botánico se cultiva desde 1997, a partir de plantas procedentes del Jardín Botánico de Madrid, probablemente de una muestra vegetativa. La planta se conserva en perfecto estado. En 2005 se obtuvieron igualmente rizomas de la zona del río Henares, pues se estaba labrando una zona y de lo que arrancaron se tomó una muestra; la planta está en buen estado y se sigue extendiendo. No ha sido necesario llevar ningún estudio de seguimiento ni se conoce estudio de referencia. La multiplicación y expansión mediante rizomas es habitual.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 08/07/2015. Hizo un día despejado. Las plantas se encontraban en buen estado, no se apreciaba ningún deterioro en ellas. Los frutos en general estaban enteros. Los tallos de los frutos son recios, por lo que se facilitó su recogida utilizando unas podaderas para no dañar a las plantas. Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Se limpiaron en el laboratorio. Obteniéndose 11,93 gr., con 1019 semillas aproximadamente.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Se cortaron los frutos con tijeras de poda, eran demasiado duros para arrancarlos, sin perjudicar a la planta. .

**-Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** La plantas recolectadas eran plantas adultas, era difícil de determinar, porque estaban al borde de un camino, situadas en el talud junto al río Henares, por lo que no se podía acceder a ver cada pie individualmente, ni contar, inflorescencias por pie. De todas maneras las plantas se encontraban en muy buen estado.

**-Número aproximado de semillas /flor:** Cada flor produce un fruto con 1-5 semillas

**-Número de semillas aparentemente viables /flor:** de 1-5 semillas viables

**-Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** Las semillas deben de estar engrosadas y ser de color oscuro.

**-Tamaño y peso medio de las semillas:** Se recolectaron unas 1019 semillas con un peso de 11.93 gr, lo que supone que por término medio cada semilla viene a pesar unos 0.0017gr.

**-Fecha de recolección:** Las semillas se recolectaron el 8 de julio de 2015.

**-Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:**

**-Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** 2 de febrero de 2016 y se ha realizado otro ensayo que se ha iniciado el 8 de marzo de 2016.

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación y siembra:

En el Jardín Botánico las plantas se han puesto a germinar, sin aplicarles ningún tratamiento, el 2 de febrero de 2016.

Debido a los bajos resultados obtenidos se ha realizado una segunda prueba de ensayo consistente en escaldar las semillas a 90°C y mantenerlas en agua durante 24 horas. El ensayo se ha realizado para 200 semillas, 100 en el invernadero y otras 100 en la cámara de cultivo a una temperatura entre 7-18 °C y 13 h luz.

### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ* :

No se ha experimentado por el momento.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.6.- *Glycyrrhiza glabra*

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

#### 1º Ensayo 02/02/16

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Cámara de cultivo, placa de Petri	7-18 °C, 13 h luz	11%

#### 2º Ensayo 08/03/16

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado y rehidratación	Cámara de cultivo, placa de Petri	7-18 °C, 13 h luz	0%

Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura

Hora germinación	Número de plántulas germinadas por placa										Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P...		
0												
144												
168												
192												
216												
240	5										5	5%
384	1										6	6%
696	3										9	9%
744	1										10	10%
864	1										11	11%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.6.- *Glycyrrhiza glabra*
**10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):**
**Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación**
**1º Ensayo 02/02/16**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Invernadero, maceta	12-25°C (5-30°C), 11 h luz	4%

**2º Ensayo 08/03/16**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado y rehidratación	Invernadero, maceta	12-25°C , 11 h luz	0%

## *Gypsophila bermejoi* G.López

### *Caryophyllaceae*



### 1.- Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta de la familia *Caryophyllaceae*, perenne, sufruticosa, glabra. Tallos 40- 80 (100) cm, ascendente-erectos o difusos, raramente erectos, fistulosos, ramosos, engrosados en los nudos. Hojas de oblongo-lanceoladas a lineares, con 1-3 nervios, planas y algo carnosas, la inferiores (10) 15-50 (60) x (1.2) 2-8 (10) mm. Flores en cimas corimbiformes más o menos laxas; pedicelos 3-12 (20) mm. Cáliz (2.2) 2.5-3 (3.2) mm, hendido hasta casi la mitad de su longitud, lóbulos ovado-lanceolados, obtusos, a menudo ciliolados. Pétalos (2.7) 3-4.5 mm, enteros o emarginados, rosados. Cápsula 3-4.5 mm, exerta. Semillas 1.1-1.5 x 0.9-1.2 mm, subreniformes, negras, con tubérculos prominentes.

En los mismos ambientes en ocasiones convive con *Gypsophila tomentosa* L. Ésta se diferencia por presentar hojas más anchas (hasta de 32 mm), de ovadas a oblongo-lanceoladas, inflorescencia paniculiforme, pedicelos de hasta 20(30) mm y semillas lisas o con tubérculos rudimentarios. Además, *G. bermejoi* es siempre glabra, mientras que *G. tomentosa* puede ser glabra o glandular pubescente (esto último, en la mayoría de las poblaciones castellano leonesas). Morfológicamente se asemeja a *Gypsophila* × *castellana* Pau, híbrido de los taxones de los cuales deriva (*G. struthium* subsp. *struthium* × *G. tomentosa*); el híbrido, que presenta un alto grado de esterilidad, muestra a menudo el indumento glanduloso de *G. tomentosa*. En cuanto a las otras dos especies del género presentes en Castilla y León, se diferencia bien de *G. repens* (N de la comunidad, Cordillera Cantábrica) por sus hojas algo más anchas y pétalos más pequeños, y de *G. struthium* subsp. *hispanica* (extremo oriental de la comunidad, provincias de Burgos y Soria) por sus hojas planas y algo más anchas y por los pétalos rosados.

#### **Biología reproductiva:**

*Gypsophila bermejoi* florece habitualmente entre junio y octubre, en función de las precipitaciones primaverales o estivales. Las flores son hermafroditas. Cada fruto presenta numerosas semillas que se dispersan independientemente tras la dehiscencia de la cápsula. Aunque no conocemos estudios concretos sobre el modo de dispersión de la diáspora, es posible que ésta fuera habitualmente por caída libre (barocoria), aunque los tubérculos de su superficie hacen pensar también en una facilitación de la dispersión por animales (epizoocoria). Adicionalmente, por lo que hemos podido observar en el campo, parece que también puede actuar como agente dispersante el viento que arrastra, por fragmentación del tallo, los restos secos de la planta que llevan frutos y los desplaza a media distancia (estepicursor). No se conocen estudios concretos sobre la capacidad de germinación de las semillas de esta especie, aunque sí sobre otras del género, como *Gypsophila struthium* o *G. tomentosa* (ESCUADERO et al., 1997; ESCRIBÁ et al., 2006). En ambos trabajos se analiza la capacidad de germinación de diversos taxones gipsícolas, incluidos los mencionados del género *Gypsophila*. Se concluye que las estrategias de germinación son similares en casi todos los taxones estudiados (aunque más similares en taxones del

mismo género, ESCRIBÁ et al., 2006), presentando el patrón típico de las plantas que crecen en hábitat semiáridos mediterráneos: respuesta eficiente a bajas temperaturas, estrategias múltiples y heteromorfismo entre las diferentes poblaciones y variación clinal en la dormición de semillas (ESCUADERO et al., 1997).

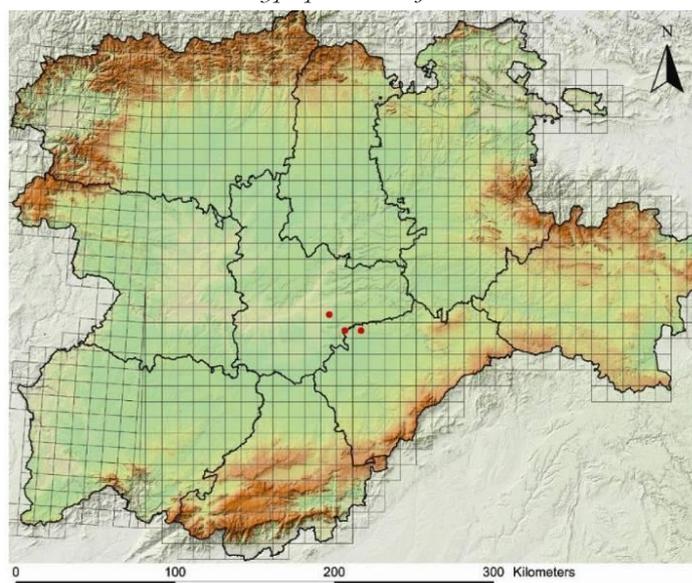
**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Centro de la Península Ibérica, España (Cuenca, Segovia y Valladolid), Madrid; también se conoce del Rincón de Ademuz (Valencia).



Distribución de *Gypsophila bermejoi* en la Península Ibérica



Distribución conocida en Castilla León

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.7.- *Gypsophila bermejoi*

**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales.

**4.-Categoría UICN Catálogos de protección: (\*)** Los criterios UICN (2001) se aplican aquí a escala local siguiendo las directrices de aplicación de BLANCA & MARRERO (2004). De este modo, la categoría y criterios UICN (2001) que consideramos que más se ajustan al estado de la especie en Castilla y León son: Vulnerable [VU: D2] - Criterio D2: El área de ocupación es inferior a 20 km<sup>2</sup> (sería inferior a 5 km<sup>2</sup>) y se conocen menos de 5 poblaciones, siendo además constatadas las amenazas a las que están expuestas las zonas donde habita la planta. Aunque podría satisfacer otros criterios generales UICN, incluso para la categoría En Peligro (concretamente, distribución geográfica reducida), no se pueden aplicar los subcriterios correspondientes al no haberse observado ni inferido una disminución ni fluctuación en el número de poblaciones ni en el de ejemplares maduros.

**Catálogos de protección: (\*)** Decreto 200/2001, de 6 de noviembre. DO. Castilla-La Mancha 13-11-2001, núm. 119/2001 (VU). *Gypsophila bermejoi* aparece recogida en el “Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León” (Decreto 63/2007, de 14 de junio; B.O.C.yL. n°119) como “Vulnerable”, categoría que se justifica por el área de presencia reducida en la Comunidad Autónoma y por lo amenazado de sus hábitats.

No aparece recogida en la Lista Roja de la flora vascular española ni en la publicada en 2000, ni en la revisión más reciente de 2008. En el “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha” (Decreto 33/1998, de 5 de mayo; D.O.C.M. n° 22) Fichas Catálogo de Flora Protegida en Castilla y León *Gypsophila bermejoi* 10 se consideró primeramente bajo la categoría de “Vulnerable”, pero fue posteriormente recatalogada como “De interés especial” en la modificación de dicho Catálogo (Decreto 200/2001, de 6 de noviembre; D.O.C.M. n°119).

(\*) Fichas con recopilación de información sobre las especies incluidas en el Decreto 63/2007. *Gypsophila bermejoi*. María Santos Vicente, Patricio Bariego, Pablo Marcos, Daniel Pinto y Enrique Rico Hernández Departamento de Botánica. Universidad de Salamanca.

[http://soporte.patrimonionatural.net/FLVS/2013\\_02\\_27\\_Datos\\_para\\_Repositorio/efd/Gypsophila\\_bermejoi.pdf](http://soporte.patrimonionatural.net/FLVS/2013_02_27_Datos_para_Repositorio/efd/Gypsophila_bermejoi.pdf)

**5.-Localidades confirmadas y poblaciones:** *Gypsophila bermejoi* es endémica del centro de la Península Ibérica. Descrita a partir de material recolectado en Cuenca, se conoce también en Segovia, Valladolid, Guadalajara, Valencia y Madrid.

**Localidades confirmadas:** Cañaveras (Cuenca), Montalbo (Cuenca), Laguna del Hito, Villagordo del Marquesado (Cuenca); Vallelado (Segovia), Mata de Cuéllar (Segovia); Aldeamayor de San Martín, Dehesa Raso del Portillo (Valladolid) y proximidades de la Ermita de Ntra. Sra. del Compasco; en la comarca del Rincón de Ademuz (Valencia).

**Poblaciones definidas:** Aldeamayor de San Martín, Dehesa Raso del Portillo, 30TUL6198, 700 m; Ermita de Nuestra Señora del Compase°, 30TUL6698,

**Distribución en Castilla y León:** Esta especie es escasamente conocida en Castilla y León, con unas pocas localidades en el centro de la comunidad (Segovia y Valladolid). En la provincia de Segovia se conocía en dos municipios, Vallelado y Mata de Cuéllar. Hemos confirmado su presencia y constatamos que se trata de una sola población, pero muy amplia, que ocuparía al menos tres cuadrículas UTM 1x1 km (30TUL7884, 30TUL7984, 30TUL8084). Para la provincia de Valladolid tan sólo conocíamos la referencia provincial de Flora iberica (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1990); recientemente han sido publicadas dos localidades precisas, ambas en el término municipal de Aldeamayor de San Martín (30TUL6198, 30TUL6698; BARRIEGO et al., 2003). Aportamos ahora una nueva población en el mismo municipio, ocupando dos cuadrículas UTM 1x1 km (30TUL6397 y 30TUL6398). Las cuatro poblaciones conocidas

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.7.- *Gypsophila bermejoi*

se encuentran muy próximas entre sí, con una distancia máxima entre ellas de 23 km en línea recta. Se localizan en 3 cuadrículas UTM 10x10 km y 7 cuadrículas UTM 1x1 km. Fichas Catálogo de Flora Protegida en Castilla y León *Gypsophila bermejoi* 8 La extensión de presencia de la especie en Castilla y León es aproximadamente de 50 km<sup>2</sup>, mientras que el área de ocupación sería inferior a 5 km<sup>2</sup>.

**Poblaciones definidas:** Aldeamayor de San Martín, Dehesa Raso del Portillo, 30TUL6198, 700 m; Ermita de Nuestra Señora del Compase°, 30TUL6698,

**Localidades visitadas:** 12/08/15 y 30/09/15: Montalbo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares).

**Descripción del hábitat:** *Gypsophila bermejoi* se asienta sobre sitios más o menos nitrificados, como cunetas o ribazos, o en pastos de depresiones subsalinas, principalmente sobre sustratos yesosos. Hemos podido observar esta planta tanto en bordes de camino de carácter halonitrófilo sobre margas como en depresiones endorreicas del terreno.

**Fitosociología:** Su desarrollo óptimo parece que tiene lugar en los pastos vivaces del *Brachypodium phoenicoides*.

## 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Se trata de una especie muy rara, no sólo en el ámbito regional. Se conocen muy pocas poblaciones, aunque en algunas de ellas es muy abundante. A pesar de su abundancia local, las poblaciones son de gran interés por ser las únicas conocidas en el centro peninsular y por encontrarse relativamente aisladas del resto de las poblaciones conocidas en su área de distribución.

**Amenazas:** La modificación de los usos del suelo es una de las principales amenazas a las que están expuestas las poblaciones de *Gypsophila bermejoi*. El empleo de productos fitoquímicos (fertilizantes y fitosanitarios), que se filtran y contaminan la capa freática, es una amenaza severa para las plantas que habitan en los saladares continentales. El empeoramiento en la calidad del agua de recarga del acuífero afecta de modo notable a las comunidades de plantas halófitas. Además, en los individuos próximos a cultivos, pueden afectar directamente a las poblaciones.

**Estado de conservación:** la población visitada presenta un estado de conservación favorable con una abundancia media (> 100 individuos).

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** En diversos estudios que se han realizado, por ejemplo “*Ecofisiología de la germinación de Gypsophila bermejoi* G. López (Caryophyllaceae)”, se indica que a 10°C hay una mejor germinación, en torno a un 90%, y casi indiferente a concentraciones salinas entre un 0.5% y un 2.5%; a medida que aumenta la temperatura, requiere concentraciones más bajas de sal.

No se conocen estudios concretos sobre la capacidad de germinación de las semillas de esta especie, aunque sí sobre otras del género, como *Gypsophila struthium* o *G. tomentosa* (ESCUADERO et al., 1997; ESCRIBÁ et al., 2006). En ambos trabajos se analiza la capacidad de germinación de diversos taxones gipsícolas, incluidos los mencionados del género *Gypsophila*. Se concluye que las estrategias de germinación son similares en casi todos los taxones estudiados (aunque más similares en taxones del mismo género, ESCRIBÁ et al., 2006), presentando el patrón típico de las plantas que crecen en hábitat semiáridos mediterráneos: respuesta eficiente a bajas temperaturas, estrategias múltiples y heteromorfismo entre las diferentes poblaciones y variación clinal en la dormición de semillas (ESCUADERO et al., 1997).

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** La recolecta se realizó estando los frutos maduros, reconocibles por el color negro de las semillas y porque se desprendían con facilidad.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** La planta estaba completamente fructificada. Era muy fácil observar las plantas con las semillas maduras, dentro del cáliz se observaban las semillas de color oscuro. Para no dañar la planta lo que se hizo fue tirar suavemente de los frutos, al estar maduros, los pedicelos salían con extrema facilidad.

### Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** Es difícil de determinar porque son muy numerosas.
- Número aproximado de semillas /flor:** Una
- Número de semillas aparentemente viables /flor:** Una
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** Las semillas con un buen tamaño dentro de sus parámetros y color oscuro son las adecuadas para realizar su cultivo.
- Tamaño y peso medio de las semillas:** Se recolectaron semillas con mes y medio de diferencia, en la primera muestra su peso era aproximadamente de 0.00046 gr/ semilla y en la segunda muestra 0.00054 gr/semilla.
- Fecha de recolección:** Se han recolectado semillas en dos ocasiones 12/8/2015 y 30/9/2015.
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:** Las semillas se conservaron en ambiente seco y frío a una temperatura de 5°C.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** 2/2/2016

## 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación y siembra:** Las semillas se han conservado en nevera a 5°C, hasta el 1 de febrero en que se preparan las semillas y el día 2 se procede a su cultivo. Por un error, en vez de preparar 100 se cogieron 169 semillas. Las condiciones de la cámara a la temperatura de 7-18 °C y un fotoperiodo 13 h luz y 11 oscuridad. En el invernadero se prepara una mezcla de 70% de sustrato universal y 30% de arena.

**Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ:** El 7 de marzo de 2016 se han repicado 81 plantitas del ensayo realizado hasta ahora. Esta especie se ha cultivado en el Jardín Botánico desde el año 1997, de estas plantas se recolectaron semillas y se han ido reproduciendo y sustituyendo a las que se iban perdiendo. No se ha hecho un seguimiento exhaustivo.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Placas de Petri en cámara de cultivo	7-18° C y 13-11 h día/noche	47.92%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.7.- *Gypsophila bermejoi*
**Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):**

Hora germinación	Número de plántulas germinadas por placa											Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P	...			
0														
24														
48														
72														
96														
120														
144														
168														
192														
216	6												6	3.5%
240	10												16	5.91%
336	69												81	47.92%

**Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:**

Substratos				Condiciones ambientales		Riegos	% supervivencia
pH	% sustrato universal	% arena	% gravas	Luz	Temperatura		
5.5-6	70%	30%		11 h	12-24°C (5-30°C)	3/semana	100%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.7.- *Gypsophila bermejoi*

## 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):

Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Ninguno	Invernadero	12-24°C (5-30°C) y 11 horas de luz	14%

### Bibliografía.

-*Ecofisiología de la germinación de Gypsophila bermejoi G. López (Caryophyllaceae)*” Pablo Ferrer<sup>1</sup>, Inma Ferrando<sup>1</sup>, Elena Sulis<sup>2</sup>, M. Carmen Escribá<sup>1</sup>, Francisco Albert<sup>1</sup>, Albert Navarro<sup>1</sup>, Víctor Martínez<sup>1</sup> & Emilio Laguna

1 Servicio de Biodiversidad – CIEF. Centro para la Investigación y la Experimentación Forestal. Conselleria d’Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Av. Comarques del País Valencià, 114. 46930 Quart de Poblet, Valencia, España. flora.cief@gva.es 2 Centro Conservazione Biodiversità (CCB),Dipartimento di Scienze Botaniche, viale S. Ignacio da Laconi, 13. 09123, Cagliari, Italia.

## *Halimium calycinum* (L.) K.Koch

*Cistaceae*



Jaguzo amarillo (*Halimium calycinum*, n.º 64c). Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares: especies silvestres y las principales cultivadas. Ginés López González. Ediciones Mundo-Prensa, 2001

### 1. Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Cistaceae*. Arbusto hasta 60 cm de altura, muy ramificado, erecto o ligeramente procumbente. Tallos con unas ramitas divaricadas y gráciles, otras cortas, tortuosas; ramillas jóvenes pelosas con pelos estrellados de brazos largos, pelos simples pluricelulares glandulíferos y pelos simples unicelulares, pronto glabras. Hojas de las ramas estériles 8-40 × 1-6 mm, sésiles, de lineares a estrechamente lanceoladas, de márgenes revolutos, uninervias, verdes y con pelos simples pluricelulares glandulíferos, a veces subglabras, por el haz, tomentoso-blanquecinos, con pelos estrellados, por el envés, excepto en el nervio medio que es verde; hojas de las ramas fértiles 4-10 × 2-5 mm, sésiles, ovado-oblongas, de márgenes no o apenas revolutos, trinervias, verdes, poco indumentadas, de haz con escasos pelos simples pluricelulares glandulíferos y pelos simples unicelulares, aislados y fasciculados, y envés con escasos pelos simples unicelulares, aislados y fasciculados, pelos estrellados y pelos simples pluricelulares glandulíferos. Inflorescencia en cimas terminales, de 2-5 flores, o flores solitarias (axilares o terminales); pedicelos con escasos pelos simples pluricelulares glandulíferos o glabros. Sépalos 3, de 5-11 mm, ovado-apiculados, con escasos pelos simples pluricelulares glandulíferos o glabros. Pétalos 10-15 mm, de un amarillo pálido. Estilo corto; estigma capitado. Cápsula 4-7 mm, incluida en el cáliz que es persistente, subglobosa, con pelos estrellados, más abundantes hacia el ápice. Semillas hasta 2,5 mm de diámetro, poliédrico-convexas, ligeramente foveoladas, de color castaño, casi negro.

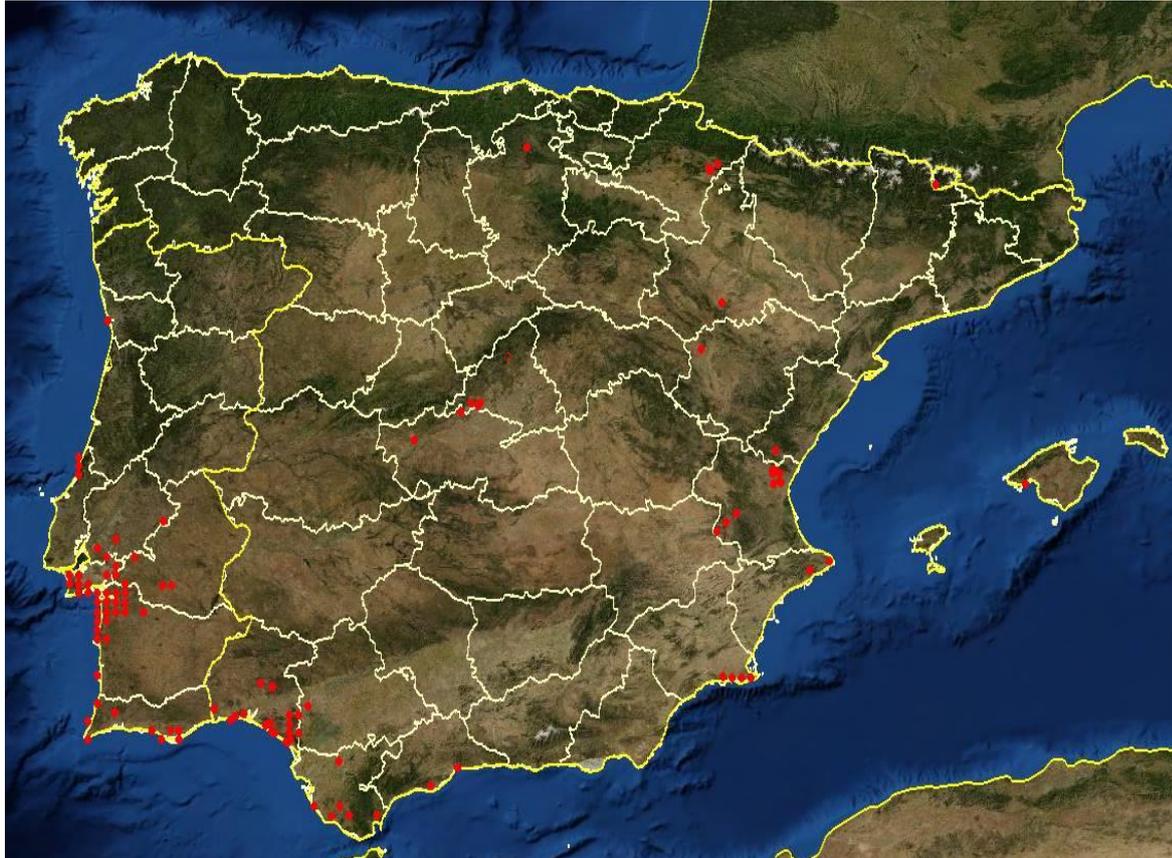
**Biología reproductiva:** Planta hermafrodita polinizada por insectos generalistas en las que, una vez maduro el fruto, éste se abre y las semillas caen al suelo, por lo que es de suponer que la mayoría de sus semillas sean depredadas por hormigas granívoras.

Estas plantas la única forma que tienen de reproducirse es mediante semillas, no se conoce ningún método vegetativo viable.

#### Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Península Ibérica y NO de Marruecos. En la Península se extiende por las regiones litorales del SO y O desde Málaga al Douro Litoral. En el centro de la Península se encuentra en áreas reducidas del N de Toledo y O de Madrid. En concreto se conoce en el valle del río Alberche, en las proximidades de Aldea del Fresno (M) y en los arenales del río Guadyerbas, en el término municipal de Velada (To).



Distribución de *Halimium calycinum* en la Península Ibérica.

**3.-Validez taxonómica:** Taxon ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Halimium commutatum* Pau.

**4.-Categoría UICN Catálogos de protección:** Categoría UICN: Catalogada en España como NT.

**Catálogos de protección:** Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (VU).

**5.-Localidades confirmadas y poblaciones:**

**Localidades visitadas:** Aldea del Fresno (Madrid). 40°19'5.98"N 4°11'20.03"O.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.8.- *Halimium calycinum*

**Poblaciones definidas:** En la Reserva Fluvial del río Guadayerbas y Arenales del Baldío de Belada, que ocupa una superficie de 1666 hectáreas en la provincia de Toledo, es el espacio natural protegido con mayor superficie de dicha provincia. Fue declarada en el año 2002 y está dominado por la presencia del río Guadayerbas y por la imponente majestuosidad del Circo de Gredos, y sorprende no sólo por su diversidad florística y faunística, sino también por albergar elementos geomorfológicos de protección más propios del litoral que de zonas del interior.

**Distribución potencial:** Terrenos sabulícolas.

**Tamaños poblacionales:** El área de extensión de la zona en Aldea del Fresno es reducida, en la zona de colecta se vieron unos 30 m<sup>2</sup> con unos 20 ejemplares.

**Descripción del hábitat:** Matorrales subsuelo de pinares, en suelo seco y arenoso, muy suelto, con preferencia en las dunas fijadas sublitorales. En nuestro caso se encuentra sobre arenas sueltas en las etapas de sustitución de los encinares presentes en climas continentales sobre sustrato ácido.

**Fitosociología:** En comunidades de *Thymo-Halimietum*, asociación de la alianza *Cistion laurifolii* descrita precisamente de Aldea del Fresno, en la cercana provincia de Toledo habita en comunidades de *Halimio-Halimietum*. En ocasiones se encuentra también como acompañante en comunidades de *Rubro ulmifolii-Securinietum tinctoriae*.

[http://www.jolube.es/Habitat\\_Espana/documentos/2260.pdf](http://www.jolube.es/Habitat_Espana/documentos/2260.pdf)



Distribución en la Comunidad de Madrid de *Halimium calycinum*.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.8.- *Halimium calycinum*

## 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** La ausencia de este tipo de hábitats en la Comunidad de Madrid, siendo además el límite oriental de su distribución peninsular.

**Amenazas:** La rareza de su hábitat y la utilización de los arenales como explotación de canteras

**Estado de conservación:** En la Comunidad Castilla-La Mancha se ha declarado la reserva Fluvial del río Guadayerbas y Arenaes del Baldío de Belada en la provincia de Toledo.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** No se conoce estudio de referencia. En otras especies pertenecientes al mismo género se han establecido protocolos de germinación. Como la mayoría de las Cistáceas presentan cubiertas impermeables al agua, en mayor o menor grado, siendo una de las causas de la dormición.

La escarificación de la cubierta seminal con una lija de grano fino suele dar buenos resultados en los géneros *Helaianthemum* y *Halimium*.

**Protocolos de cultivo “ex situ”:** Algunas especies de este género no admiten bien el trasplante por lo que es preferible realizar la siembra directa en alvéolo de 250-300 cc de capacidad, suficiente para el primer año. A 20°C de temperatura se ponen a germinar las semillas.

Si la planta es ligeramente termófila conviene mantenerla resguardada en invernadero o estructura similar. Los ensayos con otras especies se han realizado a 20°C.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 01/07/15. Diseminación casi totalmente realizada, cápsulas la mayoría abiertas y en el suelo. Escasos ejemplares (<20 ejemplares). Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Se limpiaron en el laboratorio, obteniéndose 0.74 gr. Con 278 semillas aproximadamente.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Se recolectaron frutos cerrados y se guardaron en bolsas de papel.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

-Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar: de 2 a 5 flores por inflorescencias, a veces, 1.

- Número aproximado de semillas /flor: La mayoría de las capsulas estaban abiertas por lo que es difícil de especificar.

-Número de semillas aparentemente viables /flor: En principio las pocas semillas que había eran viables.

-Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...): Las semillas no tienen una forma homogénea.

-Tamaño y peso medio de las semillas: Se obtuvieron unas 278 semillas con un peso de 0.74 gr lo que supone un peso de 0.00266 gr por semilla.

-Fecha de recolección: 1 de julio de 2015

-Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación: Las semillas se almacenaron en frío a 5°C.

-Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación: 2 de febrero de 2016.

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación y siembra:

Se preparan 200 semillas. A la mitad no se les realiza ningún tratamiento y a la otra mitad se realiza un escaldado a 90°C y se dejan 24 horas a remojo. Se dividen en 4 lotes de 50 semillas cada uno. Se llevan al invernadero 50 semillas con tratamiento y otras 50 sin tratamiento. Lo mismo se realiza en la Cámara de cultivo, con unas condiciones de 18-21°C de temperatura y 16 horas de luz.

Las semillas del invernadero se siembran en alveolos y se emplea una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado 90°C	Placas, cámara...	18-21°C, 16 h luz	6%
Ninguno	Placas, cámara...	18-21°C, 16 h luz	0%

Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):

Sin datos por el momento

Tabla 10.1.3.: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en invernadero con climatización mínima, de las plántulas obtenidas en la experiencia anterior:

Sin datos por el momento

### 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):

Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escaldado 90°C	Invernadero, alveolos	12-25°C (5-30°C), 11 h luz	4%
Ninguno	Invernadero, alveolos	12-25°C (5-30°C), 11 h luz	0%

## *Limonium erectum* Erben

*Plumbaginaceae*



### 1.- Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Plumbaginaceae*. Perenne, pluriacaule, glabra. Hojas de la roseta 40-110 x 7-20 mm, generalmente marchitas en la antesis; limbo estrechamente cuneiforme a espatulado,  $\pm$  groseramente verrucoso, uninervio, con ápice de romo a redondeado, a veces emarginado, solo hojas mayores pinnatinervias con 2-6 nervios laterales; pecíolo 2-3,5 mm de anchura, de longitud 3/4-4/4 de la del limbo. Escapo 30-90 cm, casi liso, erecto, recto o suavemente zigzagueante; ramificación que empieza poco más arriba de la base. Inflorescencia normalmente tipo C o A; con pocas ramas estériles, cortas, apenas ramificadas. Ramas de primer orden, las 1-4 inferiores cortas y estériles, las superiores fértiles y de hasta 12 cm, casi lisas, de rectas a levemente arqueadas, erecto-patentes (ángulo de ramificación 40°-70°), no o solo laxamente ramificadas. Espigas 10-70 mm, laxas, de rectas a arqueadas, erecto-patentes; eje de la espiga  $\pm$  liso. Espiguillas 5,5-6 mm, en la mitad inferior de la espiga 3-4 por cm, en la mitad superior 4-6 por cm, con 2-3 flores. Bráctea externa 1,1-1,5 x 1,5-2,1 mm, de ancha a estrechamente triangular-ovada, con ápice agudo; margen  $\pm$  anchamente membranáceo; parte central carnosa, con ápice que no llega hasta el margen. Bráctea media 1,6-1,9 x 1,1-1,3 mm, oblongo-elíptica, membranácea. Bráctea interna 3-3,8 x 2,1-2,4 (longitud/anchura = 1,5-1,7), de obovada a elíptica, con ápice de romo a redondeado; margen  $\pm$  estrechamente membranáceo, parte central 2,2-2,8 x 1,2-1,7 mm, carnosa, oblongo-elíptica, con ápice de 0,5-0,9 mm, que no llega hasta el margen. Flores 4,8-5,5 mm de diámetro. Cáliz 4,4-5 mm, que sobrepasa c. 2,5 mm a la bráctea interna; limbo apenas rasgado después de la antesis; tubo densamente peloso, con pelos cortos; dientes c. 1 x 1,2 mm, anchamente triangular-ovados, doblados; costillas que acaban en o sobre la base de los dientes. Pétalos 7,6-8,2 x 1,8-2,1 mm, cuneiformes, violáceo-azulados.

**Biología reproductiva:** Flores visitadas principalmente por dípteros, himenópteros y lepidópteros. La dispersión anemócora de los aquenios parece verse favorecida por el carácter membranoso de los cálices. Los individuos jóvenes tienen un biotipo hemicriptófito. Con la edad, la cepa se va engrosando y ramificando, a la vez que se va levantando, transformándose entonces en pequeños caméfitos que, al envejecer, pueden fragmentarse originando pequeños individuos independientes. En algunos ejemplares, ciertos escapos florales desarrollan rosetas de hojas que probablemente llegarán a enraizar y, con el tiempo, se convertirían también en nuevos individuos.

#### Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

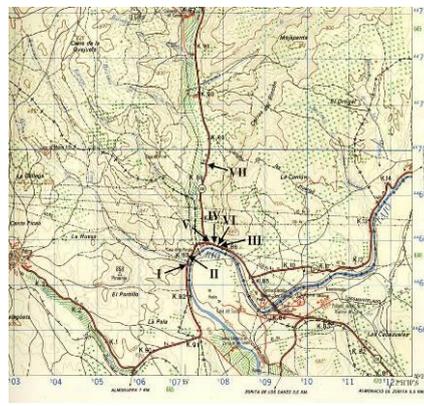
5.- Fichas de especies

5.9.- *Limonium erectum*

**2.-Distribución geográfica** Endemismo castellano-manchego restringido a las inmediaciones de Patrana (Guadalajara) en la carretera CM-20 entre Patrana y casa de la Pangía, y carretera CM-200 entre la Casa de la Pangía y el desvío de la carretera a Sayatón.



Distribución de *Limonium erectum*.



Detalle de la localización de las poblaciones conocidas de *Limonium erectum*

**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente reconocido en Flora Ibérica, pero no en “The plant List” sin discrepancias nomenclaturales. Sin. *Etodiium glandulosum* Dumort. *panlarensis* (Fern. Gonz. & J. Izco) Guitt

**4.-Categoría UICN Catálogos de protección:** Categoría UICN para España: EN B1ab(iii)+2ab(iii) Categoría UICN mundial: Ídem.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.9.- *Limonium erectum*

**Catálogos de protección:** DOCM Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (EN).

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades visitadas:** Se ha confirmado su existencia en la Microreserva de Pastrana (Guadalajara). 40.3585989 -2.9073453.

**Tamaños poblacionales:** Las siete poblaciones que se conocen ocupan una extensión aproximada de 5.500 m<sup>2</sup>, con una densidad de unos 0,7 individuos/m<sup>2</sup>. Se estima que hay alrededor de 4.000 ejemplares.

**Descripción del hábitat:** Es una planta propia de lugares geomorfológicamente inestables en los que existe encharcamiento, flujo regular o compensación hídrica del substrato durante al menos los meses de invierno y primavera. Aparece en barrancos y taludes margosos aguas abajo de una formación de areniscas que le proporciona el mencionado flujo hídrico, y donde se mezcla entre *Lygeum spartum*, *Lepidium cardamines*, *Phragmites australis*, *Scirpus holoschoenus*, etc., o bien se hace común también en los juncales de *Schoenus nigricans*. De forma secundaria puede colonizar baldíos y otros lugares con vegetación rala o alterada, en los que se mantiene hasta que la competencia con otras plantas de mayor talla (*Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, etc.), a medida que avanza la sucesión vegetal, la hacen desaparecer.

**Distribución potencial:** Podría colonizar repisas y superficies menos inclinadas

**Fitosociología:** *Schoeno nigricantis-Plantaginetum maritimae*, *Lygeo-Lepidion cardaminis*, *Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis*.

### 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Posiblemente la falta de sustratos margoso-yesíferos continuados en el territorio es lo que haya provocado el aislamiento y especiación de este taxón.

**Amenazas:** Además de las demográficas intrínsecas al bajo número de efectivos, existen otras derivadas de su proximidad a pistas, carreteras y tendidos eléctricos y telefónicos. Por otro lado, y dada su dependencia del flujo hídrico, cualquier alteración del mismo tendría consecuencias igualmente graves. Su hábitat en sustratos inestables se ve amenazado por tareas de estabilización de vertientes como las llevadas a cabo en la repoblación forestal que afectó a la población principal. También se han observado plantas consideradas como invasoras, *Ulmus pumila*, pero mucho peor son los numerosos pies de *Ailanthus altissima* que están colonizando los bordes de la carretera, esta planta no permite el desarrollo de otras, por lo que representa un grave peligro. Otra posible amenaza es la contaminación genética a partir de hibridación con poblaciones vecinas de *Limonium dichotomum*, con los que ocasionalmente se producen retrocruzamientos.

**Estado de conservación:** En la Comunidad Castilla-La Mancha se ha declarado la Microreserva “Cerros margosos de Pastrana y Yebra”.

### 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

**Protocolos de germinación:** Existen protocolos generales de germinación in vitro para *Limonium* (<https://reintroduction.wikispaces.com/Cultivo+Limonium>) que resumimos a continuación:

-Para favorecer la germinación, las semillas se deberán sumergir en una disolución que contenga fungicida, durante media hora con agua a unos 30°C durante el primer momento y procurando mantener la temperatura del agua a unos 20°C durante otra media hora.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.9.- *Limonium erectum*

-El sustrato para la siembra debe prepararse a base de una mezcla de 1/3 de turba de gran calidad, 1/3 de arena silíceo y 1/3 de tierra vegetal (estiércol, tierra fina, turba y sílice).

-Las semillas se depositarán sobre pequeños surcos y se cubrirán con turba muy fina o arena. Las condiciones óptimas para la obtención de las plántulas serán con una humedad relativa del 70-80% y una temperatura de 15-25° C.

-El sustrato debe mantenerse con un adecuado grado de humedad, sin encharcamientos.

En los ensayos realizados por Cirujano et al. (2008) en el mes de febrero utilizaron 8 réplicas con 25 semillas por réplica. Las semillas se colocaron en placas Petri de 9 cm de diámetro entre 2 láminas de papel de filtro, que se mantuvieron saturadas de agua destilada durante todo el tiempo que duró el proceso. Las placas se metieron en cámaras cuyos parámetros eran Temperatura: 19-21°C, Humedad relativa del 31% y fotoperiodo: 16 h de luz- 8 horas de oscuridad.

El cultivo en invernadero no produjo resultados positivos.

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ* realizados por varios autores:** Según <https://reintroduction.wikispaces.com/Cultivo+Limonium>, cuando las plantitas se han desarrollado, se trasplantan a tiestos de 7,5 a 10 cm de altura hasta el momento del trasplante definitivo. Si se la planta se cultiva en el suelo, se colocará en parterres de 1 m de ancho. Debe de plantarse en hileras dobles, a intervalos de 30 x 40 cm, obteniéndose densidades de 3 a 4 plantas por metro cuadrado como máximo. Los surcos tienen unos 45 cm de ancho. A densidades mayores disminuye la calidad del tallo y pueden existir problemas de humedad y desarrollo de enfermedades.

En los ensayos realizados por Cirujano et al. (2008) una vez germinadas las semillas se procedió a su trasplante en alvéolos individuales para su seguimiento. Se utilizó un sustrato a base 1/2 parte de sustrato preparado (7 partes de tierra de jardín, 3 de turba y 2 de arena) y 1/2 parte de tierra margosa-yerosa con algo de sales de los taludes de Pastrana de donde procedían las semillas del ensayo. A los 4 días de la siembra había germinado un 90%, alcanzándose el máximo a los 7 días de cultivo con un 96.5%. Los individuos vigorosos, 2/3 de la población fueron plantados en alvéolos individuales. A partir de las 12 semanas del trasplante no se registraron bajas y con posterioridad se trasplantaron a tiestos.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** El 16/09/15, se hizo una primera prospección no encontrando frutos maduros, la planta se encontraba en flor. El 7/10/15 se volvió a visitar la zona y aunque la planta seguía floreciendo, ya se apreciaba que había ramillas fructificadas, porque se estaban secando y era fácil ir retirando los frutos. Los dos días de la visita el tiempo estaba despejado y se encontraron en mejor estado las plantas la segunda vez, ya que habían caído algunas lluvias.

**Descripción del procedimiento de recolección:** Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Las semillas se recolectaron sobre individuos que estaban produciendo flores y frutos a la par. Se apreciaba cuando las semillas estaban maduras, porque al pasar suavemente la mano sobre la panícula en sentido ascendente, se desprendían los frutos maduros con gran facilidad, permaneciendo los que aún estaban verdes..

Se limpiaron en el laboratorio obteniéndose 1.32 gr., con 6281 semillas aproximadamente.

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

-**Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** Es difícil de determinar porque la planta empieza a fructificar cuando aún está produciendo flores. La floración se alarga en el tiempo y por tanto la fructificación.

-**Número aproximado de semillas /flor:** Una semilla por flor

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.9.- *Limonium erectum*

**-Número de semillas aparentemente viables /flor:** En general las semillas que se recolectaron estaban maduras.

**-Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** Es muy importante observar que la planta tiene frutos maduros, si se cortan espigas enteras se tendrá que desechar bastante material, porque no todo está igualmente maduro, por tanto es mucho mejor realizar un ordeño de las espiguillas para que solamente se extraigan las que realmente están maduras porque se desprenden con facilidad.

**-Tamaño y peso medio de las semillas:** Las semillas son diminutas por lo que no hemos podido medirlas. De media cada semillas pesa 0.00021 gr.

**-Fecha de recolección:** 07 de octubre de 2015

**-Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:**

Las semillas una vez limpias a mediados de diciembre se conservaron en nevera a 5°C en un tubo de ensayo en condiciones de sequedad

**-Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** El 1 de febrero de 2016 se procedió a preparar las semillas 400 en total.

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación y siembra:

De la recolección efectuada el 7 de octubre de 2015, el 2 de febrero de 2016 se dividen las semillas en 4 lotes de 100, a dos de ellos se les sumerge en agua destilada durante 1 hora para su rehidratación. Un lote rehidratado y otros sin hidratar se lleva a la cámara de cultivo. Los otros dos restantes se pasan al invernadero.

La mezcla utilizada en el invernadero está compuesta de 1/3 sustrato universal, 1/3 de arena de río y 1/3 de tierra vegetal (estiércol, tierra, turba y arena de río).

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:** Desde 1997 en el Jardín Botánico de Alcalá de Henares se está cultivando *Limonium erectum*, no habiéndose realizado hasta la fecha ningún protocolo de seguimiento, pero cada 4 o 5 años se van reponiendo las plantas.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Rehidratación	Cámara de Cultivo, Placas de Petri	18- 21 °C 16 h luz	84%
Ninguno	Cámara de Cultivo, Placas de Petri	18- 21 °C 16 h luz	81%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.9.- *Limonium erectum*
**Tabla 10.1.2: Datos de germinación en condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara de cultivo):**

Hora germinación	Número de plántulas germinadas por placa										Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas	
	P1 trat	P2 sin trat	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P ...			
0													
24													
48													
72	60	65										60/65	60/65%
96													
120													
144	4	4										64/69	64/69%
168													
192													
216													
240													
408...	20	12										84/81	84/81%

**102. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas:**
**Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Rehidratación	Macetas, invernadero	12-24°C (5-30°C) 11 h luz	80%
Ninguno	Macetas, invernadero	12-24°C (5-30°C) 11 h luz	76%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

 5.9.- *Limonium erectum*
**Tabla 10.2.2: Datos de germinación en condiciones no controladas de humedad y temperatura (invernadero):**

Hora germinación	Número de plántulas germinadas en maceta										Núm. acumulado de plántulas	% acumulado de plántulas	
	M1 trat	M2 sin trat	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	...			
0													
24													
48													
72	80	76									80/76	80/76%	
96...													

**Tabla 10.2.3: Pruebas de trasplante y cultivo “ex situ”**

Substratos				Condiciones ambientales		Riegos	% supervivencia
pH	% Sustrato universal	% arena	% tierra vegetal	Luz	Temperatura		
5.5-6	33.3%	33.3%	33.3%	11 h.	12-24°C (5-30°C)	3/semana	100%

**Tabla 10.2.4: Pruebas de cultivo en colecciones del jardín**

 Se cultiva en el Jardín Botánico desde 1997 *Limonium erectum* procedente de Pastrana(Guadalajara).

Época de trasplante	Riegos	Abonados	% supervivencia
Primavera	1 a la semana en verano	No se realizan	100%

**Bibliografía:**

 CIRUJANO BRACAMONTE, S., A. MECO, L. MEDINA, M. MORENO, R. ROSELLÓ & L.M. FERRERO (2008). Estudio y propuestas de conservación para especies amenazadas en CastillaLa Mancha: *Limonium erectum*, *Limonium soboliferum*, *Lytbrum baeticum*, *Sparganium natans* y *Marsilea batardae*. Inéd. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

<https://reintroduction.wikispaces.com/Cultivo+Limonium>

## *Limonium soboliferum* Erben

*Plumbaginaceae*

Material de herbario  
conservado en MA  
(Real Jardín Botánico)  
que junto al  
conservado en Múnich,  
procedente de la misma  
recolección es el único  
material de la especie  
conocido.



### 1.-Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Plumbaginaceae*. Planta perenne, con pocos escapos, que se reproduce vegetativamente por estolones subterráneos de 5-25 cm, laxamente divididos, con indumento en parte papiloso, corto. Cepa 0,5-3 cm.. Hojas de la roseta 8-40 x 1,5-6 mm; solo en parte o no marchitas en la antesis, limbo oblongo-espátulado a estrechamente cuneiforme, uninervio, frecuentemente papiloso, con ápice romo, margen ligeramente curvado hacia abajo; pecíolo 0,7-1,1 mm de anchura, de longitud 1/2-2/3 de la del limbo, generalmente corto, papiloso. Escapo 12-35 cm, grácil, de erecto ascendente, de derecho a levemente zigzagueante, con indumento papiloso, corto, en la mitad inferior; ramificación que empieza poco más arriba de la base. Inflorescencia generalmente tipo A o B; con varias ramas estériles cortas, no o solo laxamente ramificadas. Ramas de primer orden de hasta 4 cm, estériles en los 2/3 inferiores del escapo, fértiles en el tercio superior, de derechas a pluriarqueadas, erecto-patentes (ángulo de ramificación 20°-40°), no o laxamente ramificadas. Espigas 10-30 mm, dispuestas en el ápice de la inflorescencia, casi derechas. Espiguillas 4,5-5 mm, 2-4 por cm, frecuentemente en la base algo encorvadas lateralmente, con 1-2 flores. Bráctea externa 1,2-1,6 x 1,3-1,7 mm, triangular-ovada, con ápice generalmente agudo; margen anchamente membranáceo; parte central carnosa, con ápice que casi llega hasta el margen. Bráctea media 1,7-2 x 1,1-1,2 mm, oblongo-ovada, membranácea. Bráctea interna 3,9-4,3 x 2,9-3,1 mm, elíptica, con ápice de romo a redondo; margen anchamente membranáceo; parte central 2,9-3,1 x 1,7-1,9, ± gruesamente carnosa, oblonga, con ápice 1-1,1 mm, romo, que casi llega hasta el margen. Cáliz 3,4-3,9 mm, que sobrepasa c. 1 mm a la bráctea interna; tubo densamente peloso en una mitad, con pelos ± largos; dientes c. 0,5 x 0,8 mm, anchamente semielípticos; costillas que acaban antes de la base de los dientes. Flores estériles, que no llegan a abrirse, con 10 o más pétalos rojo-violáceos, que no sobresalen del cáliz; frecuentemente con un cálculo dispuesto dentro de los pétalos

**Biología reproductiva:** Planta hermafrodita con flores estériles que no llegan a abrirse y que se reproduce solo vegetativamente por estolones subterráneos. Es posible que presente dimorfismo polínico-estigmático asociado a heterostilia, fenómenos frecuentes en las especies de este género, que, en el caso de esta especie, al no abrirse las flores, podrían tener alguna relación con la esterilidad de la especie.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5. 10.- *Limonium soboliferum*

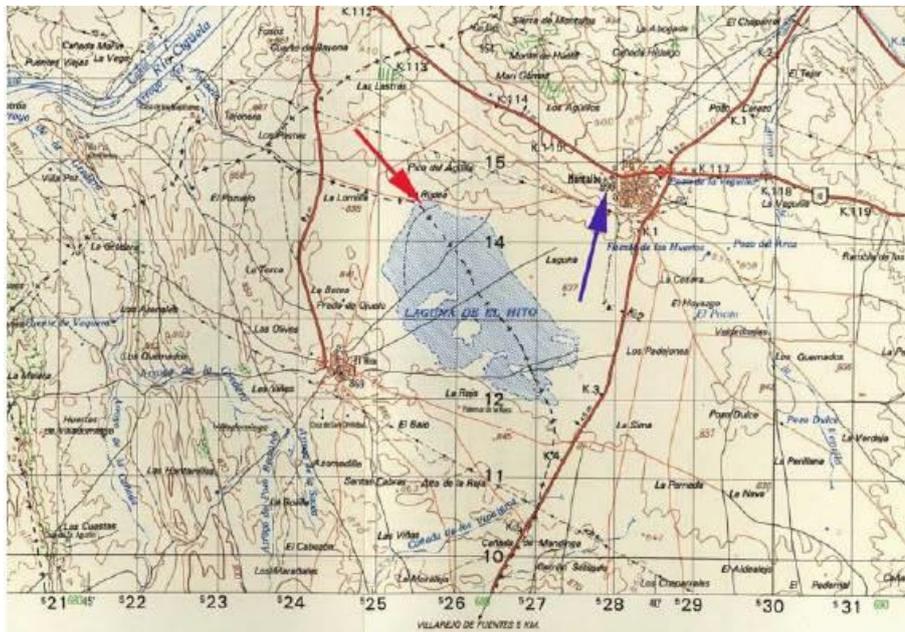
Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Endemismo de la zona centro de la Península en la provincia de Cuenca, concretamente en la Laguna de El Hito.



Localización de la única población



Localización de la población conocida de *Limonium soboliferum* (flecha azul); la flecha roja indica poblaciones híbridas de otros *Limonium* presentes en la zona y que erróneamente se atribuyeron a esta especie.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5. 10.- *Limonium soboliferum*

**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente reconocido en *Flora Iberica*, pero no en “The plant List”

**4.- Categoría UICN y protección:** Categoría UICN para España: CR A4bc; B1ab(iii)+2ab(ii,iii)  
Categoría UICN mundial: Ídem Figuras legales de protección: Castilla-La Mancha (E)

**Catálogos de protección:** DOCM Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (EN).

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades confirmadas:** No está nada claro si la especie se encuentra extinta. La única población que en teoría se conoce está compuesta por tres individuos adultos localizados al norte de la laguna de El Hito, en unos taludes yesosos, en la solana. Ocupan un total de 4 m<sup>2</sup>. Según se ha indicado esta población desapareció cuando se hizo amplió un camino hacia la población de Montalbo. La descripción del hábitat que aparece en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España es en principio errónea, y es que esa descripción corresponde al hábitat en donde, a finales de los 90, se descubrió erróneamente una población. Se trata de una zona cercana a la cubeta lagunar, con unas características ambientales y ecológicas bastantes diferentes a las que se encuentran en los taludes margosos del norte de la laguna, únicos lugares, a día de hoy, en donde se ha constatado la existencia de esta especie. Esto no quiere decir que el hábitat descrito en el Atlas y Libro Rojo no sea un potencial hábitat para la especie, pero de momento, hasta ahora, no se ha podido demostrar.

#### Localidades visitadas:

12/08/15. **Prospección** para comprobar situación y estado de *Limonium soboliferum*. **No se encuentra la especie buscada.** Se encuentra *Limonium longebracteatum* y *L. supinum* y *L. dichotomum*. I.Porrás y J.P. Zaballos. Montalbo (Cuenca). 30S 525588 4414278. 1TG.

30/09/15. *Limonium soboliferum*. **No se encuentra la especie buscada.** R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalbo (Cuenca). 30S 527867 4414192.

**Distribución potencial:** Podría colonizar repisas y superficies menos inclinadas.

**Tamaños poblacionales:** En las dos prospecciones realizadas por nosotros no se ha encontrado ningún individuo atribuible a esta especie. En conversaciones con el Dr. Santos Cirujano (una de las personas que herborizó el material tipo) podemos concluir que posiblemente esta especie se haya extinguido debido a la construcción de caminos en la zona en la que se herborizó el material que posibilitó su descripción. En los años 2005 y 2006 su equipo de trabajo visitó la localidad clásica con resultados negativos.

**Descripción del hábitat:** Montículos suaves, arenosos, en lagunas; 700-750 m. Taludes yesos nitrificados. En la nueva población el *Limonium soboliferum* crece junto con *Limonium dichotomum*, *Salsola vermiculata*, *Peganum harmala*, *Gypsophila bermejoi*, *Bassia scoparia*, *Lepidium cardamines*, *Salsola kali*, etc

Es una planta propia de lugares geomorfológicamente inestables en los que existe encharcamiento, flujo regular o compensación hídrica del substrato durante al menos los meses de invierno y primavera. Aparece en barrancos y taludes margosos aguas abajo de una formación de areniscas que le proporciona el mencionado flujo hídrico.

**Fitosociología:** Comunidades alteradas de la clase Pegano-Salsoletea, alianza Salsolo vermiculatae-Peganion harmalae (posiblemente una variante de la asociación Salsolo vermiculatae-Pegametum harmalae), Santos Cirujano et al, 2008.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5. 10.- *Limonium soboliferum*

## 6.-Rareza y conservación

**Causas de rareza:** Posiblemente sea la falta de producción de semillas, al no abrirse las flores, por no ser autógena, sino que necesita, polinización cruzada.

**Amenazas:** Al estar muy cerca a localidades agrícolas donde se roturan desde tiempos seculares los márgenes de la laguna, dicha actividad hizo desaparecer en tiempos pasados buena parte de las orlas vegetales circundantes subsalinas (albardinales), que ahora son bastante escasas en la Reserva Natural. Estas comunidades además sirven de freno a los arrastres de sedimentos que pueden colmatar la laguna y a la contaminación agraria difusa del entorno. Por ello se está desarrollando un programa de adquisición de terrenos de interés, con objeto de recuperar estas comunidades tras el abandono del cultivo. Otra amenaza la supone la ganadería que favorece la eutrofización de la laguna. La caza se encuentra prohibida desde su declaración como Reserva Natural en 2002, dado el interés ornitológico del humedal. El crecimiento urbanístico e industrial de localidades cercanas (sobre todo Montalbo) altera seriamente el entorno paisajístico tradicional de la laguna, por lo que se precisa mayor coherencia en la ordenación territorial y planificación urbanística. También han influido las repoblaciones con *Pinus halepensis* en yesos y margas, los circuitos ilegales de motocicletas, etc

**Estado de conservación:** La laguna de El Hito, catalogada como Reserva Natural por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. Si realmente existiesen poblaciones, debería hacer polinización artificial, para ver si es posible la producción de semillas. Incluso cabe duda de que al ser una planta que en teoría se reproduce vegetativamente por estolones, si son todas del mismo individuo, tal vez, no sería efectiva una polinización cruzada. Las ampliaciones que se han realizado en los cultivos que rodean la laguna han provocado un cambio considerable en las comunidades halófilas que la circundan, provocando la práctica desaparición de otras especies del género, también protegidas, como *Limonium supinum* o *L. costae*.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

No se conocen referencias publicadas.

## 8.-Material estudiado:

No se han encontrado ejemplares de *Limonium soboliferum*, por tanto no se han podido recolectar semillas, ni realizar ninguno de los trabajos posteriores de conservación y reproducción.

Se considera que *Limonium soboliferum* no existe ya en su localidad de referencia.

## *Nepeta hispánica* Boiss. Et Reut. In Boiss.

*Lamiaceae*



### 1.-Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Lamiaceae*. Hierba 29-70 cm, perenne, dioica, con rizoma  $\pm$  vertical, no tuberoso. Tallos macizos, con pelos tectores de 0,1-1,5 mm, de densidad muy variable, patentes o uncinados. Hojas 2,3-5  $\times$  0,6-2,4 cm, de lanceoladas a oval-lanceoladas, de subtruncadas a  $\pm$  atenuadas en la base, crenadas, obtusas, con pelos dispersos por ambas caras, verdosas; pecíolo 0,4-1,5 cm, con pelos tectores  $\pm$  dispersos, patentes o uncinados; hojas medias y superiores subsésiles, generalmente agudas. Inflorescencia muy ramificada, sin glándulas esferoidales sésiles; verticilastros 6,7-21,2 mm, con pedúnculo de 4,8-30,8 mm, separados a lo largo de las ramas. Brácteas 11,6-21,7  $\times$  2,3-4,6 mm, subsésiles, las inferiores semejantes a las hojas, las superiores lanceoladas, enteras o dentadas, herbáceas, verdosas; bractéolas 2,7-5,4(8,2)  $\times$  (0,3)0,4-0,6(1) mm, de más cortas a un poco más largas que el cáliz, linear-lanceoladas y agudas, con 1 nervio bien visible, herbáceas, verdosas, pelosas en la cara externa; longitud de la bractéola / longitud del cáliz = 0,42-1,17. Flores unisexuales. Cáliz 4,5-7(8,9)  $\times$  0,9-3,4 mm, actinomorfo, con el tubo recto; dientes lineares, subiguales, los superiores de 2,4-4,3 mm, los inferiores de 2,1-4,5 mm, por lo general, más largos que el tubo, con abundantes pelos tectores de 0,1-0,7 mm,  $\pm$  patentes; longitud diente superior / longitud del tubo = (0,9)1,4-1,8. Corola 5,1-7 mm, con abundantes pelos tectores de 0,1-0,4 mm,  $\pm$  patentes, por la cara externa, blanquecina o azulada, por lo general con manchas más oscuras; tubo 4-5,2 mm, por lo general más corto que el cáliz; longitud del tubo de la corola / longitud del cáliz = 0,61-1. Estambres con filamentos de 1,6-2,4 mm, los superiores que nacen por encima de los inferiores, glabros, blanquecinos; anteras 0,4-0,7 mm, azuladas. Estilo 4-5,9 mm, blanquecino; estigma 0,3-0,7 mm. Núculas 2-2,7  $\times$  1,5-1,7 mm, lisas o  $\pm$  tuberculadas, con abultamientos poco prominentes, glabras o con pelos muy cortos en el ápice, color castaño oscuro.

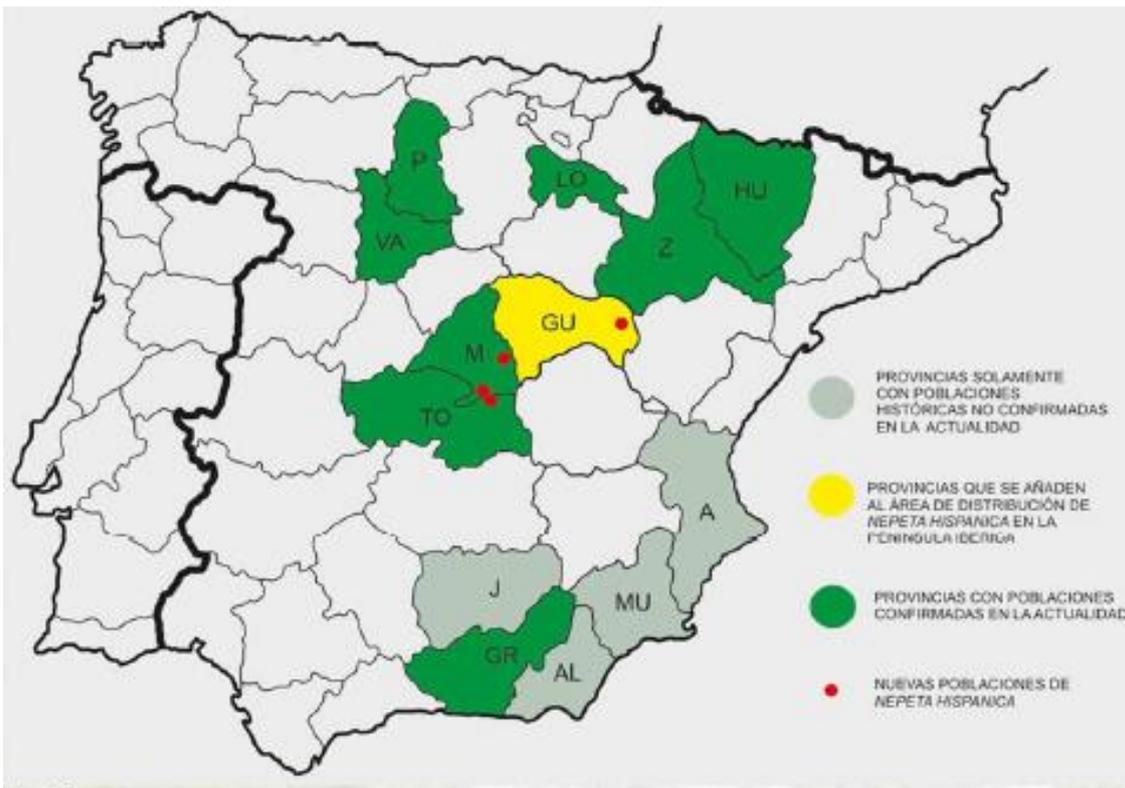


**Biología reproductiva:** Planta dioica, con reproducción entomófila y dispersión barocora; estepicursora facultativa. Geófito rizomatoso de vida corta, dioico, sin multiplicación vegetativa. La floración de los individuos masculinos, que suele ser más numerosa, antecede y supera en el tiempo a la de los femeninos. El número de flores por inflorescencia varía según las condiciones del año y del lugar, pudiendo ser nula en años secos o en ambientes pobres en luz (matorrales densos o bajo el arbolado). La dispersión de la mayoría de las semillas ocurre en las inmediaciones de la planta madre, pero ocasionalmente se produce dispersión estepicursora a mayor distancia.

**Fenología:**

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Marruecos y Península Ibérica, principalmente en las cuencas del Ebro (Huesca, Zaragoza y La Rioja), Duero (Palencia y Valladolid) y Tajo (Madrid y Toledo). Existen citas antiguas de localidades clásicas: en la Sierra de María (Almería), y en la primera década del siglo pasado Reverchon la herborizó en varias localidades de las Sierras de Cazorla-Segura (Jaén). Recientemente se han hallado poblaciones en la provincia de Guadalajara en el valle del río Gallo.



Distribución por provincias, incluidos datos antiguos no confirmados en la actualidad y los nuevos hallazgos realizados recientemente.



Distribución aproximada basada en los datos de Anthos

**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente estudiado y con discrepancias nomenclaturales debido a su alta variabilidad. Sinónimos *Glechoma hispánica* (Boiss. & Reut.) Kuntze; *Nepeta beltranii* Pau; *N. ucranica* subsp. *beltranii* (Pau) Bellot, Casaseca & Ron; *N. ucranica* subsp. *hispánica* (Boiss. & Reut.) Bellot, Casaseca & Ron; *N. ucranica* subs. *brun-blanquetii* O. Bolós. Para el centro y N de la Península Ibérica se ha considerado una especie endémica *N. beltranii*, anual y distinta de *N. hispánica* por su corola azulada de tubo más largo y por su indumento, más corto y escaso. Sin embargo, en la localidad clásica de *N. beltranii* (Vaciamadrid, Madrid) viven plantas perennes, de corola por lo general blanquecina e indumento muy variable. Algo semejante ocurre en otras localidades ibéricas donde los mencionados caracteres también son muy variables; por tanto se incluyen todas las poblaciones en una única especie variable.

**4.-Categoría UICN y protección:** Catalogada en España como VU B2ab (ii,iv) c (iv), D2. Categoría UICN a nivel mundial: no evaluada.

**Catálogos de protección:** Castilla-La Mancha (V), Madrid (SAH). Vive en diversos LICs (Lugares de Interés Comunitario) de Castilla-León, Madrid y Aragón.

**5.- Localidades confirmadas y poblaciones:**

**Localidad visitada:** 8/7/2015: Finca de La Oruga, cerros, Alcalá de Henares (Madrid). Diseminación casi totalmente realizada, cápsulas la mayoría abiertas y plantas secas. 30T 473070 4482675. Escasa (<10 ejemplares). // 30T 473385 4482272. Muy escasa (1 ejemplar) 30T 473494 4482176 Escasa (<5 ejemplares).

**Localidades confirmadas y tamaños poblacionales:** El tamaño poblacional oscila entre unos pocos miles (Alcalá de Henares (2.091); Aranjuez (1.343) y menos de una docena de individuos (Soto de Cerrato, 2; Renedo de Esgueva, 9). Excepto en los microhábitats más favorables, la mayoría de los individuos aparecen indiferenciados y de los diferenciados sexualmente, la mayoría son masculinos. Dicho sesgo se acentúa en las localidades o en los años más secos, que imponen además fuertes fluctuaciones al tamaño poblacional. Las poblaciones estudiadas se reparten por 16 cuadrados de 500 x 500 m, aunque el área de ocupación real es mucho menor.

**Poblaciones definidas:** Se han dado referencia de 8 poblaciones.

**Distribución potencial:** Durante el estudio de campo se han confirmado ochos poblaciones, pero es probable que existan más núcleos por descubrir dadas las características de su hábitat.

**Descripción del hábitat:** Matorrales y praderas sobre suelos básicos, especialmente yesíferos; 200-1.500 m. Matorrales subnitrófilos abiertos y prados mexo-xerófilos desarrollados sobre suelos básicos, especialmente yesíferos. Habitualmente acompañada por *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *A. campestris*, *Santolina chamaecyparissus* subsp. *squarrosa*, *Brachypodium phoenicoides*, *B. retusum*, *Elytrigia intermedia*, *Melica ciliata*, *Ferula communis*, etc.

**Fitosociología:** Esta especie se integra en la Asociación *Brachypodium phoenicoidis*, *Salsola vermiculatae*-*Peganion barmaiae*.

## 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Taxón con poblaciones disyuntas y fragmentadas, con escasa área de ocupación, por lo general con muy pocos individuos y muy sensibles a las fluctuaciones climáticas.

**Amenazas:** Algunas zonas próximas a cultivos podrían ser roturadas o afectadas con herbicidas. La población de Soto del Cerrato se ha visto afectada por una repoblación poco sensible. La de Cabezón ha experimentado una repoblación que, aunque más sensata, a medio plazo disminuirá la calidad del hábitat. La población de Aranjuez limita con la Reserva Natural del Regajal, por lo que indirectamente podría verse afectada por la desviación de infraestructuras. Las labores de mantenimiento del oleoducto próximo podrían llegar a afectarla, como parece haber ocurrido con otra población madrileña. Las poblaciones más pequeñas presentan riesgos demográficos intrínsecos. Las situadas en un ambiente más “natural” están amenazadas por los procesos sucesionales ligados al cambio de uso del territorio.

**Estado de conservación:** Las poblaciones aragonesas se encuentran en los LIC “Sierras de Alcaubierre y Sigena” y “Serreta Negra”. La de Riva aparece dentro del “Parque Regional del SE” y junto con la de Aranjuez en el LIC “Vegas, Cuestas y Páramos del SE de Madrid”. La de Soto en LIC “Montes del Cerrato”. Existen accesiones de la población de Alcalá de Henares en el Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Madrid.

Se ha propuesto como medidas de conservación incorporar accesiones de las cuencas del Ebro y Duero a bancos de semillas. Modificar límites de espacios colindantes con determinadas poblaciones (reservas de “El Regajal” y “Soto del Henares”; LICs “Riberas del río Pisuerga”, “Sotos y riberas del Ebro”, “Montes Torozos”). Seguimiento y refuerzo de las más pequeñas y de las amenazadas por la agricultura. Corrección de impactos de repoblaciones forestales en Soto y Cabezón. Búsqueda de poblaciones andaluzas. Incorporación a los catálogos legales de Aragón, La Rioja y Castilla-León.

## 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

No se conocen estudios publicados, pero se dispone de experiencia previa de cultivo en el Jardín Botánico.

## 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Se han realizado recolecta de semillas el 8 de julio de 2015. Debido a los dos últimos años de sequía que ha habido en esta zona, el número de plantas era muy escaso. Una vez realizada su limpieza en el laboratorio, las semillas se guardaron desecadas en la nevera a 5°C. Se recogieron 9.21 gr con unas 7.084 semillas.

Comparado con una colecta que se realizó el 26 de junio de 2010, que se recogieron 23.01 gramos con un número aproximado de 18.054 semillas, ha sido una recolección muy escasa. Los años en que

la primavera es extremadamente seca, como en el 2015, afecta en extremo a la población de Alcalá de Henares.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Se ha recolectado tetraquenos sueltos y fragmentos de inflorescencia con frutos en plantas secas a punto de desprenderse del suelo e iniciar su dispersión mediante arrastre por el viento. Las semillas se han recolectado cortado con los dedos la sumidad floral seca y se guardaron en bolsas de papel. La población se encuentra en una finca cerrada con acceso restringido al público (permiso particular necesario).

**Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:**

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar:** Generalmente cada inflorescencia puede tener unas 100 flores.
- **Número aproximado de semillas /flor:** En principio son cuatro.
- Número de semillas aparentemente viables /flor:** Generalmente son 1 o 2 son viables.
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad (turgencia, dureza de la testa, color...):** Las semillas recolectadas son de color negro y están hinchadas, por lo que tienen buen aspecto, aunque no parece que sea motivo suficiente para que germinen
- Tamaño y peso medio de las semillas:** Se recogieron 9.21 gr con unas 7.084 semillas, lo que supone que el peso medio de cada semilla es de 0.0013gr.
- Fecha de recolección:** 8 de julio de 2015.
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:** Las semillas se mantuvieron en nevera a 5°C con gel desecante.
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** 21/10/15 y un segundo ensayo el 08/03/16.

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación:

Se ha realizado un protocolo de germinación con dos variantes, una cultivándola en invernadero y otra en cámara de germinación. En ocasiones anteriores se sembraron las semillas con una tasa muy baja de germinación. A dichas semillas no se les realizó ningún tratamiento, por lo que en esta ocasión se ha procedido a realizar un ligero escarificado con una lija muy fina durante 30 segundos.

El sustrato utilizado ha sido una mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal. Se han utilizado muestras de 100 semillas que se han sembrado en dos macetas del 12. Poniendo 50 semillas en cada una.

Una maceta se conserva en invernadero y la otra maceta en en cámara de germinación una temperatura de 18-7°C y una luminosidad de 11horas de luz, las condiciones del mes de abril. Estos parámetros se mantienen desde el 21 de octubre de 2015 al 17 de noviembre de 2015. El 18 de noviembre de 2015 se cambian los parámetros en la cámara de cultivo a temperatura 9-23°C y 15 horas de luz , que corresponden con el mes de mayo en Alcalá de Henares).

Se realiza un nuevo protocolo de ensayo dado los bajos resultados obtenidos con los semilleros de otoño.

Se disponen de 400 semillas, y se hacen dos lotes uno de 200 Ud, que se lijan y después se dejan a remojo durante 24 horas y otro en el que sólo se sumergen las semillas en agua durante 24 horas. De cada lote de 200 semillas, 100 se pasan a cámara de cultivo con una temperatura que oscila entre 18-21°C y con 16 horas de luz y las otras 100 al invernadero.

### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

En el Jardín Botánico se ha plantado, pero debido al escaso resultado de plantas viables del semillero que se realizó el 6 de diciembre de 2011, sólo queda una planta cultivada en el Jardín Botánico desde

2013 y aún no ha producido flores. Se confía en aumentar el número de ejemplares en la presente campaña.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Ensayo nº 1. 21 de octubre de 2015

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escarificado	Placas, cámara	18-7°C, 13 horas luz 23-9°C, 15 horas luz	10%

Ensayo nº 1. 08 de marzo de 2016

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escarificado y remojo 24 h	Placas, cámara...	18-7°C, 13 horas luz 23-9°C, 15 horas luz	0%
remojo 24 h	Placas, cámara		0%

### 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):

Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación

Ensayo nº 1. 21 de octubre de 2015

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escarificado	Invernadero en maceta	12-24°C (5-30°C), 11 horas luz	14%

Ensayo nº 1. 08 de marzo de 2016

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Escarificado y remojo 24 h	Invernadero en maceta	5-30°C, 11 horas luz	0%
Remojo 24 h	Invernadero en maceta	5-30°C, 11 horas luz	0%

Tabla 10.2.2: Pruebas de trasplante y cultivo "ex situ", en colecciones del jardín en 2007

Época de trasplante	Riegos	Abonados	% supervivencia
primavera	1/semana en verano	ninguno	Sobrevive la única planta trasplantada

## *Sparganium Natans* L.

*Sparganiaceae*



### 1.- Descripción general del taxón

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia *Sparganiaceae*. Plantas herbáceas, perennes, generalmente sumergidas. Estolones hasta de 20 cm x 0,5-1 mm, con escamas hasta de 1,6 cm. Hojas basales hasta de 90 x 0,4-0,6 cm, planas, sin quilla ni nervio central, de ápice redondeado; las superiores de ordinario flotantes o sumergidas. Tallos floríferos 45-130 cm, con 5-7(9) nudos estériles, erectos dentro del agua. Brácteas de la inflorescencia foliáceas, la inferior de 3-6,5 x 0,25-0,3 cm, de longitud menor o ligeramente mayor que la inflorescencia; la superior escamosa. Inflorescencia 2-9 cm (desde la bráctea inferior), simple, normalmente sumergida, a veces erecta o tendida sobre la superficie del agua. Glomérulo masculino solitario, sésil, efímero; los femeninos (2)3-4, de 0,6-0,9 cm de diámetro en fruto, solitarios, normalmente axilares, el inferior generalmente con un pedúnculo de 0,2-1,5(3,9) cm. Flores masculinas con filamentos de c. 5 mm; anteras 0,4-0,5 mm. Flores femeninas con los tépalos de c. 2 mm, de elípticos a cuneados, con el ápice irregularmente dentado; estilo 0,5-1,1 mm; estigma 0,3-0,6 mm. Frutos (1)1,3-2,5 x 0,9-2 mm, de elipsoidales a fusiformes, con un pico de 0,4-1 mm y un pedicelo de c. 1,5 mm; endocarpo sin surcos longitudinales.

#### **Biología reproductiva:**

Esta planta rizomatosa genera en primavera nuevos tallos que crecen hacia la superficie, y nuevos rizomas que se extienden formando una red muy intrincada. Las inflorescencias emergen a la superficie, aunque pueden quedar sumergidas si hay una elevación importante del nivel del agua. Los frutos maduros se desprenden rápidamente y flotan durante un tiempo hasta hundirse en el sedimento, donde germinan. En el otoño la parte aérea se descompone y pasa un período vegetativo en reposo hasta la primavera siguiente que se producen nuevos tallos. Los tallos reproductores se encuentran en las zonas más someras de la laguna del Marquesado, entre 0,8 y 1 metro de profundidad. A mayor profundidad los vástagos son estériles. Se ha calculado que los tallos fértiles, no superan el 5% de la población. Cada planta produce 3 cabezuelas con una media de 14 aquenios por cabezuela. La polinización es Anemófila-entomófila y la dispersión de los frutos es hidrocóra-zoócóra.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.12.-*Sparganium natans*.

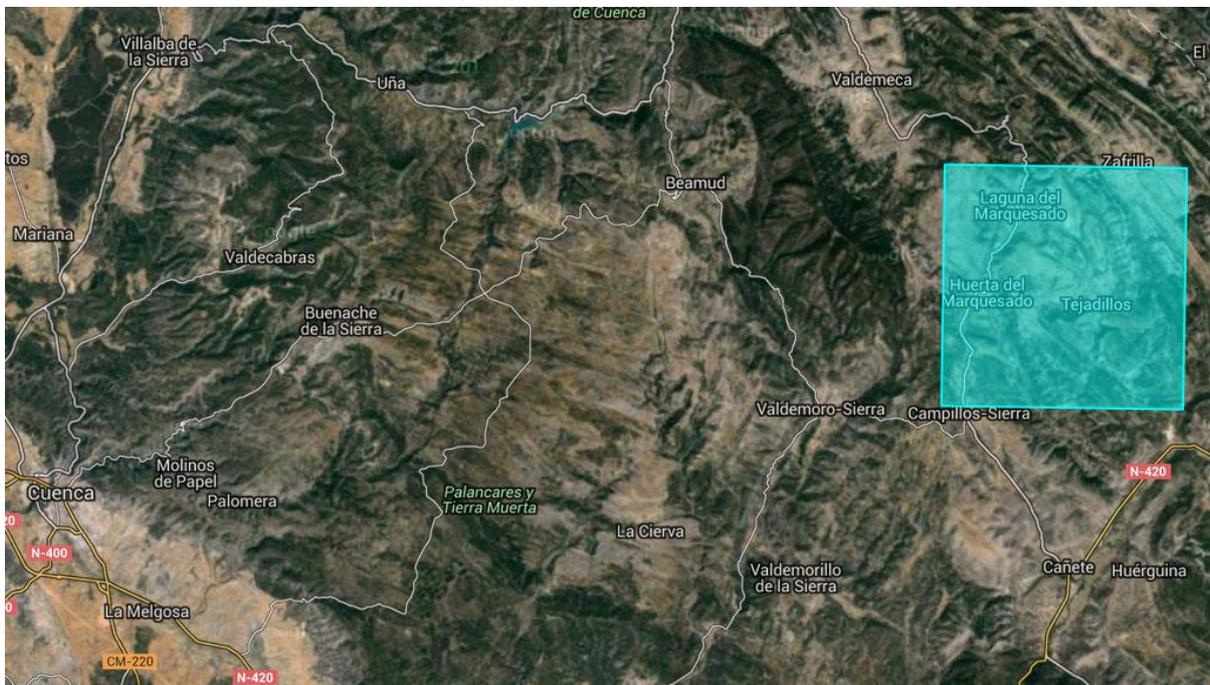
**Fenología**

<b>Floración</b>		<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>Fructificación</b>		<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>

**2.-Distribución geográfica:** Circumboreal; Norte de América, Europa, Oeste de Asia, Japón. En la Península Ibérica tan sólo se conoce una localidad de la Serranía de Cuenca, en la Laguna del Marquesado.



Mapas de distribución de *Sparganium natans* en la Península Ibérica



**3.-Validez taxonómica:** Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. Sin: *Sparganium natans* var. *angustifolium*, *Sparganium natans* f. *gracilis*, *Sparganium natans* var. *minimum* L., *Sparganium natans* var. *submuticum*, *Sparganium minimum* Wallr.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.12.-*Sparganium natans*.

**4.-Categoría UICN Catálogos de protección:** Categoría UICN para España: VU D2.  
Categoría UICN mundial no evaluada.

**Catálogos de protección:** DOCM Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (EN).

#### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Localidades visitadas y confirmadas:** La única localidad existente conocida en España es la que se encuentra en la Laguna del Marquesado en la provincia de Cuenca.

**Distribución potencial:** En laguna de origen kársticas permanentes con aguas dulces oligotróficas, transparentes.

**Tamaños poblacionales:** En los últimos años parece que ha aumentado la superficie cubierta por la población, que ha colonizado los suelos situados hasta 3,5 m de profundidad. Cuenta con unos 360.000 individuos en poco más de 1.800 m<sup>2</sup>

**Descripción del hábitat:** Lagunas cársticas permanentes, con aguas dulces, oligotróficas, transparente, del tipo bicarbonatado-cálcico magnésico. Da lugar a poblaciones compactas en las zonas de menor profundidad (0,5-4 m); convive con otras acuáticas como *Chara hispida* var. *major*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pectinatus*, *P. natans* y *Utricularia australis*.

Es una planta propia de lugares geomorfológicamente inestables en los que existe encharcamiento, flujo regular o compensación hídrica del substrato durante al menos los meses de invierno y primavera. Aparece en barrancos y taludes margosos aguas abajo de una formación de areniscas que le proporciona el mencionado flujo hídrico.

**Fitosociología:** las comunidades de *Sparganium natans* pueden encuadrarse dentro de la alianza *Nymphaeion albae* y algunos autores las consideran variantes empobrecidas del *Myriophyllo-Nymphaearetum lutei*.

#### 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** Posiblemente deba a la escasez de lagunas que tenga unas características similares de sus aguas. No sería de extrañar su presencia en otras lagunas cercanas aunque hasta el momento no se han detectado nuevas poblaciones fuera de la Laguna del Marquesado.

**Amenazas:** Se trata de una población en buen estado, pero vulnerable a cualquier alteración del hábitat. Las más importantes pueden deberse a la eutrofización del agua, que llega por el arroyo del Soto. La protección de *Sparganium natans* está ligada a la conservación integral de la laguna, de su hidrología, y de la calidad del agua que embalsa. Sería conveniente conocer si la expansión de la población observada en los últimos años se debe a fluctuaciones naturales o a un aumento de la concentración de los nutrientes (nitratos) disueltos en el agua. Cuando se produce un proceso de eutrofización sus aguas se enriquecen con nutrientes. Lo que produce, de manera general, un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la biodiversidad. Durante la temporada pasada se realizaron pequeñas obras en la parte final de la laguna, junto a un pequeño puente que cruza el final de ésta y que consistieron fundamentalmente en la construcción de un pequeño dique de contención. En esta pequeña zona parece que ahora el agua discurre con menor velocidad que antes, lo que ha permitido la instalación de una nueva población de esta planta.

**Estado de conservación:** La laguna del Marquesado está declarada Reserva Natural por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.12.-*Sparganium natans*.



Lugar en el que se ha construido un dique de contención y en la que ha aparecido una nueva población de *Sparganium natans*.

### 7.-Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”

Experimentos realizados por Cirujano et. al no han producido ningún resultado tanto en condiciones de laboratorio como de cultivo en vivero, por lo que habrá de tratar de determinar procedimiento para germinar estas semillas.

### 8.-Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** El 30/9/2015 se visitó la Laguna del Marquesado. Las semillas no estaban maduras, por lo que sólo se recolectaron 22, que se han almacenado en frío. Posteriormente se volvió a visitar, el 18/11/2015, encontrándose algunas plantas con frutos maduros, a punto de desprenderse. Se secan y guardan en condiciones de baja temperatura y humedad aproximadamente 350 semillas (0,24 g peso del total de semillas guardadas).

### 9.-Protocolos aplicados:

**Protocolos de germinación:** El 1 de octubre se puso una placa Petri con algodón humedecido a temperatura ambiente a germinar, desde ese día las condiciones eran de oscuridad absoluta. El día 16 se ha expuesto a la luz natural. Hasta el día de la fecha (más de 5 meses) no ha germinado ninguna semilla.  
**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*.** Se trajeron algunos trozos de planta viva con su rizoma correspondiente. Se ha realizado el cultivo de dichas plantas en maceta en diferentes recintos acuáticos del jardín botánico. Para ello se realizó el siguiente protocolo de plantación:

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.- Fichas de especies

5.12.-*Sparganium natans*.

Al día siguiente al de la recolección, 1 de octubre, se preparó una mezcla con 8 partes de tierra del tomillar cribada (la zona más “natural” del jardín) y 2 partes de zahorra (caliza) cribada.

Seguidamente en el fondo de la maceta se pusieron pequeñas piedras de coquera para que la maceta no flotara cuando se pusiese en agua, a continuación se le añadió la mezcla y se regó con agua de la laguna el sustrato.

A continuación se realizó un agujero en la maceta y se introdujeron cuidadosamente las raíces para no dañarlas. Se rodeó la maceta con fibra de palmera y se ató con alambre y pusieron unas pequeñas pinzas en la zona superior para sujetar la fibra, estabilizar la planta y que no se moviera.

El día 2 de octubre, se realizó una operación parecida, salvo que la maceta tenía agujeros laterales tipo las que se utilizan para cultivo de orquídeas y plantas acuáticas. Se cubrió interiormente la maceta con fibra de palmera y se realizaron las mismas operaciones.

Las plantas se han colocado en el aljibe del vivero, laguna del mirador, charca de la Plaza de Linneo y en dos acuarios, donde se han plantado directamente (uno de 200 l con agua natural, de pozo, y puesto al exterior, aunque a cubierto, y otro de 30 l con agua de la red, tratada con cloro, y colocado en interior. Como de momento el otoño y el invierno no han sido rigurosos las plantas han continuado prosperando y no han llegado a perder la parte aérea. En ambos acuarios el crecimiento ha sido excepcional, especialmente el situado en interior.

### Bibliografía

[http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/paginas/archivos/hito\\_liczepa\\_fich.pdf](http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/paginas/archivos/hito_liczepa_fich.pdf)

<https://reintroduction.wikispaces.com/1.+La+problem%C3%A1tica+del+Limonium+soboliferum>.

<https://reintroduction.wikispaces.com/2.+El+Limonium+soboliferum+como+especie.+2.1.+Descripci%C3%B3n+morfol%C3%B3gica+del+L.s.>

***Vella pseudocytisus* L. subsp. *pseudocytisus***  
*Brassicaceae*



**1.- Descripción general del taxón**

**Descripción:** Planta perteneciente a la familia Brassicaceae. Arbusto de hasta 1 m de altura. Tallos densamente intrincados y muy espinosos, con los ápices de las ramas superiores transformados en espinas. . Hojas de 8-10 (12) mm x 1 mm, enteras o con 1-2 dientes laterales, linear-lanceolada o lineares, densamente hispídas. Racimos de 3-5 flores. Pedicelos de 1-2 mm de longitud. Sépalos de 6 mm, glabrescentes. Pétalos 10-14 mm, largamente unguiculados, amarillos con venas violáceas. Fruto en silícula, ligeramente estipitado, con dos artejos de 4-5 mm, hispido. Semillas 1 en cada lóculo, más raramente 2.

**Biología reproductiva:**

Arbusto que produce numerosas flores, pero no todos los años. Es polinizado por insectos (lepidópteros, himenópteros, dípteros). Las semillas se dispersan por dehiscencia balística pasiva. En la reproducción parece que juega un papel principal el establecimiento de nuevos individuos a partir de estolones.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**2.-Distribución geográfica:** Península Ibérica y Marruecos. Según Flora Ibérica aparecen dos subespecies. La subespecie *pseudocytisus* en Madrid y Toledo en la zona centro; en Andalucía en la provincia de Granada, había citas antiguas en Almería que no han podido ser comprobadas. La

subespecie *pani* se encuentra en el C y S de Aragón (Teruel y Zaragoza). Estudios recientes demuestran que *Vella pseudocytisus*, muestra una distribución disyunta con cuatro grupos poblacionales. Un amplio grupo poblacional, separado en tres subgrupos, se sitúa en el Magreb, y los otros tres grupos poblacionales en el sureste, centro y noreste de España. Como tantas otras especies ibero-magrebíes, ha experimentado el aislamiento geográfico de sus núcleos poblacionales y muestra signos de microespeciación. Tal es así que las diferencias entre los cuatro grandes grupos poblacionales no son sólo morfológicas sino también cromosómicas, lo que originó la descripción de tres subespecies distintas: *Vella pseudocytisus* subsp. *glabrata*, correspondiente a las poblaciones magrebíes, posee un genoma diploide (2n = 34) y hojas glabras como carácter distintivo. *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus* tiene hojas densamente pilosas y

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

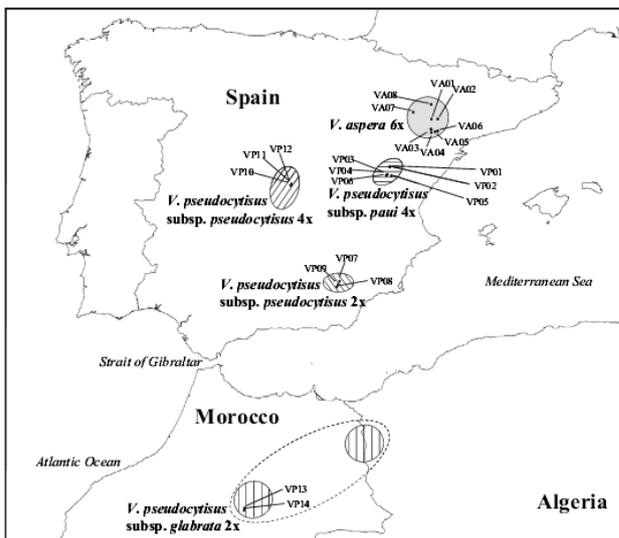
5. Fichas de especies

5.13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

una distribución disjunta, con poblaciones tetraploides ( $2n = 68$ ) en el centro de España (tipo del taxón) y diploides en el sureste de España. Por último, *Vella pseudocytisus* subsp. *pani*, correspondiente a las poblaciones del noreste ibérico, es tetraploide y se distingue por sus hojas pilosas sólo en los márgenes. La diversidad intraespecífica de *Vella pseudocytisus*, y por ende de la subtribu *Vellinae*, acaba de ampliarse. Un estudio sistemático y filogenético de la subtribu ha confirmado lo que algunos expertos en el grupo intuían: las poblaciones de *V. pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus* del sureste peninsular muestran una diferenciación molecular y morfológica suficientemente notoria como para ameritar la categoría de subespecie. Así, la nueva subespecie descrita, *Vella pseudocytisus* subsp. *orcensis*, cuyo tipo procede de Orce (Granada) y se distribuye en la comarca granadina del altiplano, se erige como la cuarta subespecie de este taxón.



Distribución de las dos subespecies de *Vella pseudocytisus* en la Península Ibérica (de acuerdo con *Flora Iberica*). En amarillo la subsp. *pseudocytisus*, en rojo la subsp. *pani*.



Distribución del complejo de *Vella pseudocytisus* de acuerdo a SIMÓN-PORCAR & al. (2015) en el que se muestran los citótipos encontrados. Las poblaciones diploides de lo hasta ahora conocido como subsp. *pseudocytisus*, localizadas en Andalucía, se separan de las tetraploides del C Peninsular, nombrándose como subsp. *orcensis*.

### 3.- Validez taxonómica:

Taxón ampliamente reconocido sin discrepancias nomenclaturales. En Flora Ibérica aparecen dos subespecies *pseudocytisus* y *pani*, aunque no se reconocen a nivel mundial. En el Catalogo Life, aparece una tercera subespecie *glabrata* de Marruecos y Argelia. En The Plant List, se aceptan las subsp. *pani* y *glabrata*. Recientemente, como ya hemos indicado anteriormente, las poblaciones andaluzas, antes atribuidas a la subespecie tipo, han sido separadas y asignadas a la nueva subespecie, descrita en 2015, *orcensis*.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5. Fichas de especies

5.13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

**4.-Categoría UICN Catálogos de protección:** Catalogada en España: EN B2ab(ii,iii)  
Categoría UICN mundial: Ídem Figuras legales de protección: Andalucía (E), Castilla-La Mancha (V),  
Madrid (IE).

**Catálogos de protección:** DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats en la Comunidad andaluza (VU). Decreto 200/2001, de 06-11-2001 por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Castilla-La-Mancha (EN). Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares en la Comunidad de Madrid (IE).

### 5.-Localidades confirmadas y poblaciones:

**Poblaciones visitadas:** 24/6/2015: Aranjuez (Madrid) ladera tras la Casa de La Monta. 30T 452673 4432442. Fructificación regular, muchas cápsulas abiertas. Numerosos ejemplares (> 100 ejemplares).

**Distribución potencial:** Se desarrolla muy bien en los ribazos y lindes de separación de cultivos, así como en los taludes de caminos y carreteras, donde pueden verse con frecuencia ejemplares que superan el metro de talla.

**Tamaños poblacionales:** En la población castellana, que ocupa realmente menos de 20 km<sup>2</sup>, predominan los individuos adultos; en los años en que se ha seguido demográficamente esta especie destaca la práctica ausencia de plántulas. En condiciones de laboratorio, sin embargo, se han obtenido porcentajes considerables de germinación. El número de individuos que florecen cada año fluctúa ampliamente (25-60%). El 45% de las flores, de media, producen frutos. La reproducción vegetativa no se ha cuantificado, pero parece que resulta eficaz, y seguramente clave, en el mantenimiento de la Pítano, falso piorno, buje Altitud: 400-1.000 m Hábitat: Matorrales esteparios sobre sustratos yesíferos Fitosociología: Gypsophiletalia Biotipo: Nanofanerófito Floración: III-VI Fructificación: V-VIII Expresión sexual: Hermafrodita Polinización: Entomófila Dispersión: Balística pasiva N° cromosómico: 2n = 34 (Andalucía)2 , 68 Reproducción asexual: Rizomatoso. Datos generales J.C. Moreno Taxones estudiados 871 planta, teniendo en cuenta que el reclutamiento de nuevos individuos parece ser esporádico.

**Descripción del hábitat:** Colinas yesosas de mayor o menor salinidad entre 450 y 550 m, se desarrolla bien en terrenos erosionados y algo nitrificados, también en taludes de caminos y linde de cultivos. Forma parte, como taxón dominante, de matorrales abiertos o poco densos desarrollados bajo condiciones de continentalidad. Convive junto a *Stipa tenacissima*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, en la zona centro y en Andalucía con *Ononis tridentata* y *O. fruticosa*. Sobre sustratos calizos se desarrolla la subsp. *pau* de Aragón.

**Fitosociología:** En comunidades de *Gypsophiletalia*

### 6.-Rareza y conservación:

**Causas de rareza:** En la actualidad a prácticas de repoblación, cultivo y urbanización. A mediados del siglo XX en Aranjuez se utilizaba como combustible para el hogar, lo que ocasionó casi su completa desaparición. Lo reducido de su área de ocupación, lo fragmentada que está y la declinación de la misma. Sainz Ollero & al. (1996) recogen una cita de Menéndez Amor (1949), quien atestigua que *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus* era recolectada por los vecinos de Aranjuez para su utilización como combustible para el hogar, siendo esta la principal causa de su casi completa desaparición en la zona.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5. Fichas de especies

5.13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

**Amenazas:** Lo reducido de su área de ocupación y lo fragmentada que está. La mayor amenaza en la Comunidad de Madrid supone la transformación de su hábitat en zona de cultivo o bien de repoblación forestal y aún mucho mayor por la expansión demográfica. En Andalucía su mayor peligro son las vías de comunicación, bien por su creación, modificación o mantenimiento. Si hay una gran densidad de libre y conejo, estos realizan una gran presión sobre la plantas jóvenes evitando que se regenere la población de *Vella pseudocytisus*.

## 7.- Protocolos de referencia para germinación y cultivo “ex situ”:

### Protocolos de germinación (en otra subespecie):

No se conoce estudio de referencia para la subsp. *pseudocytisus*, pero se han realizado protocolos de germinación en *Vella pseudocytisus* subsp. *Paui*. Primero se rehidrataron las semillas durante 5 días y se comprobó que en semillas sanas el poder germinativo está en torno a un 60%. Los experimentos realizados en vermiculita tuvieron peores resultados que los obtenidos sembrándolas en placas Petri y papel de filtro humedecido. Los márgenes de temperatura estaban entre 15 y 20°C, en los que hay una menor incidencia de hongos, por encima de 20°C, se produce contaminación del cultivo.

Con temperaturas de 16°C los resultados son similares.

La humedad relativa del aire se ha realizado con un 85% y un 95% de humedad con resultados más o menos similares. El fotoperiodo de 16/8 y 12/12, parece que no es decisivo, obteniéndose resultados parecidos.

En los trabajos de vivero, la rehidratación fue de 24 horas, secándose cuidadosamente después e para no dañar la cubierta de mucílago.

En otro estudio se lavaron las semillas. Se metieron las semillas en bolsas de polietileno con vermiculita humedecida y a temperatura constante menos de 20°C y humedad entre el 85% y el 90%.

En el vivero se rehidrataron las semillas durante 24 h. Bien se puede emplear la vermiculita o ésta mezclada con turba rubia al 50% y luego con perlita.

**Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*** : En el Jardín Botánico se dispone se plantas de *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*, procedentes de semillas del Real Jardín Botánico de Madrid plantadas desde el 2007. De estas plantas se conservan semillas en el Banco de Germoplasma, pero en número reducido. Se desconoce su posible origen silvestre.

## 8.- Material estudiado:

**Recolecta de semillas:** Las semillas se recolectaron el 17/06/2015. Hizo un día despejado. Las plantas se encontraban en buen estado, no se apreciaba que estuviesen ramoneadas por el ganado. Los frutos en general estaban enteros, aunque algunos se habían abierto. Se recolectaron frutos maduros y enteros de la planta. Se limpiaron en el laboratorio. Obteniéndose 1, 0416 gr., con 832 semillas aproximadamente.

**Descripción del procedimiento de recolección de semillas:** Se recolectaron los frutos maduros, recolectándolos de uno en uno.

### Características del ejemplar(es) utilizado(s) en el ensayo /cultivo:

- Número aproximado de flores y/o inflorescencias en el ejemplar: Cada racimo tenía por término medio entre 15 y 30 flores
- Número aproximado de semillas /flor: Generalmente 1, aunque a veces 2.
- Número de semillas aparentemente viables /flor: En frutos maduros 1, más raramente 2.
- Características apreciadas como favorables a la viabilidad: turgencia y dureza de la testa, color oscuro.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.Fichas de especies

 5.13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

- Tamaño y peso medio de las semillas:** Se recolectó 1, 0416 gr., con 832 semillas aproximadamente, lo que supone que el peso medio por semillas es de 0.00125 gr/unidad.
- Fecha de recolección:** Las semillas se recolectaron el 17/06/2015.
- Condiciones en que se mantuvieron hasta la fecha del cultivo /ensayo de germinación:** Las semillas se almacenaron en la cámara frigorífica a 5°C
- Fecha de inicio del cultivo /ensayo de germinación:** 2/2/2016

## 9.-Protocolos aplicados:

### Protocolos de germinación y siembra:

Se prepararon y otras 500 de las cuales 300 se rehidrataron durante 24 horas. Se cultivan de la siguiente manera 200 semillas rehidratadas en el invernadero y 100 sin ningún tratamiento. En la cámara de cultivo se siembran en placa de Petri 100 rehidratadas y otras 100 sin ningún tratamiento. En el invernadero, se prepara una mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal.

Las semillas en la cámara de cultivo tienen un problema importante por ataque de hongos. Aunque se les ha realizado varios tratamientos, no han sido muy eficaces.

Se realiza un segundo ensayo con 100 semillas primero se rehidratarlas durante 24 h y se dejan secar durante 48 h para tratar de quitar la capa de mucílago, como no se ha conseguido se lavan y se dejan secar.

### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

En el Jardín Botánico se dispone de plantas de *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*, procedentes de semillas del Real Jardín Botánico de Madrid plantadas desde el 2007 que se conservan adecuadamente con aporte muy puntual de riego y producen semillas.

## 10.-Evolución de las pruebas de germinación y cultivo:

### 10.1. Ensayos de germinación en condiciones controladas (cámara de cultivo):

Tabla 10.1.1.: Protocolo de germinación en cámara de cultivo:

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
rehidratación	Placas, cámara...	18- 21 °C 16 h luz	9%
Ninguno	Placas, cámara...	18-21 °C 16 h luz	19%

### 10.2. Ensayos de germinación en invernadero en condiciones no controladas):

Tabla 10.2.1.: Protocolo de germinación

Ensayo nº 1. 2 de febrero de 2016

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Rehidratación	Alveolo	12-24°C (5-30°C), 11 h	0.5%

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

5.Fichas de especies

5.13.- *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

		luz	
Ninguno	Alveolo	12-24°C (5-30°C), 11 h luz	7%

**Ensayo nº 2. 15 de febrero de 2016**

Pre-tratamiento	Condiciones de cultivo	Temperatura, % humedad y fotoperíodo	% de germinación
Rehidratación	Alveolo	12-24°C (5-30°C), 11 h luz	3%

**Bibliografía:**

<https://reintroduction.wikispaces.com/Vella+pseudocytisus+subsp.+pseudocytisus>

<https://reintroduction.wikispaces.com/V.+pseudocytisus+-+M%C3%A9todos+de+cultivo>

V. I. SIMÓN-PORCAR, , E. PÉREZ-COLLAZOS, P. CATALÁN (2015) Phylogeny and systematics of the western Mediterranean *Vella pseudocytisus*-V. Aspera complex (Brassicaceae) . *Turk. J. Bot.* 39: 472-486.

## Capítulo 6. Obstáculos encontrados en la ejecución del proyecto

1.-El mayor inconveniente ha sido la **irregularidad climática 2014-2015**: el invierno previo extremadamente cálido, el inesperado adelanto de la primavera y la falta de lluvias. La sequía extrema que hemos sufrido en los últimos tres años, el aumento de la temperatura media a lo largo de la primavera y del verano, la prolongación del otoño y los inviernos suaves, han causado que las plantas tengan un ciclo vital más corto, sin suficiente tiempo para desarrollarse, con un tamaño más reducido de los ejemplares, menor producción de flores y semillas y, es posible, que las dificultades de hacer germinar a las semillas de algunas especies estén relacionadas también con una insuficiente formación de las mismas a causa de esas irregularidades.

1.1.-Al haber menos vegetación por las causas anteriores, las plantas se han encontrado más expuestas a la depredación por los animales, tanto por los que se alimentan del cuerpo vegetativo como por los que se nutren de sus semillas.

1.2.-Dedido a tener que hacer una colecta de semillas generalmente reducida, para no afectar al mantenimiento de las poblaciones, ha habido casos en los que no se han podido aplicar protocolos de germinación variados, viéndonos obligados en esos casos a realizar solo unos pocos ensayos.

1.3.-Por la misma circunstancia anterior, una vez que hemos obtenido resultados óptimos con los protocolos realizados, no hemos continuado experimentando otros diferentes hasta conseguir, por ejemplo, eliminar la dormición de las semillas.

1.4.- El escaso número de semillas recolectado para algunas especies, limitado para no comprometer las poblaciones, ha supuesto que no se pueda repartir una mayor cantidad a otros bancos de germoplasma y que por tanto la reserva disponible sea menor para futuros protocolos de germinación y proyectos de multiplicación *ex situ* e *in situ*.

1.5.-El inesperado adelanto de la primavera y las temperaturas anormalmente altas han hecho que llegásemos con relativo retraso a las recolecciones de *Halimium calycinum* y *Nepeta hispanica*, pudiendo recolectar menos semillas de las que hubiésemos deseado y no encontrando material verde para pliego de herbario.

1.6.- *Limonium soboliferum* es la única especie que no se ha podido localizar, en su ubicación de referencia en la laguna de El Hito, a pesar de haberse realizado varias prospecciones y de haber consultado personalmente con expertos que la habían recolectado en el lugar hace varios años, desde los cuales, por otra parte, no había vuelto a ser vista. Los mismos autores referían la imposibilidad de volver a localizarla salvo que se hubiesen producido

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

6. Obstáculos encontrados en la ejecución del  
proyecto.

lluvias suficientes que pudiesen reactivar el material vegetativo enterrado que en su caso pudiese existir aún, o las semillas que pudiesen permanecer aún en el suelo. Y la situación ha sido la contraria, los últimos tres años fueron los más secos desde que se tienen registros.

2.-**El plazo de un año natural para realizar el proyecto** se ha mostrado bastante limitado, debido a la obligada sujeción, por una parte a la fenología de las plantas (muchas de recolección a finales de verano e incluso a finales del mes de octubre) y por otra al obligado largo letargo de algunas semillas antes de poder realizar las pruebas de germinación.

2.1.-En algunos casos, como en *Gentiana lutea* subsp. *lutea*, los protocolos se han retrasado hasta el mes de marzo porque previamente las semillas debían estar estratificadas en arena y en frío por un tiempo de 3 meses.

2.2.-Con las semillas de *Sparganium natans*, de recolección obligada en otoño, no se ha conseguido por el momento ningún resultado, aunque las plantas se reproducen perfectamente de forma vegetativa. Es posible que las que mantenemos en acuarios y sumergidas en botes terminen abriéndose y germinando, pero desconocemos cuanto tiempo puedan necesitar para ello.

2.3.-Aún no se ha obtenido ningún resultado con *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*, aunque esperamos que germinen más adelante algunas semillas.

2.4.-Aunque se han conseguido en algunas especies buenos resultados, no se han podido plasmar en la memoria los resultados completos, puesto que las plantas por falta de tiempo no han podido todavía terminar su ciclo completo: desde que se siembran las semillas hasta que se trasplantan al exterior a plena tierra y producen semillas.

2.5.-Para las semillas que por cuestiones de conservación se han tenido que sembrar casi en el mismo momento de finalizar esta memoria, continuarán desarrollándose los protocolos tal y como se ha hecho con las plantas restantes.

3.-Algunas plantas se encuentran en **fincas particulares valladas y cerradas** y, aunque no ha habido impedimento para obtener las autorizaciones, sí se han realizado menos visitas de las deseadas por cuestiones de no querer molestar demasiado, pues debíamos ser acompañados, al menos inicialmente, por alguien relacionado con la propiedad. Fue el caso de *Nepeta hispanica*, donde se realizó una sola visita, y de *Halimium calycinum*, que solo se ha colectado en una zona junto al arcén de la carretera, y no en el interior de la finca anexa –aunque tratándose de una dehesa parecía desde fuera que apenas hubiera otra cosa que encinas y pastos- y también ocurrió

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

## 6. Obstáculos encontrados en la ejecución del proyecto.

con *Erodium paularense*, que solo se visitó la población físicamente accesible porque la otra población de referencia próxima se encuentra en terreno cercado y cerrado.

2.-Hemos comprobado también que la obtención de permisos de recolección de las autoridades administrativas no siempre es inmediata, por lo que para otras actuaciones ha de ser prioritaria la solicitud en el mismo momento de inicio del plazo del proyecto.

## Capítulo 7.- Resumen de resultados

En este capítulo se ofrecen, en forma de 13 fichas, los resultados del proyecto para cada uno de los 13 taxones estudiados:

### **-Disponibilidad de semillas:**

-Número de registro en el Banco de Semillas del Real Jardín Botánico Juan Carlos I, que figura en la aplicación informática abierta “Babilonia”, de la Red de Bancos de Germoplasma Vegetal de la Asociación Íbero-Macaronésica de Jardines Botánicos, donde el material queda a disposición de las administraciones nacional y regionales así como de las instituciones interesadas, para información y estudios o proyectos de naturaleza científica.

-Número total de semillas recolectadas, indicando fecha de recolección y localidad o localidades donde fueron recogidas con coordenadas geográficas.

-Peso de las semillas.

-Número de registro del pliego de herbario correspondiente, si existe, depositado en el Herbario de la Universidad de Alcalá, AH Herbarium.

- Número de semillas enviadas como duplicados o almacenamiento alternativo, en su caso, indicando los Bancos de Germoplasma vegetal a los que se han enviado, de los cuales se ha recibido acuse de entrega firmado por las personas responsables de los mismos.

### **-Cultivo *ex situ*:**

- Protocolos de germinación elegidos y, en su caso, resultados obtenidos (en la mayoría de los casos estos protocolos aún se extenderán a lo largo de varios meses).

- Protocolos de trasplante y cultivo *ex situ* elegidos y, en su caso, resultados obtenidos (en la mayoría de los casos estos protocolos aún se extenderán a lo largo de varios meses).

- Existencia, en su caso, de ejemplares cultivados con anterioridad en el Jardín Botánico y estado o desarrollo e incidencias de los mismos.

### Resultados en *Cistus psilosepalus* Sweet



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0013/16**. Recolección aproximada: **2.960 semillas** (peso total 4,73 g). 1/7/2015: Cadalso de los Vidrios (Madrid) Arroyo del Boquerón. 30T 380687 4464657. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32872.

-**ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO**. De esta recolección se realizan las pruebas y se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **730 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **740 semillas**.

#### -Cultivo *ex situ*: [EN PROCESO]

##### Protocolo de cultivo *ex situ*. Germinación:

-Se han obtenido plántulas (19 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en cámara de cultivo a 18- 21 °C y 16 h luz/día y mediante pretratamiento de escaldado (inmersión en agua a 90°C y remojo durante 24 h. Sin pretratamiento el porcentaje fue del 1%.

-Se han obtenido plántulas (11 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en invernadero con temperatura no controlada (5- 30°C) y 11 h luz natural/día y mediante pretratamiento de escaldado (inmersión rápida en agua a 90°C y remojo durante 24 h). Sin pretratamiento el resultado fue del 1%.

##### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

-En trasplante realizado a maceta con sustrato universal y arena de río (1:1) resulta una viabilidad del 100 %, siendo el factor limitante para su cultivo en el terreno (en Alcalá de Henares) la humedad, sobre todo la ambiental, pues en experiencias anteriores hubo plantas que no sobrevivieron a causa de la sequía estival.

En el Jardín Botánico de Alcalá de Henares hemos cultivado en 2012 *Cistus psilosepalus*, en el recinto del "Arboreto Ibérico", proveniente de planta de vivero comercial y de semillas recolectadas en el campo. Debido a la basicidad del suelo, el exceso de insolación y la falta de agua, las plantas han sobrevivido precariamente hasta su pérdida en los dos últimos años de sequía, sobre todo ambiental. Para cultivarlas con éxito debe realizarse una enmienda del suelo y proporcionar más humedad en el verano.

### Resultados en *Cynara tournefortii* Boiss. & Reut.



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0007/16**. Aproximadamente **25 semillas** (peso total 2,93 g). Loc. Bosque Sur, Fuenlabrada (Madrid). 30T 432416 4461846. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32874.

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0009/16**. Aproximadamente **18 semillas** (peso total 0,58 g). Loc. Cerros margosos con yesos en San Fernando de Henares junto a urbanización de Los Berrocales-Paracuellos de Jarama (Madrid). 30T 455939 4479980. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32875.

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0008/16**. Aproximadamente **125 semillas** (peso total 10,48 g). Loc. Centro de Transportes de Coslada (Madrid). 30T 452764 4476477. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32873.

**ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO.** De esta última recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **44 semillas**.

#### -Cultivo ex situ: [EN PROCESO]

##### - Germinación:

En cámara de cultivo a 7-18 °C y un fotoperíodo de 13/11 h luz/noche:

74% germinación tras dos semanas.

En invernadero, con sustrato de 70% de arena de río y 30% de sustrato universal:

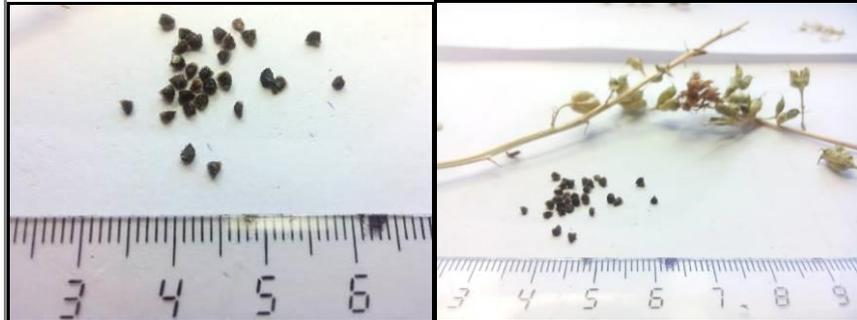
70% germinación tras dos semanas.

##### -Cultivo:

Progresan en bandeja de alveolos con 70% de arena de río y 30% de sustrato universal.



### Resultados en *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0010/16**. Aproximadamente **1.004 semillas** (peso 1,81 g). 5/08/15 Tordellego (Guadalajara). 30T613036 4509873. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32877.

-ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **250 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **250 semillas**.

#### -Cultivo ex situ:

[EN PROCESO]

##### - Germinación:

Se prepararon 300 semillas, 200 semillas para semillar en invernaderos (100 con **pretratamiento de estratificación húmeda y en frío** y 100 sin pretratamiento). En cámaras de germinación se ponen a germinar las 100 restantes sin pretratamiento. El 2 de febrero de 2016 se inicia el cultivo en cámara de cultivo y en el invernadero. En el invernadero se cultivan en maceta con una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal.

**La siembra se ha retrasado para poder mantener estratificadas las semillas hasta primavera por lo que, hasta el momento de redactar esta memoria, no se ha producido ningún resultado.**

##### - Cultivo:

No iniciado por no disponerse aún de plántulas.

### Resultados en *Erodium paularense* Fern. Gonz. & Izco



#### -Disponibilidad de semillas:

- + Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0006/16**. Aproximadamente **832 semillas** (peso total 1,04 g). 17/6/2015: Embalse de Pinilla del Valle (Madrid). 30T 432162 4530844. Pliego disponible en la Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32.869. Material del que se han extraído 200 para experiencias de cultivo y se ha remitido parte a:
- ++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **250 semillas**.

#### -Cultivo ex situ: [EN PROCESO]

##### -Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

Las semillas se han conservado en frío (5°C) y con gel desecante desde su recolección (23/6/2015) hasta el 2/2/2016, fecha en la que 100 semillas se han puesto en placas, en cámara con un rango de temperatura entre 7-18 °C y 13 horas de luz y otras 100 en invernadero, en macetas, con una mezcla al 30% de arena de río y 70% de sustrato universal.

Hasta el momento no ha germinado ninguna semilla

##### -Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ :

En el Jardín Botánico se conservan 10 plantas vivas, productoras de semillas desde 2012 donadas por la Fundación Apadrina un Árbol, que fueron recolectadas en Miedes de Atienza (Guadalajara) 30TWL 0262 con fecha 15/06/10, por García Muñoz, J. y Atance, J. La fecha de llegada al Jardín Botánico fue el 17/11/2011 y desde entonces se conservan correctamente.



*Erodium paularense* cultivadas durante algo más de cuatro años en el jardín botánico, Alcalá de Henares, Feb. 2016.

### Resultados en *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea*



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0016/16**. Aproximadamente **49.616 semillas** (peso 46,73 g). 13/8/2015: Ladera Norte de Dos Hermanas-Peñalara (límite entre Madrid y Segovia). 30T 417807 4521032.

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **10.000 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **10.000 semillas**.

#### -Cultivo ex situ:

[EN PROCESO]

#### Protocolos de germinación realizados en el jardín botánico:

Se han conservado las semillas a 5°C, 100 de ellas estratificadas en arena.

En los ensayos de germinación se han rehidratado 200 semillas durante 24 horas en una disolución de ácido giberélico (100 mg/l de agua destilada) y posteriormente se enjuagaron. En la cámara de cultivo se puso una placa con 50 semillas conservadas en frío y otras 50 Ud estratificadas en arena. En el invernadero se hizo la misma operación, pero cultivándolas en maceta. Las condiciones de la cámara de cultivo son una temperatura entre 7-18°C y 13 horas de luz. En el invernadero se ha empleado una mezcla de 70% de sustrato universal y 30% de arena.

Sin resultados hasta la fecha.

### Resultados en *Glycyrrhiza glabra* L.



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0002/16**. Aproximadamente **1.019 semillas** (peso total 11,93 g). 08/07/2015. Orilla río Henares, La Dehesa, Alcalá de Henares (Madrid). 30T 472053 4483331. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32870.

-**ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO**. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **250 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **250 semillas**.

#### -Cultivo ex situ:

##### Protocolos de germinación y siembra: [EN PROCESO]

En el Jardín Botánico las plantas se han puesto a germinar, sin aplicarles ningún tratamiento, el 2 de febrero de 2016. Hasta 10 de marzo se había obtenido un 11% de germinación en cámara y un 4% en invernadero.

Debido a los bajos resultados obtenidos se ha realizado una segunda prueba de ensayo consistente en escaldar las semillas a 90°C y mantenerlas en agua durante 24 horas. El ensayo se ha realizado para 200 semillas, 100 en el invernadero y otras 100 en la cámara de cultivo a una temperatura entre 7-18 °C y 13 h luz.

##### Protocolos de trasplante y/o cultivo *ex-situ* :

En el Jardín Botánico se cultiva desde 1997 a partir de rizomas. Las plantas se conserva en perfecto estado y se siguen extendiendo. No ha sido necesario llevar ningún estudio de seguimiento ni se conoce estudio de referencia. La multiplicación y expansión mediante rizomas es habitual.

### Resultados en *Gypsophila bermejoi* G.López



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: ALCA-BG-0004/16. Aproximadamente **6.304 semillas** (peso 2,90 g). 12/08/15. .Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32878.

-ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **1.500 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **1.500 semillas**.

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: ALCA-BG-0005/16. Aproximadamente **4.174 semillas** (peso 2,58 g). 30/09/15. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32879.

-ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **1.000 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **1.000 semillas**.

#### -Cultivo ex situ: [EN CURSO]

##### Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

-Se han obtenido plántulas (**47.92%** hasta la fecha, tras 5 semanas) en cámara de cultivo a **7-18° C y 13-11 h luz/día**, sin pretratamiento.

-Se han obtenido plántulas (**14 %** hasta la fecha, tras 5 semanas) en invernadero con temperatura no controlada (5- 30°C) y 11 h luz natural/día, sin pretratamiento.

##### Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ:

-En trasplante realizado a maceta con 70% de sustrato universal y 30% de arena de río resulta una viabilidad del 100 %.

En el Jardín Botánico se cultiva desde 1997 a partir de rizomas. Las plantas se conservan en perfecto estado y se siguen extendiendo. No ha sido necesario llevar ningún estudio de seguimiento ni se conoce estudio de referencia. La multiplicación y expansión mediante rizomas es habitual.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

7.-Resumen de resultados.

### Resultados en *Halimium calycinum* (L.) K.Koch



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0012/16**. Aproximadamente **232 semillas** (peso total 0,62 g). 01/07/15: Aldea del Fresno (Madrid). 30T 398983 4463844. No ha sido posible enviar duplicados debido a la pequeña muestra de semillas recogidas. Sin material disponible de herbario en la recolección.

#### -Cultivo ex situ: [EN PROCESO]

##### Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

-Se están obteniendo las primeras plántulas (6 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en cámara de cultivo a 18- 21 °C y 16 h luz/día y mediante pretratamiento de escaldado (inmersión en agua a 90°C y remojo durante 24 h). Sin pretratamiento el porcentaje aún es del 1%.

-Se están obteniendo las primeras plántulas (4 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en invernadero con temperatura no controlada (5- 30°C) y 11 h luz natural/día y mediante pretratamiento de escaldado (inmersión rápida en agua a 90°C y remojo durante 24 h). Sin pretratamiento el porcentaje aún es del 1%.

##### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

Se iniciarán cuando se disponga de plántulas.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

7.-Resumen de resultados.

### Resultados en *Limonium erectum* Erben



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0011/16**. Aproximadamente **6.681 semillas** (peso total 1,41 g). 7/10/15: Microreserva de Pastrana (Guadalajara). 40.3585989 -2.9073453. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm 32876.

-**ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO**. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **1.000 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). ). Aproximadamente **1.000 semillas**.

#### -Cultivo ex situ: [EN CURSO]

##### Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

-Se han obtenido plántulas (84 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en cámara de cultivo a 18- 21 °C y 16 h luz/día y mediante pretratamiento de rehidratación (inmersión en agua destilada durante 1 h). Sin pretratamiento el porcentaje fue del 81%.

-Se han obtenido plántulas (11 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en invernadero con temperatura no controlada (5- 30°C) y 11 h luz natural/día y mediante pretratamiento de escaldado (inmersión rápida en agua a 90°C y remojo durante 24 h). Sin pretratamiento el resultado fue del 1%.

##### Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

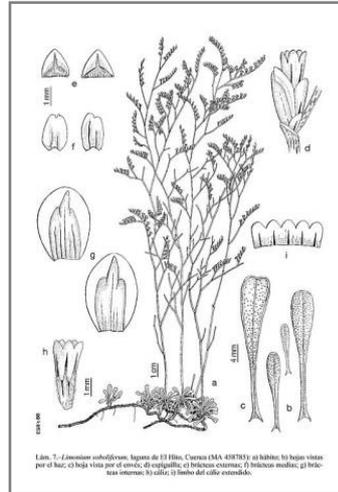
-En trasplante realizado a maceta con sustrato universal, arena de río y tierra vegetal (1:1:1) resulta una viabilidad del 100 %.

-Desde 1997 en el Jardín Botánico de Alcalá de Henares se está cultivando *Limonium erectum* sin ninguna dificultad.

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

7.-Resumen de resultados.

### Resultados en *Limonium soboliferum* Erben



(Ilustración de *Flora Ibérica*, vol. III. 2005).

#### -Disponibilidad de semillas:

En las dos prospecciones realizadas no se ha encontrado ningún ejemplar de esta especie:

- (12/08/15) I.Porras y J.P. Zaballos. Montalbo (Cuenca). 30S 525588 4414278.

**NO APARECE EN LA CITA GEOGRÁFICA DE REFERENCIA.** Se encuentra *Limonium longibracteatum*, *L. supinum* y *L. dichotomum*.

- (30/09/15) R.Elvira, A.Izuzquiza y B.Olivé. Montalvo (Cuenca). 30S 527867 4414192.

**NO APARECE EN LA CITA GEOGRÁFICA DE REFERENCIA.**

**ESPECIE DESAPARECIDA.**

**SIN MATERIAL DISPONIBLE.**

## Resultados en *Nepeta hispanica* Boiss. et Reut. in Boiss.

### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0001/16**. Finca de La Oruga, cerros, Alcalá de Henares (Madrid). Aproximadamente **7.984 semillas** (peso total 9,21 g) de las que 200 se han dedicado a experiencias de germinación y cultivo y de las que parte se enviaron a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **1.700 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **1.600 semillas**.



de

### -Cultivo ex situ: [EN PROCESO]

#### Protocolos de germinación:

Pretratamiento: ligero escarificado con una lija muy fina durante 30 segundos.

Sustrato utilizado: mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal. Se han utilizado muestras de 100 semillas que se han sembrado en dos macetas del 12. Poniendo 50 semillas en cada una. Primero se rellenó la maceta con el sustrato, después se regó, se colocaron las semillas y se cubrió con una ligera capa del mismo sustrato.

Una maceta se conserva en invernadero y la otra maceta en cámara de germinación con unas condiciones de luminosidad de 13 h de luz y 11 h de oscuridad. Las condiciones de temperatura son 7°C en las horas de oscuridad y 18°C durante las horas de luz. (Condiciones de luminosidad y de temperaturas medias mensuales del mes de abril en Alcalá de Henares). Resultado hasta el momento: 10 y 14% germinadas.

**Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ:** Cuando las plantitas se han desarrollado, se trasplantan a tiestos de 7,5-10 cm de altura hasta trasplante definitivo. Si se la planta se cultiva en el suelo, se colocará en parterres de 1 m de ancho. Debe plantarse en hileras dobles, a intervalos de 30 x 40 cm, obteniéndose densidades de 3 a 4 plantas por metro cuadrado como máximo. Los surcos tienen unos 45 cm de ancho. A densidades mayores se disminuye la calidad del tallo y pueden existir problemas de humedad y desarrollo de enfermedades.

**-Planta viva:** Debido al escaso resultado de plantas viables del semillero realizado el 6/10/11, solo se dispone de una planta, cultivada al exterior desde 2013, que aún no ha producido flores. Se prevé poder aumentar el número de ejemplares en la presente campaña.



Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

7.-Resumen de resultados.

### Resultados en *Sparganium natans* L.



#### -Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0014/16**. Aproximadamente **350 semillas**. (peso total 0,24 g). 18/11/2015: Laguna del Marquesado (Cuenca) en la propia laguna que da nombre al pueblo. 30T 613391 4449571. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32880.

#### -Cultivo ex situ:

##### - Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

Tras más de cinco meses las semillas no han comenzado a germinar, ni las mantenidas en agua ni las puestas en placas Petri.

##### - Protocolos de trasplante y cultivo *ex-situ*:

Aproximadamente **50 plantas vivas**, recolectadas en lugar de origen y cultivadas con éxito en diferentes aljibes, estanques y acuarios con diferentes calidades de agua y oxigenación en el Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Los fragmentos de tallo forman raíces y hojas con facilidad.



Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

7.-Resumen de resultados.

### Resultados en *Vella pseudocytisus* L. subsp. *pseudocytisus*



#### -Disponibilidad de semillas:

-Disponibilidad de semillas:

+ Banco de Germoplasma del Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Registro: **ALCA-BG-0003/16**. Aproximadamente **2.800 semillas** (peso total 4,48 g). 24/06/15: Aranjuez (Madrid) ladera tras la Casa de La Monta. 30T 452673 4432442. Pliego disponible en Universidad de Alcalá, AH Herbarium, Núm. 32871.

-**ALMACENAMIENTO ALTERNATIVO**. De esta recolección se envía parte a:

++ Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (BGV-UPM). Aproximadamente **500 semillas**.

+++ Banco de Germoplasma Vegetal del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha (BGV-JBCLM). Aproximadamente **500 semillas**.

-**Cultivo ex situ:** [EN PROCESO]

#### Protocolo de cultivo ex situ. Germinación:

-En placas Petri se han obtenido plántulas (9 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en cámara de cultivo a 18- 21 °C y 16 h luz/día y mediante rehidrataron durante 24 horas (inmersión en agua destilada a temperatura ambiente). Sin pretratamiento el porcentaje fue superior, del 19 %.

-En macetas con mezcla al 50% de arena de río y sustrato universal Se han obtenido plántulas (0,5 % hasta la fecha, tras 5 semanas) en invernadero con temperatura no controlada (5- 30°C) y 11 h luz natural/día y mediante rehidrataron durante 24 horas (inmersión en agua destilada a temperatura ambiente). Sin pretratamiento el resultado fue superior, del 7 %.

#### Protocolos de trasplante y cultivo ex-situ:

-Se cultivan sin dificultad en el terreno del Jardín Botánico desde 2007, conservándose adecuadamente con aporte muy puntual de riego y produciendo todos los años semillas.

## Capítulo 8.- Conclusiones y valoración general de la ejecución

### Resumen

- Se han recolectado, y depositado en Bancos de Germoplasma, reservas de semillas de las trece especies propuestas salvo de *Limonium soboliferum*, de la hemos verificado su desaparición.
- De los doce taxones recolectados se ha conseguido ya la germinación de las semillas de siete de ellos, esperando lograrla próximamente para los cinco restantes. Igualmente, se dispone ya de plantas en cultivo, en el Jardín Botánico, de nueve de esos doce taxones, a partir de semilleros y trasplantes realizados en el mismo en años anteriores al de este proyecto.
- Se ha comprobado riesgo considerable de desaparición a corto o medio plazo de *Cynara tournefortii*, que pelagra en sus tres localidades madrileñas (Fuenlabrada, Coslada y San Fernando).
- Se ha constatado que *Halimium calycinum* podrá seguir desarrollándose mientras no se realicen obras, de ampliación o mejora, en la carretera al borde de la cual se desarrollan en su localidad madrileña de Aldea del Fresno.
- Respecto a *Sparganium natans*, aunque en principio no parece que exista ninguna amenaza sobre su única localización española, en la Laguna del Marquesado (Cuenca), no estaría de más conservar material vegetativo en ubicaciones alternativas (acuarios o estanques) pues hasta el momento no se ha conseguido la germinación. Actualmente se dispone de más de 50 plantas en desarrollo que se podrán multiplicar sin dificultad y repartir a otros Jardines Botánicos en los próximos meses.

### Conclusiones

- 1.-El proyecto se ha realizado durante un año natural, insuficiente para poder ofrecer los resultados completos de cultivo *ex situ*, aunque sí para poder aportarlos o estimarlos para la mayoría de las especies.
- 2.-El año agrológico ha sido especialmente seco y para algunas especies es insuficiente el número de semillas que, sin comprometer a las poblaciones, se han podido recolectar. Por ello sería conveniente realizar nuevas recolectas durante un par de años sucesivos, para disponer de reserva suficiente en tres Bancos de Germoplasma. Los autores se comprometen a ello con la única limitación de disponer de los permisos oportunos.
- 4.-Los protocolos de germinación y cultivo *ex situ* de algunos taxones no se han podido completar por cuestión de tiempo y fenología, por lo que su finalización se demorará aún algunos meses.

5.-En algunos taxones de germinación complicada sería necesario realizar más protocolos de germinación, para determinar los más idóneos. Dichas pruebas no se han efectuado antes por cuestión de economía de semillas, pues no se quería reducir las reservas disponibles hasta desestimar totalmente los ensayos en curso.

6.-En algunas especies, al comprobar que los resultados obtenidos eran bajos, se han ensayado ya nuevos protocolos, pero no ha sido posible aportar los resultados porque se iniciaron de finales de febrero a principios de marzo de 2016. Es el caso de *Glycyrrhiza glabra*, *Nepeta hispanica* y *Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*.

7.-*Cynara tournefortii*, por lo que hemos comprobado en sus tres localidades madrileñas, salvo que se realice algún tipo de protección en su hábitat, desaparecerá próximamente, y no será por un problema de falta de supervivencia o de competitividad de la propia planta sino por la urbanización y uso de los terrenos y por las recolecciones para consumo.

8.-*Limonim soboliferum* ha desaparecido de su hábitat en la Laguna del Hito y no parece que sea algo reciente, sino al menos de fecha anterior a 1990, pues las referencias de la década posterior no están comprobadas y algunos autores consideran que esas citas, de una zona más próxima al borde de la laguna de Hito que la cita original, correspondían a otra(s) especie(s). En nuestras prospecciones tampoco la hemos encontrado en ninguna de las dos localizaciones.

9.-Como complemento al trabajo realizado, pretendemos continuar durante 2016 y 2017 realizando experiencias de cultivo *ex situ* hasta conseguir su implantación en las zonas de cultivo y exhibición del Jardín Botánico, así como la producción de semillas. Igualmente pretendemos realizar nuevas recolectas de semillas de las especies con menor disponibilidad (*Cynara tournefortii*, *Halimium calycinum* y *Saparganium natans*), así como recoger el material de herbario que, debido a lo avanzado de la fecha de visita, no se pudo coleccionar en tres de ellas (*Gentiana lutea* subsp. *lutea*, *Halimium calycinum* y *Nepeta hispanica*).

Respecto a la situación pormenorizada de cada uno de los taxones, tanto en lo que respecta al material recogido como a los ensayos de cultivo *ex situ* y a la situación de las poblaciones visitadas es la siguiente:

PROVINCIA DE MADRID:

*Cistus psilosepalus*

Se dispone de material muy abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando buenos resultados.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada salvo incendio fortuito del pinar de repoblación.

*Cynara tournefortii*

Se dispone de poco material para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando excelentes resultados.

Consideramos que la especie está en grave riesgo de desaparecer en las tres localidades visitadas pues no dispone de un nivel de protección y vigilancia adecuados.

*Erodium paularense*

Se dispone de material abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación están dando resultados deficientes pero todavía pueden mejorar mediante ensayo de tratamientos diferentes. Las pruebas anteriores de trasplante y cultivo realizadas en el Jardín Botánico son exitosas desde 2012.

Al haberse realizado una recolección de semillas abundante en Madrid, no se ha visitado la localidad de Guadalajara por dos razones: porque ya disponíamos de semillas de dicha localidad en el Banco de Germoplasma e incluso de 10 plantas cultivadas en el Jardín Botánico que florecen cada año, y porque se trata de una población más sensible, con menos individuos y con más riesgo. Además gozan de un grado de protección adecuado.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada aunque sea una rareza en la misma, pues dispone de un nivel de protección y vigilancia adecuado y, de existir algún riesgo, sería debido a las excavaciones arqueológicas próximas

*Gentiana lutea* subsp. *lutea*

Se dispone de material muy abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación están dando resultados deficientes pero todavía pueden mejorar mediante ensayo de tratamientos diferentes.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada, aunque sea una planta codiciada, pues dispone de un nivel de protección y vigilancia adecuado.

*Glycyrrhiza glabra*

Se dispone de material abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando excelentes resultados.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada pues es abundantísima y se extiende con facilidad.

*Halimium calycinum*

Se dispone de poco material, pero las pruebas de germinación están empezando a dar resultados.

Consideramos que la especie podría correr riesgo en la localidad visitada en caso de posibles ampliaciones de la carretera o si se realizan desbroces o se aplican herbicidas, pues la mayor parte de la población se encuentra en las orillas de la misma.

*Nepeta hispánica*

Se dispone de material abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación están empezando a dar resultados.

Se dispone de una planta cultivada en el Jardín Botánico desde 2013.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada, pues se encuentra en una zona no accesible y hay suficientes poblaciones fuera de las zonas de cultivo agrícola.

*Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*

Se dispone de material abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando buenos resultados.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada.

## PROVINCIA DE CUENCA:

*Gypsophyla bermejoi*

Se dispone de material muy abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando excelentes resultados.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada.

*Sparganium natans*

Se dispone de material escaso (semillas). Las pruebas de germinación aún no han dado resultados y hay incertidumbre sobre si las semillas mantenidas en acuario junto a plantas vivas terminarán germinando.

Las pruebas de multiplicación vegetativa son óptimas en cualesquiera condiciones.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad visitada

*Limonium soboliferum***Planta desaparecida**

## PROVINCIA DE GUADALAJARA:

*Delphinium fissum* subsp. *sordidum*

Se dispone de material abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación están dando resultados deficientes.

Consideramos que la especie no corre riesgo en la localidad clásica, Corduente, pues dispone de un nivel de protección y vigilancia adecuado y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha ya conoce la existencia de la nueva población de Tordellego.

*Limonium erectum*

Se dispone de material muy abundante y suficiente para almacenamiento y para pruebas.

Las pruebas de germinación y cultivo están dando excelentes resultados.

Consideramos que la especie corre cierto riesgo en la localidad visitada debido a los trabajos de mantenimiento de carreteras, pistas, tendidos telefónicos y eléctricos.

### Valoración general de la ejecución:

**Visitas a las localidades y recolección:** Consideramos exitosas las salidas al campo para todas las recolecciones, salvo para la de *Halimium calycinum*, que fue insuficiente debido al adelanto de la primavera-verano, por lo que la visita se realizó algo tarde, pudiéndose recoger pocas semillas aunque suficientes para realizar pruebas. Consideramos que este taxón se debería visitar y recolectar en 2016, para lo que solicitaremos los permisos correspondientes.

Consideramos que las salidas para el resto de las recolecciones han sido muy eficaces, pues ha sido necesaria una sola salida para la mayoría, salvo en el caso de *Sparganium natans*, que por el atraso en la fructificación requirió de dos salidas y la de *Gentiana lutea* que, dado el riesgo de que las plantas fuesen devoradas por los rebaños de caballos y vacas que pastan por la zona, se adelantó una primera prospección y se realizó poco después la definitiva.

Respecto a la búsqueda de *Limonium soboliferum*, teníamos noticias de su posible desaparición y de la rara posibilidad de que quedase en el suelo algo de material vegetativo latente que pudiese emerger, o semillas viables que aún pudiesen germinar, cosa que no ocurriría salvo en ambos casos en año de abundantes lluvias. Habiendo sido 2015 el año más seco desde que se tienen registros de precipitaciones, nuestras dos salidas solo pudieron certificar el hecho lamentable de que la especie ya no está presente.

**Depósito de semillas en Bancos de Germoplasma:** se dispone de una buena provisión salvo en los siguientes casos:

-*Cynara tourneforti*, cuyas poblaciones cuentan con pocos ejemplares y muy deteriorados (pisoteo, desbroces de los jardineros) y una de ellas había sido recolectada previamente, suponemos que por la tradición de su consumo culinario. Se recogieron pocas semillas, si bien se pudieron enviar duplicados a un Banco.

-*Halimium calycinum*, que como se ha comentado se encontró ya en fase de dispersión, pocos ejemplares y con pocas semillas. Disponemos de 232 semillas, insuficiente para enviar duplicados a otros bancos.

-*Sparganium natans*, a pesar de haber acudido dos veces, la escasa producción de semillas ha sido la causa de realizar una recolección modesta, de 350 semillas, insuficiente para enviar duplicados. No obstante, se ha conseguido multiplicar vegetativamente más de 50 ejemplares de forma muy exitosa.

**Ensayos de germinación y cultivo “ex situ”:** para la mayoría de los taxones cuyas semillas tuvieron que recogerse a finales del verano o principios de otoño, los ensayos han tenido que retrasarse por la necesidad de mantenerlas varios meses estratificadas en arena húmeda y en frío, para que pudiesen cumplir su ciclo natural, superior al plazo de ejecución de nuestro proyecto. En otras se ha podido adelantar ese ciclo y se han empezado a obtener buenos resultados pero, en cualquier caso, se trata de un trabajo aún en curso y que forzosamente se tendrá que alargar durante varios meses pues al tratarse de plantas relativamente sensibles y amenazadas no parece oportuno dedicar toda la recolección a realizar gran número de pruebas simultáneas en diferentes condiciones, sino seguir un principio de economía y no probar un método diferente hasta que no se haya desestimado el anterior.

*A continuación se representa gráficamente tanto el resumen como la  
evaluación de los resultados →*

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

8. Conclusiones y valoración general de la ejecución

RESUMEN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Taxones	Nº de semillas y Bancos en los que se han depositado			AH Herbarium	Primeros ensayos		Cultivo en el Jardín Botánico
	AH-BG	BGV-UPM	BGV-JBCM	Pliego Herbario	Germi-nación %	Tras-plante %	Desde el año
<i>Cistus psilosepalus</i>	2.960	730	740	+	19	100	(2012†) 2016
<i>Cynara tournefortii</i>	25 + 18 + 125	44	-	+	74	100	2016
<i>Delphinium fissum subsp. sordidum</i>	1.004	250	250	+	⌚	⌚	⌚
<i>Erodium paularense</i>	832	-	250	+	⌚	⌚	(2012)
<i>Gentiana lutea subsp. lutea</i>	49.616	10.000	10.000	-	⌚	⌚	⌚
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	1.019	250	250	+	11	100	(1997) 2016
<i>Gypsophila bermejoi</i>	6.304 + 4.174	1.500 + 1000	1.500+1000	+	48	100	(1997) 2016
<i>Halimium calycinum</i>	232	-	-	-	6	⌚	⌚
<i>Limonium erectum</i>	6.681	1.000	1.000	+	84	100	(1997) 2016
<i>Limonium soboliferum</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nepeta hispanica</i>	7.984	1.700	1.600	-	14	100	(2013)
<i>Saparganium natans</i>	350	-	-	+	⌚	100	2016
<i>Vella pseudocytisus subsp. pseudocytisus</i>	2.800	500	500	+	19	100	(2007) 2016

Alta	Valoración de la eficacia del trabajo realizado sobre cada taxón
Media	
Satisfactorios	Valoración de resultados para cada taxón
Bajos y/o en progreso	
Imposibles	

- + Disponible
- No disponible
- ⌚ Ensayos aún en progreso
- † Cultivo perdido

## Capítulo 9. Divulgación de los resultados

### Plan de divulgación

El programa de trabajo sobre Comunicación, Educación y Conciencia Pública (CEPA) del Convenio sobre Diversidad Biológica dice: “más allá del conocimiento de unas pocas especies carismáticas, el público no es consciente del papel vital que juega la diversidad biológica en el suministro de elementos esenciales para nuestra supervivencia y bienestar. Este desconocimiento se traduce en un menor apoyo público para medidas y políticas tendientes a promover una relación más sostenible entre los seres humanos y la diversidad biológica del planeta.”

Concretamente aquellas especies que están amenazadas en mayor o menor grado en nuestro entorno próximo, son frecuentemente unas grandes desconocidas y por eso el plan de divulgación del proyecto tiene como objetivo que esta situación se remedie, de forma que el ciudadano conozca algunas de estas especies y sea consciente de su papel y de la importancia de su comportamiento a la hora de rescatar y conservar la flora amenazada de su región.

Igualmente la primera de las Metas de Aichi (Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020) recomienda que para el 2020 las personas tengan conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos a seguir para conservarla. Contribuir a esta concienciación del ciudadano es uno de los objetivos de este proyecto y por tanto una de las misiones de su plan de divulgación.

El plan incluye actividades ya programadas con fecha y emplazamientos fijos, pero también incluye futuros proyectos que pueden sufrir pequeñas modificaciones para adaptarse a cada situación o posibilidad que surja. También se contempla en el plan alcanzar distintos tipos de destinatarios, por lo que se organizarán actividades, exposiciones u otros eventos con distinto lenguaje, contenido o formas de presentación en función de las características de los destinatarios. Entre las actividades programadas se incluyen las siguientes:

1. Referencia al Proyecto, objetivos y resultados obtenidos hasta la fecha, en la próxima Jornada Técnica de Educación y Divulgación de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos (AIMJB) que se celebrará en el Real Jardín Botánico de Madrid, el 11 de marzo de 2016. Para el resto del año 2016 se prevé hacer más reuniones o jornadas de este grupo de trabajo en las que se expondrán los avances del proyecto en cada momento.
2. Presentación de los resultados del Proyecto mediante una ponencia y un poster en el XIV Congreso de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos (AIMJB) que se celebrará en el Jardín Botánico de La Lajita, Fuerteventura, del 5 al 7 de abril de 2016. Los resúmenes de las ponencias de este Congreso quedarán recogidos en un libro de Actas del Congreso. El próximo Simposio de la AIMJB se celebrará en 2018 y entonces podrán presentarse resultados que ahora no tenemos por no estar finalizados todos los ensayos.
3. Exposición permanente en el Jardín Botánico de Alcalá sobre el proyecto y sus resultados mediante 5 paneles informativos. Estos mismos paneles o posters se subirán a nuestra página

Proyecto: BANCO DE SEMILLAS DE ESPECIES  
AMENAZADAS DEL CENTRO PENINSULAR

## 9. Divulgación de los resultados.

web, animando al resto de Jardines Botánicos españoles a descargarlos, imprimirlos y tenerlos expuestos en alguna zona del jardín. De esta forma pueden constituir una exposición temporal aprovechando algún evento de dicho jardín relacionado con el tema de conservación vegetal. Igualmente se ofrecerán dichos posters para cualquier actividad de educación ambiental que los jardines organicen para grupos escolares como parte de sus respectivos programas de Educación y Divulgación.

Esta misma oferta se hará también a otras organizaciones o colectivos interesados en conservación vegetal como pueden ser Asociaciones de protección de la naturaleza locales, centros de educación ambiental, equipamientos ambientales, etc.

4. Realización de folleto informativo (tamaño A4 plegado) para entregar al público de forma gratuita. Este contiene información esquemática tanto de los objetivos, como de los procedimientos y resultados del proyecto. El folleto se repartirá no solo en el propio Jardín Botánico, sino que se aprovecharán otras actividades realizadas fuera del jardín y relacionadas con el tema.
5. Diseño y desarrollo según demanda, de una o más actividades de Educación Ambiental basadas en el Proyecto, destinadas a los niveles de Enseñanza Primaria y Secundaria. Las actividades se enmarcarán dentro del Programa de Educación y Divulgación del Jardín y seguirán por tanto, la metodología de enseñanza por indagación que permitirá concienciar tanto a profesores como a alumnos del problema de las especies vegetales amenazadas en nuestra región.
6. Diseño de una actividad sobre el proyecto para público en general (a ser posible para familias con niños) que se presentará el *Día Mundial del Medio Ambiente* (5 de junio, Domingo) o en *La noche de los investigadores* (septiembre 2016). En esta actividad se destacarán tanto la historia como datos referentes al uso tradicional que algunas de estas especies han tenido (como por ejemplo, el uso del regaliz), para acercar el tema a los participantes de cualquier edad o bagaje cultural.
7. Impartición de conferencias sobre el proyecto a estudiantes de la Universidad de Alcalá, en La Facultad de Biología, Ciencias Ambientales y Química, así como a estudiantes de otras universidades con ocasión de la “Semana Cultural” con fechas y lugares aún por determinar.
8. Confeción de paneles explicativos (realizados a bajo coste) con un soporte y un cartel plastificado que se colocarán junto a las especies incluidas en el proyecto que se van a cultivar en diferentes zonas del Jardín. Estos carteles incluirán información no contenida en los folletos generales, sino relativa únicamente a la especie en concreto y que muestre datos tanto de recolección, como de germinación, descripción de la especie o de otros datos de interés.
9. Tanto de los resultados del proyecto como de los resultados de las distintas actividades asociadas a él (por ejemplo talleres o actividades con público en el jardín) se realizarán artículos para revistas, entrevistas en radio o TV o cualquier otra actividad de difusión que pueda ampliar el radio de alcance, incluyendo artículos en revistas extranjeras como ROOTS, revista de educación de la Asociación Internacional de Jardines Botánicos (BGCI), con la que este jardín viene colaborando desde hace años y en la que los artículos pueden leerse en varios idiomas.