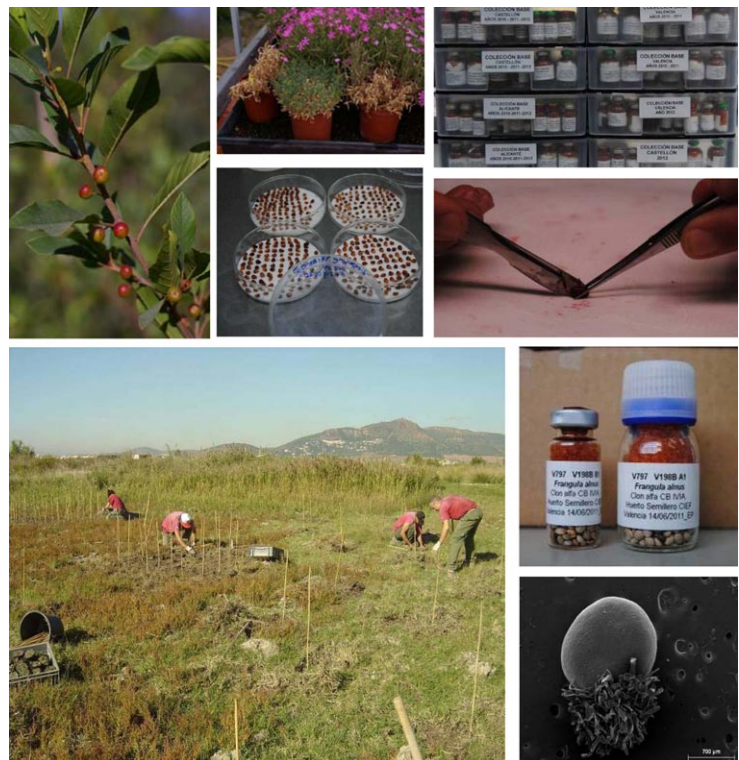


# INFORME TÉCNICO 03/2013

Evolución y evaluación de las acciones de conservación activa con el Catálogo Valenciano de Flora Amenazada



Centro para la Investigación y Experimentación Forestal

Servicio de Vida Silvestre  
Dirección General de Medio Natural  
Julio 2013

## Introducció

El Decreto 70/2009, de 22 de mayo, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (en adelante CVEFA), incluyó en sus anexos 398 especies con protección legal, entre las que destacaban por su situación de amenaza y riesgo de desaparición las del propio CVEFA, con 125 especies: 42 en la categoría de En peligro de extinción (EP) y 83 como Vulnerables (VU), integrando ambos grupos el anexo I de la citada normativa. Recientemente, los diferentes listados de plantas recogidos en los anexos del citado Decreto han sido objeto de revisión (Orden 6/2013, de 25 de marzo). Este nuevo marco normativo recoge para el CVEFA un total de 35 táxones catalogados como EP y 50 como VU.

El Servicio de Vida Silvestre (SVS) de la Generalitat Valenciana es la unidad competente en materia de conservación de estas especies. Los diferentes trabajos son abordados desde una perspectiva de conservación integral a través del modelo denominado “*in situ / ex situ / in situ*”. La restitución o mejora de poblaciones de plantas en campo (*in situ*), si se hace necesaria, ha de ir precedida de la conservación y propagación de plantas fuera del hábitat (*ex situ*), que a su vez se inicia a partir de la recolección de semillas u otras unidades de propagación -el ‘germoplasma’- obtenidas de las poblaciones originales más amenazadas *in situ*.

El esquema de trabajo *in situ / ex situ / in situ* se divide a su vez en dos grupos: 1) actividades de **conservación pasiva** -donde no se maneja la planta o el hábitat-, que engloba trabajos relacionados con los censos demográficos, georreferenciación de poblaciones e individuos, búsqueda de nuevas poblaciones, etc., íntegramente adscritos a la actividad *in situ*, 2) actividades de **conservación activa**, que son aquellas en las que existe un manejo directo de la especie, principalmente a través de su germoplasma (afectando a las fases *ex-situ / in situ* del modelo), a veces complementado con trabajos sobre el hábitat.

Las actuaciones de conservación antes indicadas se desarrollan fundamentalmente por 3 organismos: Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente (CITMA), a través del SVS de la Dirección General del Medio Natural, Universitat de València -por la actividad del Banco de Germoplasma del Jardí Botànic (JBUV)- e Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) -caso de la Unidad de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro-. Dentro del SVS, la conservación activa de las especies que figuran en el citado Decreto se desarrolla mediante esfuerzos coordinados de equipo de los servicios territoriales y 2 centros de trabajo Centro de Investigaciones Piscícolas de El Palmar (CIP) y el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF). Ambos centros actúan en las 3 fases del modelo, pero llevan en exclusiva la parte de actividad *ex situ* del SVS.

En los 4 centros citados se realizan tareas de conservación de germoplasma de algunas de las especies del CVEFA, siendo ésta de hecho la única en la que intervienen el JBUV y el IVIA. En el caso de la producción de planta destinada a los diferentes

trabajos de restitución, el reparto de funciones es el siguiente: 1) CIP: Flora acuática y helechos (pteridófitos), coordinándose para este último grupo con JBUV, que también aborda trabajos específicos con algunas especies concretas de otros grupos (*Riella helicophylla*, *Pinguicula vallisnerifolia*); 2) IVIA: Producción de planta in vitro; 3) CIEF: Producción de planta terrestre.

Para las diferentes actividades de conservación activa abordadas se dispone de datos históricos de suficiente calidad desde 2001. Sin embargo, hasta ahora sólo se dispone de datos parciales, del CIP y/o CIEF, careciéndose de una visión unificada que permita iniciar futuros análisis de resultados de la suma de todos los equipos o centros mencionados

### **Objetivos y metodología**

Se pretende realizar por primera vez una síntesis unificada de los trabajos realizados conjuntamente por todos los equipos que trabajan en conservación activa (CIEF, CIP, JBUV e IVIA), tomando como punto de partida el momento en el que existe una manipulación de germoplasma (recolección de semillas, esquejes, bulbos, etc.). Dada la diversidad y elevado número de actividades, se aborda una aproximación inicial, sin entrar en la evaluación de la efectividad de cada actuación, que merecen ser objeto de análisis futuros más detallados. Se trata, en consecuencia, de exponer los datos del número y proporción de especies con las que se ha trabajado, incluyendo información para 4 tipos de actividad: Conservación de germoplasma, obtención de protocolos de germinación, protocolos de cultivo, y empleo de las especies en trabajos de restitución. No se han incorporado los datos de propagación *in vitro*, pero sí las aportaciones del IVIA en la recolección y almacenamiento de germoplasma en forma de semillas o en la producción de planta, que se han mantenido y transferido en último término al CIEF.

Se han reunido exclusivamente los datos sobre especies para las que se ha empezado a trabajar por primera vez cada año, por lo que los datos que se aportan recogen sólo una parte de la actividad efectuada, pero a cambio permite el trabajo estadístico con datos acumulativos sin repeticiones. Para las gráficas y tablas más adelante expuestas, dentro del período 2001-2008, los datos anteriores a 2001 inician su registro histórico en diferentes años para uno de los 4 tipos de actividad, por lo que se han simplificado los resultados para permitir obtener datos comparativos, incluyéndolos todos en la cifra aportada para 2001. Los datos expresados en tablas y gráficos se refieren a nuevas especies no abarcadas en los años precedentes, y no al total de las que han sido objeto de actividad en cada año concreto.

## Resultados y discusión

El número de especies con las que se ha trabajado para cada actividad se expone en la tabla nº 1 y figura nº 1, donde puede observarse el aumento en los últimos años, y particularmente a partir de la aprobación del CVEFA en 2009.

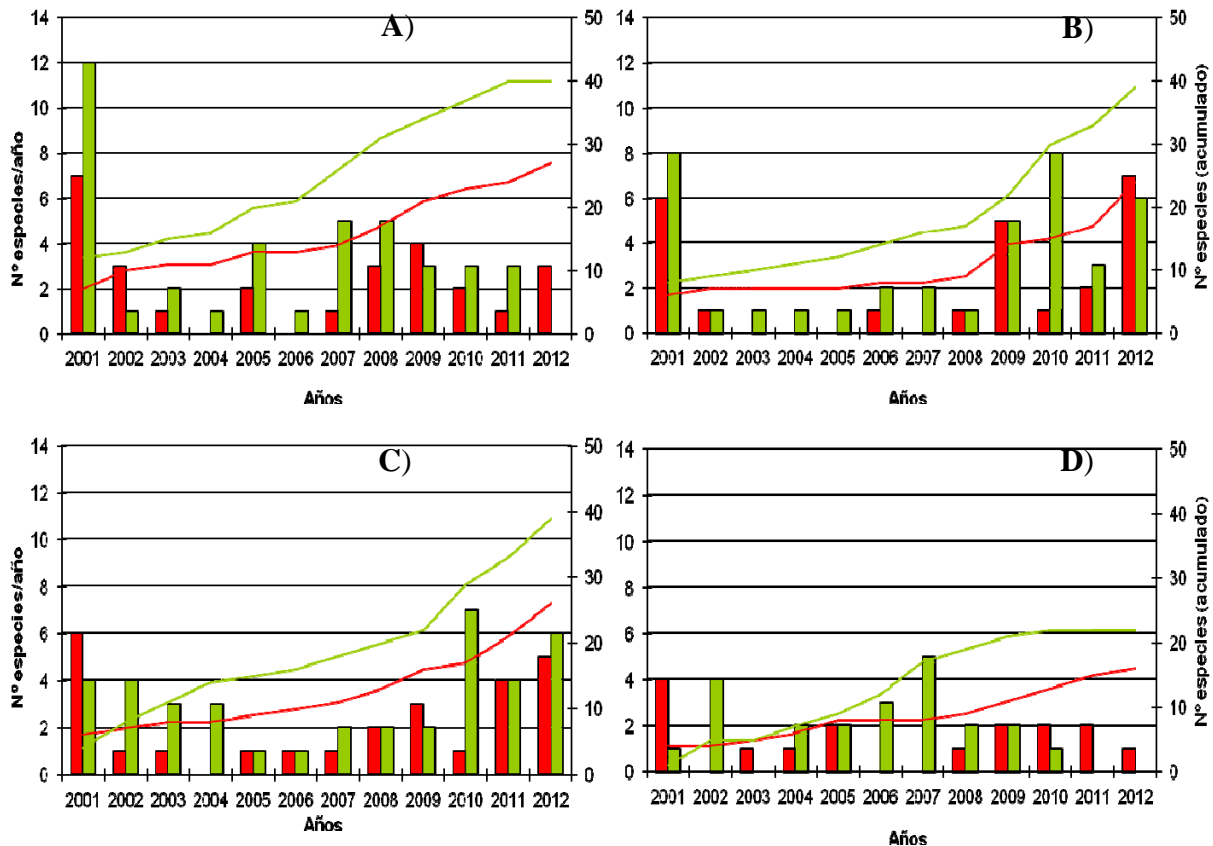
**Tabla 1:** Resultados alcanzados en cuatro acciones de conservación para las especies en peligro de extinción y vulnerables desde 2001 hasta 2013. Se indica el porcentaje sobre el total de las especies incluidas en cada una de las dos categorías del CVEFA (35 en peligro de extinción y 50 vulnerables).

	En Peligro de Extinción (35 especies)			Vulnerable (50 especies)			Catalogadas (85 especies)		
	2001-2008	2009-2012	Suma EPE	2001-2008	2009-2012	Suma VU	2001-2008	2009-2012	Total CVEFA
Conservación germoplasma	17 (48,6)	10 (28,6)	27 (77,1)	31 (62,0)	9 (18,0)	40 (80,0)	48 (56,5)	19 (22,3)	67 (78,8)
Protocolo de germinación	10 (28,6)	14 (40,0)	24 (68,6)	17 (34,0)	22 (44,0)	39 (78,0)	27 (31,8)	36 (42,3)	63 (74,1)
Protocolo de cultivo	13 (37,1)	13 (37,1)	26 (74,3)	20 (40,0)	19 (38,0)	39 (78,0)	33 (38,8)	32 (37,6)	65 (76,5)
Trabajos de restitución	9 (25,7)	7 (20,0)	16 (45,7)	17 (34,0)	5 (10,0)	22 (44,0)	26 (30,6)	12 (14,1)	38 (44,7)

**Tabla 2:** Resultados de la tabla nº 1 expresados en forma de número de especies/año.

	En Peligro (35 spp.)			Vulnerable (50 spp.)			Catalogadas (85 spp.)		
	2001-2008	2009-2012	Suma EPE	2001-2008	2009-2012	Suma VU	2001-2008	2009-2012	Total CVEFA
Conservación germoplasma	2,12	2,50	2,25	3,87	2,25	3,33	5,99	4,75	5,58
Protocolo de germinación	1,25	3,50	2,00	2,12	5,50	3,25	3,37	9,00	5,25
Protocolo de cultivo	1,62	3,25	2,17	2,50	4,75	3,25	4,12	8,00	5,42
Trabajos de restitución	1,12	1,75	1,33	2,12	1,25	1,83	3,24	3,00	3,17

En la actualidad, aproximadamente las 3/4 partes de las especies catalogadas poseen ya accesiones y protocolos relacionados con la conservación *ex situ*, y sus equivalentes para la conservación *in situ* (mediante trabajos de restitución) alcanza un valor promedio en torno al 45%. El esfuerzo ha sido particularmente intenso desde la aprobación del CVEFA para los casos de los protocolos de germinación y cultivo (ver Tabla 2).



**Figura 1:** Evolución de los trabajos realizados a lo largo del tiempo (2001-2012) con las especies del CVEFA: color rojo (especies EP), color verde (especies VU): A) recolección y conservación de germoplasma. B) protocolos de germinación. C) protocolos de cultivo. D) acciones de restitución. Se indica para los 4 diferentes bloques de trabajo el porcentaje anual y acumulado frente al valor total de especies alcanzado en 2012 referente al número de especies con las que se trabaja por primera vez para cada uno de los años.

La combinación de esta información con la ya aportada en otros informes preliminares<sup>1</sup> sobre la recolección y procesamiento de germoplasma indica una concentración territorial en zonas de alta densidad de estas especies como por ejemplo el Área Alcoyano-Diánica del N de Alicante y zonas colindantes del S de Valencia (por la presencia de especies como *Berberis hispanica* subsp. *hispania*, *Boerhavia repens*, *Cotoneaster granatensis*, *Narcissus perezlarae*, *Parentucellia*

<sup>1</sup>- Representación de especies del Decreto 70/2009 en el Banco de Germoplasma dependiente del Servicio de Biodiversidad (Informe elaborado en febrero de 2011).

-Trabajos de georreferenciación del Banco de germoplasma de Flora Singular del CIEF. (Informe elaborado en febrero de 2013). Este informe será presentado en el próximo congreso de la Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas, el próximo mes de octubre en Murcia, con el título: *Análisis geográfico de las recolecciones de semillas de flora amenazadas conservadas en el banco de Germoplasma de la Flora Silvestre Valenciana, colección CIEF.*

*viscosa*), el territorio maestracence (*Ajuga pyramidalis*, *Erodium celtibericum*), algunos puntos situados a lo largo del litoral (especies del género *Limonium* como *L. bellidifolium*, *L. dufourii*, *L. lobatum* o *L. perplexum* junto a *Allium subvillosum*, *Launaea arborescens*, *Odontites valentinus*, *Silene cambessedesii*, *S. hifacensis*) y el interior de la provincia de valencia (*Achillea santolinoides*, *Frangula alnus*, *Garidella nigellastrum*). Respecto a las especies VU, las áreas de mayor actividad recolectora son la zona Alto Maestracence y de Els Ports, Setábica (sierras litorales y sublitorales del sureste valenciano), Espadánica (Sierras de Espadán, Calderona y Desert de les Palmes), Alcoyano-Diánica y sierras del extremo sur de Alicante (Crevillente-Orihuela).

En cuanto al segundo bloque de trabajo (protocolos de germinación), es desde el año 2009 cuando el número de nuevas especies trabajadas experimenta su mayor aumento, aspecto que para el caso del CIEF ya fue objeto de un informe preliminar<sup>2</sup>. En total se han obtenido protocolos óptimos de germinación (con valores superiores al 75%) para el 68,6% y el 78,0% de las especies objeto de estudio dentro de los grupos EP y VU, respectivamente (Tabla 1, Fig. 1B).

Respecto a los protocolos de viverización y producción de planta, se ha logrado cerrar el ciclo biológico y al mismo tiempo obtener cultivos con éxito hasta el momento (recolectando semillas viables de las propias plantas cultivadas en huertos-semillero) para el 74,3% y el 78,0% de las especies EP y VU, respectivamente (Tabla 1, Fig. 1C). Durante los últimos años cuando ha aumentado de manera significativa el número de especies de nueva incorporación al cultivo, resultado una primera instancia de la mayor recolección de germoplasma y en segundo término por la depuración progresiva de los protocolos óptimos de germinación para la posterior producción.

Por último, para el bloque que integra los trabajos de restitución (diversas formas de traslocaciones de conservación como refuerzos poblacionales, reintroducciones e introducciones de conservación / benignas) los porcentajes alcanzados son del 25,7% y el 20,0% para las especies EP y VU, respectivamente, para el periodo 2001-2008, y del 34,0% (EP) y el 10,0% (VU) para el periodo 2009-2013 (Tabla 1, Fig. 1D). Aunque el número de restituciones puede incrementarse en el futuro gracias a la incorporación de nuevos lotes de germoplasma durante los últimos años y a la obtención de protocolos eficaces para la germinación y cultivo de estas

---

<sup>2</sup> Informe elaborado en febrero de 2012, titulado: *Efecto de la aprobación del Decreto 70/2009 sobre los trabajos de germinación de semillas de flora amenazada en e instalaciones dependientes del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad (CIEF y CIP)*. Este informe fue publicado en: Laguna et al. (2012). El efecto de la normativa de protección en la mejora de la conservación *ex situ* de especies amenazadas: germinación de plantas catalogadas en la Comunidad Valenciana (España). *Cuadernos de Biodiversidad* 40: 1-7. (<http://cibio.ua.es/Cuadernos/40/40-1.pdf>).

especies, existe un grupo determinado de plantas con grandes dificultades de manejo *ex situ* por la escasez o ausencia de propagación por vía sexual (*Aristolochia clematitis*, *Berberis hispanica* subsp. *hispanica*, *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, *Launaea lanifera*). Para este grupo, la estrategia de conservación activa es abordada a partir de la multiplicación *ex situ* de germoplasma mediante huertos semillero o bancos clonales, lo que conlleva períodos de tiempo más dilatados para la obtención de resultados.

Debe destacarse que hay 5 especies En peligro de extinción (*Coeloglossum viride*, *Equisetum moorei*, *Euphrasia salisburgensis*, *Launaea lanifera*, *Reseda lanceolata* subsp. *lanceolata*) y otras 5 Vulnerable (*Carex digitata*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dianthus carthusianorum*, *Epipactis fageticola*, *Euphorbia nevadensis* subsp. *nevadensis*), con las que no se han realizado ninguna de las acciones mencionadas en el texto. Se trata de plantas para las que existe gran dificultad para obtener material vegetal de reproducción de suficiente calidad, a partir del cual poder comenzar todos los procesos de conservación activa *ex situ* e *in situ*.

## Conclusiones

El trabajo conjunto del Servicio de Vida Silvestre, el Jardín Botánico de la Universitat de València y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias en material de conservación *ex situ* con las especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA) durante el periodo de tiempo 2001-2013, permite ahora realizar un análisis cuantitativo del estado actual de los trabajos desarrollados.

1.- Hasta el momento, se conservan semillas a corto-largo plazo para el 77,1% de las especies catalogadas como En peligro de extinción (27 de 35 especies) y el 80% de las Vulnerables (40 de 50), de las que un 68,6% (24) y un 78% (39), respectivamente, cuentan con protocolos óptimos de germinación.

2.- El 74,3% de las especies En peligro de extinción y el 78% de las Vulnerables tienen protocolos óptimos de cultivo, producción y viverización de planta. Se han iniciado trabajos de restitución en el medio natural para el 45,7% (16) de las especies En peligro de extinción y el 44% (22) de las Vulnerables.

3.- Sólo se da el caso de 10 especies (11,76% del CVEFA) para las que no se ha abordado ninguna de las actuaciones analizadas, correspondiendo a situaciones de extrema dificultad para la obtención de material de partida válido para iniciar los trabajos de conservación fuera del hábitat.

4. El incremento en la actividad con especies catalogadas impulsado por la entrada en vigor del Decreto 70/2009 de aprobación del CVEFA, que hasta ahora sólo

se había corroborado para las accesiones de germoplasma del CIEF, es extensible a todas las demás acciones estudiadas (protocolos de germinación, cultivo, y restituciones), ampliadas además para el resto de centros (CIP, JBUV, IVIA).

5.- Los trabajos de introducción de ejemplares en campo puede aumentar sustancialmente durante los próximos años si se continúa con un ritmo similar de actividad, debido a la entrada de nuevas especies en la colección de germoplasma y la obtención de protocolos efectivos de producción y viverización.





**Figura 2:** Imagen SEM de una semilla de *Solenopsis laurentia* (VU) para su caracterización morfológica. Ensayo de germinación y elongación de la radícula de plántulas de *Anarrhinum fruticosum*. Censo poblacional de *Limonium dufourii* (EP). Plántulas de *Tilia platyphyllos* (VU). Refuerzo poblacional de *Limonium dufourii* y *L. densissimum* en el Parque Natural Prat de Cabanes-Torreblanca (Castellón). Introducción de *Medicago citrina* (VU) en la Microrreserva del Cabo de San Antonio (Parque Natural El Montgó, Alicante).

**ANEXO I. Especies en peligro de extinción.** Se indica para cada especie y cada una de las cuatro actividades indicadas en el texto el año en que se realizó por primera vez. En rojo aparecen las especies para las que no se ha realizado a fecha de hoy ninguna de las cuatro acciones.

TAXON	Conservación de germoplasma	Protocolo de germinación	Protocolo de cultivo	Restitución
<i>Allium subvillosum</i>	2009	2012	2012	
<i>Aristolochia clematitis</i>	2010		2012	
<i>Asplenium marinum</i>	2002	2010	2010	
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>australis</i>	2008		2011	
<i>Boerhavia repens</i>	2005	2006	2007	2011
<i>Centaurea alpina</i>				
<i>Ceratophyllum submersum</i>	2001	2012	2001	2008
<i>Cistus heterophyllus</i> subsp. <i>carthaginensis</i>	2012	2008	2008	2005
<i>Coeloglossum viride</i>				
<i>Corema album</i>	2008	2009		
<i>Cotoneaster granatensis</i>	2009	2012	2011	
<i>Equisetum moorei</i>				
<i>Euphrasia salisburgensis</i>				
<i>Frangula alnus</i>	2011	2012	2008	2009
<i>Halimium atriplicifolium</i>	2001	2011	2011	
<i>Launaea arborescens</i>	2012	2012	2012	
<i>Launaea lanifera</i>				
<i>Leucanthemum arundanum</i>	2009	2009	2009	
<i>Limonium bellidifolium</i>	2002	2002	2002	2004
<i>Limonium dufourii</i>	2001	2001	2001	2001
<i>Limonium lobatum</i>	2009	2009	2009	2010
<i>Limonium perplexum</i>	2001	2001	2001	2005
<i>Littorella uniflora</i>			2006	
<i>Narcissus perezlarae</i>	2012	2012	2009	2010
<i>Nymphaea alba</i>	2001	2001	2001	2001
<i>Orchis papilionacea</i>	2008			
<i>Parentucellia viscosa</i>	2007	2009	2012	
<i>Phyllitis sagittata</i>	2002	2012		
<i>Reseda hookeri</i>	2005	2009	2005	2003
<i>Reseda lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>				
<i>Rumex roseus</i>	2010	2011	2011	2012
<i>Silene cambessedesii</i>	2001	2001	2012	2011
<i>Silene hifacensis</i>	2001	2001	2001	2009
<i>Thelypteris palustris</i>	2003	2001	2001	2001
<i>Utricularia australis</i>			2003	2001

**ANEXO II. Especies Vulnerables.** Se indica para cada especie y cada una de las cuatro actividades indicadas en el texto el año en que se realizó por primera vez. En rojo aparecen las especies para las que no se ha realizado a fecha de hoy ninguna de las cuatro acciones.

TAXON	Conservación de germoplasma	Protocolo de germinación	Protocolo de cultivo	Restitución
<i>Acis valentinum</i>	2001	2002	2009	
<i>Ajuga pyramidalis</i>	2008	2009	2010	
<i>Althenia orientalis</i>			2002	2002
<i>Antirrhinum valentinum</i>	2001	2001	2001	2005
<i>Apium repens</i>	2001	2001	2001	2002
<i>Armeria fontqueri</i>	2004	2010	2011	
<i>Asplenium celtibericum</i>	2010			
<i>Astragalus oxyglottis</i>	2011	2011	2011	
<i>Athyrium filix-femina</i>	2003		2004	2004
<i>Callipeltis cucullaria</i>	2010	2010		
<i>Campanula mollis</i>	2007	2009		
<i>Carex digitata</i>				
<i>Carex elata</i>	2003	2004	2004	2006
<i>Centaurea resupinata</i> subsp. <i>resupinata</i>	2001	2001	2002	2004
<i>Clematis cirrhosa</i>	2008	2012	2012	
<i>Dactylorhiza incarnata</i>				
<i>Dianthus carthusianorum</i>				
<i>Diplotaxis ibicensis</i>	2001	2009	2009	2009
<i>Elatine brochonii</i>			2010	
<i>Epipactis fageticola</i>				
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>nevadensis</i>				
<i>Fumaria munbyi</i>	2006	2010	2010	
<i>Garidella nigellastrum</i>	2007	2010	2010	2010
<i>Genista umbellata</i> subsp. <i>umbellata</i>	2008	2008	2008	2008
<i>Halopeplis amplexicaulis</i>	2009	2012	2012	2008
<i>Helianthemum caput-felis</i>	2001	2010	2010	
<i>Isoetes velatum</i>	2001	2001	2001	
<i>Kernera saxatilis</i> subsp. <i>boissieri</i>	2009	2010	2010	
<i>Limonium mansanetianum</i>	2001	2001	2007	2008
<i>Lupinus mariae-josephae</i>	2005	2007	2011	2010
<i>Marsilea strigosa</i>	2001	2012	2012	
<i>Maytenus senegalensis</i> subsp. <i>europaea</i>	2007	2007	2007	2008
<i>Medicago citrina</i>	2005	2005	2005	2009

<i>Myriophyllum alterniflorum</i>			2002	2002
<i>Notoceras bicornis</i>	2011	2012	2012	
<i>Odontites kaliformis</i>	2008	2009	2012	
<i>Orchis conica</i>		2009		
<i>Polystichum aculeatum</i>	2011	2011	2004	2005
<i>Pteris vittata</i>	2001	2001	2002	2002
<i>Ribes uva-crispa</i>	2008	2012	2012	
<i>Salsola soda</i>	2010	2010	2010	
<i>Solenopsis laurentia</i>	2007	2012		
<i>Teucrium lepicephalum</i>	2001	2001	2003	2008
<i>Thalictrum maritimum</i>	2001	2001	2001	2001
<i>Thymus richardii</i> subsp. <i>vigoi</i>	2009	2010	2011	
<i>Thymus webbianus</i>	2002	2003	2003	
<i>Tilia platyphyllos</i>	2005	2006	2003	2006
<i>Ulmus glabra</i>	2005	2006	2006	2006
<i>Vitaliana primuliflora</i> subsp. <i>assoana</i>	2007			
<i>Zannichellia contorta</i>		2011	2008	2011