

**MANUAL PARA LA CONSERVACIÓN  
DE GERMOPLASMA Y EL CULTIVO DE LA  
FLORA VALENCIANA AMENAZADA**



**MANUAL PARA LA CONSERVACIÓN  
DE GERMOPLASMA Y EL CULTIVO DE LA  
FLORA VALENCIANA AMENAZADA**



# MANUAL PARA LA CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA Y EL CULTIVO DE LA FLORA VALENCIANA AMENAZADA

Pedro Pablo Ferrer Gallego  
Inmaculada Ferrando Pardo  
Carlos Gago Alabau  
Emilio Laguna Lumbreras

2013 Valencia



## CÓMO CITAR ESTE LIBRO

Se **autoriza y agradece** toda la difusión posible de esta obra que, a efectos bibliográficos, debe citarse como:

FERRER-GALLEGO, P.P., I. FERRANDO, C. GAGO & E. LAGUNA (Eds.) 2013. *Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada*. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 3. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.

Descarga del libro: <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=82491&idioma=C>

## EDITORES y COORDINADORES

Pedro Pablo Ferrer Gallego  
Inmaculada Ferrando Pardo  
Carlos Gago Alabau  
Emilio Laguna Lumbreras

## AUTORES

Pedro Pablo Ferrer Gallego<sup>1,2</sup>  
Inmaculada Ferrando Pardo<sup>1,2</sup>  
Emilio Laguna Lumbreras<sup>2</sup>  
M<sup>a</sup> Carmen Escribá Baeza<sup>1,2</sup>  
Albert J. Navarro Peris<sup>1,2</sup>  
Francisco J. Albert Llana<sup>1,2</sup>  
Víctor Martínez Granel<sup>1,2</sup>  
Carlos Peña Bretón<sup>1,3</sup>  
Araucana Sebastián de la Cruz<sup>1,3</sup>  
Alberto Guillén Bas<sup>4</sup>

## DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Carlos Gago Alabau<sup>5</sup>  
Javier Blasco Giménez<sup>5</sup>

## MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

Nuria Fabuel Ten<sup>6</sup>  
Yolanda Orduna Carrasquer<sup>6</sup>

<sup>1</sup>VAERSA, Generalitat Valenciana.

<sup>2</sup>Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF). Servicio de Vida Silvestre. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Piscícolas de El Palmar (CIP). Servicio de Vida Silvestre. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana.

<sup>4</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universitat de València.

<sup>5</sup>Equipo de Comunicación y Participación. *Simbiosi, espai ambiental*. Master Tour Alliance.

<sup>6</sup>Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana. Servicio de Vida Silvestre. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana.

## FOTOGRAFÍAS DE PORTADA Y CONTRAPORTADA

Portada: cultivo de altramuz valenciano (*Lupinus mariae-josephae*) en el CIEF.

Contraportada: plantación de silene de Ifach (*Silene hifacensis*) en el Cap de Sant Antoni (Xàbia).

## FOTOGRAFÍAS

Servicio de Vida Silvestre (Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient), Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Generalitat Valenciana (CIEF), Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana, Facultad de Farmacia (Universitat de València).

Han aportado fotografías:

Carlos Fabregat Llueca: *Pinguicula dertosensis*. Jaume X. Soler Mari: *Cheirolophus lagunae*, *Ferulago ternatifolia*, *Silene hifacensis*.

Joan Pérez Botella: *Astragalus alopecuroides* subsp. *grosii*, *Clematis cirrhosa*, *Halopeplis amplexicaule*, *Limonium lobatum*, *Sideritis glauca*.

José Juárez Roldán: *Campanula mollis*, *Leucanthemum arundanum*, *Vaccinium myrtillus*. Josep Enric Oltra Benavent: *Campanula mollis*, *Solenopsis laurentia*. Juan Carlos Moreno Saiz: *Astragalus oxyglottis*. Luis Serra Lliga: *Ferula loscosii*, *Festuca triflora*. Simón Fos Martín: *Galanthus nivalis*, *Leucojum valentinum*. Patricia Pérez Rovira: *Vaccinium myrtillus*.

## PATROCINA

**Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient**. Generalitat Valenciana.

**VAERSA**, Generalitat Valenciana.

**FUNDEM**. Fundación para la Conservación de la fauna y flora mediterránea. Jardín Mediterráneo L'Albarda, Pedreguer (Alicante). [http://www.fundem.org/index\\_es.html](http://www.fundem.org/index_es.html)

**Jardí Botànic de la Universitat de València**, València. <http://www.jardibotanic.org/>

**SEBICoP**. Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. <http://www.conservacionvegetal.org/>

**6º Congreso de Biología de la Conservación de Plantas**. Murcia 15-18 octubre 2013. <http://www.congresosebicopmurcia.es/resumenes.aspx>

Las investigaciones y trabajos relacionados en este manual han sido financiados parcialmente por fondos europeos Life, FEOGA y FEADER.

## EDITA

Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. 2013.

## IMPRIME

La Imprenta, Comunicación Gráfica S.L.

ISBN: 978-84-482-5865-8  
Depósito legal: V-2472-2013



## PRESENTACIÓN

### Alfredo J. González Prieto

**Director General de Medio Natural.  
Conselleria d'Infraestructures, Territori  
i Medi Ambient.**

La Comunitat Valenciana ha destacado en el panorama nacional e internacional de la conservación de la flora amenazada en las últimas dos décadas gracias a diversas iniciativas, que en su conjunto han permitido crear y mantener una política sobresaliente de defensa de nuestro patrimonio vegetal autóctono. Las plantas silvestres no son sólo el marco natural que da estructura y parte de su funcionalidad a los hábitats, ni merecen ser conservadas por el simple mandato legal que obliga a evitar su extinción, sino que constituyen un tesoro estratégico que debe estudiarse y preservarse en profundidad, ya que de ellas han ido surgiendo a lo largo de la historia la inmensa mayoría de los alimentos, de los principios químicos de los medicamentos o de muchos de los materiales básicos para la industria. Una parte nada desdeñable de ese patrimonio está aún por descubrir y poner en valor, oculta en el genoma de las plantas silvestres, y son precisamente las especies más amenazadas aquéllas en las que resulta más urgente abordar tanto la preservación *in situ*, dentro de sus hábitats naturales, como asegurar la conservación fuera de esos entornos, afinando las metodologías y conocimientos que nos permitan mantener sus semillas con

la máxima viabilidad posible a medio y largo plazo, cultivarlas, reintroducirlas en el medio natural, y en su caso proveer a los centros de investigación suficiente material vegetal o protocolos para producirlo, a fin de que avancen en el descubrimiento de todas esas utilidades futuras que pueden ofrecer a nuestra sociedad. Quizá eclipsadas por el éxito y la popularidad de las medidas de conservación dentro del hábitat, las que se desarrollan *ex situ*, fuera de éste, han pasado desapercibidas, pero en muchos casos son tanto o más importantes que las anteriores, al menos en la fase inicial de recuperación de las especies con mayor riesgo de extinción.

Conscientes de la necesidad de abordar conjuntamente una estrategia de actividades *ex situ* que complemente la preservación y conservación de las plantas silvestres dentro de sus hábitat, la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente viene desarrollando un trabajo continuado de recolección, procesamiento, conservación del germoplasma -semillas, esporas u otras unidades de propagación vegetal-, germinación, viverización y puesta en cultivo, que ha visto especialmente impulsada su actividad a partir de la aprobación del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Desde las instalaciones del Centro para la Investigación y Experimentación Forestal y del Centro de Investigaciones Piscícolas, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad ha ido acumulando gran parte de ese bagaje genético amenazado, y ha generado a lo largo de estos años un patrimonio si cabe tan importante como aquél: los protocolos de conservación de semillas, puesta en germinación y producción de planta, que aseguran que nuestras especies amenazadas no sean simples viajeros de un Arca de Noé, sino que pueden llegar a reinstalarse exitosamente en el medio natural, y ponerse a disposición de usos científicos y educativos que generen mayor beneficio para toda la sociedad. Quiero agradecer desde aquí el esfuerzo del personal técnico de la Conselleria que ha llevado adelante el trabajo que aquí se presenta, tanto en sus fases experimentales como en la propia redacción del libro, extendiendo además el agradecimiento a entidades colaboradoras como la Universitat de València, cuya aportación lo dota de un importante valor añadido, al tratarse del primer texto de este tipo que complementa los protocolos de conservación con fotografías de las semillas mediante microscopía electrónica. Desde el puesto que ocupó, del que depende la dirección de las unidades y servicio citados, me honra poder ofrecer este libro a quienes puedan usarlo para el mejor conocimiento y conservación de todo el medio natural de la Comunitat Valenciana, invitando también a quienes desde otros territorios comparten especies o problemas similares para la preservación de sus especies amenazadas.





## PRÓLOGO

### Gianluigi Bacchetta

**Profesor de Botánica Ambiental y Aplicada de la Universidad de Cagliari y director del Centro Conservazione Biodiversità (CCB) (Cerdeña, Italia).**

**H**an transcurrido veinte años desde que, el 14 de junio de 1992, se firmase en Río de Janeiro el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y creo que editar hoy un volumen sobre “Conservación de germoplasma y el cultivo de la flora Valenciana amenazada” es oportuno y de gran importancia e interés, no sólo para los técnicos y profesionales sino también para un público más amplio.

Vivimos tiempos de crisis económica y política, pero a la vez ecológica. Muchos convenios en las últimas décadas han sido ratificados a nivel mundial (Washington 1973 y Berna 1979), diversas directivas comunitarias han sido promulgadas (1999/105/CE y 92/43/CEE) y al mismo tiempo nos hemos comprometido a poner en práctica estrategias para la conservación de la biodiversidad.

Casi medio siglo hemos empleado en comprender la necesidad de conservar la biodiversidad y sólo en el 2002, tanto a nivel mundial como europeo, se han logrado elaborar las primeras estrategias para la conservación de las plantas. Hoy, justo después de una década, sabemos que la mayoría de los objetivos planteados para el 2010 no han sido alcanzados en la mayor parte de las naciones firmantes aplazados muchos de ellos al 2020.

El incumplimiento generalizado de objetivos no se debe a la crisis económica detectada en el 2008, si no que depende de la crisis política e ideológica, además de una

falta real de ecosofismo, ancestro de la crisis ecológica que vivimos y sufrimos junto al resto de seres vivos de este planeta.

A pesar de todo, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad, y el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Generalitat Valenciana (CIEF) y, en concreto, los técnicos e investigadores que trabajan en el Centro, han actuado de forma ejemplar respetando los dictámenes de los convenios, las directivas comunitarias y las estrategias sobre conservación de la biodiversidad, dedicándose de forma coherente a la conservación de la flora amenazada de la Comunitat Valenciana. La presente obra es el resultado de numerosos años de duro trabajo de campo y laboratorio, y el fruto de un gran esfuerzo coral que siempre ha marcado el reto de los equipos coordinados por Emilio Laguna y Antoni Marzo.

No se trata simplemente de un manual, estamos frente a un volumen que aborda el tema de la conservación del germoplasma y del cultivo de la flora amenazada de forma exhaustiva. La primera parte del mismo aporta una generosa cantidad de datos difíciles de hallar en la bibliografía habitual. En particular, la información referida al cultivo, la viverización y las colecciones de plantas vivas denota la gran experiencia y el altísimo nivel alcanzado por el CIEF en el ámbito mediterráneo y más allá del él.

La segunda parte, que constituye el corazón de la obra, presenta más de 60 fichas sobre especies amenazadas de la flora valenciana, en las cuales, de forma muy completa, destacan los datos biológicos, así como los de germinación y conservación de semillas. En especial, es de resaltar el estudio y ensayo de cultivo de todas las plantas tratadas en el volumen, algunas de las cuales han sido estudiadas *ex situ* por primera vez.

Además de la importancia del contenido, cabe subrayar la ortodoxia terminológica, nomenclatural y taxonómica empleada, sólo comparable con las obras científicas de mayor prestigio internacional.

Se han conseguido resultados efectivos y satisfactorios para la conservación de la flora amenazada valenciana y esta obra es el testimonio más tangible. No sorprende en este sentido el hecho de que la Comunitat Valenciana sea hoy en día una de las pocas regiones en Europa que pueda demostrar haber cumplido la mayoría de los objetivos previstos por la Estrategia Europea para la Conservación de las Plantas (EECP) y que sea considerada una de las pocas comunidades realmente consciente de la importancia de conservar nuestra flora.





## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de un gran número de personas e instituciones. A todos ellos les agradecemos su implicación.

Gracias a Juan Jiménez Pérez, Antoni Marzo i Pastor, Josep Enric Oltra Benavent, Simón Fos Martí, Patricia Pérez Rovira, Joan Pérez Botella, Roger Carchano Jordà, Elena Estrellés Perpiñá, Josefa Prieto Mossi, Christophe Zreik Stroobants, Mercedes Piera Ortiz, Vicente Deltoro Torró, Gabriel Ballester Pascual, Amparo Olivares Tormo, Ana Hurtado Bruixola, Juana M<sup>a</sup> Arregui García, José Juárez Roldán, Juan Antonio Gómez López, Pilar Risueño Mata, Juan Bautista Valdés Siquier, Roberto Roselló Gimeno, José Gómez Navarro, Juan Bautista Peris Gisbert, Miguel López Cárcer, Manuel Pereira Alexandre, Lluís Viciano Rives, Federico Martínez Pardo, Luis Serra Lliga, Daniel Arizpe Ochoa, Carlos Fabregat Lluca, Gonzalo Mateo Sanz, Manuel Benito Crespo Villalba, Jesús Martínez Llistó, Xavier García Martí, Julio López Martos, Vicente Serena García, Fco. Javier Bayarri Llorens, Marcos Márquez Barragán, José Fco. Ejarque Conesa, Rafael Martos Climent, Pedro Corral Sau, Vicente Izquierdo Asensi, Susana Sáiz García, Rubén Albarracín Veses, Vicent Ricart Lázaro, M<sup>a</sup> Carme Picher Morelló, Esperanza Campos Fuster, Pilar Veintimilla Antón, Vicent Cerdán Martínez, Francesc Bosch Domenech, Daniel Corral Ponce, Raquel Herreros García, María Aránzazu Prada, Gloria Ortiz Martín, M<sup>a</sup> Carmen Martínez Herrero, Sonia Mayordomo Moreno. Equipo de las Brigadas de Biodiversidad del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad. Servicio Central Soporte a la Investigación Experimental, Sección de Microscopía Electrónica. Universitat de València (M<sup>a</sup> Teresa Mínguez, Enrique Navarro, Antonio Ibáñez y Pilar Gómez). Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Generalitat Valenciana / Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Jardí Botànic de la Universitat de València. Instituto de Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante. Tercera Demarcación Forestal de Valencia. Servicios Territoriales de la Conselleria d'Infraestructures, Territorio i Medi Ambient. Servicio de Espacios Naturales Protegidos, Conselleria d'Infraestructures, Territorio i Medi Ambient.



## TABLA DE CONTENIDOS

1	Introducción .....	12	7	Consideraciones generales para elaborar protocolos de germinación .....	54
2	Aspectos preliminares .....	16	7.1	Fase preliminar: aclimatación de la accesión y desinfección .....	54
	2.1 Las técnicas <i>ex situ</i> como complemento de la conservación <i>in situ</i> .....	16	7.2	Viabilidad de las semillas .....	55
	2.2 Requisitos de las técnicas <i>ex situ</i> para su utilidad en la conservación integrada .....	18	7.3	Factores ambientales e inhibiciones de la germinación .....	56
	2.3 Una visión de futuro: La conservación <i>quasi in situ</i> .....	20	7.4	Pretratamiento .....	56
	2.4 La flora amenazada y su conservación <i>ex situ</i> en la Comunitat Valenciana .....	20	7.5	Test de germinación .....	57
	2.5 La trazabilidad del material, hilo conductor de la conservación integrada.....	22	7.6	Etapas del test de germinación .....	59
			7.7	Protocolos de germinación .....	60
			7.8	Nuevas técnicas para los tests de germinación .....	61
3	Método de trabajo .....	26	8	Cultivo y viverización .....	64
4	Recolección de material vegetal de conservación y reproducción .....	30	8.1	Precisiones previas sobre el cultivo de especies amenazadas .....	64
	4.1 Material vegetal de origen y precauciones para maximizar su diversidad .....	30	8.2	Particularidades para el cultivo de planta acuática .....	65
	4.2 Momento óptimo de la recolección .....	31	8.3	Tipos de contenedores de cultivo .....	66
	4.3 Precauciones para la recolección y el transporte de semillas .....	31	8.4	Tipos de sustrato .....	66
	4.4 Indicaciones adicionales para el material vegetativo .....	32	8.5	Tipos de propagación .....	69
	4.5 Datos de campo a incluir junto a la muestra .....	33	9	Colecciones de planta viva: huertos semillero y bancos clonales .....	78
5	Procesado del material vegetal de reproducción .....	36	10	Fichas sobre germinación y cultivo de plantas amenazadas .....	82
	5.1 Registro de las muestras .....	36	10.1	Especies en peligro de extinción .....	85
	5.2 Limpieza y manipulación .....	36	10.2	Especies vulnerables .....	131
	5.3 Desecación de las semillas: fundamentos y procesos .....	41	11	Bibliografía .....	210
	5.4 Técnica de la deshidratación .....	43	11.1	Bibliografía general citada o de consulta recomendada .....	210
6	Conservación de germoplasma .....	48	11.2	Bibliografía por especie .....	215
	6.1 Fundamentos de la conservación: reglas de Harrington .....	48	12	Índice de especies .....	240
	6.2 Encapsulado para almacenamiento .....	48	12.1	Por nombre científico .....	240
	6.3 Colecciones de semillas .....	49	12.2	Por nombre vulgar en valenciano .....	241
	6.4 Factores a controlar en las colecciones de germoplasma .....	50	12.3	Por nombre vulgar en castellano .....	243
	6.5 El Banco de Germoplasma del CIEF-CIP ...	50	13	Lista de acrónimos .....	246



**1**

**INTRODUCCIÓN**





## 1 INTRODUCCIÓN

< *Silene cambessedesii*.

El presente libro pretende exponer en términos técnico-divulgativos el resultado de la aplicación de técnicas de propagación y conservación de plantas amenazadas valencianas fuera de su hábitat -**conservación *ex situ***- para aquellas especies en las que se han desarrollado experiencias desde la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, a través del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad (SENB). En concreto se aportan fichas para especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA) del máximo nivel de protección legal designado por la normativa valenciana (Decreto 70/2009), correspondientes a las categorías de “en peligro de extinción” y “vulnerable”. Tales actividades se han desarrollado para las plantas de hábitat terrestre en el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF) y para las acuáticas en el Centro de Investigaciones Piscícolas (CIP). Este documento pretende ser una herramienta útil y práctica, tanto de uso interno para hacer frente al reto de la conservación con estas especies valencianas, como para todos aquellos que afronten el manejo y gestión de estas especies u otras afines y estrechamente relacionadas, enfatizando el reto que supone la obtención de técnicas óptimas en la germinación y el cultivo de las plantas amenazadas, para los que en la mayoría de casos no existen antecedentes de experiencias anteriores (BACCHETTA *et al.*, 2008).

Como indican muchos de los principales tratados sobre conservación vegetal (GÓMEZ-CAMPO, 1985; HERNÁNDEZ BERMEJO *et al.*, 1990; HERNÁNDEZ BERMEJO & CLEMENTE, 1994; HERRANZ *et al.*, 2002), el proceso de germinación y puesta en cultivo de las especies amenazadas aporta una cantidad notable de información útil para el

desarrollo de los programas de recuperación o manejo que las integran. De un lado, se maximiza tanto la información útil obtenible como el éxito de las actuaciones reduciendo al máximo sus costes económicos y ambientales; por otro, se obtiene una gran cantidad de inferencias sobre la eco-fisiología de la germinación (v. BASKIN & BASKIN, 2004)



Instalaciones para el cultivo de especies amenazadas en el CIEF (Centro para la Investigación y Experimentación Forestal) y el CIP (Centro de Investigaciones Piscícolas).

y la respuesta de las plantas en condiciones controladas de cultivo, lo que facilita la interpretación de su posterior comportamiento en campo una vez reintroducidas al medio natural. Además de la importancia que tiene este conocimiento adquirido *ex situ* para el futuro manejo *in situ*, dentro del hábitat (v. HEYWOOD & IRIONDO, 2003; HEYWOOD & DULLOO, 2005), otros muchos autores (CHIN, 1994; IRIONDO, 2001; GUERRANT *et al.*, 2004; BACCHETTA *et al.*, 2008, etc.) enfatizan aspectos prácticos paralelos relacionados con la utilidad implícita del conocimiento sobre la propagación de cada especie, como base para garantizar la obtención actual o futura de productos útiles como alimentos, medicinas, etc. (MAXTED *et al.*, 2007; IRIONDO *et al.*, 2008), ya sea de las propias especies amenazadas una vez que salgan del riesgo de extinción y puedan ser cultivadas con menores barreras legales, o por la información que de estas especies protegidas puede extraerse para el cultivo de otras taxonómicamente próximas.

El libro recoge los casos de especies del CVEFA para las que se ha podido conformar un protocolo de germinación de semillas por sistemas convencionales como principal vía de propagación; se han excluido, y podrán formar parte de futuros textos similares, aquellas plantas que por no producir semillas o por recurrir usualmente en la naturaleza a la propagación vegetativa deben reproducirse preferentemente por dicha vía -p. ej., gran parte de las plantas acuáticas amenazadas-; no obstante para las especies que poseen ficha, se ofrecen los resultados obtenidos mediante la propagación vegetativa. En el mismo sentido, se excluye igualmente el trabajo de conservación *ex situ* a través de vías biotecnológicas avanzadas como la propagación *in vitro* de tejidos vegetales, o la germinación *in vitro* de embriones, que se han aplicado con éxito para la conservación de algunas especies amenazadas valencianas.

La mayor parte del texto se dedica a la exposición de los resultados ya indicados a través de fichas para cada especie, pero se preceden de una introducción donde se facilita



Colección viva (huerto-semillero) de *Silene hifacensis* en las instalaciones del Centro de Información del Parc Natural del Penyal d'Irac.

información sobre técnicas y procedimientos necesarios para recolectar, procesar, conservar y poner en germinación semillas de especies silvestres, así como cultivar las plantas obtenidas. Aunque las especies aquí tratadas están legalmente protegidas, y la recolección de semillas y su puesta en cultivo solo puede autorizarse en condiciones excepcionales para fines previstos en la normativa valenciana, las técnicas descritas pueden servir para guiar la propagación de otras muchas plantas similares, pertenecientes a los mismos géneros o familias botánicas; igualmente, algunas de estas especies poseen poblaciones no protegidas fuera de la Comunitat Valenciana, y en consecuencia las directrices para su propagación pueden aplicarse allí con su propio material vegetal. Además, los resultados que aquí se exponen facilitarán el trabajo de entidades o especialistas que, por necesidades de su investigación o para el desarrollo de iniciativas conservacionistas, obtengan autorizaciones administrativas para propagar y conservar *ex situ* estas especies dentro del territorio valenciano. Desde el equipo de autores desea resaltarse que las técnicas descritas pueden aplicarse por personas o entidades interesadas en la conservación de especies de interés local, no estrictamente protegidas, en instalaciones propias y usando recursos relativamente sencillos y poco costosos.

Sin merma de que para muchas especies amenazadas valencianas ésta es la primera publicación en la que se aportan datos y protocolos sobre su germinación y puesta en cultivo, particularmente para el caso de las plantas endémicas, el libro incluye un elemento novedoso de primer orden: fotografías de las semillas realizadas por técnicas de microscopía electrónica de barrido, por especialistas del Departamento de Botánica de la Universitat de València. Estas fotografías descubren por primera vez para la ciencia la morfología y ornamentación de las cubiertas de semillas de muchas especies, mostrando detalles que pueden ayudar decisivamente a explicar problemas en su germinación o hipótesis sobre su dispersión natural.



Equipo de microscopía electrónica de barrido del Campus de Ciencias de Burjassot de la Universitat de València.





2

ASPECTOS PRELIMINARES



## 2 ASPECTOS PRELIMINARES

< *Thelypteris palustris*.

### 2.1 Las técnicas *ex situ* como complemento de la conservación *in situ*

El territorio valenciano, como otros de la cuenca del Mediterráneo, es particularmente rico en diversidad vegetal (DAVIS *et al.*, 1994; MÉDAIL & QUÉZEL, 1997; THOMPSON, 2005) incluyendo una significativa concentración de plantas exclusivas -endémicas-, raras o amenazadas (LAGUNA, 1998). Hasta hace pocas décadas la

conservación de estas especies singulares se centró en los trabajos dentro del hábitat -conservación *in situ*-, que en muchos casos son los únicos que permiten actuaciones efectivas (HEYWOOD & DULLOO, 2005), pero como norma general, sobre todo para las especies más amenazadas, la protección y manejo del territorio resulta insuficiente para reducir el riesgo de extinción y debe recurrirse a técnicas de conservación *ex situ*, trabajos que se realizan fuera del medio natural (GÓMEZ-CAMPO, 1981; HERNÁNDEZ BERMEJO *et al.*, 1990; GIVEN, 1994; BAÑARES, 2002). En los trabajos de conservación *ex situ* convergen simultáneamente dos vertientes: 1) su papel como elemento de conservación permanente o a largo plazo del germoplasma vegetal a través de los bancos de semillas, relativamente independiente de la conservación *in situ*, 2) su función como etapa intermedia, para producir fuera del hábitat nuevos ejemplares, que posteriormente realimenten el trabajo de conservación en el medio natural; este último aspecto corresponde a lo que muchos expertos denominan 'ciclo *in situ* / *ex situ* / *in situ*'. Aunque las técnicas que se usan para ambos fines son en parte similares, el trabajo al que se refiere este libro se ha desarrollado con orientación a la segunda vertiente citada, donde la conservación *ex situ* es un elemento al servicio de una cadena de acciones que nacen y tienen su destino en el medio natural. En dicho proceso es importante recordar que las actuaciones *ex situ* no son una panacea, y que además pueden estar afectadas de significativas limitaciones, ya que como norma general permitirán conservar o regenerar solo una parte de la variabilidad genética de las especies que se pretenden conservar (HEYWOOD & IRIONDO, 2003).



Microreserva de la Muntanya del Cavall en Albalat dels Tarongers, un buen ejemplo de conservación *in situ*.



Para alcanzar la máxima posibilidad de éxito en la conservación de las especies amenazadas, los dos tipos de técnicas ya citadas, *in situ* y *ex situ*, deben ser aplicadas en el territorio de forma sinérgica (HERNÁNDEZ BERMEJO & CLEMENTE, 1994; LAGUNA, 1994, 1998) y deben concretarse en un *continuum* que parte del estudio y conocimiento detallado de las especies y los factores que afectan a su viabilidad, y que puede resumirse de la siguiente manera:

1 Garantizar la conservación o adecuado manejo del hábitat en el cual la especie puede vivir y reproducirse. Conviene recordar que la protección legal solo es un medio y no un fin (LAGUNA, 1994,1998) y que muchas veces la conservación *in situ* puede obtenerse por vías complementarias como las prácticas de custodia del territorio.

2 Monitorizar las poblaciones y analizar los factores que han causado la regresión de la especie en la naturaleza y/o que impiden la reproducción espontánea. Diseñar las medidas adecuadas para frenar o en su caso compensar las causas de la regresión, incluyendo las correspondientes técnicas *in situ* y *ex situ*.

3 Recolectar semillas u otras formas de propagación de la especie, perjudicando lo mínimo posible a la población original y cultivar nuevos individuos en cantidad suficiente para abordar los trabajos de mejora poblacional en el medio natural.

4 Reinsertar la especie en su hábitat natural, con los cuidados necesarios para garantizar una implantación definitiva y desarrollar el correspondiente seguimiento.

En la práctica, la conservación se plasma en el establecimiento de 'árboles de decisiones' sobre las actividades a realizar, que deben rediseñarse regularmente en función de la retroalimentación de todo el conocimiento sobre la especie y los factores que le afectan.

El presente libro aborda principalmente los aspectos descritos en el anterior apartado 3, que concentra la actividad *ex situ*. Aunque el conocimiento y uso de muchas técnicas *ex situ* para la conservación de especies vegetales se conoce y viene aplicando desde las primeras civilizaciones como elemento básico de la agricultura, su aplicación específica a la conservación de plantas amenazadas se inició a mediados del pasado siglo (GÓMEZ-CAMPO, 1981; HERNÁNDEZ-BERMEJO & CLEMENTE, 1994; IRIONDO, 2001; BACCHETTA *et al.*, 2008) centrándose especialmente en la creación



Plantaciones de especies amenazadas. De arriba a abajo:

- *Gypsophila bermejoi*, Parque Natural de la Puebla de San Miguel.
- *Silene hifacensis*, Parque Natural del Penyal d'Ifac (Calp).
- *Limonium lobatum*, playa del Carabassí, LIC l'Illa de Tabarca (Alicante).
- *Medicago citrina*, Parque Natural del Montgó, Microreserva de flora del Cap de Sant Antoni.

de bancos de germoplasma, instalaciones dedicadas al almacenamiento y preservación a largo plazo de las semillas y esporas. Sin embargo, la escasa interrelación entre estas colecciones, albergadas inicialmente solo en centros de investigación, y las entidades de gestión del hábitat -usualmente administraciones y ONG- hizo que muchos bancos de germoplasma se plantearan durante décadas como 'Arcas de Noé', que pretendían preservar semillas para un hipotético uso futuro pensado a muy largo plazo o frente a grandes catástrofes ambientales. Esta visión se ha ido abandonando en los últimos años, cuando se ha dotado de mayor protagonismo a propuestas de conservación integrada -las que coordinan medidas *in situ* y *ex situ*- donde sin abandonar la opción de la preservación del germoplasma a largo plazo como medida básica de seguridad, se enfatiza en la importancia de la puesta en cultivo de las especies. En consecuencia los bancos de germoplasma se transforman en proveedores de material base para el desarrollo de proyectos a corto y medio plazo, como son por ejemplo los planes de recuperación de especies amenazadas (HEYWOOD & IRIONDO, 2003; IRIONDO & *et al.*, 2008). De este modo, tal y como recomienda el art. 9 de la Convención sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, se ha desarrollado una colaboración mucho más estrecha entre las entidades dedicadas a las dos líneas tradicionales de conservación ya citadas e incluso se ha tendido a unificarlas en un solo centro de trabajo (p. ej., como ocurre en la Red de Conservatorios Botánicos Nacionales en Francia).



Interior de la cámara de conservación de semillas a 4 °C en el Banco de Germoplasma del CIEF.

## 2.2 Requisitos de las técnicas *ex situ* para su utilidad en la conservación integrada

A fin de alcanzar un adecuado encadenamiento de las acciones *ex situ* con las técnicas de conservación de las especies en su hábitat, las primeras deben cumplir al menos tres requisitos básicos:

- que se aspire a la opción de tener 'copias de seguridad' del genoma de cada una de las poblaciones de cada especie amenazada. No basta con tener una muestra de una o pocas poblaciones dejando otras sin representación.
- que preserve de forma representativa la diversidad genética de cada población, recogiendo en campo material del máximo posible de ejemplares o una adecuada muestra representativa de éstos.
- que se multiplique de manera efectiva material para hacer frente a las demandas del trabajo a realizar dentro del hábitat.

Los anteriores requisitos solo pueden atenuarse cuando las condiciones de partida del proceso no permiten su desarrollo, como ocurre con las especies en las que no existe diversidad genética -plantas exclusivamente clonales, determinadas formas de apomixis, especies de las que solo quedan uno o muy pocos ejemplares, etc. En tales casos adquieren especial relieve otras técnicas más adelante detalladas -p. ej. esquejado- y trabajos *ex situ* de alta tecnificación como la micropropagación *in vitro* (CLEMENTE, 1994, 1999; FAY & CLEMENTE, 1997). Aunque estas técnicas se han asociado usualmente con la propagación clonal, cuyo empleo es poco recomendable para las especies o poblaciones que sí que están dotadas de suficiente diversidad, resultan casi las únicas factibles cuando se trabaja con plantas de semillas extremadamente pequeñas o con necesidades nutricionales especiales, como ocurre con las orquídeas mediterráneas (LAGUNA, 2001).



Clon de *Populus tremula* obtenido mediante técnicas de producción *in vitro* en las instalaciones del CIEF.

Cultivo *in vitro* de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthagenensis*. >





### 2.3 Una visión de futuro: La conservación *quasi in situ*

Recientemente ha aparecido en la literatura científica un nuevo concepto denominado **conservación *quasi in situ*** aplicado a las actividades mediante las cuales se mantienen colecciones vivas dentro del hábitat, con un grado de intervención humana superior al habitual, o desarrollándose en ecosistemas seminaturales en contacto con el medio natural. Este modelo, teóricamente sugerente, es al mismo tiempo difícil de implementar, ya que se necesita disponer de terrenos adecuados y capacidad para su gestión. Es probable que parte de las acciones futuras de conservación *ex situ* se desarrollen por esta vía, ya que la descendencia de las plantas que se mantengan en colecciones vivas en condiciones ambientales poseerá un grado de selección natural más acorde con ese medio; por el contrario, la excesiva recurrencia al cultivo en viveros alejados del lugar de plantación facilita la acumulación de expresiones génicas que pueden ser luego de escasa utilidad cuando se intenta reimplantar la especie en el hábitat originario (p. ej. menor resistencia a sequías, a heladas o al ataque de hongos y fitófagos).

### 2.4 La flora amenazada y su conservación *ex situ* en la Comunitat Valenciana

La flora de la Comunitat Valenciana está integrada por más de 3.200 especies, de las que en torno a 370 (11%) son endemismos (plantas exclusivas) de la Península Ibérica o íbero-baleáricas. De éstas, un total de 64 (17%) solo viven en el territorio valenciano, no considerándose nativas de otros sitios del planeta (LAGUNA, 1998, 2008). Además, en lo referente a la flora amenazada, según dicta el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA), existen 398 especies con protección legal (ANÓNIMO, 2009), entre las que destacan por su particular riesgo de desaparición las del propio CVEFA, que reúne un total de 42 especies en peligro de extinción y 83 que catalogan como vulnerables, integrando ambos grupos el anexo I de la citada normativa. La biología de estas especies ha sido detallada en el trabajo editado por AGUILELLA *et al.* (2009).

El Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad (SENB), adscrito a la Dirección General de Medio Natural, es la unidad técnica responsable de diseñar y desarrollar las acciones de conservación de las especies protegidas por el Decreto 70/2009. Para la conservación *ex situ*, la mayoría de actividades se desarrollan operativamente en el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal

(CIEF) coordinadamente con el equipo del Banc de Llavors Forestals -dedicado preferentemente a especies arbóreas o grandes arbustos-, y en el Centro de Investigación Piscícola de El Palmar (CIP). Tales actividades se desarrollan en colaboración con centros de investigación y otros departamentos de la Conselleria con infraestructuras de apoyo, como son los viveros forestales o los dependientes de los espacios naturales protegidos. Para el caso concreto de los bancos de semillas u otros materiales vegetales de reproducción (bulbos, estaquillas, etc.), tanto el CIEF como



Algunas especies en peligro de extinción incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. De arriba a abajo:

- *Limoniun lobatum*.
- *Rededa hookeri*.
- *Erodium celtibericum*.



### El Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (CVEFA)

El CVEFA es la máxima figura de protección legal para las plantas valencianas, establecida por el Decreto 70/2009. Contiene las 125 especies que se consideran con mayor riesgo de extinción. Algunas de ellas llegan al extremo de tener incluso 1 solo ejemplar nativo vivo en zonas naturales (caso de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*), o que todos los efectivos mundiales vivan reunidas en menos de 100 m<sup>2</sup> (caso de *Limonium perplexum*). El CVEFA tiene a su vez dos categorías, plantas En Peligro de Extinción y Vulnerables, siendo las primeras las que corren mayor riesgo de desaparición.



el CIP poseen instalaciones específicas que se integran en el Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana (BGFSV), creado por el art. 23 del Decreto 70/2009 y cuya sede o unidad central de conservación a largo plazo reside en el Jardí Botànic de la Universitat de València; dicha unidad acumula ya casi dos décadas de experiencia en la conservación de semillas de especies singulares valencianas (ESTRELLES *et al.*, 2004).

Las colecciones CIEF y CIP empezaron su rodaje con muy pocas especies a finales de la década de 1990, gracias al apoyo de diversos proyectos LIFE de la Comisión Europea, se han venido incrementando y mejorando con el apoyo de otros fondos comunitarios como FEOGA-Orientación o más recientemente FEADER. Los trabajos actualmente cofinanciados por el fondo FEADER se centran en poblaciones de plantas situadas en terrenos de la Red Natura

2000 o con previsión de su implantación en tales zonas, dando prioridad a las características de tipos de vegetación considerados como 'hábitats de interés comunitario' por la normativa de la Comisión Europea.

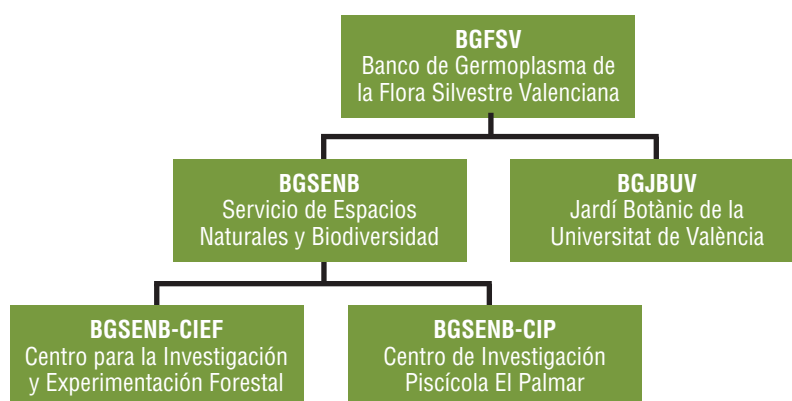


Instrumentos para la conservación de semillas en el Banco de Germoplasma del Jardí Botànic de la Universitat de València.

### El Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana (BGFSV)

El BGFSV es una red de instalaciones que conserva semillas de especies de flora silvestre, dando prioridad a los táxones protegidos por el Decreto 70/2009 y a los endémicos exclusivos o ibero-

levantinos presentes en la Comunitat Valenciana. Dicha red la integran las colecciones sitas en el Banco de Germoplasma del Jardí Botànic de la Universitat de València, donde reside la sede central y la principal unidad de conservación a largo plazo del BGFSV, y en las instalaciones del CIEF y CIP-El Palmar, donde adquieren más importancia las colecciones de semilla para la producción de plantas a corto o medio plazo. Además, complementa el BGFSV el Banc de Llavors Forestals de la Comunitat Valenciana, adscrito al CIEF y dedicado a la conservación y producción de especies autóctonas arbóreas y de grandes arbustos, que se desarrolla a través del programa ECOGEN.



## 2.5 La trazabilidad del material, hilo conductor de la conservación integrada

Desde el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad (SENB) se desarrolla para cada especie amenazada un grupo de acciones concatenadas que permiten desarrollar el ciclo de conservación integrada, y que utiliza como hilo conductor el principio de **trazabilidad** de las muestras vegetales, traducido en fichas de información para cada población, lote de semillas, partida de plantas producidas y material implantado en campo. La línea de actividad se inicia con la localización, censo, cartografía, estudio demográfico y caracterización de las poblaciones de las especies amenazadas (NAVARRO *et al.*, 2010), procediéndose posteriormente a la recolección del material útil para conservación y propagación -semillas, esporas u otros propágulos-.

El material recolectado es fichado, procesado y limpiado y se prepara debidamente para su conservación en condiciones de baja humedad y niveles reducidos de temperatura (HERNÁNDEZ BERMEJO *et al.*, 1990; BACCHETTA *et al.*, 2008). Según se detalla más adelante; gran parte de las semillas procesadas por el SENB se incorporan a la '**colección activa**' del CIEF y CIP, mantenida en torno a 4 °C, lista para su inmediata puesta en germinación al servicio de los programas de plantación. Las accesiones de semillas son testadas para conocer su viabilidad, al tiempo que se estudian y caracterizan para estimar sus posibilidades de uso futuro; el elemento sustancial de este proceso es la obtención de un **protocolo de germinación**, esto es, una técnica depurada y susceptible de repetición con adecuadas garantías para obtener la máxima cantidad posible de

nuevas plantas. Otra parte de los mismos lotes de semillas, en particular para aquellos que demuestran poseer mejores resultados en los diferentes parámetros germinativos, pasan a formar parte de la '**colección base**' o 'fondo de investigación'; este tipo de colecciones, más habituales en los jardines botánicos y centros de investigación, se conservan a mucha menor temperatura, entre -15 y -25 °C, y son los que aseguran la preservación del material a muy largo plazo -teóricamente durante miles de años.

Como último eslabón de la actividad, parte de este germoplasma es utilizado en la producción de planta, tanto en las diferentes instalaciones del CIEF, como a través de los viveros forestales de la Generalitat Valenciana repartidos por el territorio valenciano, e instalaciones similares de espacios naturales protegidos. La mayor parte de la producción de planta que se realiza en las instalaciones del SENB está destinada a abastecer los trabajos de conservación dentro de los terrenos gestionados por la Generalitat y adscritos a red Natura 2000, con particular prioridad en las microrreservas de flora y en los espacios naturales protegidos (LAGUNA, 2003), siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (AKERROYD & WYSE JACKSON, 1995; IUCN, 1998). En la medida de lo posible, las futuras implantaciones en el medio natural se programan con un diseño experimental que permite obtener la mayor cantidad de información sobre el éxito del proyecto y asegurar el seguimiento de su efectividad. La producción en los centros del SENB permite además el abastecimiento de planta para la confección de rocallas didácticas y otras actividades divulgativas.



Accesiones de semillas del SENB en el CIEF con sus correspondientes etiquetas y códigos que permiten la trazabilidad de la muestra.









**3**

**MÉTODO DE TRABAJO**







De arriba a abajo, imágenes de censos de:

- *Lupinus mariae-josephae*, Plà del Tramussar, Xàtiva (Valencia).
- *Erodium celtibericum*, Penyagolosa, Vistabella (Castellón).
- *Limonium mansanetianum*, Font Amarga, Villanueva de Castellón (Valencia).
- *Limonium dufourii*, Marjal del Moro, Sagunto (Valencia).

tecnología de semillas y producción de plantas (THOMSON, 1979; BEWLEY & BLACK, 1985; CUISANCE, 1988; BESNIER, 1989; HARTMAN & KESTER, 1991).

La actividad *ex situ* debe precederse de una adecuada etapa de documentación sobre la especie -o en su defecto sobre otras taxonómicamente cercanas- y la fisiología de sus **unidades de conservación** (esporas, bulbos, esquejes, etc.). Igualmente, cada fase del proceso da lugar a conocimientos concretos, que deben registrarse y analizarse, retroalimentando y mejorando todo el ciclo de actividad. Aunque siempre se dé más importancia a los aspectos materiales de la actividad -p. ej. al número de plantas producidas- lo que hace funcionar el ciclo es la protocolización progresiva de sus resultados, de modo que el conocimiento que emana de la gestión (p. ej. los protocolos de germinación) es tan importante como sus resultados.

La recolección con la que se inicia el ciclo da lugar a un **lote** de material reproductivo, y a partir de éste a sus posteriores **acciones**; partes en las que se divide el lote, y que se someten al almacenamiento en banco de germoplasma como unidades independientes. Como se indica más adelante, estas partidas de material tienen asignado un código que permite su trazabilidad a través de las diferentes fases del ciclo metodológico. En la mayoría de especies, la pieza central de esta cadena de procesos de conservación es la capacidad de las semillas u otras unidades reproductivas para ser mantenidas por tiempo prolongado en estado artificial de letargo, lo que en la mayoría de casos se consigue gracias a la combinación de bajos niveles de humedad y temperatura. La perdurabilidad de las unidades de conservación en estas condiciones de letargo con la mínima pérdida posible de viabilidad asegura que puedan utilizarse en cualquier momento, sin que los gestores de la conservación de flora -que fundamentalmente deberán trabajar *in situ* a través de plantaciones- deban depender necesariamente de la aleatoriedad ambiental interanual, la vecería en la producción de semillas, etc.



Cartografía de *Silene diclinis* en Quatretonda (Valencia).





**4**

**RECOLECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL DE CONSERVACIÓN  
Y REPRODUCCIÓN**



## 4 RECOLECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL DE CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN

< *Helianthemum caput-felis*.

### 4.1 Material vegetal de origen y precauciones para maximizar su diversidad

Como material vegetal de reproducción y conservación se entiende cualquier parte de la planta susceptible de ser propagada y/o mantenida a largo plazo: esquejes, rizomas, tubérculos, bulbos, frutos y por supuesto semillas o esporas en el caso de plantas criptógamas. De entre todos los propágulos las semillas son las mejor capacitadas para la recolección, transporte, almacenamiento, reproducción, cultivo, etc., ya que constituyen un estadio del ciclo vital compacto, pequeño, resistente y en la mayoría de los casos muy longevo. La semilla es en sí misma un individuo con plena potencialidad y contiene parte de la variabilidad genética de la especie.

Como ya se ha adelantado, las recolecciones de semillas seleccionadas deben ser representativas de la variabilidad genética de las poblaciones de origen (IRIONDO *et al.*, 2008). De esta manera los procesos evolutivos, entre ellos la selección natural, cuentan con la máxima variabilidad genética y fenotípica posible facilitando así la supervivencia y adaptabilidad de las especies a su entorno a través del tiempo y del espacio (NICOLAU *et al.*, 2003). Como norma más habitual debe aspirarse a recolectar pocas semillas de cada ejemplar, pero haciéndolo sobre el máximo número posible de éstos en la población, o sobre una representación aleatoria o estratificada -en función de la especie, finalidad de la colecta del material, etc.- suficiente de dicha población. Esto implica que el conocimiento previo de la abundancia y distribución de las poblaciones y el patrón espacial de agregación de



Recolección de frutos de *Ribes uva-crispa* en el Parque Natural de la Puebla de San Miguel (arriba) y de *Amelanchier ovalis* en la sierra de Aitana (abajo).

sus individuos, es una pieza clave para la planificación de las tareas de recolección, reforzando lo ya indicado sobre la obtención de una adecuada información preliminar -censo y cartografía poblacional suficientemente precisas-. Igualmente la población de la que se extraerán las semillas debe visitarse a menudo para reconocer el ciclo fenológico, y por tanto elegir el momento de madurez adecuada de la muestra a recolectar.

En la mayoría de los casos, las poblaciones objeto de trabajo no suelen estar caracterizadas genéticamente, por lo que por regla general la recolección debe de ser al menos del 50% de los individuos presentes, con las excepciones más abajo comentadas. Este porcentaje puede resultar excesivo para poblaciones con censos altos, por lo que alternativamente se puede optar por recolectar de ejemplares distribuidos por toda el área de ocupación conocida



Prueba de corte de semillas de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (arriba) y de *Corema album* mostrando el embrión sano (abajo).

de la población, siguiendo recorridos o transectos al azar. En el caso de pequeñas poblaciones, es necesario evitar la toma de muestras de un número excesivo de individuos cuando ello puede poner en riesgo la supervivencia a medio plazo, p. ej. en el caso de plantas con escasa producción de semilla, que a su vez deba residir mucho tiempo en el suelo para ir venciendo procesos internos de dormición o resistencia de las cubiertas de la semilla. En estos casos es mejor recolectar el material repitiendo la recolección cada año y recogiendo pocas semillas a la vez de cada ejemplar, y estableciéndose normalmente como límite el 10% del total disponible. Esta regla es particularmente importante para las plantas de ciclo anual, ya que normalmente no serán sometidas a cultivo -dado que su finalidad suele ser la siembra directa-.

#### 4.2 Momento óptimo de la recolección

Para garantizar una óptima viabilidad de las semillas a largo plazo es prioritario hacer coincidir la recolección con el momento en que éstas han alcanzado el estado de maduración, durante la época dispersiva o justo antes -predispersiva-. En campo puede evaluarse la madurez de la simiente mediante la técnica denominada "prueba del corte", que consiste en cortar la semilla en dos mitades, mostrándose dura y seca si está madura, por comparación con otras del mismo ejemplar o población. Alternativamente existen algunos otros indicadores que revelan la fase dispersiva, como por ejemplo para los frutos carnosos el aumento de tamaño, el cambio de color y a veces la propia dureza del fruto. De manera general, en la maduración de los frutos no carnosos, los propágulos se vuelven más secos y duros, y en una gran parte de ellos al agitar la planta o el fruto se oyen las semillas ya desprendidas. Por otro lado, en algunos frutos el indicador es el inicio de la dehiscencia por medio de poros, hendiduras, etc. En general, las evidencias morfológicas pueden ser muy variadas y a veces no del todo fiables por lo que la experiencia del recolector es de gran importancia.

#### 4.3 Precauciones para la recolección y el transporte de semillas

Cuando nos enfrentamos a especies nuevas, con las que se trabaja por primera vez, o en determinados casos en los que pueda existir probabilidad de error de identificación, es aconsejable la recolección de una muestra vegetal para la confección de un pliego de herbario. Este testigo siempre identificará la muestra de germoplasma y permitirá en casos de cambios en la clasificación y sistemática del grupo reconocer el taxon al cual pertenece la muestra conservada en el banco. En el mismo sentido es





Utilización de guantes para la recolección de semillas de plantas alérgicas como *Dictamnus hispanicus*, arriba, o espinosas como *Echium saetabense*, abajo.

recomendable anotar la coexistencia en la zona de recolección de otras especies del mismo género u otras taxonómicamente muy próximas, ya que en algunos casos la descendencia puede contener híbridos, no detectables en la fase de semilla.

En el momento de la recolección, los propágulos y semillas no han de evidenciar síntomas de enfermedad o parasitismo. En caso necesario, cuando se trabaja con plantas de familias cuyas semillas suelen ser atacadas por insectos u otros predadores (p. ej., muchas de las Asteráceas o Compuestas) es recomendable llevar algún producto insecticida para aplicar directamente a las semillas tras su recogida, siempre que se haya comprobado que sus principios activos no actúan como inhibidores de la germinación. En cualquier caso y en estas situaciones es importante la limpieza inmediata una vez se traslada la muestra al laboratorio.

Normalmente las recolecciones de semillas se realizan a mano, protegiéndose con guantes cuando es necesario, particularmente en el caso de plantas espinosas, alérgicas o con compuestos tóxicos al tacto. A menudo es de gran utilidad el empleo de pinzas, tijeras, u otros utensilios; en ocasiones se requieren herramientas o materiales especiales (pértigas, pequeñas nasas de muselina, etc.). Para los bulbos y rizomas suele requerirse el uso de azadillas y paletas. El hábitat de las especies también plantea precauciones especiales, y en algunos casos debe recurrirse a personal con habilidades especiales en escalada, barranquismo u otras actividades de montaña.

En la recolección, el material ha de depositarse dentro de un contenedor poroso que permita la transpiración, no impermeable y lo suficientemente resistente (por ejemplo, un sobre de papel) de manera que la humedad no se acumule en su interior durante la jornada de muestreo, evitando la proliferación de hongos o bacterias. En el caso de frutos carnosos es conveniente utilizar una bolsa de plástico, que no conviene cerrar del todo.

#### 4.4 Indicaciones adicionales para el material vegetativo

Para la recolección de esquejes, rizomas y bulbos es imprescindible documentarse previamente ya que la época del año, estado fenológico, órgano recolectado, etc., son importantes para la supervivencia de estos propágulos. Al igual que con las plantas de las que se recolectan semillas, con las de material vegetativo ha de seguirse una regla que optimice la diversidad de la muestra. Por ejemplo, en las especies donde los bulbos suelen crecer agregados



en grupos compactos -usualmente hijuelos de aquel mayor al que se asocian-, conviene recolectar solo una parte de los mismos.

En general, los esquejes recolectados han de preservarse durante el transporte en condiciones de humedad ambiental alta y temperatura baja para evitar la deshidratación de sus tejidos. Si las estaquillas son de pequeño tamaño, pueden transportarse bien en bolsas herméticas dentro de neveras portátiles, a temperaturas algo inferiores a las ambientales. Los bulbos y rizomas son más resistentes, pero al recolectarlos se ha de preservar parte del sistema radicular al que están conectados, por ejemplo extrayendo a su vez parte del sustrato donde crecen.

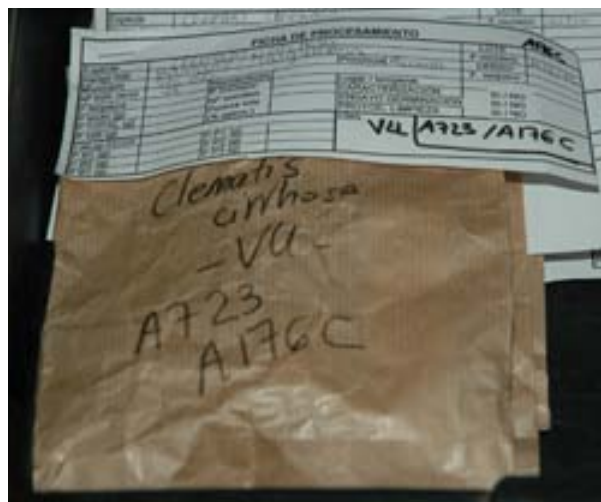
#### 4.5 Datos de campo a incluir junto a la muestra

Una vez acabada la recolección se sella el contenedor de forma segura para evitar así la pérdida del material y se anotan los datos necesarios en la ficha de campo. Sin merma de otras formas de almacenamiento (libretas, ordenadores de campo, etc.), es conveniente llevar lápices y rotuladores de tinta indeleble para identificar cada contenedor de muestras (bolsas, sobres, cajas...) acompa-



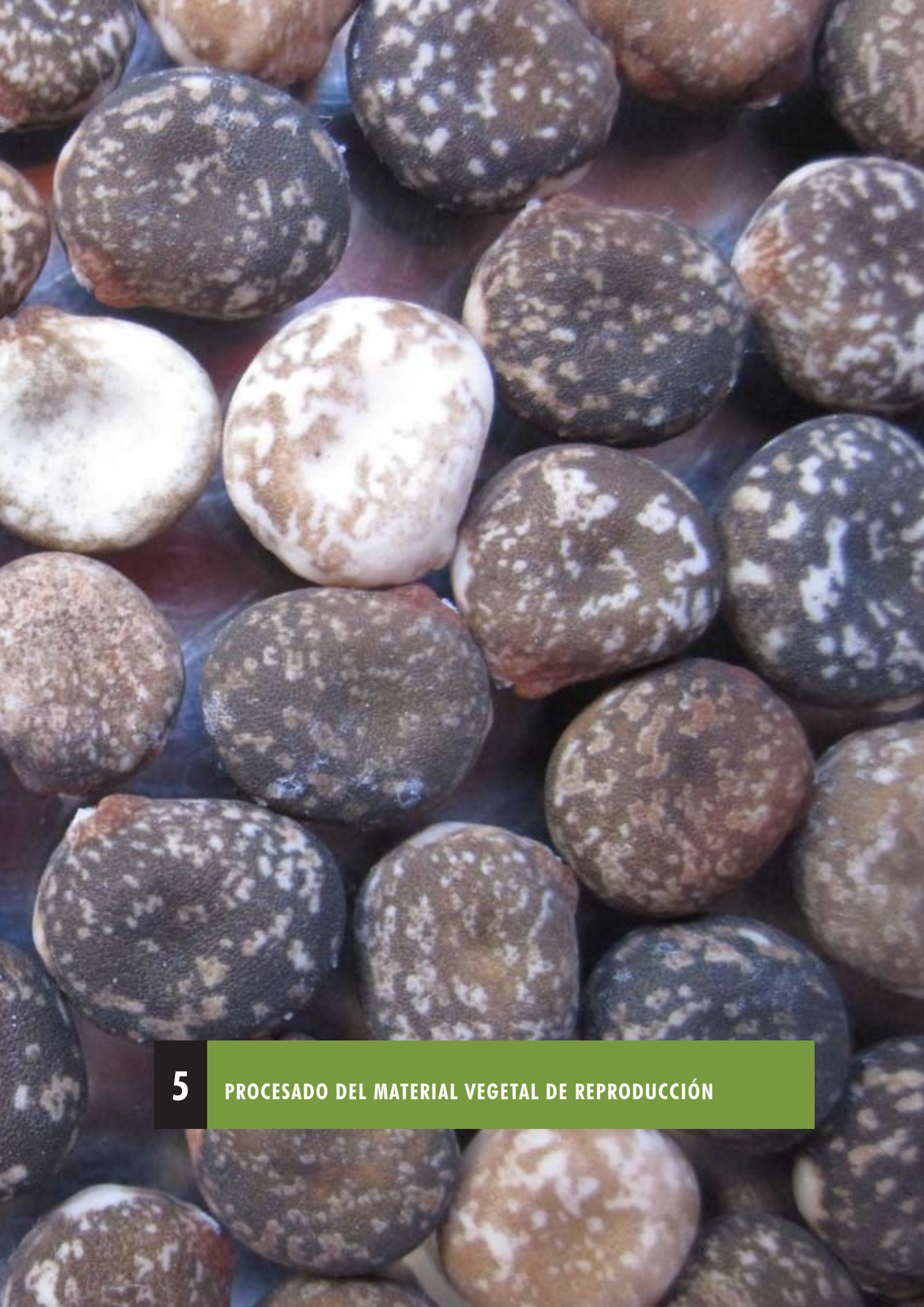
Recolección de esquejes de *Mentha cervina* (arriba) y preparación de los esquejes de *Frangula alnus* subsp. *baetica* en el CIEF (abajo).

ñándolo de una etiqueta o ficha básica de información. Se incluirán datos como el nombre del taxon, paraje donde se recolecta, municipio, identidad de los recolectores y fecha de recolección, coordenada geográfica, número de ejemplares de los que se ha recogido la muestra (exacto o suficientemente aproximado), y si es posible cualquier observación que facilite el conocimiento del patrón de distribución espacial de las plantas o de su diversidad (p. ej. diferencias de coloración floral, tamaños, etc.). En caso de no poderse tomar en campo la citada coordenada, se deberá posteriormente buscar la zona con adecuados visores cartográficos. Las coordenadas pueden referirse a un centroide orientativo de la población, o en algunos casos a cada ejemplar -p. ej. cuando se recolectan esquejes de un número pequeño y disperso de especímenes, que van a dar lugar a diferentes líneas clonales en cultivo-.



Ficha con los datos recogidos después de la recolección de las semillas (arriba) y georeferenciación del lugar de recolección (abajo).





**5**

**PROCESADO DEL MATERIAL VEGETAL DE REPRODUCCIÓN**



## 5 PROCESADO DEL MATERIAL VEGETAL DE REPRODUCCIÓN

< Semillas de *Lupinus mariae-josephae*.

Dentro de este apartado se incluyen las fases preliminares que permiten preparar la semilla para asegurar su posterior uso o conservación (registro, limpieza, desecación, encapsulado). Muchos de estos procesos han sido detallados con carácter general por BACCHETTA *et al.* (2008). Además, es habitual que algunas de las técnicas que más adelante se detallan estén descritas y aconsejadas para otras especies, en particular las forestales o cuantas se usan en restauración, por lo que es aconsejable la lectura paralela de obras dedicadas a tales materias (p.ej. HANSON, 1985; YOUNG & YOUNG, 1986; WILLAN, 1991; IRIONDO & PÉREZ GARCÍA, 1999; IRIONDO, 2001; KOLOTELO *et al.*, 2001; IPGRI/FAO/FLD, 2004), en particular cuando corresponden a sus aplicaciones al territorio valenciano (GARCÍA-FAYOS, 2001) u otros próximos (CATALÁN, 1991; HERNÁNDEZ BERMEJO & CLEMENTE, 1994; ALOMAR & GARCÍA DELGADO, 2000; NAVARRO & GÁLVEZ, 2001; PIOTTO & NOI, 2001).

### 5.1 Registro de las muestras

Cada recolección se acompaña de una determinada información básica asociada para el control de trazabilidad a lo largo de todo el proceso de manipulación en el banco de germoplasma. Parte de estos datos se extraen de lo ya aconsejado en el apartado precedente sobre las etiquetas y anotaciones en los contenedores de material en el momento de la recolección, mientras que otros corresponderán a las fases de laboratorio y gabinete. Entre estos datos figuran el nombre de la especie, lugar y fecha de la recolección, viabilidad y/o germinabilidad inicial, fecha y

condiciones de almacenamiento, protocolos de germinación y cultivo, datos sobre ensayos de germinación y de viabilidad periódicos, etc. En el caso del SENB, toda esta información, de gran importancia para el futuro uso de las muestras almacenadas, está registrada en una base de datos denominada BDBGFSV (Base de Datos del Banco de Germoplasma de la Flora Silvestre Valenciana), dónde se asigna a cada accesión un código alfanumérico que la identifica y que asegura su trazabilidad.

### 5.2 Limpieza y manipulación

Una vez recolectadas las semillas, frutos u otros propágulos, el material es procesado y manipulado pasando por una serie de operaciones, adecuadas para cada especie y cuya finalidad es obtener un material apto para su almacenamiento -o en su caso para su puesta en cultivo a la mayor brevedad- en condiciones fitosanitarias óptimas y con la menor pérdida posible de vigor y viabilidad. Tras la llegada al laboratorio o instalación concreta de procesamiento, las semillas se procesan según se indica en el siguiente párrafo, o en caso necesario se mantienen en cuarentena para eliminar los riesgos de infestación, contaminación o predación por insectos, hongos u otros parásitos. El tiempo transcurrido entre la llegada de la muestra y la fase de procesamiento más abajo descrita ha de ser el mínimo posible. En caso de requerirse un almacenamiento preliminar -p.ej. si se han recolectado a la vez muchas especies por coincidir fenológicamente el momento óptimo de su recogida-, las semillas de las que se sepa que no toleran la desecación se han de almacenar



## Registro de las muestras

**Código localización** **Código de la especie B/A**

**Nombre del taxon**

Paraje. Municipio

Provincia. Fecha. Grado de protección

**V207 V140B B1**

***Garidella nigellastrum***

La Hoya. Pedralba

Valencia. 22/06/2009. EP

- **Código localización:** código alfanumérico. La letra indica la inicial de la provincia donde se han recolectado las semillas (A: Alicante, C: Castellón y V: Valencia). El número hace referencia al lugar físico donde se encuentra la accesión en las cámaras frigoríficas donde se conserva.
- **Código de la especie:** código alfanumérico. La primera letra indica la inicial de la provincia donde se han recolectado las semillas al igual que en el anterior código. El número hace referencia al código asignado para ese taxon en la base de datos. La letra final indica el número de la accesión para el taxon para una determinada población y fecha concreta.
- **B/A:** código alfanumérico. Colección base (B), colección activa (A).
- **Nombre del taxon:** nombre científico de la planta de la que se ha recolectado las semillas.
- **Paraje:** nombre del paraje que recibe el área geográfica donde han sido recolectadas las semillas.
- **Municipio:** nombre del municipio donde se han recolectado las semillas.
- **Provincia:** provincia donde queda inscrita la población.
- **Fecha:** día/mes/año de recolección de las semillas.
- **Grado de protección:** según el Decreto 70/2009 por el que se crea el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Se utiliza un acrónimo según la categoría, EP (En Peligro), VU (Vulnerable), EPNC (Especie Protegida No Catalogada), EV (Vigilada).

en un lugar húmedo y a temperaturas bajas pero sin llegar al punto de congelación. En el caso de bulbos, rizomas y esquejes es conveniente conservarlos en un sitio fresco y oscuro, y con un nivel de humedad proporcional al que poseen en su hábitat natural o superior. Estas condiciones de almacenamiento preventivo pueden diferir sustancialmente de las que más adelante se detallan para el almacenamiento a largo plazo.

La **finalidad** del procesamiento es separar las semillas del resto de partes del fruto, salvo cuando éstos, completos o en parte, son las propias unidades de almacenamiento de germoplasma o de puesta en germinación para producción de planta. Gran parte del procesamiento corresponde a lo que popularmente se denomina '**limpieza**' de las semillas. En una primera fase las impurezas son los elementos no adscritos a los frutos o sus semillas (restos de ramillas u otras partes de la inflorescencia, hojas, etc.) pero en la mayoría de casos gran parte del trabajo de limpieza consiste en la extracción de las partes que no han de conservarse posteriormente (alas u otras estructuras que acompañan a la semilla, cubiertas de frutos, pulpas, etc.), y que pueden constituir posteriormente una fuente de contaminación por hongos o bacterias (v. BESNIER, 1989; HONG *et al.*, 1996).



Semillas recién recolectadas de *Medicago citrina* (arriba) y *Limniris pseudacorus* (abajo).



En el proceso de limpieza se utilizan una serie de instrumentos diferentes, según el tipo de semilla y fruto a procesar. Como se detalla más adelante, la separación de algunas semillas contenidas en frutos carnosos se realiza inmediatamente tras la recolección, evitando que las partes carnosas de los frutos se dessequen. En frutos secos, el propio proceso de desecación provoca en muchos casos la dehiscencia y la expulsión de las semillas. Para los casos más complejos, en los que las semillas son de tamaño muy pequeño o la recolección ocasiona una gran cantidad de restos e impurezas, la limpieza se suele realizar mediante aventados suaves, a través de tamices, o mediante máquinas concretas que aprovechan características concretas como calibres, pesos, etc. En último término, cuando los métodos anteriores no permiten la limpieza, ésta debe realizarse manualmente, seleccionando una por una las semillas que compondrán la accesión o muestra de conservación.



En función de las fuentes de consulta, existen diversas clasificaciones de los frutos y semillas en función del tipo de procesamiento al que deben someterse. Para el caso de frondosas BONNER (1977) estableció tres clases que a menudo pueden extrapolarse a otros tipos de plantas:

- semillas que deben secarse antes de la limpieza, extracción y el almacenamiento.
- semillas que deben mantenerse húmedas en todo momento durante la limpieza y almacenamiento, corresponden normalmente al concepto de semillas 'recalcitrantes', más adelante detallado.
- semillas que deben mantenerse húmedas para la extracción y después han de secarse para su almacenamiento.



Los métodos de extracción más utilizados son:

1. **Despulpado (maceración).** Debe realizarse al poco tiempo de la recolección. Se aplica a las especies con frutos carnosos, en las que se precisa separar las semillas de la pulpa. Los frutos son inmersos en agua, manteniéndose por poco tiempo -el suficiente para reblandecer las cubiertas- y dependiendo del tamaño de los mismos, se puede realizar el despulpado manualmente mediante frotación o bien mediante una despulpadora mecánica.

2. **Secado.** Para los frutos secos dehiscentes se utilizan urnas cerradas de metacrilato o cristal transparente que son expuestas durante 2-3 días

Instrumentos utilizados en la limpieza de las semillas. De arriba a abajo:

- mesa densimétrica para separar por densidad mediante vibración.
- aventadora para separar por flujo de aire.
- diferentes tamices con tamaños de luz distintos.

al sol directo, salvo que se tenga constancia de que la iluminación perjudica la viabilidad de la semilla o favorece dormiciones en ésta; en este último caso se puede recurrir a vías alternativas en instalaciones cerradas (p.ej. sometimiento a flujos de aire caliente).

3. **Trillado.** Consiste en romper la cubierta del fruto mediante máquinas trituradoras. Una vez trillada la semilla se usan diversos tamices para separar las diferentes impurezas.



De arriba a abajo: despulpado, cribado, y limpieza de semillas con guantes.

Una vez extraído el material de conservación para la especie, éste se somete a diferentes operaciones adicionales de limpieza con el fin de separar las unidades viables de las no viables. El método más apropiado para esta selección y la obtención del mayor número de semillas viables dependerá del tamaño, forma y demás características de las mismas. Los métodos de limpieza más utilizados en esta segunda fase, son los siguientes, que en ocasiones puede usarse adicionalmente para la etapa anterior (extracción y eliminación de impurezas) o combinarse directamente con aquéllas:

1. **Aventado.** Se basa en el principio de que cualquier objeto puede flotar en una corriente de aire a velocidad suficiente, dividiendo la muestra de material en dos fracciones, una ligera que asciende a mayor altura que la segunda, más pesada -usualmente la más ligera corresponderá a las impurezas. Esta operación se puede realizar mediante máquinas aventadoras o bien manualmente, como por ejemplo con ayuda de un secador de pelo o soplando suavemente.

2. **Cribado.** Consiste en pasar las semillas por tamices de diferentes tamaños de luz acompañados de un movimiento rotatorio, separándose las semillas e impurezas en función de su grosor y diámetro. El cribado puede acompañarse complementariamente de un trillado, añadiendo a la muestra arena u otros componentes estériles duros que luego puedan separarse con facilidad.

3. **Flotación en un líquido.** Método densimétrico. Se basa en la diferente densidad específica de las semillas en función de su grado de viabilidad, siendo habitualmente más pesadas las que están en buen estado.

4. **Lavado.** Consiste en utilizar una criba sobre la cual se depositan las semillas, que se someten a un flujo de agua a presión. En muchas especies las semillas vanas o insuficientemente formadas tienen menor tamaño, por lo que pueden resultar eliminadas mediante este procedimiento.

5. **Manual.** Manualmente se separan las semillas sanas cuando se poseen indicadores externos que así lo permiten, como el color, la rugosidad de la cubierta, etc.

Tras este periodo se realizan una serie de test previos a partir de una muestra representativa de semillas del lote



seleccionada al azar. Estos análisis incluyen la evaluación de determinados parámetros, siendo los más relevantes los siguientes:

- **análisis de pureza:** porcentaje total de semillas viables respecto del total del lote.
- **dimensión:** tamaño medio (longitud, grosor) de la unidad de conservación.
- **aspecto:** color y estado fitosanitario de la unidad de conservación.
- **peso medio de 100 unidades (semillas o frutos):** peso calculado a partir de seis réplicas de 100 unidades cada una.
- **tamaño del lote:** número de semillas totales, obtenido mediante conteo directo a partir de extrapolación del peso de 100 unidades antes indicadas.

Toda la documentación que genera este trabajo queda reflejada en fichas de trabajo y en formato electrónico dentro de la base de datos BDBGFSV, cuyo contenido se ha ido depurando y estandarizando progresivamente. La información no solo permite caracterizar los lotes de semillas y las accesiones a las que éstos darán lugar, sino que ayuda a interpretar procesos fisiológicos posteriores, ya que algunos de los tratamientos a los que se someten tales unidades de conservación pueden tener posteriores consecuencias (p.ej. aumento o generación de dormiciones).

Para las unidades de conservación debe decidirse el modelo de mantenimiento posterior, en función de su tolerancia al proceso estándar (deseccación y conservación en frío). Las especies que no soportan la desecación (p. ej. las bellotas de especies del género *Quercus*) deben someterse a procedimientos especiales, diferentes de los aquí indicados. Por el contrario, la mayoría de las especies de la flora mediterránea, y particularmente las terrestres, parecen responder bien al citado proceso estándar.

### 5.3 Deseccación de las semillas: fundamentos y procesos

El fundamento de las técnicas de conservación de semillas en la mayoría de especies de países de clima templado es la capacidad de éstas para mantenerse en una prolongada fase de letargo en condiciones de escasa humedad, tanto ambiental como interna. La tolerancia a la desecación en condiciones naturales o inducidas artificialmente está

ligada a las propiedades del protoplasma de las células. Para poder afrontar la deshidratación, los tejidos celulares deben ser capaces de limitar o reparar los daños sufridos y mantener su integridad fisiológica durante el periodo en el que el tejido está seco (BACCHETTA *et al.*, 2008).

La morfología y fisiología de las semillas son elementos característicos de cada especie, y aunque en la mayoría de casos científicamente documentados la desecación permite alargar su longevidad, también existen circunstancias -p. ej. especies de ambientes húmedos o permanentemente inundados, de climas tropicales, etc.- en las que la pérdida de humedad sea una mala estrategia vital. Es por ello que los especialistas suelen considerar una escala que va desde el comportamiento ortodoxo al heterodoxo de las semillas frente a la desecación, detallado en el recuadro adjunto.

El proceso de desecación que se describe más adelante constituye un protocolo estandarizado que puede aplicarse a la mayoría de semillas ortodoxas. A cambio el tratamiento de las heterodoxas y semiortodoxas es



Comparación entre una semilla fresca (abajo) y desecada (arriba) de *Ruscus aculeatus*.

Ficha de trabajo en formato electrónico que se almacena en la base de datos BDBGFSV

### FICHA DE CARACTERIZACIÓN

LOTE

TAXON

FECHA

#### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN

Unidad de conservación:  
Dimensiones (mm × mm):  
Color:

#### ANÁLISIS DE PUREZA

Peso bruto muestra (g)

Peso neto muestra (g)

Peso otras materias (g)

GRADO DE PUREZA (%)

Valor medio peso 100  
semillas (g)

Nº aprox. semillas

Repeticiones peso 100  
semillas (g)

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

#### ENSAYO DE VIABILIDAD CON TETRAZOLIO

Fecha inicio

Fecha final

VIABILIDAD

Repeticiones		1	2	3	4	TOTAL	TOTAL
Nº semillas VIABLES	Totalmente teñidas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Teñido partes vitales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	No teñida pero sana	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Nº semillas NO VIABLES	No teñida vacía	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	No teñida podrida	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	No teñida atrofiada, defectuosa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

#### PRUEBA DE CORTE

Fecha

VIABILIDAD

Repeticiones	1	2	3	TOTAL	TOTAL
Nº semillas sana	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nº semillas no sanas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Nº semillas vacías	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

#### OBSERVACIONES

### Tolerancia de las semillas a la deshidratación

En base a la respuesta frente a la deshidratación las semillas son clasificadas en dos categorías:

**Semillas ortodoxas:** también llamadas ‘de larga vida’, son aquellas tolerantes a la deshidratación, capaces de conservar la viabilidad después de alcanzar niveles muy bajos en el contenido de humedad interna (en ocasiones por debajo del 5%), muy inferior a los que se alcanzan bajo condiciones naturales; soportan así también la congelación.

**Semillas recalcitrantes o heterodoxas:** sensibles a la desecación, pierden la viabilidad cuando se desecan significativamente respecto al contenido de humedad presente en el momento de la diseminación (en muchos casos por debajo del 30%); no toleran la congelación.

Muchas de las semillas recalcitrantes están contenidas en frutos carnosos, con contenidos altos de humedad (50-70%) en su madurez fisiológica, tienen tamaños seminales mayores y embriones menores que las ortodoxas, y suelen carecer de dormiciones u otros procesos que ralenticen su metabolismo. También se encuentra en este grupo gran parte de las plantas acuáticas, y en particular los hidrófitos.



Nenúfar (*Nymphaea alba*), ejemplo de planta con semillas recalcitrantes o heterodoxas.

Existen algunas especies que muestran un comportamiento intermedio entre ambas categorías, denominadas “**semillas intermedias**” (DICKIE & PRITCHARD, 2002) o **semiortodoxas**. Estas semillas soportan mejor la deshidratación que las recalcitrantes, pero peor en comparación con las ortodoxas. En general las semillas de especies clasificadas en esta categoría intermedia no toleran temperaturas por debajo de 0 °C, y solo pueden deshidratarse hasta alcanzar contenidos del 10- 20% (HONG *et al.*, 1998).

particularmente complejo, y en muchos casos se carece de experiencia previa o no existe literatura de consulta sobre géneros o especies botánicas concretas. Al menos, en las semillas semiortodoxas puede abarcarse en muchos casos parte del proceso de desecación tal y como se ha descrito, pero sin alcanzar niveles excesivos de deshidratación. Por el contrario, las semillas de otras especies solo pueden mantenerse en medio hidratado y sin acercarse al punto de congelación, tal y como ocurre con algunas plantas acuáticas. Normalmente las semillas heterodoxas tienen una vida breve, y al no detener sus procesos vitales generan subproductos químicos o gaseosos –p. ej. CO<sub>2</sub>- que provocan la autotoxicidad en los lotes de germoplasma, por lo que deben ponerse en germinación en cuanto se recolectan o tras un periodo de tiempo muy breve. Como alternativa de conservación hasta la utilización de las semillas heterodoxas se pueden enterrar en un medio húmedo (fibra de coco a 0 °C y humedad ambiental elevada).

Es importante no confundir la tolerancia a la desecación/ congelación con las **dormiciones** -ver más adelante el apartado sobre letargos, en el capítulo sobre los ensayos de germinación-, que a su vez pueden ser inducidas secundariamente por estos procedimientos cuando se emplean en los bancos de germoplasma (BASKIN & BASKIN, 1998, 2000, 2004). En ocasiones, al enfrentarse al trabajo con especies sobre las que no existen experiencias previas, es fácil caer en interpretaciones erróneas, considerando como semillas recalcitrantes las de especies que lo que realmente exhiben son letargos prolongados por culpa de las propias técnicas de conservación. En ambos casos el comportamiento externo es similar, pero cuando se trata de dormiciones no se produce una degeneración morfológica del germoplasma, mientras que en las verdaderas especies recalcitrantes se producen daños irreversibles o incluso la destrucción del embrión, lo que puede determinarse mediante las correspondientes pruebas químicas o anatómicas.



La dormición es un proceso endógeno de la semilla (BRADBEER, 1988; BASKIN & BASKIN, 1998), que en muchos casos responde a estrategias adaptativas precisas desarrolladas por selección natural. Se trata de mecanismos, usualmente químicos, que retrasan o ralentizan el inicio de la germinación. La evolución vegetal ha favorecido en muchos casos como estrategia completa para toda una especie o población; en otros casos, es muy probable que la producción seminal de una planta posea, como mecanismo de seguridad, una pequeña fracción de semillas que se desvían de la norma general del comportamiento germinativo de sus semillas hermanas, y que a diferencia de aquéllas pueden ser más exitosas ante nuevas condiciones ambientales, adversas para el resto de su misma población.



Cámara de deshidratación de semillas del CIEF.

## 5.4 Técnica de la deshidratación

La deshidratación de las semillas, fundamental para la gestión de las **accesiones** -muestras de semillas a conservar, independizadas en frascos o contenedores diferentes para cada una-, es un proceso que puede requerir varios meses y que precisa un conocimiento de la morfología, la anatomía y los parámetros fisiológicos relativos al desarrollo y a la madurez de la semilla. La deshidratación se efectúa en cámaras o estancias ('sequeros' o 'secaderos') a temperatura y humedad controladas (10-20 °C y 10-15% de humedad relativa), primero en bandejas y luego en recipientes herméticos con sustancias desecadoras.

En la fase inicial de secado en bandeja los niveles ambientales citados han de obtenerse artificialmente mediante acondicionadores, bombas de calor, entrada de aire ca-



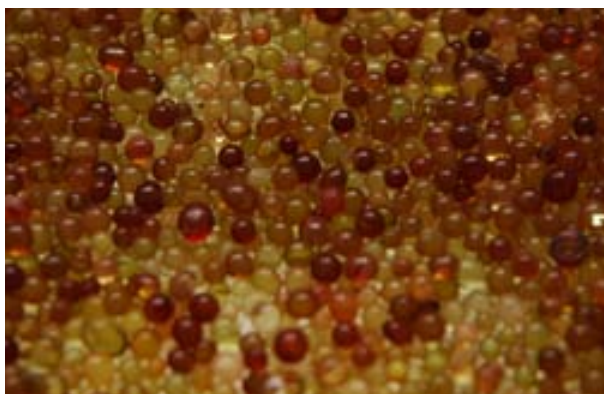
Accesión de semillas preparada para su conservación a largo plazo en la colección base.

### Gel de sílice (Silicagel)

Uno de los métodos más prácticos utilizados en la deshidratación de las semillas consiste en la utilización de gel de sílice con indicador (a través del cambio de su coloración). Este compuesto químico es una forma granular y porosa no tóxica ni inflamable, de dióxido de silicio, fabricado sintéticamente a partir de silicato sódico. Su gran porosidad le convierte en un absorbente muy eficaz para reducir la humedad en atmósferas controladas cerradas. Normalmente lleva un compuesto químico indicador que se añade para indicar el contenido de humedad que ha absorbido. Algunos tipos de silicagel llevan como indicador cloruro de cobalto, compuesto tóxico, que en estado seco es de color azul y vira a rosa al absorber humedad. Existen en el mercado otros geles de sílice libres de cobalto con indicadores no tóxicos. Este compuesto, en recipientes herméticos cerrados y en contacto con las semillas permite la ultradesecación de las mismas, llegando a alcanzar valores entre el 2-5% de la humedad interna de los cotiledones y el embrión, dependiendo de la estructura de las cubiertas seminales.

liente o frío en función de la estación, etc. Durante este proceso es necesario efectuar un seguimiento continuo, ya que las distintas etapas por las que pasará la semilla pueden favorecer cambios fisiológicos que en casos extremos pueden favorecer su germinación o su dormición. Cada tipo de semilla pasa por un proceso diferente de deshidratación que, si se efectúa mal, puede comprometer la viabilidad de todo el lote, y por tanto malograr el esfuerzo que se ha desarrollado para obtenerlo y procesarlo. En la mayoría de casos, una vez se estima que el lote ya limpio ha pasado un tiempo suficiente de secado en bandeja, alcanzando niveles de humedad en torno al 10%, las semillas se colocan en recipientes herméticos similares a los que posteriormente se emplearán en el encapsulado -ver más adelante-, acompañándose de gel de sílice, que extrae progresivamente la humedad tanto del aire del recipiente como del interior de las propias unidades de conservación. A fin de evitar la mezcla de semillas y sílice, ambos quedan separados por una capa de algodón u otra sustancia estéril de fácil separación.

Hasta época reciente los bancos de germoplasma utilizaban como desecante el silicagel poliédrico azul (ver recuadro gel de sílice), que demostró tener cierto grado de toxicidad por su contenido en cobalto; por ello ha sido sustituido en los últimos años por otro de color naranja, que puede utilizarse tanto en forma poliédrica como en unidades esféricas de aproximadamente 1 mm de grosor.



Tipos de silicagel naranja: en esferas (arriba) y poliédrico (abajo).

La forma poliédrica vira del naranja al blanco al adquirir humedad y tiene en general menor poder de extracción de humedad, ya que deja más intersticios de aire en los recipientes de las semillas; se usa por ello en procedimientos iniciales o que exigen una gran cantidad de desecante.

Las esferas de silicagel son de manejo más difícil debido a su tamaño, pero su intensidad de extracción de agua intersticial de las semillas es mayor. Estas esferas pueden manejarse más fácilmente si se integran en cápsulas transparentes -de formatos similares a las que se usan como excipiente en las medicinas convencionales-, pero con envuelta celulósica no coloreada. Sin embargo, el uso del gel de sílice dentro de las cápsulas solo ha de utilizarse para la desecación y no para la conservación ya que extrae la humedad de las mismas y puede provocar que se fracturen con el manejo.

En el BGFSV se ha establecido un protocolo de colores del silicagel esférico que permite reconocer el grado de desecación de las semillas durante dicho proceso. Este tipo de silicagel vira desde el naranja hasta un verde oscuro intenso, casi negro, a medida que adquiere humedad.

En los recipientes de vidrio con semillas, el silicagel puede virar rápidamente en los primeros días, pero a medida que se ha ido extrayendo la humedad y reponiendo el contenido con nuevas cápsulas de gel de sílice, el virado se hace progresivamente más leve. En función de las especies y de la humedad inicial de las semillas, el proceso completo desde el inicio del desecado en bandejas hasta la obtención de una accesión herméticamente cerrada -fase de encapsulado- donde el gel de sílice ya no cambia de color suele durar de 1 a 3 meses.



Viales de semillas con silicagel en diferentes grados de virado e hidratación.

Cápsulas con esferas de silicagel naranja. >







6

CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA



## 6 CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA

< Accesiones del Banco de Germoplasma.

### 6.1 Fundamentos de la conservación: reglas de Harrington

El principio básico para la conservación de las semillas a largo plazo es la limitación de los cambios químicos que son originados por el metabolismo o los procesos de envejecimiento inherentes en cada ser vivo. De acuerdo con las reglas de Harrington (HARRINGTON, 1972; JUSTICE & BASS, 1978) existe una relación exponencial entre la longevidad de las semillas, la temperatura y la humedad de almacenamiento, de manera que el tiempo de supervivencia de una semilla se duplica por cada reducción de 5 °C en la temperatura y de un 1% en el contenido de humedad interna. Según este modelo, las semillas ortodoxas conservadas a bajas temperaturas y con bajos contenidos de humedad se mantienen viables durante cientos e incluso

miles de años. Sin embargo, ELLIS *et al.* (1990) y VERTUCCI & ROOS (1990) han mostrado que existen límites a los efectos beneficiosos de la desecación sobre la longevidad y que estos límites dependen de la composición química de la semilla. También se ha comprobado que, en contra de lo establecido por las reglas de Harrington, los efectos de la temperatura y el contenido de humedad no son independientes (VERTUCCI & ROOS, 1993). En cualquier caso un uso apropiado de estos factores, con temperaturas entre 5 y -20 °C, y un contenido de humedad entre el 3-7% aseguran una larga longevidad seminal para la mayoría de especies ortodoxas conocidas (FAO, 1994).

### 6.2 Encapsulado para almacenamiento

Cada accesión es una muestra de semillas adecuadamente preparada para su conservación a corto o largo plazo, en condiciones que aseguren la mínima pérdida posible de viabilidad. Después de la fase de deshidratación, las semillas son encapsuladas en contenedores herméticos capaces de garantizar durante largo tiempo la preservación del germoplasma (CHIN, 1994; IRIONDO & PÉREZ-GARCÍA, 1999; GÓMEZ-CAMPO, 2001, 2002, 2006). Los tipos más usuales de contenedores son sobres de aluminio, botes de cristal con tipos de cierre adecuados, tubos de cristal cerrados a la llama, ampollas, viales de vidrio o botellas de cristal Pyrex. Dichos recipientes, además de las semillas, contendrán usualmente silicagel, al igual que se ha explicado para el proceso de deshidratación, pero en este caso su función no será tanto la de incrementar la desecación, que ya ha alcanzado niveles suficientes, sino la de



Preparación de accesiones de semillas para su conservación en cámaras frigoríficas a baja temperatura.

avisar del mantenimiento de la adecuada hermeticidad. El virado del silicagel en una muestra que ya ha superado un proceso complejo de desecación como el antes descrito, indica que el recipiente no es suficientemente hermético y debe sustituirse por otro. En consecuencia, en la mayoría de bancos de germoplasma se opta por emplear contenedores de vidrio u otros materiales transparentes, que permiten ver directamente el estado del silicagel. Los trabajos de GÓMEZ-CAMPO (2002, 2006) han permitido testar la efectividad de los distintos tipos de recipientes, materiales, mecanismos de cierre, etc. Las ampollas de vidrio cerradas a la llama son probablemente los envases más adecuados para el almacenamiento de las semillas en colecciones base, destinadas a la conservación del germoplasma por tiempo indefinido. Este sistema tiende a denominarse 'anaerobio', porque el proceso de cierre de las ampollas a la llama arrastra gran parte del aire existente en el recipiente; por el contrario, el resto de procedimientos suelen denominarse 'aerobios', ya que se conserva mayor cantidad de aire en el recipiente, aún cuando se extraiga el máximo posible de humedad. Otra opción, últimamente muy extendida, es el uso de viales de cristal transparente (IRIONDO, 2001; GÓMEZ-CAMPO, 1987, 2002, 2006).



Diversos tipos y tamaños de contenedores utilizados en el Banco de Germoplasma del CIEF para la conservación de semillas.

La tipología y tamaño de los contenedores de semillas ha de ser proporcional a la dimensión de las semillas o frutos y, en una situación óptima, cada accesión debería contener una cantidad de semillas suficiente para englobar un grado representativo de la variabilidad genética de la población de la que proviene. En el banco de germoplasma dependiente del CIEF y CIP se utilizan distintos modelos previstos respectivamente para semillas de diferentes dimensiones. Para la colección base la unidad estándar son viales de vidrio muy similares a los que tradicionalmente se han utilizado para contener antibióticos inyectables, utilizándose además un sistema de cierre hermético idéntico a aquellos. Para la colección activa se utilizan frascos de vidrio cerrados con rosca tipo PILFER.

### 6.3 Colecciones de semillas

Una vez encapsuladas las semillas en contenedores adecuados formando las correspondientes accesiones, éstas pasan a formar parte de dos tipos de colecciones: **activa**, para uso a corto o medio plazo, y **base**, para conservación a muy largo plazo (ver recuadro). En función del tamaño de las colecciones, éstas pueden disponerse en neveras o congeladores convencionales, o bien en cámaras frigoríficas de gran tamaño. En ambos casos deben estar dotados de adecuados mecanismos de seguridad adicional, p. ej. grupos electrógenos para sustitución de la fuente de energía, que han de revisarse regularmente.



Cámara de conservación de semillas a -18 °C del Banco de Germoplasma del CIEF.



### Colecciones de semillas

**-Colección activa**, conservada a temperatura entre 0 y 10 °C. Está constituida por accesiones de semillas que son utilizadas en pocos años para las actividades *in situ* (reforzamiento de poblaciones, trabajos de restauración, reintroducciones, etc.), *ex situ* (multiplicación, intercambios de *Index Seminum*, etc.), o para el desarrollo de tests y diferentes análisis de laboratorio. En las instalaciones del CIEF se conserva el material entre 0 y 4 °C y se destinan a esta colección las semillas con previsión de uso de hasta 15 años.

**-Colección base**, conservada en cámaras frías a temperaturas de -18 °C o inferior (IPBGR, 1985) y destinada a la conservación de semillas a muy largo plazo. Con estas accesiones se efectúan solamente los controles periódicos, cada 5-10 años. En el caso del CIEF la cámara de la colección base se abre una sola vez al año, por el tiempo necesario para introducir nuevas muestras y extraer las que deben someterse a testado periódico.

Las colecciones base de los bancos de germoplasma son auténticas 'Arcas de Noé', destinadas a asegurar la provisión de semillas si fallara cualquier otro mecanismo de conservación, por lo que usualmente están integradas por aquellas muestras que exhiben mayor grado de germinación y mejor representatividad de la diversidad de la población original. Dado que las colecciones han de ser sometidas a tests regulares de viabilidad de sus muestras, éstas deben seguir normas precisas de ordenación e identificación, y a menudo debe planificarse el espacio disponible del frigorífico o cámara contenedora.

### 6.4 Factores a controlar en las colecciones de germoplasma

El principal factor que asegura la conservación a largo plazo es la desecación (GÓMEZ-CAMPO, 2002, 2006), en tanto la disminución de temperatura constituye un elemento adicional pero no tan estrictamente necesario para alargar la vida de las accesiones. Las causas más

frecuentes de la destrucción de las semillas durante su almacenamiento son tanto internas (agotamiento de sus reservas y factores relacionados con la estructura de la cubierta y el grado de madurez), como especialmente los daños provocados por agentes externos, tales como el incremento de humedad, temperatura y contenido de oxígeno. La luz también puede causar daños a algunas especies durante la manipulación de las muestras que se extraen de los bancos de germoplasma.

Independientemente de las condiciones de almacenamiento utilizadas, para la viabilidad y el contenido de humedad deben realizarse periódicamente controles de las muestras, mediante ensayos de germinación y/o viabilidad cada 5-10 años como máximo. Estos plazos suelen reducirse en el caso de colecciones activas. Además, debe revisarse regularmente el color del gel de sílice comprobando que no vire y que en consecuencia las accesiones se mantienen en adecuadas condiciones de hermeticidad. En las colecciones activas los trabajos de revisión visual de las accesiones pueden realizarse con gran periodicidad -cada 1 o 2 meses-, mientras en las colecciones base suelen reducirse a una única vez al año, empleando pocos minutos en cada revisión, ya que la apertura de las cámaras congeladoras hace ascender rápidamente la temperatura.



Semillas de *Silene hifacensis* dañadas por hongos.

### 6.5 El Banco de Germoplasma del CIEF-CIP

Las unidades de producción de flora silvestre del SENB aseguran su actividad mediante la conservación de suficientes muestras de semillas de especies protegidas del Decreto 70/2009 a través de sendas instalaciones de colecciones activas en el CIP (frigorífico convencional) y CIEF (área específica dentro de la cámara de conservación del Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana).

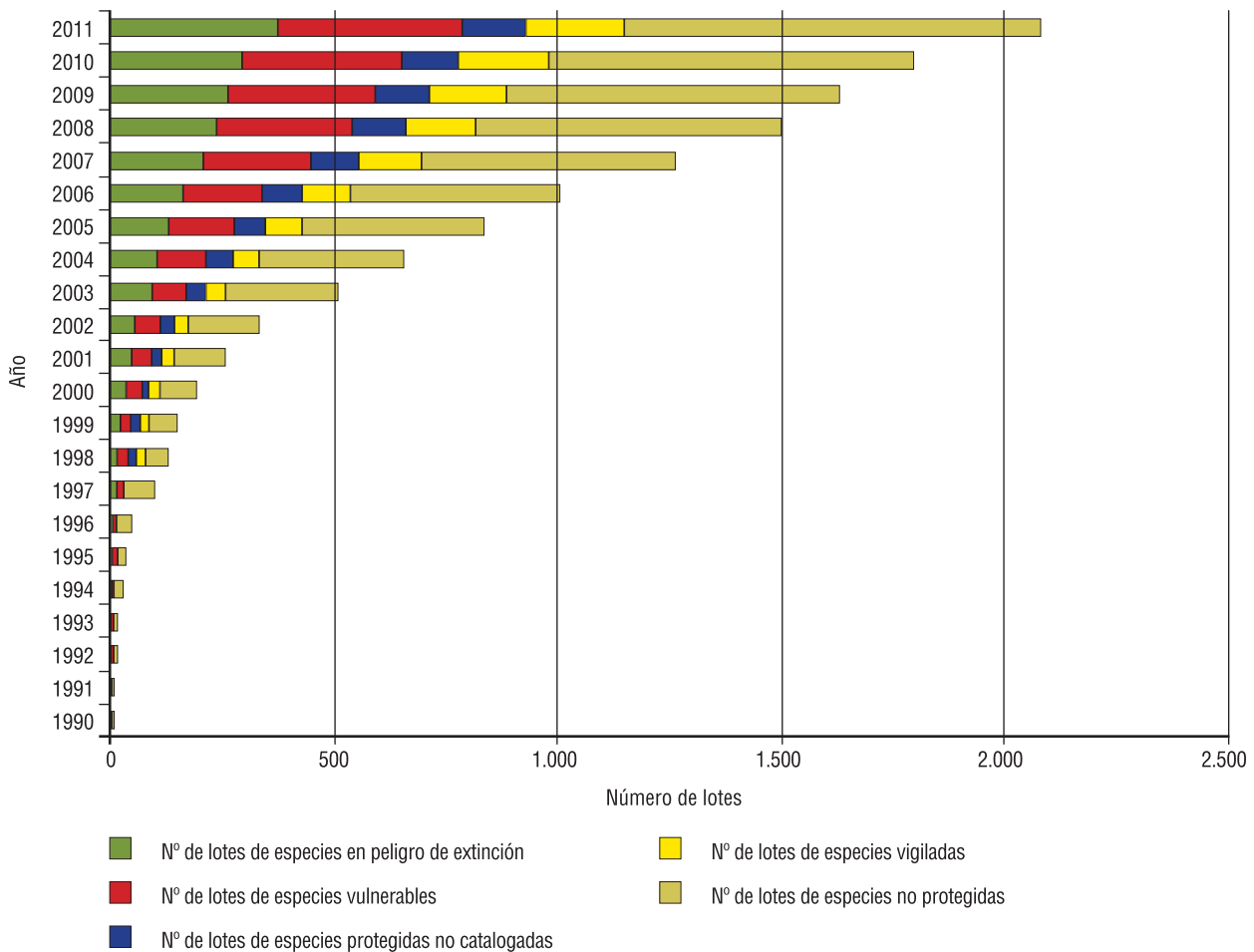


Figura 2. Número de lotes de las dos colecciones del Banco de Germoplasma sitas en el CIEF clasificadas por su grado de protección según el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de la Comunitat Valenciana (Decreto 70/2009).

Además, con menor relevancia, como copia de seguridad de parte de las accesiones que se conservan en el Jardí Botànic de la Universitat de València, el CIEF dispone de la colección base ya citada en apartados precedentes, conservada a -18 °C. En los últimos años, gracias al apoyo de diferentes fondos comunitarios (LIFE, FEOGA y actualmente FEADER) se recolecta en torno a 1 millón de semillas de unas 100 especies vegetales anualmente. En el caso del CIEF, donde al trabajar con flora terrestre es más fácil la

conservación de especies de semillas ortodoxas, la suma de sus dos colecciones cuenta con más de 2.000 accesiones, que en conjunto superan los 4 millones de semillas, y que representan a poblaciones de más de 450 especies silvestres valencianas (Fig. 2). Actualmente más del 60% de las especies terrestres del CVEFA están representadas en el Banco de Germoplasma, y dicha proporción es aún mayor para las plantas en peligro de extinción, de las que se poseen accesiones del 70% de las especies

### El Banco de Germoplasma CIEF + CIP y red Natura 2000

Natura 2000 es la red de espacios naturales europeos que gozan de sistemas de protección preventiva, definidos desde 1992 por la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) de la Comisión Europea, y fijados en nuestro país a través de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad (BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007). En torno al 80% de las especies representadas en las colecciones activas de semillas del SENB, corresponden a plantas que viven en hábitats prioritarios de la Directiva 92/43/CEE y cuyo destino preferente es la posterior plantación en actividades de manejo de los Lugares de Interés Comunitario que componen la red Natura 2000.





7

ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN





## 7 ELABORACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN

< *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri*.

La obtención de **protocolos de germinación** es un elemento sustancial en el proceso de conservación de las especies amenazadas, ya que permite obtener un procedimiento susceptible de repetición futura con suficientes garantías de éxito para la obtención de nuevas plantas. Las diferentes pruebas a que se someten los lotes de semillas reciben el nombre de **ensayos de germinación**. En una primera fase es fácil que las primeras semillas con las que se trabaja para una especie dada se sometan a una **prueba preliminar**, no sistematizada, pero si la calidad y cantidad de la accesión lo permite habrá de acometerse uno o más **tests de germinación**, con procedimientos estandarizados que se describen más adelante.



Batería de cámaras germinadoras del Banco de Germoplasma del CIEF.

### 7.1 Fase preliminar: aclimatación de la accesión y desinfección

Los ensayos de germinación realizados en el laboratorio siguen unas pautas que dependen del taxon objeto de estudio. Todo ensayo, ya sea 'preensayo' preliminar o definitivo, comienza con la selección de una muestra



Desinfección de semillas. En la foto inferior semillas de *Genista umbellata* imbiéndose previamente pretratadas con ácido.

de semillas tomada al azar del total de una acesión. A menudo es necesario dejar destapada la muestra una vez abierto el recipiente, a fin de que las semillas se adapten progresivamente a la temperatura y humedad ambiental. A continuación son sumergidas en agua destilada durante un determinado tiempo, usualmente corto, suficiente para el embebido en humedad pero no tan extenso en el tiempo como para causar la asfixia del embrión. Este paso puede ir precedido de una desinfección. El tipo de desinfección se hace en función del tamaño y morfología de la semilla, y la mayoría de las veces consiste en sumergirlas en una disolución de hipoclorito de sodio NaClO 1-3% (lejía) durante 10-15 minutos, o bien en ácido clorhídrico muy diluido, HCl 2%; el tiempo de la desinfección puede ser superior -hasta 30 minutos- en los casos en que se prevé una mayor concentración de patógenos, o cuando tras un preensayo con las concentraciones y tiempos habituales se observa que siguen apareciendo infecciones en la incubación de las muestras. En el caso de semillas muy pequeñas -sobre todo las menores de 1 mm-, se imbiben en peróxido de hidrógeno, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Después de la desinfección hay que lavar la muestra abundantemente con agua destilada.

## 7.2 Viabilidad de las semillas

Antes de acometer la puesta en germinación es conveniente desarrollar pruebas que nos indiquen la viabilidad de las semillas (FREELAND, 1976). Una de las más fáciles de ejecutar en cualquier laboratorio es la **prueba del corte**, que consiste en observar directamente el aspecto que presenta el interior de las semillas a las que previa-

mente se les ha efectuado un corte longitudinal. Es en esencia similar a la que ya se indicó en el apartado sobre recolección, pero fiarse exclusivamente de aquella es a menudo insuficiente porque la semilla puede haberse visto afectada por el procesamiento y las propias técnicas de conservación de las accesiones, reduciendo su vitalidad e incluso eliminando definitivamente su posibilidad de germinación. Otra de las opciones más empleadas en el estudio de la viabilidad es la **prueba de tetrazolio**. Se trata de una experiencia colorimétrica que utiliza una solución al 1% de 2,3,5-trifenil tetrazolio cloruro o bromuro a pH 6.5-7.5 (ISTA, 2006), fotosensible, transparente y soluble en agua.

El tetrazolio permite obtener una medida directa de la actividad mitocondrial, ya que los enzimas deshidrogenasas celulares situados en las mitocondrias reducen las sales incoloras del tetrazolio a formosán, un compuesto de color rosa-rojizo. Así, la intensidad de color está directamente relacionada con la actividad de las deshidrogenasas de la mitocondria de cada célula. De esta forma los tejidos muertos no presentan actividad y no se observa la tinción de los mismos en la prueba. Se ha comprobado que la prueba de tetrazolio tiende a sobreestimar la viabilidad aproximadamente un 10% por encima del valor que se obtiene con las pruebas de germinación (PIOTTO & DI NOI, 2001). Ello no implica necesariamente un fallo de la técnica, sino la tendencia a que no todas las semillas teóricamente viables de una muestra lleguen a germinar, en parte por razones que no suelen computarse con carácter habitual y pueden ser difíciles de detectar: problemas genéticos, teratologías del embrión, etc.



Semillas de *Fraxinus angustifolia* tintadas en la prueba del tetrazolio.

### 7.3 Factores ambientales e inhibiciones de la germinación

Para que de la semilla madura se obtenga una plántula es necesario que el material que la compone posea unas características endógenas adecuadas -que haya conservado su poder germinativo, posea la adecuada madurez morfológica y fisiológica, y que se hayan desbloqueado las inhibiciones internas si se poseían- y coincidan unas condiciones exógenas dependientes de la fisiología de cada especie. El agua, el oxígeno, la temperatura y la luz son los cuatro factores exógenos más estrechamente vinculados en el proceso de germinación de las semillas. Para los dos primeros suelen requerirse valores altos y bajos respectivamente en la mayoría de las especies, pero en el caso de temperatura y luz es donde existen más divergencias comportamentales, y de hecho son aquellos con los que se pueden establecer más combinaciones en las cámaras germinadoras convencionales con las que se acometerá el ensayo. Se distinguen hasta cuatro tipos de reacción cualitativa a la luz en el proceso germinativo: inhibición, retraso, indiferencia y promoción. Además, tanto la intensidad lumínica como el ciclo -simulación del efecto de día y noche en la germinadora- también pueden matizar el comportamiento. En lo referente a la temperatura, importan igualmente tanto los rangos como los ciclos. En el caso de los factores achacables a ecofisiología de las propias semillas, las **inhibiciones** o limitaciones a la germinación se detectan cuando a pesar de facilitarles unas condiciones teóricamente óptimas para su germinación, ésta no acontece o se retrasa extraordinariamente. Las principales causas son:

- **inhibiciones tegumentarias:** se deben a envolturas impermeables al agua, al oxígeno o a la presencia de inhibidores químicos. Presentan gran resistencia mecánica u otros factores que constituyen obstáculos a la emergencia de la radícula, e incluso al metabolismo del embrión pero por causas achacables a la cubierta seminal. Como ya se



Semillas germinando de *Lupinus mariae-josephae*, un ejemplo de especie con inhibiciones tegumentarias.

ha indicado, son los procesos que deben vencerse gracias a la escarificación.

- **letargos o dormiciones:** son causadas por procesos del metabolismo interno de la semilla de cada especie. Pueden darse distintos tipos: embrionario o primario, letargo secundario, y letargo inducido por otras condiciones desfavorables a la germinación de una especie concreta. La mayoría de letargos pueden desactivarse mediante los pretratamientos, o en ocasiones por el propio tratamiento -combinaciones concretas de temperatura y luz- en la germinadora.

El objetivo de un protocolo de germinación es determinar las condiciones experimentales óptimas para conocer el potencial de germinación máximo de un lote de semillas. Tales condiciones obviamente pueden diferir de modo notable de aquéllas que las mismas semillas tendrían que experimentar para germinar en el medio natural. Sin embargo, y en sentido inverso, en los tests de germinación es habitual que se someta a las semillas a procesos que imitan aquellos factores naturales que pueden favorecer el proceso germinativo en función de rasgos ecológicos o biológicos concretos de la especie, y que en gran parte coinciden con los 'pretratamientos' indicados más abajo. Además, desde el punto de vista de la posterior gestión de las especies amenazadas, es importante recordar que los citados tests pueden forzar la germinación de semillas que pudieran no llegar a hacerlo nunca en el medio natural y que, en consecuencia, el cultivo posterior de las plantas obtenidas puede expresar formas de variabilidad superiores a las del propio hábitat.

### 7.4 Pretratamientos

En muchos casos las semillas habrán de someterse a sistemas que permitan o bien romper las dormiciones endógenas, o bien debilitar las barreras físicas que imponen las testas o cubiertas que poseen; es lo que se denominan '**pretratamientos**', ya que se realizan antes de someter el lote al verdadero test de germinación. Los pretratamientos más habituales son las **escarificaciones** (debilitaciones de las cubiertas seminales) y el uso de **hormonas**. Las escarificaciones se realizan cuando las semillas presentan testas duras, y consisten en conseguir aumentar la permeabilidad de las mismas, permitiendo que accedan al embrión niveles suficientes de humedad y gases como para provocar su germinación. Para ello se emplean diferentes métodos:

- **escarificación mecánica** mediante lijado, por el que se consigue microfisurar la testa.



- **escarificación física:**

- **térmica húmeda**, mediante el escaldado de las semillas con agua en ebullición ( $100 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ ), o bien sumergiendo las semillas en agua en ebullición y dejándolas hasta su enfriamiento.
- **térmica seca**, mediante la incubación de las semillas en estufa a temperaturas entre  $105\text{-}115 \text{ }^\circ\text{C}$  durante un tiempo determinado.
- **escarificación química**, mediante diluciones de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) a diferentes concentraciones durante tiempos determinados. Este procedimiento se utiliza con frecuencia en semillas de frutos carnosos endozoócoros, cuya dispersión natural implica el paso por el tubo digestivo de la fauna silvestre, y que por tanto están adaptadas a resistir e incluso a necesitar una escarificación ácida.
- **hormonas**, mediante la aplicación de diferentes hormonas (p. ej. giberelinas) en diferentes concentraciones ( $100\text{-}400 \text{ ppm}$ ) que potencian la germinación.

Cuando lo que se necesita es romper las dormiciones endógenas de las semillas o cuando es necesario que el embrión aumente de tamaño, se recurre a procesos de **estratificación**, donde el tratamiento está enfocado a desbloquear procesos físico-químicos internos del embrión y/o los cotiledones. La **estratificación fría** es un proceso mediante el cual se mantienen las semillas mezcladas con turba humedecida a bajas temperaturas ( $2\text{-}4 \text{ }^\circ\text{C}$ ) o en cultivo de agar cuando las semillas son pequeñas y en oscuridad durante periodos variables de tiempo que van desde los 30 a los 120 días. De este modo, se simulan las condiciones ambientales que ocurren en el hábitat natural donde viven muchas especies de alta montaña o fuertemente continentales, que acostumbran a exigir estos periodos fríos para poder germinar. En algunos casos este proceso va precedido de una **estratificación cálida**,



Contenedores en la cámara del Banco de Germoplasma del CIEF para la estratificación de semillas en frío.

similar a la anterior pero manteniendo las semillas de 1 a 3 meses a temperaturas alternantes  $30\text{-}20 \text{ }^\circ\text{C}$  día/noche. En ocasiones se suele efectuar una desinfección con lejía antes y después de este proceso de estratificación.

## 7.5 Test de germinación

El test de germinación responde a un diseño experimental en el que se usan por defecto protocolos estandarizados por la International Seed Testing Association (ISTA, 2006), con 4 réplicas de semillas mantenidas en placas de Petri en germinadoras, incubadoras o fitotrones. El número de réplicas puede ser superior cuando así se requiere para diseños experimentales concretos, o cuando se desea testar el efecto de más de un factor incidente en la germinación (p. ej. el de diferentes rangos de temperatura) concentraciones salinas del medio, etc. Existe un amplio elenco comercial de germinadoras, aunque lo deseable es que al menos se puedan programar para mantener ciclos concretos de iluminación -en horas al día y/o en intensidad lumínica- y temperatura. La siembra de las semillas se efectúa en placas de Petri sobre papel de filtro FILTER-LAB, y riego con agua destilada hasta saturación, evitando el encharcamiento. En ocasiones se emplea como medio de cultivo el agar-agar, a distintas concentraciones (usualmente  $0,6, 1$  o  $2\%$ ). El número de semillas empleadas en cada ensayo es variable y depende en última instancia de la cantidad de semillas de la que se disponga. Si es posible se realizan 4 réplicas de 100 semillas cada una, y en todo caso el mínimo recomendado



Siembra de semillas en placas de Petri (arriba) y semillas germinadas de *Helianthemum edetanum* (abajo).

es de 25 semillas por placa. Las siembras se deben realizar siempre en condiciones de asepsia en cámaras de flujo laminar. Las placas de Petri con las semillas se precintan con tiras de parafilm, se etiquetan convenientemente y se llevan desde la cámara de flujo a la cámara de germinación. Las condiciones de cultivo en cada ensayo de germinación se indican en cada ficha de trazabilidad.

Usualmente se considera germinada una semilla cuando su radícula emergida supera la longitud de 1 mm. La lectura de la germinación es diaria, anotando los datos observados y retirándose inmediatamente las semillas germinadas de cada placa, que se pasan en un medio intermedio para la posterior fase de cultivo. La extracción de las plántulas reduce el riesgo de contaminación, y sobre todo el de autointoxicación de toda la muestra, ya que sus procesos de respiración perjudicarían al resto de semillas aún no germinadas, facilitándoles la entrada en períodos de dormición secundaria o afectando a los embriones por toxicidad del CO<sub>2</sub> o de metabolitos concretos. En muchos casos la repetición de pruebas con diferentes lotes permite diferenciar las plantas germinadas del propio día de observación y del anterior, en función de la longitud de la radícula, lo que permite hacer lecturas cada 2 días infiriendo las germinaciones del día intermedio. Si hay contaminación fúngica en la placa, se recomienda cambiar las semillas a una nueva

placa, o en caso necesario reiniciar toda la experiencia. El tiempo del ensayo es de al menos de 30 días para pruebas estándar (ISTA, 2006), pero en algunos casos las semillas exhiben procesos adicionales de dormición y los ensayos deben prolongarse durante 2 o más meses.

Los resultados obtenidos en un test de germinación se expresan mediante el cálculo de determinados parámetros básicos de germinación:

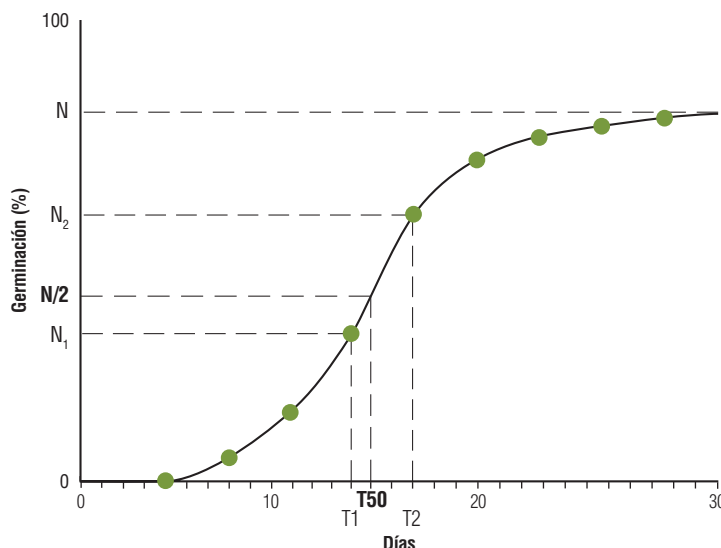
- **porcentaje de germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ ).** Expresa el porcentaje de germinación total al final del ensayo.
- **duración del ensayo.** Tiempo en días que se han mantenido las placas de Petri en la cámara germinadora. La duración del ensayo no incluye el tiempo de pretratamiento. Ante el desconocimiento del comportamiento germinativo de algunas especies, se suele mantener el ensayo siempre que se prevea posibilidad de que germinen las semillas.
- **tiempo de inicio.** Número de días transcurrido desde la siembra hasta que germina la primera semilla en la placa de Petri.
- **T50 ( $\bar{X} \pm S.D.$ ).** Tiempo en días necesario para alcanzar el 50% del valor de la germinación final.

### Velocidad de germinación T50

El valor T50 indica el tiempo necesario en días para obtener el 50% de la capacidad germinativa, es decir, la mitad del total de semillas germinadas al final del ensayo. Este valor informa sobre la velocidad de germinación y se calcula por extrapolación lineal a partir de los dos valores de germinación más próximos a la media de germinación. La representación de los valores acumulados de germinación frecuentemente presentan una forma sigmoidea en la que el valor del parámetro T50 se sitúa próximo al punto de inflexión de la curva. El valor se calcula mediante la fórmula:

$$T50 = T1 + \left[ \frac{(N + 1) / 2 - N_1}{N_2 - N_1} \right] \times (T2 - T1)$$

Donde N = % final de semillas germinadas; N<sub>1</sub> = % de semillas germinadas inmediatamente antes de N/2; N<sub>2</sub> = % de semillas germinadas inmediatamente después de N/2; T1 = número de días que corresponden a N<sub>1</sub>; T2 = número de días que corresponden a N<sub>2</sub>; T50 = número de días que corresponden a N/2.



- **otros parámetros de interés.** Existen otros parámetros que permiten hacer inferencias posteriores sobre la fisiología de la germinación, tales como el índice de vigor, retardo germinativo, tiempo medio de germinación, valor pico, valor de germinación, T25, T75, uniformidad (T75 -T25), asimetría, velocidad de Kotowsky, etc. (BROWN & MAYER, 1988; RANAL & GARCÍA DE SANTANA, 2006)

Cuando se considera que ha finalizado el ensayo de germinación, se evalúan las semillas que han quedado en la placa de Petri sin germinar, y entre ellas se diferencia entre frescas, vacías, duras y muertas, mediante la prueba de corte o un test de tetrazolio.

## 7.6 Etapas del test de germinación

Los pasos que se siguen en el test, y que sirven para elaborar un protocolo de germinación son los siguientes:

1°. **Búsqueda bibliográfica** para encontrar información sobre otras experiencias en germinación con la misma especie o especies relacionadas, o bien de morfología seminal similar o de hábitos ecológicos parecidos.

2°. **Preensayo.** Es una prueba de germinación en blanco, usualmente sin pretratamientos salvo el embebido y desarrollado en condiciones estándar, aparentemente ideales en base a la ecología de la especie. Se utilizan las indicaciones ya dadas de cantidad de semilla -25 a 100 por placa-, de duración -mínimo 30 días-, y como medio de cultivo papel de filtro, procurando en este último caso que si se emplea agar-agar esta primera prueba se haga con la concentración más baja posible, para reducir la interferencia con el proceso de germinación. La temperatura se elige de acuerdo con las recomendaciones bibliográficas o se toma como referencia la del hábitat de la especie en la época óptima de germinación natural -en nuestro caso otoño o primavera-. Se recomiendan preensayos en el rango de los 5 °C (para las especies altimontanas) a los 25 °C (para las de zonas insoladas de menor altitud). En lo referente a la luz, el preensayo suelen realizarse con fotoperíodo, sometiendo las placas en la germinadora a un ciclo diario de 12 horas de iluminación y otras 12 de oscuridad. Algunos casos concretos pueden requerir condiciones de oscuridad total, recubriendo totalmente las placas con papel de aluminio u otras cubiertas opacas como por ejemplo el caso de especies dunares o que

puedan enterrarse de manera natural. Los recuentos de las germinaciones se realizan bajo luz verde, cuya longitud de onda no afecta al fitocromo.

3° **Análisis posterior al preensayo.** Cuando los preensayos han finalizado, es necesario evaluar los resultados: porcentaje de germinación, T50 y clasificación de las semillas del ensayo que no han germinado en viables y no viables. En el caso de que se obtengan bajos porcentajes de germinación en relación a lo esperado, deben estimarse las causas más probables, a fin de acometer en su caso las escarificaciones o estratificaciones necesarias, o plantear un diseño experimental para testar las condiciones lumínicas y térmicas óptimas para los ensayos definitivos posteriores. Si al menos parte de las semillas han muerto por causa fúngica o bacteriana, deberá acometerse una desinfección más severa antes de iniciar la siguiente fase. A los efectos técnicos de la compilación de resultados, la desinfección suele estar considerada como un pretratamiento.

4°. **Ensayos de germinación.** Se sigue un procedimiento similar al del preensayo, pero habiendo pretratado las semillas en caso necesario y desarrollando en su caso experiencias paralelas a diferentes temperaturas, ciclos de iluminación, etc. Usualmente los ensayos, y en consecuencia la información que puede extraerse de ellos, estará condicionada por la cantidad de semilla viable de la accesión, que ha de proveer de suficiente número de unidades para la cantidad de réplicas necesarias, en función del diseño experimental que se adopte.



Interior de la germinadora con muestras de semillas en proceso de evaluación de su viabilidad.



## 7.7 Protocolos de germinación

El protocolo de germinación es un documento -o la suma de su información en una base de datos- que contiene al menos los siguientes resultados, precedidos por los datos de trazabilidad del material utilizado: 1) **caracterización y estudio morfológico de la semillas**, incluyendo sus envolturas, secciones transversal y longitudinal y tipo y posición del embrión, conforme a clasificaciones estandarizadas; 2) **resultado de la prueba de corte y/o del tetrazolio**, si se han realizado; 3) **reseña de las dimensiones** de las muestras; 4) **resultados del test patrón** o preensayo; 5) **reseña analítica** de la información que se extrae del preensayo (posibles inhibiciones, dormiciones,

etc.); 6) en caso necesario, **ensayos bajo diferentes condiciones** controladas (luz, temperatura, salinidad u otros elementos del medio, adición de hormonas u otros reguladores, etc.) hasta obtener una selección de condiciones óptimas, en las que se obtienen los mayores valores de germinación; y 7) **ensayos sucesivos** con accesiones de orígenes y años diferentes (Fig. 3).

En resumen los protocolos deben incluir información como la que se aporta, ya sintetizada, en las fichas que más adelante componen el grueso del presente libro. Aunque el protocolo de germinación puede considerarse cerrado tras obtener una información que permite prever su repetibilidad de resultados en condiciones de ensayo

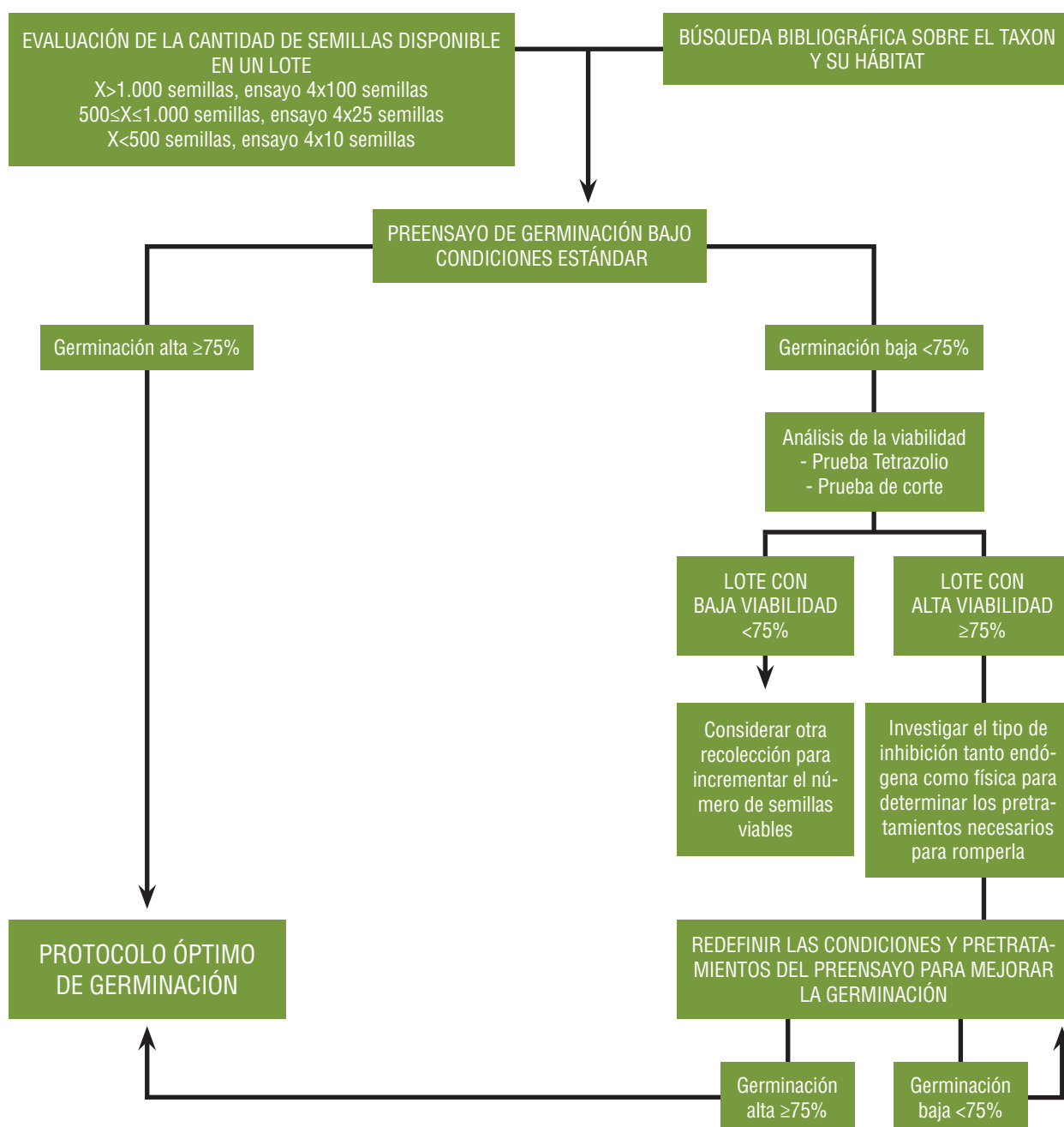


Figura 3. Método y pasos de la cadena de trabajo para establecer el protocolo de germinación óptimo.

similares, en el caso de las especies amenazadas ha de considerarse usualmente como un archivo abierto al que habrán de añadirse sucesivamente nuevos resultados, tal y como se van localizando nuevas poblaciones, se comprueba el efecto de factores estocásticos adversos, etc.

Se considera como **protocolo óptimo** aquel que consigue expresar la mayor germinación posible de las semillas objeto de estudio, con unos niveles mínimos proporcionados a cada finalidad de trabajo. En la mayoría de especies agrarias y forestales suelen considerarse óptimos los protocolos en los que se alcanzan niveles muy altos de germinación, del 80-90% o superiores. En el caso de es-



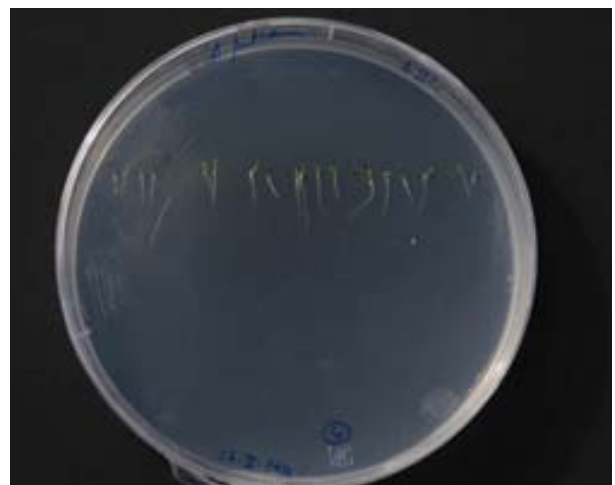
Ejemplos de germinación de semillas. Arriba: germinadora del CIEF; centro: semillas en germinación de *Biarum dispar*; abajo: germinación de *Ferula loscosii*.

pecies amenazadas tienden a establecerse líneas de corte inferiores. Según los criterios utilizados por el BGFSV-CIEF, se considera que se ha alcanzado un protocolo óptimo para una determinada accesión de semillas cuando ésta alcanza al menos el 75% de germinación.

## 7.8 Nuevas técnicas empleadas

Para finalizar este apartado sobre la germinación conviene indicar que en los últimos años se han introducido novedosas metodologías que se encuentran aún en fase experimental, y que en algunos casos se han empezado a ensayar en las instalaciones del CIEF. Entre ellas pueden destacarse la técnica de cloruro de litio (LiCl), que consiste en mantener las semillas en una atmósfera controlada de humedad y temperatura. Este método acelera e incrementa sustancialmente las tasas de germinación en algunas especies (NEWTON *et al.*, 2009).

Ulteriormente, se está ensayando para algunas especies de la flora valenciana la crioconservación de semillas (preservación a muy baja temperatura en torno a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (BENSON, 1999; CARDOSO *et al.*, 2000; RAO, 2004; BUNN *et al.*, 2007; ROWNTREE & RAMSAY, 2009; ENGELMANN, 2011).



Placas de Petri verticales con semillas en germinación para evaluar la tasa de crecimiento de las radículas. Arriba: semillas germinadas de *Anarrhinum fruticosum*; abajo: germinación de *Silene cambessedesii*.



8

CULTIVO Y VIVERIZACIÓN





## 8 CULTIVO Y VIVERIZACIÓN

< Cultivo de *Limonium dufourii*.

### 8.1 Precisiones previas sobre el cultivo de especies amenazadas

El cultivo de especies vegetales amenazadas se rige por técnicas muy similares a las que se utilizan en viveros convencionales para la producción de plantas agrícolas, forestales u ornamentales, pero con ciertas particularidades. Adquieren por ello especial relieve algunos aspectos, entre los que debe destacarse la conveniencia de producir plantas suficientemente adaptables a las condiciones ambientales parecidas al lugar de plantación, y con una adecuada probabilidad de supervivencia. A diferencia de la producción de planta forestal, la de vegetales amenazados se centra a menudo en plantas de pequeño tamaño, que parten de semillas usualmente menores. En muchas ocasiones debe desistirse del empleo de sustratos, contenedores, etc. de cultivo habituales para plantas que se producen para otros usos, convergiendo selectivamente con aquéllos que resultan más apropiados en cada caso.

Como norma general, la planta deberá someterse a un proceso de endurecimiento que le permita adquirir las garantías de supervivencia en el medio tras su implantación, y a fases peculiares (p. ej. el autorrepicado aéreo) que en parte condicionan a su vez el tipo de instalaciones a utilizar. Además, la tecnología existente en cada instalación de cultivo determina la posibilidad de permanencia y desarrollo de la planta en cada una de ellas, p. ej. los invernaderos dotados de acondicionamiento automatizado de la temperatura y humedad del aire mediante 'cooling' pueden permitir el cultivo de plantas incluso en pleno ve-

rano, momento en el que en ausencia de tales dotaciones se alcanzarían temperaturas solo aptas para especies particularmente adaptadas al exceso de calor.

Otro aspecto relevante del cultivo y el mantenimiento en vivero de las especies amenazadas es que en muchos ca-



Interior de uno de los invernaderos del CIEF con producción de planta de especies amenazadas.

Los se carece de antecedentes para especies o géneros similares, lo que aconseja que las actividades se desarrollen en lo posible conforme a un diseño experimental, que permita el testado comparado de técnicas de propagación, eficacia de los tipos de sustrato, optimización del tipo de contenedor, etc., así como su posible efecto a medio plazo sobre las plantas cuando éstas se instalen en campo. Quienes se encargan de la producción han de consultar además regularmente trabajos realizados con otras especies autóctonas y con planta forestal en otros territorios, ya que de ellos pueden extraerse orientaciones que son útiles para la puesta en cultivo de una nueva especie aún no ensayada. Entre otros, además de trabajos desarrollados en la Comunitat Valenciana (BRU & DESCALZO, 1998; GARCÍA-FAYOS, 2001), son de especial interés los que pueden aplicarse a dicho territorio por corresponder a áreas cercanas y de clima similar (ALOMAR & GARCÍA-DELGADO, 2000; COSTA & SÁNCHEZ, 2001; NAVARRO & GÁVEZ, 2001; PIOTTO & DI NOI, 2001; SÁNCHEZ & *et al.*, 2003; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ & FRANCO, 2008).

## 8.2 Particularidades para el cultivo de planta acuática

En los siguientes apartados se detallan los elementos y técnicas asociadas al cultivo de las plantas amenazadas, precisando que la mayoría de lo expuesto es de aplicación a las plantas terrestres y a las de ribera. En el caso de los hidrófitos -plantas flotantes o sumergidas- son muchas las particulares características que requiere su cultivo tanto por su forma de vida (BARRAT-SEGRETIAN,

1996; CAFFREY *et al.*, 1999) como por las condiciones a las que habrán de adaptarse en su introducción al medio natural (SMART *et al.*, 1998; CROFTS, 2002). La principal diferencia entre el cultivo de plantas acuáticas y terrestres, reside en que en las primeras gran parte del riego no se realiza por el sistema convencional (aspersión o difusión, de arriba abajo), sino por inundación (de abajo a arriba), simulando en instalaciones adecuadas un régimen similar al que las plantas han de experimentar en el medio natural, pero evitando el estancamiento excesivo del agua (SEBASTIÁN & *et al.*, 2008). En paralelo la inundación diaria hace innecesario el empleo de ahuecantes del sustrato -perlita, vermiculita, fibra de coco, etc., sin los cuales los sustratos para planta terrestre se apelmazarían si no se someten a riego diario.

Para el caso peculiar de los hidrófitos, las plantas han de cultivarse en tanques, acuarios u otros recipientes de gran capacidad. Conviene reseñar también que algunas especies de hábitat terrestre necesitan pasar una fase inicial de vida acuática, como ocurre con los pteridófitos (helechos y colas de caballo), y que en consecuencia puede ser necesaria la combinación de técnicas de ambas formas de cultivo.

Al acometer el trabajo con plantas acuáticas se aconseja la búsqueda y revisión de trabajos especializados, ya que en algunos casos pueden requerir técnicas especiales como el control de los niveles de nutrientes y microorganismos, que no son tan relevantes en el caso de la viverización de plantas terrestres (SMART & DICK, 1999; SMART & *et al.*, 2005).



Cultivo de planta acuática en el CIP de El Palmar.



### 8.3 Tipos de contenedores de cultivo

El tipo de contenedor utilizado en el cultivo determina en buena medida la calidad de la planta producida (LANDIS *et al.*, 1990). Es importante la elección de un contenedor adecuado según las necesidades de cada especie, teniendo simultáneamente en cuenta las particulares condiciones de destino final de la planta. Por ejemplo, en el caso de plantas rupícolas deberá utilizarse necesariamente contenedores de muy pequeño volumen, apropiados para la posterior implantación de los ejemplares en grietas o huecos de las rocas. Para seleccionar el tipo y tamaño del contenedor de cultivo es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- **el volumen del envase.** La capacidad del envase debe estar acorde con el tamaño, la edad de la planta y las necesidades de crecimiento en vivero de cada especie objeto de trabajo. Un volumen menor del necesario repercute en la calidad de la planta al limitar el crecimiento. Un volumen mayor del necesario genera gastos innecesarios de sustrato, mayor coste de los envases, disponibilidad de espacios mayores y mayor mano de obra y esfuerzo para su manipulación. Conviene aspirar a que la planta tenga una gran producción de raíces respecto al volumen del envase, por lo que el tamaño de éste no debe ser excesivo

- **sistemas de direccionamiento de raíces.** Hay que seleccionar envases con el interior estriado o acanalado, con sistemas de antiespiralización radicular con el fin de evitar que las raíces se enrosquen. Los envases de bordes interiores lisos son además poco aconsejables porque la extracción de la planta suele ser más costosa a la hora de la plantación en campo.



Diferentes tipos de bandejas QP utilizadas en el cultivo de flora amenazada en el CIEF.

- **autorrepicado.** Consiste en evitar que la raíz principal no exceda del fondo del envase, momento en el que de modo natural se enrosca, dando lugar a una peor calidad de planta para su introducción al medio natural. El autorrepicado se consigue cultivando en envases que presentan una abertura en el fondo y suspendidos en el aire, de manera que se permite la salida al exterior de las raíces que se secarán en contacto con el exterior. Para el cultivo se utilizan mesas con fondo de rejilla metálica, o se buscan sistemas para que las raíces no contacten directamente con el suelo o fondos planos (p. ej., disponiendo los contenedores sobre un piso de alvéolos invertidos). El autorrepicado puede tener menor relevancia en las plantas acuáticas, dado que la mayoría de ellas son monocotiledóneas con raíces fasciculadas, o bien plantas bulbosas o rizomatosas que en muchos casos pueden plantarse cuando están en fase de letargo.

Los contenedores más utilizados en el cultivo de las especies que este trabajo recoge son **bandejas QP** de diferentes tamaños. Estas bandejas están hechas de poliestireno (PS), un material sintético ecológico, que se caracteriza por su reciclabilidad. La calidad del material y su buen uso permiten ser utilizadas durante un periodo de 10 años. Las bandejas QP y contenedores más utilizados se indican en la Tabla 1.

### 8.4 Tipos de sustrato

Un medio de cultivo adecuado es de gran importancia para asegurar una buena calidad de la planta producida y su posterior adecuación al medio natural (LANDIS *et al.*, 1990). El sustrato suele estar compuesto por una mezcla de componentes con distintos tamaño y características físico-químicas. Uno o más de ellos hace de base (tierra, turba, arena y/o mezclas entre ellas) y otros se utilizan como componentes para evitar el apelmazamiento y la anoxia radicular (perlita, vermiculita, fibra de coco, etc.). Estos componentes se mezclan en diferentes proporciones para conseguir, en la medida de lo posible, un sustrato similar o que simule al que tienen las especies en su hábitat natural.

Es muy importante que cualquier tipo de sustrato sea poroso y con buen drenaje, y que además estas características se mantengan en función de una frecuencia razonable de riegos en vivero. En el caso de planta terrestre, los sustratos más adelante indicados permiten un ahorro considerable de agua cuando se cultivan plantas en mesas metálicas de rejilla (para facilitar el autorrepicado), permitiendo riegos regulares cada 2-3 días. Los modelos de mezclas de sustrato utilizados en la propagación de las plantas son:



Tabla 1. Características de los diferentes tipos de bandejas y contenedores utilizados en los viveros del CIEF.

BANDEJAS				
Tipo	Nº alveolos	Volumen (cc)	Medida alveolo (mm)	Medida bandeja (mm)
QP 96T	96	75	38 × 38 × 78	335 × 515
QP E 40	40	250	62 × 62 × 90	360 × 560
QP 35T	35	200	50 × 50 × 115	280 × 360
QP 12T / 18-T / 10	12	650 / 430	75 × 77 × 180 / 100	280 × 360
QP 6T / 20-T / 12	6	1.600 / 1.100	110 × 110 × 200 / 120	280 × 360

CONTENEDORES		
Tipo de contenedores	Volumen (litros)	Medidas Ø interior x altura (cm)
CT 12	1,1	12 × 12
CT 18	4,0	18 × 17
CT 40	35,0	40 × 35

- **estándar**: mezcla de turba, fibra de coco y vermiculita con la proporción 3:2:1.

- para **semilleros**: mezcla de turba y fibra de coco con la proporción 1:1.

- para **esquejes**: mezcla de turba (o fibra de coco) y arena con la proporción 1:1.

Los sustratos más empleados son aquellos que llevan incorporados una proporción importante de turba, un material orgánico y fósil formado por restos vegetales en proceso de carbonificación, generada usualmente en sitios pantanosos. La turba se clasifica en dos grupos: rubias y negras. Las **turbas rubias** son de carácter muy ácido (aprox. pH = 3,5) tienen un mayor contenido en materia orgánica y el proceso de descomposición orgánica está menos desarrollado; usualmente proceden de turberas naturales de musgos esfagnales. Por el contrario, las **turbas negras** están más mineralizadas, su contenido en materia orgánica es menor y su pH más elevado.

Entre los componentes adicionales, en su mayoría con función ahuecante que incrementa la porosidad del sustrato, destacan los siguientes:

- **perlita**. Roca volcánica silíceo, estéril, inerte y ligera. Mezclada con los sustratos a razón de un 30% a un 50% mejora la aireación y constituye un buen drenaje.

- **vermiculita**. Mica expandida e hinchada. Se utiliza para cubrir las semillas una vez sembradas en semilleros, de esta manera se consigue mantener la temperatura y la higrometría óptima. Mezclada con los sustratos, incorporándose de un 20% a un



Diferentes tipos de componentes y sustratos. De arriba a abajo:

- perlita.
- vermiculita.
- fibra de coco.
- osmocote. Abono de liberación lenta.
- sustrato de turba:fibra de coco:perlita.

40%, proporciona aireación e hidratación. Retiene más agua y menos aire que la perlita, al tiempo que su rugosidad permite una mejor adherencia de las raicillas secundarias, manteniendo más unido todo el contenido de la maceta.

- **fibra de coco.** Sustrato compuesto de fibras multicelulares obtenido como subproducto industrial del cultivo de diversas especies de palmeras, y que tienen como principales componentes la celulosa y el leño. Se utiliza mezclada con los sustratos o en determinadas ocasiones como sustituto de la turba. Tiene una alta capacidad de retención de agua.

- **arena.** Su adición favorece el drenaje y la aireación, dotando a menudo al sustrato de una textura franca más acorde con el sitio de plantación definitivo.

- **arcilla.** Favorece la humificación de la materia orgánica, y en algunos casos puede ser recomendable para reducir el exceso de aireado del sustrato.

Lo indicado son componentes estandarizados, en los que existen escasas diferencias en función de los proveedores industriales, y que son usualmente estériles salvo en el caso de la fibra de coco. Dicha fibra es un sustrato de difícil sustitución, pero a menudo no está esterilizado en origen y puede contener como impurezas semillas de especies, que a su vez pueden actuar como nuevas plantas invasoras. Si se van a utilizar cantidades reducidas es recomendable recurrir a algún sistema de esterilización, siempre que no dañe las propiedades físicas del sustrato y no vaya a repercutir posteriormente de modo negativo sobre las plantas a cultivar. Otra opción que puede recomendarse es someterlo a un lavado mediante irrigación por períodos prolongados (p. ej. reservando en el vivero un área con contenedores sin planta, rellenos solo de fibra de coco, que se someten durante meses a las mismas condiciones de riego que los que sí que contienen plantas en crecimiento). De este modo se produce un proceso de hidratación continuada de la fibra de coco y el lavado de sustancias alelopáticas que contiene -aquellas que impiden o retardan la germinación de semillas de plantas anuales-, obligando a germinar a esas semillas alóctonas que contuviera como impurezas, que pueden erradicarse manualmente.

Además de estos componentes básicos de un sustrato, el medio de cultivo puede enriquecerse con diferentes tipos de abonos. Existe una gran gama de productos en el mercado que pueden ser utilizados para mejorar el rendimiento del cultivo; entre ellos, los más utilizados están:

- **abonos orgánicos.** Incluye muchos abonos tra-

dicionales como estiércoles, guano, gallinaza, compost, extractos húmicos, restos de cosechas, pinocha, paja, cascarilla de arroz, triturados de animales, etc.

- **fertilizantes químicos.** Se incluyen aquí los fertilizantes minerales convencionales (fosfatos, nitratos, etc.), organominerales, fertilizantes de lenta liberación, abonos foliares, correctores de carencias, etc.

- **estimulantes.** Aminoácidos, extractos de algas, etc.

- **enmiendas minerales.** Minerales correctores del pH (azufre, calcio, etc.), correctores de salinidad, etc.

En ocasiones es conveniente que el diseño de los sustratos a emplear incluya réplicas en las que se empleen diferentes concentraciones de tierra proveniente de la zona de origen de la especie a cultivar, ya que ésta puede requerir para su desarrollo de la presencia de micorrizas, bacterias simbióticas u otros microorganismos ausentes de los sustratos convencionales. En tales casos debe controlarse la emergencia de plantas cuyas semillas estuvieran ya contenidas en esa tierra empleada para el cultivo.



Especie invasora de *Tamarix* procedente de las impurezas de la fibra de coco en un cultivo de *Juniperus thurifera*.



## 8.5 Tipos de propagación

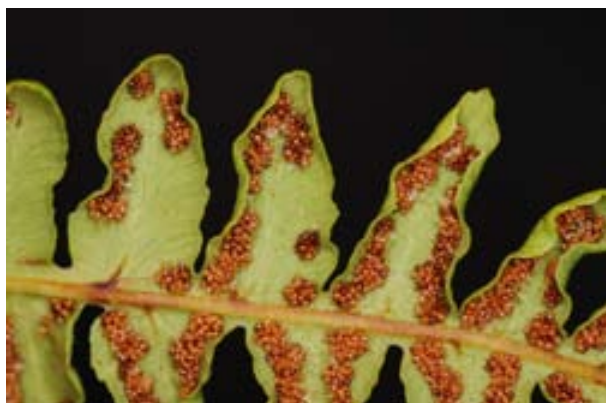
Las especies vegetales pueden propagarse por vía sexual (semillas), asexual (elementos de propagación vegetativa) o una mezcla de ambas. En el caso de los helechos las esporas que se siembran son realmente una fase asexual, que posteriormente durante el cultivo generarán prótalos que producen las verdaderas esporas sexuales y éstas a su vez los verdaderos talos.

En general la forma óptima de propagación de las especies es la sexual, lo que solemos asociar a las semillas o esporas, aunque debe tenerse en cuenta que las semillas de algunas especies se generan sin intervención de los procesos habituales de la reproducción sexual (p. ej. en el caso de las especies apomícticas) y, por tanto, la producción de dichos propágulos no implica necesariamente una diversificación genética de la especie.

### Propagación sexual; inicio del cultivo a partir de semillas

Salvo algunas excepciones, la reproducción sexual es la vía más utilizada por las plantas para la persistencia de las poblaciones y por tanto de la especie a lo largo del tiempo. Simultáneamente, el proceso reproductivo sexual es el que suele asegurar el mantenimiento y diversificación del acervo genético, por lo que siempre que sea posible es recomendable el empleo de semillas frente a otras formas de propagación vegetativa, salvo cuando ésta última es la única vía posible.

Como se ha visto en capítulos precedentes, las pruebas de germinación son una fuente de obtención de nuevas plantas a partir de las semillas, pero su uso se restringe obviamente a una etapa inicial del trabajo con las especies. En la mayoría de los casos, una vez se ha determinado el pretratamiento o tratamiento adecuados para estimular la germinación, lo que se realizan son siembras propiamente dichas, para lo que se utilizan envases **semilleros**



Soros de *Thelypteris palustris*.

o contenedores de cultivo. Los semilleros son utilizados para especies que necesitan un periodo de estratificación (en cámaras frías, germinadoras, fitotrones, etc.) o bien para aquellas que tienen una germinación escalonada, de modo que cada nueva planta se puede trasladar a otro contenedor -'repicado'- a medida que van alcanzando un tamaño óptimo en el semillero. En el caso de especies con semillas de tamaño muy pequeño y/o que presentan una fase de plántula tan delicada que no resiste el repicado, es aconsejable cultivarlas directamente en contenedores, sembrándose directamente en grupos de 1-3 o más semillas por alvéolo.

La relativa escasez de producción de semillas de la mayoría de especies amenazadas, y el hecho de que convenga realizar sus plantaciones siguiendo marcos de diseño experimental previo, obliga a prever la cantidad de planta en potencia a partir de un lote de semilla. Dicha cantidad depende sobre todo de:

- la **pureza** del lote (P): fracción neta del peso de semillas viables respecto del total, medida en tanto por uno.
- **número de semillas** del lote (N): expresado generalmente como el número de semillas que hay en un gramo. Para obtener este valor se calcula el peso medio de 4 grupos de 100 semillas cada uno.
- **porcentaje de germinación** (G): capacidad de germinar que presentan las semillas que contienen un lote bajo determinadas condiciones ambientales.
- **factores externos** previsibles derivados de las instalaciones y de la propia experiencia de cultivo (p. ej. densidad con la que se siembran en el semillero, resistencia de las plántulas al repicado, época en que se inicia el cultivo, etc). Otros imprevisibles de origen externo, cambios climáticos bruscos, fallos en programadores u otros elementos mecanizados del vivero, etc.



Bandeja semillero de *Silene hifacensis*.



El **éxito de producción** es la relación entre el número de plantas finalmente producidas frente al número plántulas que comenzaron inicialmente el desarrollo, y normalmente es difícil de prever incluso desestimando el efecto de factores adversos estocásticos. Es por ello que habitualmente, cuando el lote lo permite, se tiende a sembrar un número de semillas superior al que teóricamente sería necesario por la mera combinación de los valores P, N y G.

La época óptima de siembra está determinada por las condiciones biológicas y fenológicas de la especie, el tipo de letargo de las semillas, sus exigencias de condiciones ambientales para la germinación y el lugar elegido para realizar el cultivo. La mayoría de las especies del territorio valenciano, sobre todo en media y baja montaña, suelen germinar en sus hábitats naturales durante el otoño, presentando a veces una segunda fase de germinación primaveral. Muchas de estas condiciones pueden suplirse

por las de laboratorio y vivero germinando las semillas en otros momentos, pero en tal caso debe preverse el desacoplamiento del ritmo de desarrollo de la planta respecto a factores negativos como podredumbres, mayor labilidad al ataque de insectos, etc., que también suelen seguir un ciclo estacional.

La profundidad de siembra varía con la clase y tamaño de las semillas y en menor medida con el tipo de sustrato empleado en el cultivo. Cuando la semilla requiere condiciones de luminosidad para su germinación, éstas se deben sembrar a poca profundidad. No obstante, como regla general las siembra se suele realizar a una profundidad de aproximadamente 2-3 veces el diámetro seminal. Debe calibrarse de antemano el efecto del sistema de riego, ya que se corre el riesgo de que las semillas sembradas muy cerca de la superficie sean removidas y desplazadas por el impacto de las gotas de agua, malogrando el esfuerzo de la siembra.



Repicado de plántulas de *Gypsophila bermejoi* de bandeja semillero a alveolo.

En cuanto a la densidad de siembra, si ésta se realiza de manera uniforme por la bandeja semillero o alveolo disminuye la incidencia de ahogamiento de las plántulas por competencia y aumenta el vigor y tamaño de las mismas, evitando al tiempo la obtención de plantas etioladas -con tallos demasiado alargados e inconsistentes- y con sistemas radiculares pequeños. En general valores diarios entre 15 y 25 °C resultan óptimos para la germinación e inicio del desarrollo en mayoría de especies que requieren temperaturas cálidas, y se aconseja entre 10 y 20 °C, para aquellas especies que requieren temperaturas más bajas.

Tras la germinación, el repicado de las plántulas se realiza a partir de la emergencia de los cotiledones y una vez que las plántulas han desarrollado las primeras 3-4 hojas. El trasplante se realiza a contenedores escogidos según las necesidades del cultivo y el destino final que tendrá la planta (plantaciones en campo, ajardinamiento ecoeducativo, colecciones o huertos productores, etc.). El proceso de repicado es una fase crítica en el cultivo y es necesario hacerlo cuidadosamente ya que una mala manipulación puede dañar las raíces y/o retardar el crecimiento de las plantas.

Las condiciones ambientales (luminosidad, exposición al sol, humedad, etc.) bajo las que deben crecer los plantones dependen de cada especie (LANDIS *et al.*, 1989, 1998), lo que obliga a sectorizar los invernaderos, agrupando las plantas en función de condiciones específicas susceptibles de regulación (p. ej. zonas de luz o sombra, mayor o menor apertura de los difusores de riego, etc.). Cuando el destino de la planta producida es su implantación en el medio natural, siempre que el tamaño alcanzado por las

plantas sea el adecuado -usualmente tras varios meses de desarrollo- se trasladan los ejemplares a condiciones de aclimatación inicial. En ese momento, si el cultivo se estaba desarrollando en invernadero (moderada temperatura y riego controlado), debe procederse a su traslado a umbráculos para comenzar la fase de **endurecimiento**. Esta nueva fase implica cierta ralentización en el crecimiento de los ejemplares y, en consecuencia, una acumulación de carbohidratos, preparando a la planta para resistir futuras condiciones adversas. Posteriormente, es probable que muchas especies deban cultivarse un tiempo en exterior, o trasladarse a instalaciones en sitios más cercanos a los de plantación definitiva.

### **Extensión de conceptos para la micropropagación, mediante germinación y cultivo *in vitro***

Con las adecuadas diferencias tecnológicas, los procesos aquí explicados para las fases iniciales de desarrollo pueden aplicarse al caso de las técnicas de cultivo *in vitro*. Aunque genéricamente asociemos la micropropagación a la producción clonal, la tecnología del cultivo en tubos de vidrio con sustratos gelificados se puede aplicar sin recurrir a la clonación, de modo que cada tubo de ensayo haga la función de una maceta para un único ejemplar, conservando la diversidad genética entre las plantas. Esta



Plantones de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* producidos *in vitro* y repicados en macetas.

técnica se emplea en semillas de especies que poseen dimensiones tan reducidas que resultan imposibles de manejar por métodos convencionales, y sobre todo en el caso de las orquídeas. En este último caso, las semillas carecen de endospermo y necesitan asociarse en su germinación a micorrizas, problemas que son suplidos por el medio de cultivo utilizado por las técnicas *in vitro*. Una vez germinadas y alcanzada una fase adecuada de desarrollo, los ejemplares deberán pasar progresivamente a invernadero y umbráculo, pero las primeras fases de aclimatación son más complejas, ya que la planta debe enfrentarse a un cambio mucho más severo que las producidas por métodos convencionales. Usualmente los plantones producidos *in vitro* se trasladan a macetas de turba prensada 'jiffy pots', aislándose en el invernadero con bolsas de plástico que mantienen una atmósfera cerrada. Posteriormente debe procederse a la apertura progresiva de la bolsa durante varios días y, en último término, a la plantación de los contenedores de turba en macetas convencionales o alvéolos de tamaño superior. Un ejemplo de todo este proceso puede verse en el trabajo de ARREGUI et al. (1993) sobre la micropropagación de una de las principales plantas amenazadas valencianas: *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*.

### **Propagación asexual.**

Al menos en teoría, cada una de las células de un vegetal posee la capacidad de multiplicarse, de diferenciarse y generar un nuevo individuo idéntico al original, carácter conocido como 'totipotencia celular', tal y como formularon en 1838 Schwann y Schleiden. La multiplicación se produce sobre todo a partir de meristemos o partes vegetativas de la planta, como yemas, raíces o tallos. Las yemas pueden alojarse o quedar protegidas por estructuras de resistencia (bulbos, rizomas, etc.) que en muchas especies entran en una fase de letargo durante parte del año.

En el trabajo con especies amenazadas conviene recordar que, siempre que sea factible, debe aspirarse a obtener la máxima diversidad genética en el 'pool' de plantas de cultivo y esta máxima también es de aplicación a la propagación vegetativa. Ello implica un esfuerzo adicional a la hora de la recolección y preparación del material ya que lo óptimo es reunir una o pocas muestras de cada planta donante, del máximo número posible de ejemplares de la población original.

Los principales métodos de propagación vegetativa son:

- **división de mata.** Consiste en separar la mata o cepellón de plantas cespitosas o con numerosas ye-



mas basales -p. ej. plantas pulvulares- en varios grupos de manera que cada uno de ellos contenga al menos un futuro vástago y sus propias raíces. Este método suele acometerse cuando la planta inicia su desarrollo vegetativo. En el caso de plantas acuáticas, el hecho de que el sustrato esté continuamente empapado favorece que la división de mata pueda realizarse también fácilmente en las plantas adultas.

- **esquejes**. Los esquejes son fragmentos de planta que se obtienen principalmente a partir de los tallos con sus respectivas yemas, las hojas o las raíces. La mayoría de los esquejes se toman del tallo y se clasifican en **internodales** -si proceden de las uniones de las hojas o nudos,- y esquejes **nodales** -si se toman a partir de la parte inferior de un nudo-. Los esquejes también pueden diferenciarse según el grado de desarrollo del tallo en:

- **tiernos**: se obtienen a partir de los nuevos brotes que desarrolla la planta, normalmente en primavera. Poseen el potencial de enraizamiento más elevado, aunque el promedio de supervivencia es más bajo, porque pueden perder agua y secarse más rápidamente. Se recomienda mantenerlos en un ambiente muy húmedo y aireado.

- **semimaduros**: los tallos son más robustos y presentan yemas desarrolladas. Se obtienen cuando se ralentiza el crecimiento de la planta, normalmente desde mediados del verano hasta el otoño-invierno.

- **leñosos**: se toman de tallos lignificados de al menos 1 año de edad. Este tipo de esqueje tarda más en enraizar, pero al ser robustos tienen la ventaja de que su pérdida de agua es inferior. A menudo se prefiere utilizar un tipo mixto, el esqueje semileñoso, donde la parte basal está ya lignificada, pero en su extremo corresponde ya a un esqueje tierno o semimaduro.

- **de yema foliar**: se preparan a partir de una pequeña porción de tallo tierno del año que porta al menos un nudo y una hoja. En este caso la hoja proporciona la energía para el enraizamiento. Este modelo es muy empleado en el cultivo de algunos tipos de plantas como las clemátides.

Para realizar con éxito el esquejado hay que seleccionar ejemplares sanos y libres de enfermedades

o efectos de plagas, y si es posible de las plantas más vigorosas y jóvenes. Una vez separados los esquejes de la planta donante se deben preparar para su cultivo rápidamente con el fin de reducir la pérdida de humedad por transpiración. Es recomendable procurarles un ambiente con temperatura controlada entre 15-20 °C, con adecuada humedad tanto ambiental como en el sustrato de cultivo. Esto se consigue en invernaderos con nebulizadores o bien cubriendo los contenedores con bolsas de plástico transparentes con el objeto de conseguir un efecto invernadero. Para favorecer el enraizamiento en plantas leñosas, se suele realizar una incisión en la parte que se introduce en el sustrato, o bien se puede aplicar hormonas de enraizamiento. Se recomienda también eliminar el ápice en desarrollo con el fin de distribuir las hormonas naturales (auxinas) hacia el resto del tallo, facilitando la formación del callo basal y a continuación la rizogénesis. En especies de enraizamiento difícil la emisión de raíces mejora si se mantiene el sustrato húmedo aireado y caliente (15-20 °C) para lo que se utilizan mesas de cultivo con resistencias térmicas, complementadas con cubiertas que evitan la disipación del calor y la humedad. El tiempo que tarda un esqueje en enraizar depende de la especie, del tipo de esqueje, de la edad de la planta donante, de la forma en la que éste se preparó y de las condiciones de humedad y temperatura de cultivo. Por lo general el tiempo necesario para enraizar y comenzar la nueva brotación vegetativa va desde 3-4 semanas en esquejes foliares hasta 5 meses en esquejes leñosos.



Esquejes de *Commicarpus africanus* semimaduros.





Cultivo de esquejes de *Frangula alnus* subsp. *baetica* bajo condiciones controladas de temperatura y humedad. De arriba a abajo:

- corte realizado en la parte inferior del esqueje para facilitar la rizogénesis.
- esquejes en mesa de cultivo.
- brotación de los esquejes.
- tipo de rizogénesis obtenido.

- **separación de estolones.** Los estolones son tallos horizontales usualmente epigeos, delgados y diferentes del tallo principal, con nudos enraizantes, que pueden ser cortados e independizados de la planta madre para ser cultivados por separado -p. ej. como ocurre en diversas especies de fresas y violetas cultivadas-.

- **fragmentación de rizomas.** Los rizomas son tallos -o a veces formas particulares de raíces o cuellos de la raíz- subterráneos, a menudo horizontales, que portan yemas caulinares, y que al fragmentarse pueden dar lugar a nuevas plantas. A veces cada rizoma se ramifica dando lugar casi directamente a los nuevos fragmentos, mientras en otros casos deben separarse mediante corte, conteniendo al menos una yema.

- **acodos.** Son tallos con capacidad de emitir raíces cuando coinciden con un sustrato adecuado. De modo natural es frecuente en plantas con raíces adventicias o en las que tienen tallos principales enraizantes en los nudos -p. ej. en muchas especies de tomillos silvestres-, pero en otras especies pueden realizarse artificialmente haciendo que las ramas toquen el suelo y permanezcan en contacto con éste, o incluso procurándose mediante el embolsado de tierra alrededor de los nudos -acodo aéreo-. A menudo la emisión de raíces se puede estimular con pequeñas incisiones del tallo en el punto del acodo a las que se añade desinfectante y hormonas de enraizamiento.

- **separación de bulbos, tubérculos y cormos.** Las formas citadas son estructuras naturales de reserva y resistencia de fases desfavorables, que en muchas especies también tienen función reproductiva -dando lugar entonces a diversas nuevas unidades por cada planta madre-. La nomenclatura que se emplea para ellos es muy variable según las obras consultadas, y a menudo también se emplean nombres como tuberobulbos, pseudotubérculos, etc. En su mayoría son estructuras subterráneas, pero algunas especies también las producen en forma de bulbillos aéreos, ya sean foliares, caulinares, o sustituyendo o acompañando a las semillas -p. ej. en el caso de algunas especies de *Allium*-. Para producir nuevos ejemplares se separa cada nueva unidad reproductiva y se entierra a una profundidad de aproximadamente dos veces su diámetro. En general pueden almacenarse por periodos cortos, en oscuridad, con escasa humedad ambiental y en ausencia de fuentes de calor. Los tubérculos y las



De arriba a abajo:

- propagación vegetativa por estolones de *Ajuga pyramidalis* subsp. *meoanatha*.
- separación de bulbos de *Narcissus perez-larae*.
- bulbo de *Sternbergia colchiciflora*.

diversas formas de 'cormos' suelen constituir estructuras conjuntas de raíces con yemas durmientes y pueden fragmentarse para dar lugar a nuevos ejemplares, siempre que cada fragmento conserve al menos una yema sana.

- **injerto.** Método de propagación artificial mediante el cual una porción de la planta -el "injerto" propiamente dicho- entra en contacto y se une a otra de otra planta -"patrón o portainjerto"- de tal modo que ambas se desarrollen como un solo organismo. Existen muchos tipos de injerto (por aproximación, de púa, de hendidura, de yema, etc.). Su uso en conservación de flora amenazada es bastante restringido, ya que en muchas especies es frecuente el rechazo de injerto por el patrón, y la técnica solo puede aplicarse fácilmente en plantas leñosas.

- **cultivo *in vitro*.** Esta técnica consiste en el forzado de la proliferación celular y la posterior diferenciación de los tejidos y órganos de las plantas a partir de un fragmento -'explanto' o 'explante'- al que se proporciona en condiciones asépticas un medio de cultivo formado por macronutrientes, micronutrientes, gelificantes y diversos compuestos orgánicos -hidratos de carbono, vitaminas, aminoácidos y reguladores del crecimiento-, manteniéndose en cámaras con condiciones reguladas de luz y temperatura.

## Riego

Las condiciones de riego varían según la especie que se cultiva, y su influencia es decisiva en todo el proceso de viverización (LANDIS *et al.*, 1989). En las primeras fases de crecimiento de un vegetal, cuando todavía no se ha desarrollado el sistema radicular, el riego puede realizarse por inundación; dicho método es además el usual en el resto de fases de crecimiento para las plantas acuáticas. A partir de ese momento el riego debe realizarse de manera que se evite la desecación de la parte inferior del contenedor. Un factor importante respecto al riego es la dureza o reacción -valor de pH- del agua, ya que los niveles usuales en la mayoría del territorio valenciano se sitúan por encima del valor neutro pH = 7, generando problemas en el cultivo de especies acidófilas, que pueden exigir condiciones adicionales de drenaje en el sustrato, o la adición de quelatos de hierro. Habitualmente existe un solape entre las bandas de pH óptimas para la absorción del calcio y el hierro, de modo que la abundancia del primero bloquea la absorción del segundo, aun cuando éste sea abundante en el sustrato.

Invernadero en riego. >









9

**COLECCIONES DE PLANTA VIVA: HUERTOS-SEMILLERO  
Y BANCOS CLONALES**



**9 COLECCIONES DE PLANTA VIVA: HUERTOS-SEMILLERO Y BANCOS CLONALES**

< Huerto-semillero de *Silene hifacensis*.

En muchos casos, los programas de recuperación y conservación de las especies vegetales han de contemplar la posibilidad de la producción de germoplasma *ex situ* a través del cultivo y confección de colecciones mantenidas bajo condiciones controladas. A diferencia de las colecciones de exhibición, como las que suelen existir en instalaciones ecoeducativas y jardines botánicos, las aquí indicadas han de estar formadas por un amplio número de ejemplares, suficiente para recoger el máximo posible de diversidad genética original de la población o poblaciones de origen. Usualmente se recurre al establecimiento de **huertos-semillero**, formados por plantas cuya finalidad será la producción de nuevas semillas. Los modelos más típicos son los denominados **huertos de progenies**, donde el material representativo de cada población original se cultiva en lo posible por separado. Cuando se trata de material que ya ha sido obtenido en campo por vía vegetativa, al no ser posible a partir de semilla o resultar ésta

excesivamente compleja y costosa para rendir en último término resultados similares, se habla a menudo de **bancos de clones o huertos clonales** (PARDOS & GIL, 1986). En las instalaciones del SENB-CIEF se mantienen diversos huertos-semillero y bancos clonales para especies cuya producción natural de semilla es nula (p. ej. *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, *Narcissus perez-larae*) o muy escasa y/o baja viabilidad (*Frangula alnus* subsp. *baetica*, *Boerhavia repens*, *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri*, *Aristolochia clematidis*, *Ajuga pyramidalis* subsp. *meonantha*, etc.), pero también para aquellas cuya recuperación puede exigir la producción de cantidades muy elevadas de semilla que no pueden obtenerse fácilmente del medio natural, como ocurre con *Silene hifacensis*, para la que deben producirse millones de unidades a fin de abastecer las siembras en roca -ya que las plantaciones están fuertemente restringidas por la escasez de hábitat disponible y la escasa viabilidad de plántulas en grietas muy estrechas.



Huerto clonal de *Frangula alnus* subsp. *baetica*.



Cultivo en exterior de *Ajuga pyramidalis* subsp. *meonantha*.



El establecimiento de huertos productores de semilla o material vegetativo con planta madre constituye un paso adicional de la viverización, para el que suele carecerse de bibliografía o antecedentes de referencia. El gestor de este tipo de colecciones de planta viva ha de tener en cuenta que las condiciones en las que se localizan los ejemplares de una especie amenazada en el medio natural a menudo no son necesariamente las más idóneas para su supervivencia, sino aquellas en las que han quedado sus últimos reductos, tras haber desaparecido en muchos casos de

hábitats óptimos. Por ello, es probable que los requerimientos de las plantas adultas en campo no sean precisamente los más adecuados para emular *ex situ*, o que incluso las plantas cultivadas muestren comportamientos que sólo aparecen cuando las plantas tienen unas condiciones inhabituales en la naturaleza -p. ej., las formas cultivadas de *Ajuga pyramidalis* subsp. *meonanthe* en el CIEF muestran un vigor y un desarrollo rizomatífero muy superior al que exhiben en el medio natural-.



Huerto-semillero de *Silene hifacensis* en el CIEF.

En los proyectos de conservación *ex situ* a través de colecciones vivas, las muestras deben someterse a un modelo de continua renovación, favoreciendo la constante mezcla entre los diferentes ejemplares que formen parte de la misma población y si es posible incluyendo periódicamente nuevas plantas generadas tras nuevas germinaciones de material recolectado en campo. Ello asegura que se pierda el menor número posible de alelos, y reduce los riesgos genéticos de retrocruzamiento. En algunos casos se deben realizar por ello polinizaciones cruzadas artificiales.

### El modelo de huerto semillero para *Silene hifacensis*

*Silene hifacensis* (Caryophyllaceae) es una especie endémica íbero-balear, presente en los acantilados litorales del norte de Ibiza y cuadrante nororiental de Alicante -ver datos en la ficha correspondiente en este libro-. En el territorio valenciano la especie está catalogada en peligro de extinción y existen solo cuatro núcleos poblacionales nativos actuales, con bajo número de efectivos y separados en su mayoría por grandes distancias que impiden el flujo genético. Se trata de la única especie vegetal valenciana que dispone hasta el momento de un plan de recuperación legalmente aprobado (ANÓNIMO, 2008). El citado plan contempla entre otras acciones el establecimiento de una colección de planta viva para el abastecimiento y la producción masiva de semillas. En 2009 se inició la recolección de semillas de los ejemplares accesibles de las citadas poblaciones y el posterior cultivo bajo condiciones controladas, con un número inicial entre 25 y 75 nuevos ejemplares obtenidos de semilla de cada una de las 4 poblaciones. Cada uno de los huertos-semillero se han mantenido en ubicaciones diferentes repartidos por los viveros de los parques naturales de El Montgó (Denia, Alicante), Peñón de Ifac (Calpe, Alicante) y los viveros forestales de Santa Faç (Alicante) y del CIEF (Quart de Poblet, Valencia). La renovación de cada uno de los 4 huertos-semillero se realiza mediante una mezcla de los propios descendientes de las plantas mantenidos en vivero con otras obtenidas mediante nuevas recolecciones de semilla en las poblaciones originales. En 2011 se superó la cifra de 1,5 millones de semillas producidas que servirán para editar las siembras en acantilados cercanos al litoral en toda su área de distribución natural.

PRODUCCIÓN DE LOS HUERTOS-SEMILLEROS DE <i>SILENE HIFACENSIS</i>					
Población /Huerto	Año	Número individuos	Peso semillas (g)	Número semillas	% Germinación
Illot de la Mona	2010	4	21,693	25.501	74,5 ± 7,69
	2011		66,396	78.116	60 ± 3,27
Pessebret	2010	11	74,930	87.138	98 ± 2,3
	2011		499,707	587.892	95 ± 1,98
Cova Cendres	2010	33	3,693	4.345	74 ± 8,327
	2011		636,443	748.757	86 ± 10,07
Morro de Toix	2010	9	0,434	510	91 ± 5,03
	2011		64,733	76.157	17 ± 5,03
<b>TOTAL</b>		<b>57</b>	<b>1.368,029</b>	<b>1.608.416</b>	





**10**

**FICHAS SOBRE GERMINACIÓN Y CULTIVO DE PLANTAS AMENAZADAS**





## 10 FICHAS SOBRE GERMINACIÓN Y CULTIVO DE PLANTAS AMENAZADAS

< *Boerhavia repens*.

La información sobre resultados de germinación y cultivo de especies catalogadas valencianas se expone a continuación siguiendo un modelo de ficha para cada taxon, que se ha modificado en algunos casos particulares por el alto volumen de datos, bibliografía, etc., y que se acompaña en lo posible de una cantidad suficiente de ilustraciones. Entre las imágenes, se aporta una o más fotos de las semillas realizadas con microscopio electrónico de barrido. Los apartados que contiene cada ficha son, al menos, los siguientes.

### Información general

El nombre científico de cada especie viene acompañado, siempre en el caso de que se conozcan, de los vernáculos más estandarizados o usuales en valenciano y en castella-

no. A la hora de describir cada especie se ha considerado oportuno, más que hacer una descripción morfológica exhaustiva de la planta, aportar aquellos datos que pueden ser relevantes para el reconocimiento de la planta en campo, tipo de fruto y semillas, además de aquéllos útiles para el estudio de la germinación, tales como la ecología y la corología. Se incluye además el estado de amenaza según el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y una foto descriptiva del vegetal. Se recuerda a los lectores que, para todas estas especies, existe una información general (descripción, estatus de la poblaciones, riesgos en el medio natural, etc.) de publicación reciente, el texto de AGUILELLA *et al.* (2009), con el que pueden complementar ampliamente la información de las fichas para cada taxon.

### Fenología

Se incluye una tabla con los datos fenológicos de la especie, especificando los meses de floración y fructificación.

### Descripción de las unidades de conservación

Se incluye una tabla con algunas de las características morfológicas de la unidad de conservación, bien las semillas o de los frutos. La terminología utilizada se fundamenta en las obras de MARTIN (1946), STEARN (1992), WERKER (1997) y MARTIN & BARKLEY (2000).

Para las imágenes de semillas mediante microscopía electrónica de barrido se ha utilizado el microscopio SEM FE S4100 Hitachi 10KV; las muestras se han metalizado en Sputter Coater Polanium Range, 120 segundos con oro y




Maquetación y diseño de las fichas de germinación y cultivo.

COMPOSITAE

*Achillea santolinoides* Lag.

Valencià: milenrama cotonosa  
Castellano: milenrama algodonosa

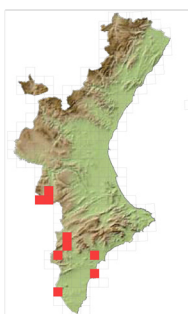


Catàleg Valencià de Espècies de Flora Amenazada

**En peligro de extinción**

**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



Especie perenne rizomatosa de hasta 60 cm de altura, de color grisáceo densamente foliosa y fuertemente aromática.

Especie iberooriental que habita en zonas de arcillas o margas yesíferas en suelos temporalmente encharcados. Tolerancia a la salinidad.

En la Comunitat Valenciana queda confinada a escasos puntos de las provincias de Alicante y Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14443>

**Descripción de la unidad de conservación**

Unidad de conservación	Fruto
Dimensiones (mm × mm) (X ± S.D.)	0,43 ± 0,11 × 1,06 ± 0,03
Color	Amarillento
Estructuras exteriores	No tiene
Peso de 100 unidades (g) (X ± S.D.)	0,009 ± 0,001



**RECOLECCIÓN**

La maduración de las semillas coincide con la senescencia de la parte aérea de la planta. Se recolectan los capítulos enteros cuando éstos se muestran secos al tacto, quebradizos y se puedan separar de la planta sin apenas resistencia.

Los capítulos maduros tienden a permanecer durante semanas sobre la planta, por lo que la ventana temporal para la recolección es relativamente amplia.



Ejemplo de una de las fichas de germinación y cultivo de plantas amenazadas de este Manual.

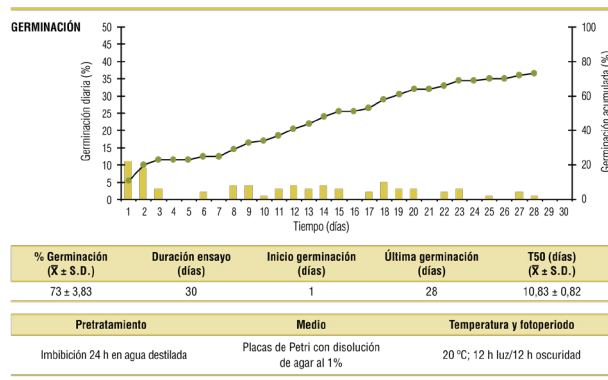
paladio. Se ha utilizado el programa de captura digital de imágenes Espirit 1.8. Tales imágenes se han realizado por técnicos del Departamento de Botánica y de la sección ME.UV del Servicio Central de Soporte a la Investigación Experimental (SCSIE) de la Universitat de Valencia.

## Recolección

Se dan indicaciones y algunas recomendaciones prácticas sobre la recolección de germoplasma en campo así como de su manejo, indicando la época de recolección, método más eficaz, etc. En determinados casos, también se comenta el método de limpieza que permite obtener un mayor rendimiento de semillas o propágulos limpios respecto a la recolección bruta del material.

## Datos de germinación

Se indican datos sobre la germinación de las semillas tales como las condiciones de ensayo del protocolo, pretratamiento, tiempo de imbibición, tipo de escarificación y estratificación (tratamiento químico u hormonal, etc.) y medio de cultivo utilizado y las condiciones de cultivo mediante las cuales se han alcanzado los mejores resultados de germinación. Se muestran los resultados alcanzados en



**CULTIVO**

La propagación puede realizarse mediante semilla, por división de planta y por esquejado, obteniendo en todos los casos buenos resultados. De cada gramo de frutos limpios sembrado se pueden obtener unas 100.000 plántulas. En la producción, el mayor éxito de supervivencia se alcanza con la división de planta. El replicado constituye una fase muy crítica y debe realizarse con cuidado para no dañar las plántulas. Se emplean contenedores de tipo OP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla.

Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación y sin un excesivo riego. Las plantas florecen en cultivo el primer año, pasados 6-7 meses desde su germinación. El porcentaje de mortalidad observado tras un período de 16 semanas de crecimiento es del 10%.



**OBSERVACIONES**

El nombre científico del taxón proviene de su parecido externo con las especies del género Santolina, de las que se diferencia bien por su textura menos leñosa, menor talla, tendencia a la expansión por vía rizomatosa y capítulos florales menores blancos.

el protocolo óptimo (aquél mediante el cual se ha logrado una mayor germinación de las semillas), especificando el porcentaje total de germinación más su desviación típica, la duración del ensayo en días, el inicio de la primera germinación (dato de gran valor para especies con dificultades de germinar debido a diferentes tipos de dormiciones), y la velocidad de germinación expresada mediante el parámetro T50. Se adjunta una gráfica donde aparece la curva de germinación acumulada a lo largo del ensayo y un histograma de barras de la germinación media diaria.

## Cultivo

Se aportan datos sobre el cultivo de la especie, haciendo especial énfasis en las fases de postgerminación, primeros repicados, condiciones ambientales, tipos de sustratos y contenedores. En algunos casos, se indica además el número medio de planta que se puede obtener por una unidad de peso de semilla limpia y la cantidad o rendimiento en semillas por planta.

## Observaciones

Incluye comentarios de interés con datos que complementan algunos de los apartados antes tratados.



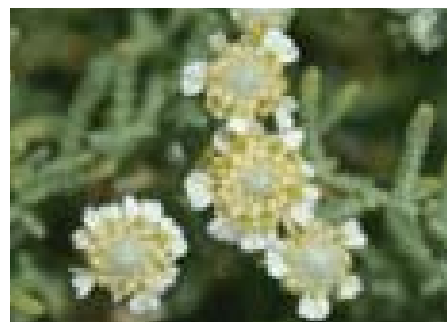


*Silene hifacensis.* >

COMPOSITAE

## *Achillea santolinoides* Lag.

Valencià: milenrama cotonosa  
Castellano: milenrama algodonosa



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

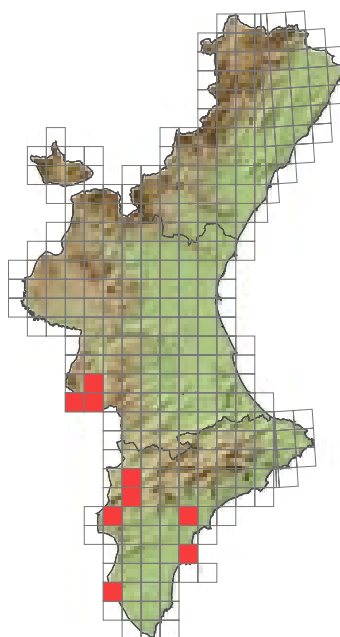
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Especie perenne rizomatosa de hasta 60 cm de altura, de color grisáceo densamente foliosa y fuertemente aromática.

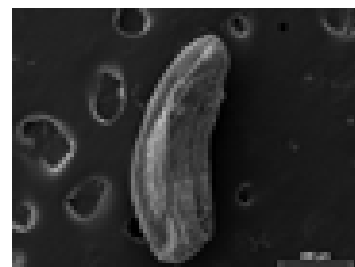
Especie iberonorteafricana que habita en zonas de arcillas o margas yesíferas en suelos temporalmente encharcados. Tolerla la salinidad.

En la Comunitat Valenciana queda confinada a escasos puntos de las provincias de Alicante y Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14443>

### Descripción de la unidad de conservación

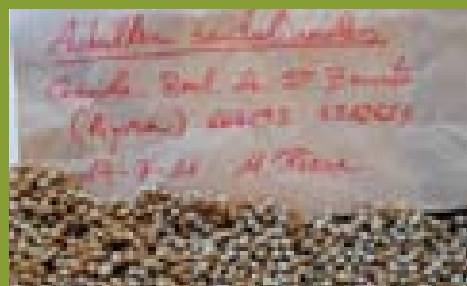
<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,43 ± 0,11 × 1,06 ± 0,03
<b>Color</b>	Amarillento
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,009 ± 0,001



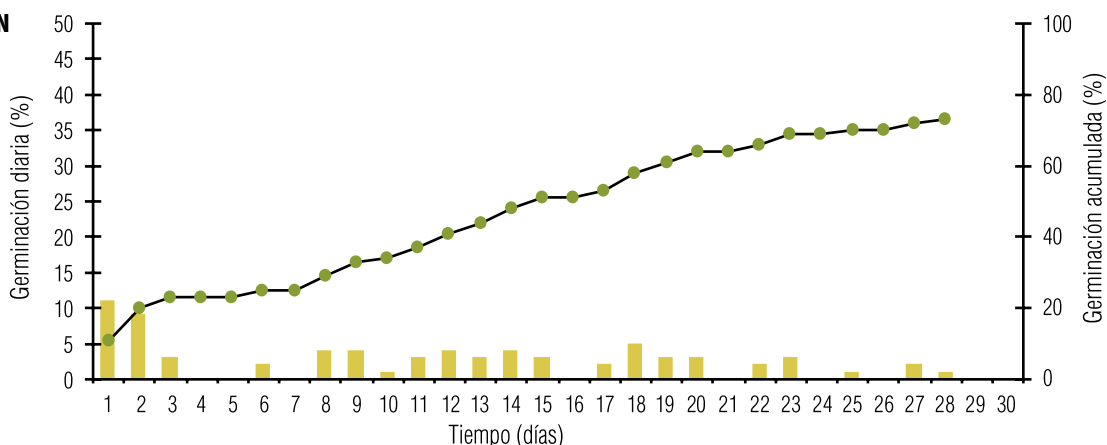
### RECOLECCIÓN

La maduración de las semillas coincide con la senescencia de la parte aérea de la planta. Se recolectan los capítulos enteros cuando éstos se muestren secos al tacto, quebradizos y se puedan separar de la planta sin apenas resistencia.

Los capítulos maduros tienden a permanecer durante semanas sobre la planta, por lo que la ventana temporal para la recolección es relativamente amplia.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
73 ± 3,83	30	1	28	10,83 ± 0,82

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse mediante semilla, por división de planta y por esquejado, obteniendo en todos los casos buenos resultados. De cada gramo de frutos limpios sembrado se pueden obtener unas 100.000 plántulas. En la producción, el mayor éxito de supervivencia se alcanza con la división de planta. El repicado constituye una fase muy crítica y debe realizarse con cuidado para no dañar las plántulas. Se emplean contenedores de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla.

Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación y sin un excesivo riego. Las plantas florecen en cultivo el primer año, pasados 6-7 meses desde su germinación. El porcentaje de mortalidad observado tras un periodo de 16 semanas de crecimiento es del 10%.



## OBSERVACIONES

El nombre científico del taxon proviene de su parecido externo con las especies del género Santolina, de las que se diferencia bien por su textura menos leñosa, menor talla, tendencia a la expansión por vía rizomatosa y capítulos florales menores blancos.



LAMIACEAE

## *Ajuga pyramidalis* subsp. *meonantha* (Hoffmanns. & Link) R. Fern.

Valencià: bígula piramidal  
Castellano: bígala de bosque



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

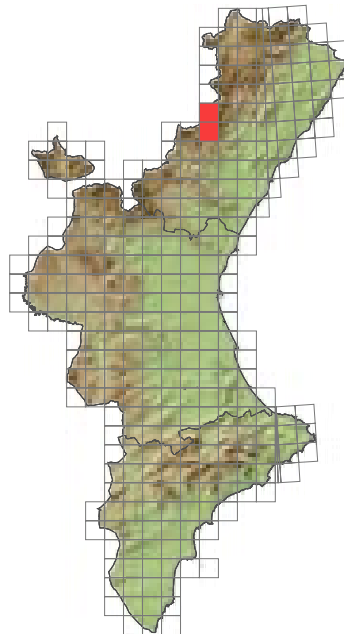
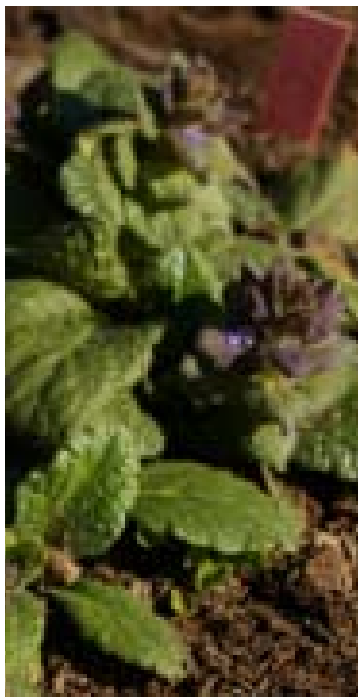
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne hasta de 40 cm, con tallo erecto y hojas de hasta 10 cm de longitud, corolas con solo un labio, de color azul pálido.

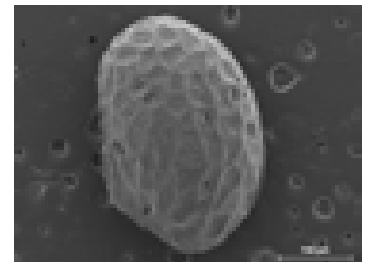
Planta de amplia distribución eurosiberiana, presente en la mayor parte de las montañas de Europa, hasta el Cáucaso. Habita en pinares de montaña, matorrales o prados frescos, principalmente en suelos silíceos. En la Península Ibérica se concentra en las cordilleras Cantábrica y Pirenaica, con poblaciones disyuntas en los sistemas Ibérico y Central.

En la Comunitat Valenciana solo se conoce en el macizo del Penyagolosa. Los ejemplares valencianos exhiben en cultivo comportamiento rizomatoso.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13926>

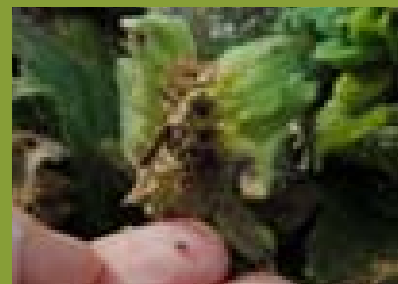
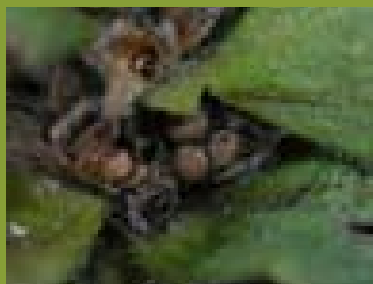
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,49 ± 0,13 × 2,25 ± 0,19
<b>Color</b>	Gradación de marrón a negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,163 ± 0,011

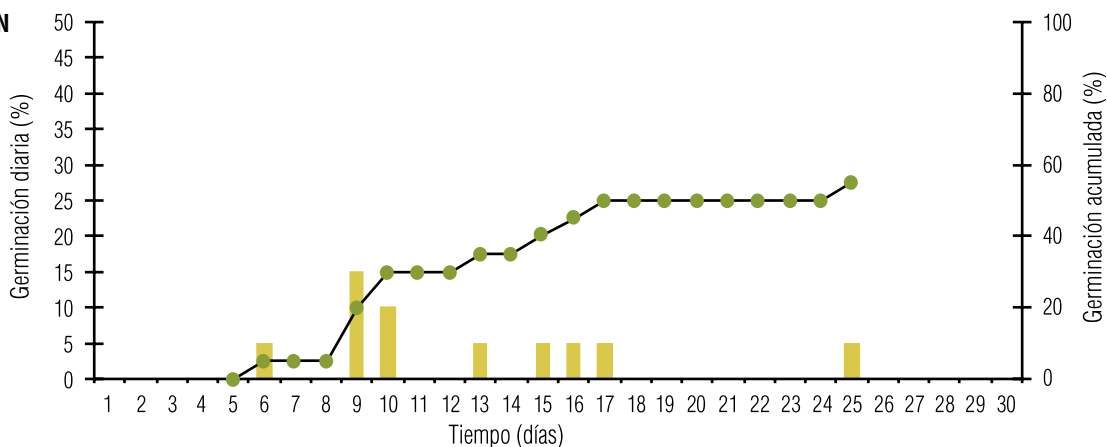


### RECOLECCIÓN

La recolección se realiza de manera minuciosa seleccionando los cálices secos de la inflorescencia debido a la maduración secuencial de los frutos. Se aconseja repetir periódicamente la recogida de las semillas sobre los mismos ejemplares en plazos breves.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
55 ± 19,15	30	6	25	10,75 ± 1,90

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición en disolución de giberelinas a 400 ppm durante 24 h	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse a través de semillas y con menor éxito por división de planta. En cultivo *ex situ*, se ha observado que siempre que las plantas dispongan de suficiente espacio, los individuos crecen de manera muy rápida, multiplicándose vegetativamente a través de rizomas finos ramificados que generan brotes alrededor de la planta madre.

La siembra se efectúa desde finales del otoño hasta principios o mediados del invierno, obteniéndose de cada gramo sembrado unas 500 plántulas. El repicado tras la germinación de las semillas se realiza entre 15 y 20 días a un contenedor de tipo QP 12T/18 con un volumen de 650 cc/alveolo. El cultivo se realiza con sustrato estándar más una pequeña proporción extra de arena de sílice. Durante los primeros meses requiere condiciones de sombra y humedad ambiental. Tras este primer periodo las plantas pueden soportar condiciones de mayor insolación siempre que el sustrato contenga cierta humedad. La producción en alvéolos de pequeña capacidad (menores de 400 cc) requiere un repicado temprano, tras 4-5 meses desde la germinación, a contenedores de mayor capacidad para un óptimo desarrollo del sistema radicular y producción de escapos florales.

Las plantas tardan unos 5 meses tras la germinación de las semillas en alcanzar la madurez sexual en condiciones de cultivo. Se ha observado que, bajo condiciones controladas de viverización, los ejemplares pueden florecer y fructificar durante todo el año. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción por individuo es de aproximadamente 100 semillas.

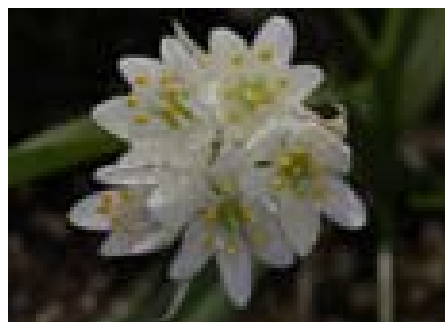


## OBSERVACIONES

En cultivo *ex situ* la producción de semilla fértil es menor en invierno probablemente debido a la falta de polinizadores. Las plantas valencianas, tanto en la naturaleza como especialmente en cultivo, son particularmente pelosas y de comportamiento estolonífero subterráneo.

*Allium subvillosum* Salzm. ex Schult. & Schult. fil.

Valencià: all de serp  
Castellano: ajetes de prado, ajo-lirio



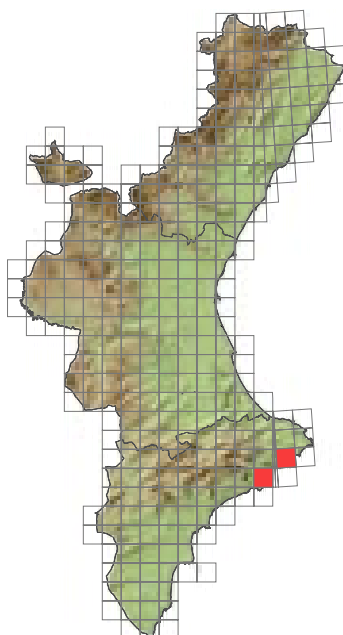
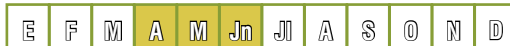
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**En peligro de extinción**

**Floración**



**Fructificación**



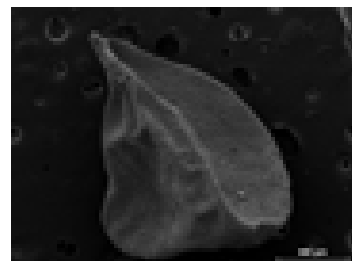
Planta bulbosa de hasta 45 cm, con 2-5 hojas dispuestas a lo largo del tercio inferior del tallo. Inflorescencia formada por numerosas flores de color blanco, que presentan los estambres exertos.

Especie propia del Mediterráneo occidental y macaronésico. Vive en claros de matorrales o pinares, ambientes de dunas y bordes de caminos y cultivos. En la Península Ibérica se extiende por su mitad meridional, siendo abundante en algunas áreas puntuales próximas al litoral. En territorio valenciano aparece únicamente en la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13258>

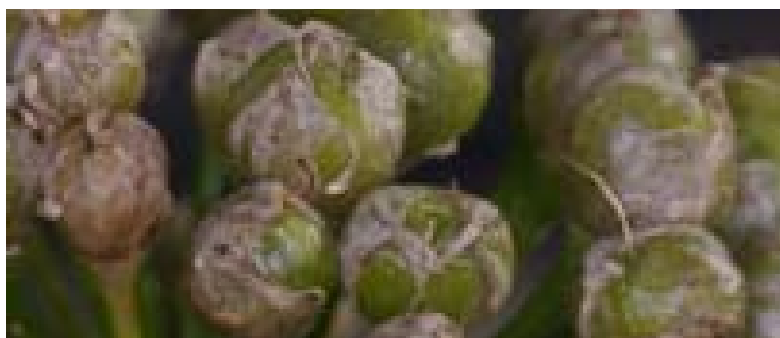
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,36 ± 0,09 × 2,26 ± 0,11
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Papilas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,197 ± 0,020



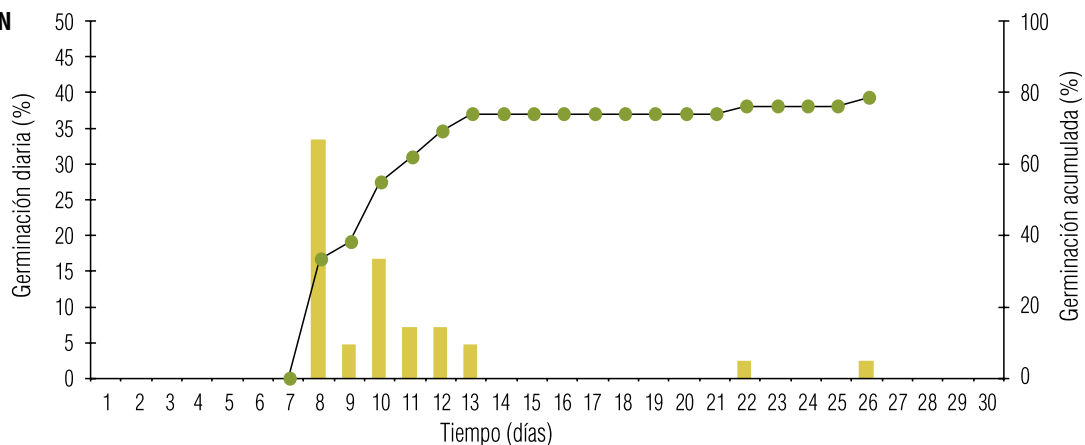
**RECOLECCIÓN**

Dada la temprana floración de esta planta, la recolección comienza en el mes de abril. Se recolectan las cápsulas maduras y abiertas. La limpieza se realiza separando los trozos de cápsula de las semillas a través de un aventado muy suave.





## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
78,63 $\pm$ 0,63	30	8	26	9,19 $\pm$ 0,03

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	15 °C; 24 h oscuridad

## CULTIVO

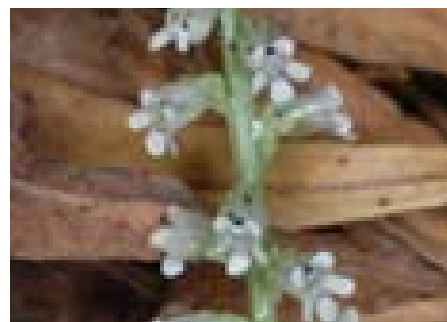
La propagación se realiza por semillas o multiplicación de bulbillos. Antes de que se inicie el desarrollo vegetativo a finales de invierno y principios de primavera, se procede a desenterrar los bulbos y separar los vástagos o bulbillos que se hayan desarrollado, seleccionando los de mayor tamaño y que muestren un aspecto sano. Inmediatamente después se procede a su enterramiento en una profundidad dos veces su tamaño.

Esta especie requiere de ambientes muy soleados, buen drenaje y riegos moderados. Se aconseja abonar durante el periodo de crecimiento con abonos que posean un elevado contenido en potasio y bajo porcentaje de nitrógeno, lo que ayudará al desarrollo del órgano de reserva sin favorecer el desarrollo foliar. Suprimir el abonado cuando las hojas comiencen la senescencia. La tasa de producción *ex situ* en contenedores CT 18 es de aproximadamente 76 semillas por individuo.



*Anarrhinum fruticosum* Desf. subsp. *fruticosum*

Valencià: anarrí fruticós



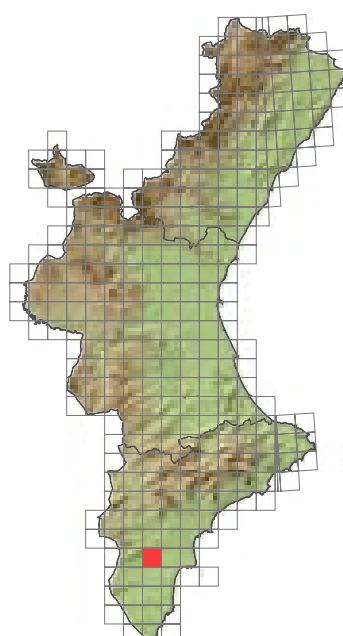
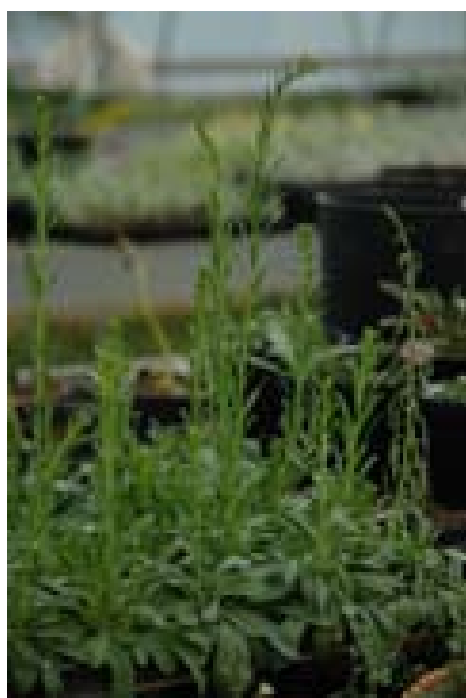
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**En peligro de extinción****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto muy ramificado de hasta 80 cm. Tallos leñosos en la parte inferior y herbáceos en la parte apical, densamente foliosos. Flores blancas. Frutos en cápsula pequeña con numerosas semillas.

Vive en zonas áridas y semiáridas con influencia marítima, sobre substrato calcáreo.

Planta de distribución principalmente africana alcanzando el sur de la Península Ibérica en el municipio de Crevillent (Alicante), siendo la única población europea conocida hasta la fecha.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12671>

**Descripción de la unidad de conservación**

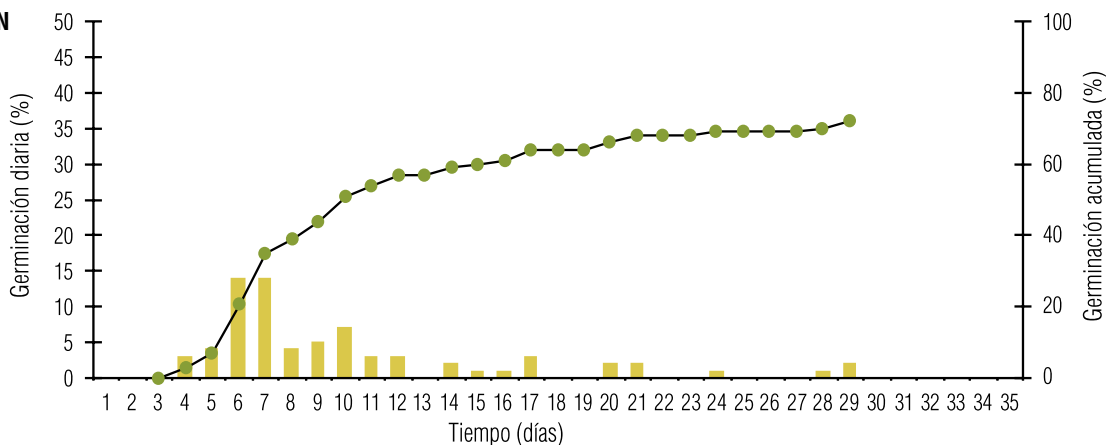
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,61 ± 0,17 × 1,09 ± 0,07
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Tubérculos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,010 ± 0,002

**RECOLECCIÓN**

Dado el pequeño tamaño de las semillas y su facilidad de dispersión, se introduce todo el escapo floral dentro de una bolsa de papel y se recolectan los frutos maduros. Para la extracción de las semillas se utiliza una picadora donde se introduce el material recolectado y se tritura durante 3 segundos. No es necesario una limpieza minuciosa de las semillas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
74 ± 2,31	35	4	29	7,82 ± 0,62

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con agua oxigenada en placa de Petri	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. La siembra se efectúa a principios de primavera, llegándose a obtener de cada gramo sembrado entre 500-800 plántulas. El repicado constituye una fase muy delicada y debe realizarse cuidadosamente para no dañar las plántulas. El cultivo en contenedores de tipo QP 12T/18 de 650 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla produce buenos resultados de supervivencia superiores al 70%.

Tras las primeras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a un lugar luminoso y con riego moderado. Las plantas alcanzan la madurez sexual durante el segundo año. En cultivo *ex situ*, en contenedores CT 40 con un volumen de 35 litros, la tasa de producción por individuo es de alrededor de 15.000 semillas.





UMBELLIFERAE

## *Apium repens* (Jacq.) Lag.

Valencià: creixent bord  
Castellano: apio rastrero



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

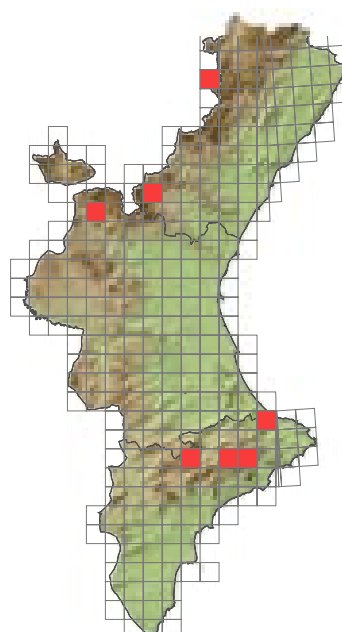
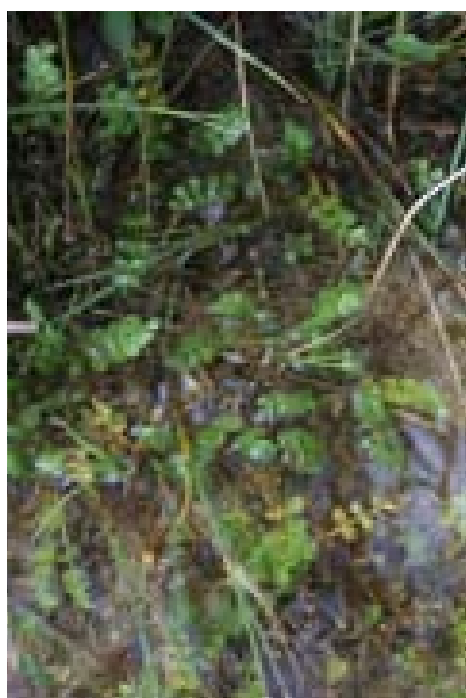
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M **Jn** **Jl** A S O N D

**Fructificación**

E F M A M **Jn** **Jl** A S O N D



Planta herbácea, perenne, acuática, con tallos reptantes de hasta 1 m -habitualmente muy inferiores- y radicantes en todos los nudos. Hojas divididas con 5-11 folíolos, flores en umbela con pétalos blanco-rosados, enteros y agudos.

Vive en prados húmedos, riberas de ríos, arroyos, ramblas, pudiendo permanecer encharcada y también sumergida.

En la Comunitat Valenciana se localiza distribuida de manera puntual en las tres provincias.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12536>

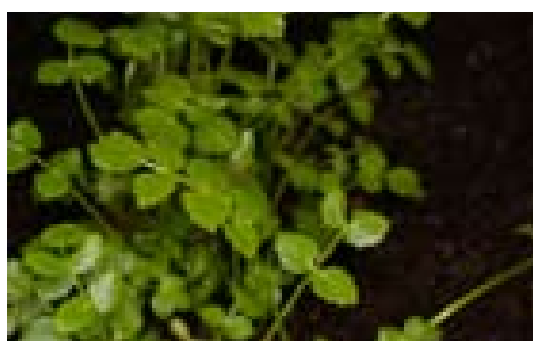
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,61 ± 0,11 × 1,23 ± 0,09
<b>Color</b>	Marrón-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Crestas longitudinales
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,032 ± 0,004

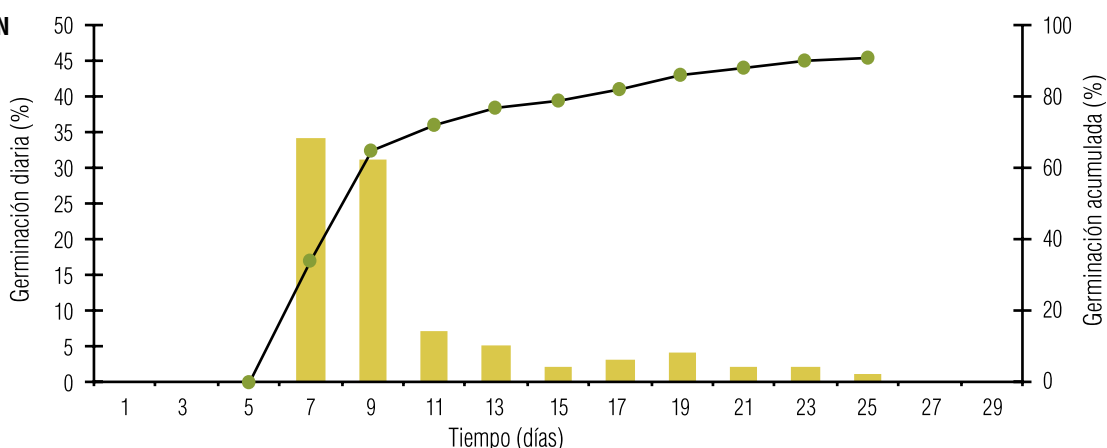


### RECOLECCIÓN

La recolección conviene realizarla a principios de otoño, momento que suele coincidir con la madurez de la semilla, fácil de reconocer por su coloración negruzca. De fácil recolección, tiene fructificaciones aparentes que se van recogiendo individualmente. Las semillas se desprenden fácilmente cuando se realiza un movimiento suave de fricción si se encuentran en el momento óptimo de maduración.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
91 $\pm$ 7,141	29	7	25	7,74 $\pm$ 0,23

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Desinfección con lejía al 2% durante 10' lavado con agua destilada	Placas de Petri con turba negra y riego con agua destilada hasta saturación	20/25 °C; 14 h luz/10 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza sembrando las semillas en bandejas de cultivo o semilleros rellenos de sustrato estándar a base de turba negra en invernadero. Conviene ir transplantando los ejemplares conforme se van desarrollando para un óptimo crecimiento a macetas con turba negra CT 14 de 1,6 litros y siempre procurarles un riego abundante. Realizando la siembra en febrero-marzo se pueden obtener ejemplares con un buen desarrollo en 6-7 meses con un éxito del 80-90%.

*Apium repens* emite estolones para extenderse de manera natural con lo que para propagarla vegetativamente tan solo es necesario fragmentarlos para separar los nuevos individuos que se van transplantando a contenedores preparados con sustrato a base de turba negra. Ésta operación se realiza a principios de primavera. En tres meses ya se puede disponer de ejemplares bien desarrollados. Los porcentajes de éxito con éste método son del 90-100%.



## OBSERVACIONES

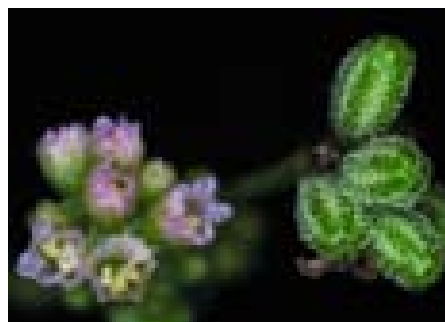
Durante el proceso de la germinación de las semillas esta especie se puede contaminar fácilmente por hongos, por lo que se recomienda la utilización de fungicidas en el momento del riego, de esta manera se pueden alcanzar porcentajes de germinación muy altos rápidamente.

Durante el cultivo se observa que el porte de los individuos aumenta considerablemente con respecto a los ejemplares del medio natural, los foliolos tienden a ser mayores y las umbelas más alargadas. En algunas ocasiones pueden llegar a ser atacados por pulgones que desaparecen si se realiza un tratamiento adecuado.

NYCTAGINACEAE

## *Boerhavia repens* L.

Valencià: herba de porc  
Castellano: hierba de puerco



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

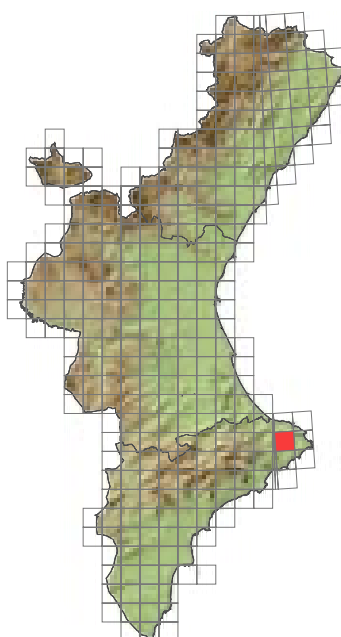
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta perenne, leñosa y muy ramificada, con numerosos tallos finos, tendidos o ascendentes, y hasta de 50-100 cm. Flor con cinco pétalos soldados en un tubo corto. Fruto seco, globoso, de 4 × 3 mm.

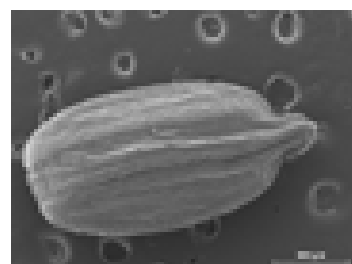
Vive en repisas de roquedos calcáreos con cierto grado de alteración, en áreas muy soleadas y cálidas. Planta propia de las áreas templadas y secas del sur de la Región Mediterránea.

En la Península Ibérica solo se conoce la población alicantina del municipio de Teulada.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13151>

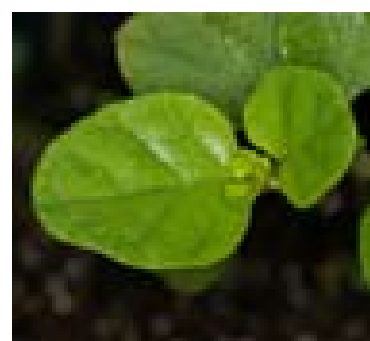
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,99 ± 0,05 × 2,38 ± 0,28
<b>Color</b>	Marrón-amarillento
<b>Estructuras exteriores</b>	Tubérculos glandulosos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,30 ± 0,007



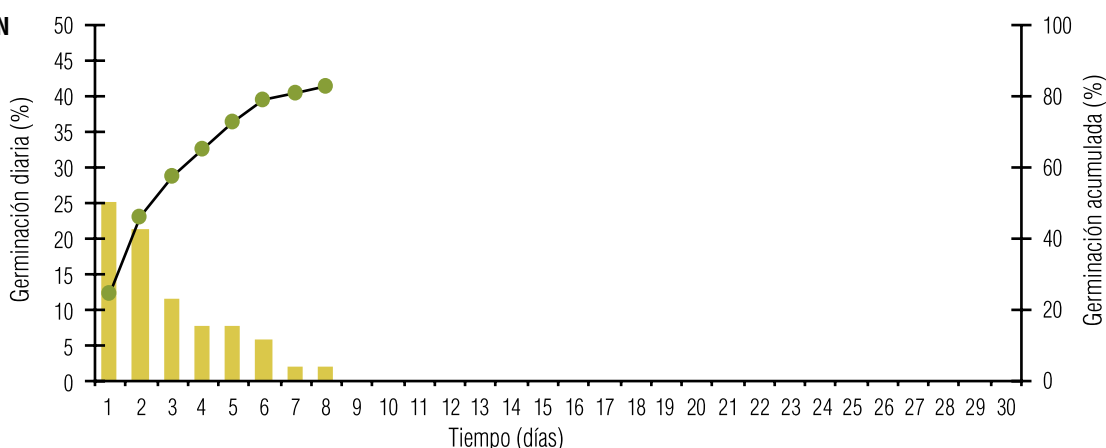
### RECOLECCIÓN

La maduración de los frutos es secuencial y depende mucho del régimen pluviométrico de la temporada. Se recolectan cuando éstos ofrezcan muy poca o ninguna resistencia al intentar ser separados de la planta. El proceso es dificultoso debido a que los frutos se adhieren por las líneas de glándulas que lo ornamentan, que adquieren forma de cilios o pequeños agujones al secarse; dichos frutos se recubren rápidamente de mucílago cuando se mojan o aumenta la humedad ambiental, lo que añade más dificultad a la recolección, al adherirse fácilmente al tacto.





## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
82,69 $\pm$ 9,68	30	1	8	1,88 $\pm$ 0,88

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza por semillas o por esquejes. La siembra en bandejas-semillero, tras la imbibición de las semillas e hidratación del sustrato, procura buenos resultados de emergencia de cotiledones. Tras la germinación, al cabo de 10-15 días se recomienda un repicado a contenedores de capacidad media (p.ej. QP 12T/18 de 650 cc/alveolo). La mortalidad de las plántulas germinadas tras el primer repicado es muy elevada, alcanzando valores superiores al 90%. De cada gramo sembrado se pueden obtener entre 200 y 300 plántulas. El sustrato recomendado es una mezcla al 50% de arcilla con sustrato estándar. Los contenedores deben situarse en condiciones de alta luminosidad y sin un excesivo riego. Dado el rápido crecimiento de las plantas en cultivo, tras los primeros 40-60 días de la germinación de las semillas, las plantas pueden llegar a florecer con un tamaño de 8-10 cm de altura, obteniéndose los primeros frutos y semillas pasados 3 meses desde su siembra. El repicado a contenedores de mayor capacidad, tipo CT 40 de 35 litros y medidas de 40 x 35 cm ( $\varnothing$  int x h) antes de que se inicie la floración, puede retrasarla pero aumenta exponencialmente el número de flores y frutos desarrollados. Superadas las primeras fases del ciclo biológico y una vez alcanzada la fase reproductora, la supervivencia de los ejemplares puede ser del 100%.

La producción a través de esquejes se realiza a finales del otoño. En experiencias recientes ha resultado positivo el hormonado con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y alfa-naftilacetamido 0,078%. El esqueje debe tener al menos un tamaño de 5 cm. Nunca debe eliminarse completamente todo el follaje y se les debe procurar un ambiente húmedo, temperaturas constantes y baja-media iluminación. Una vez han enraizado, se impone de forma gradual y progresiva nuevas condiciones para su crecimiento y endurecimiento, eliminando el sombreo y disminuyendo la frecuencia del riego. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción de semillas por individuo es de aproximadamente de 2.200-2.300.



## OBSERVACIONES

Una alta humedad edáfica y ambiental puede acabar matando a la planta y/o producir fuertes ataques de áfidos (*Aphidoidea*). Esta especie es muy resistente al mantenimiento en invernadero en pleno verano, donde las temperaturas pueden superar los 50 °C, siempre que los niveles de riego no sean excesivos.

*Erodium celtibericum* Pau

Valencià: geraniet de Cavanilles, té de Penyagolosa  
Castellano: geranio de Cavanilles



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

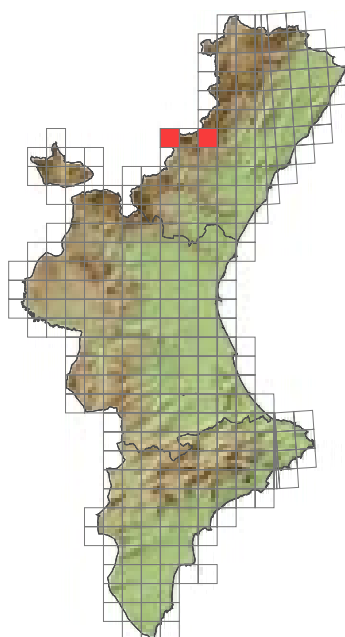
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de 5-25 cm, pulviniforme de cepa leñosa. Flores de unos 2 cm de diámetro, con pétalos de color blanco a rosado. Fruto con pico de 1,5-2 cm.

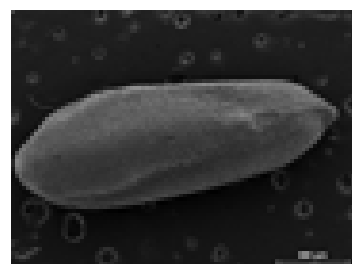
Crece en matorrales, tomillares rastreos y pastizales situados en las crestas y lomas venteadas de las zonas elevadas de alta montañas.

Especie endémica del Sistema Ibérico oriental, distribuida de manera dispersa por varias provincias del cuadrante NE del territorio peninsular. En la Comunitat Valenciana solamente aparece en algunos de los picos más elevados de la provincia de Castellón.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13962>

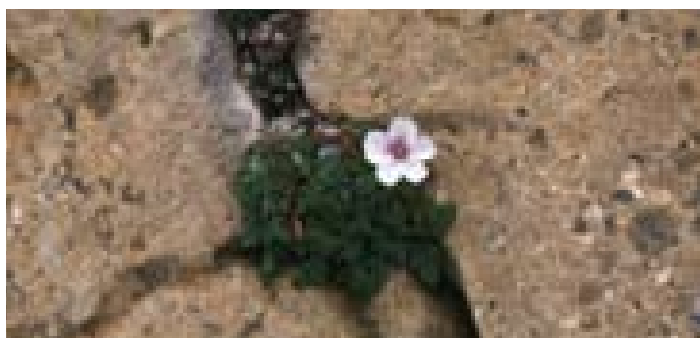
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,03 ± 0,15 × 3,5 ± 0,33
<b>Color</b>	Marrón oscuro-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,181 ± 0,012

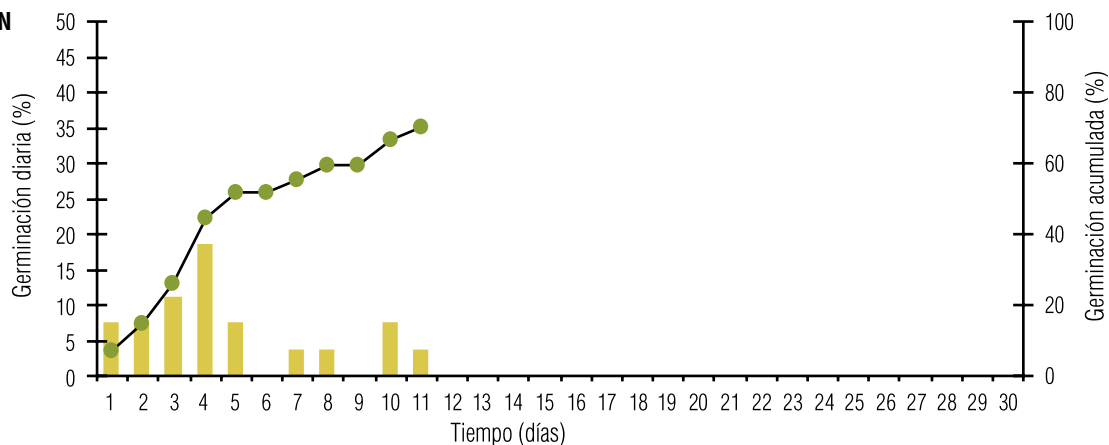


**RECOLECCIÓN**

Cuando el pico del fruto madura se abre y se enrolla en forma de hélice para su dispersión, lo que provoca que la recolección sea muy difícil. Se recomienda embolsar los frutos días antes de la maduración. La limpieza es manual, mediante una suave fricción con los dedos los frutos se separan de sus aristas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
70,35 ± 0,84	30	1	11	3,55 ± 0,14

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas, siendo el periodo óptimo para la siembra el inicio del otoño. Aproximadamente, de cada gramo sembrado se pueden obtener 300 plántulas. El repicado tras la emergencia de los cotiledones se realiza entre 15-20 días, preferentemente a un contenedor de tipo QP 12T/18 de 650 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de sustrato estándar enriquecido con arcilla, en condiciones de alta luminosidad y riegos moderados.

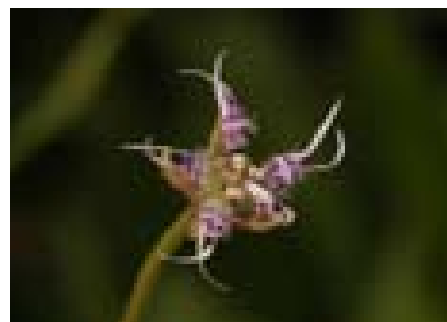
Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación. Las plantas florecen el primer año, pasados 7-8 meses desde la germinación. El cultivo realizado en viveros por encima de los 1.000 m de altitud ha dado como resultado un alto porcentaje de supervivencia de los ejemplares con abundante floración.





*Garidella nigellastrum* L.

Valencià: falsa flor d'aranya  
Castellano: falsa negrilla, nigelastro



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

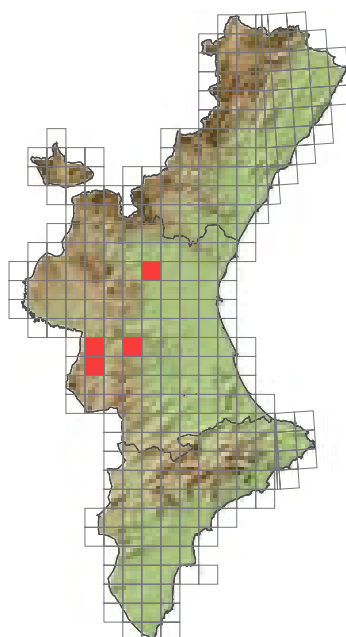
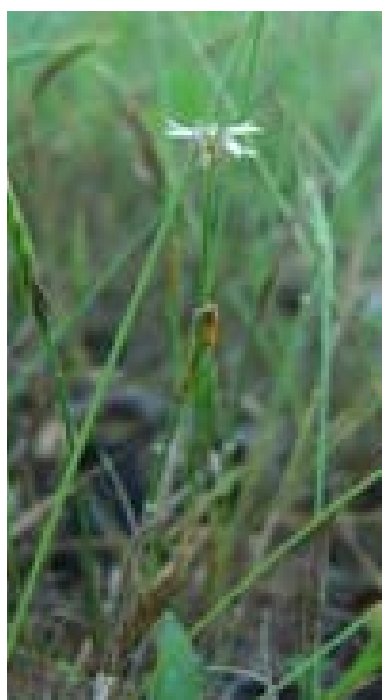
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de 20-40 cm de altura, de flores azuladas. Fruto formado por 2-3 folículos, hinchados en la madurez.

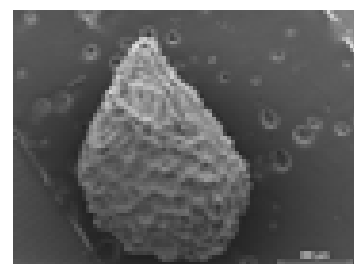
Aparece en cultivos de cereales y arbóreos de secano, en zonas de erial, en pastizales y herbazales de márgenes de los cultivos, siempre en zonas secas de baja altitud.

Se distribuye en Asia occidental, Región Mediterránea e Irano-Turaniana occidental. En la Comunitat Valenciana se conoce solo en la provincia de Valencia, una población en la localidad de Pedralba y varias en el término de Jalance. Además de una población que fue localizada en la década de los 80 en el término de Cortes de Pallás, pero que en la actualidad no ha vuelto a ser reencontrada.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12900>

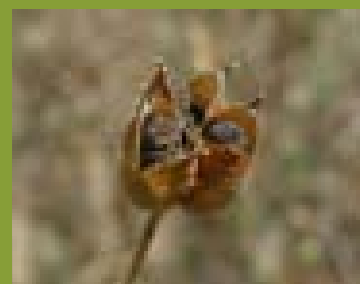
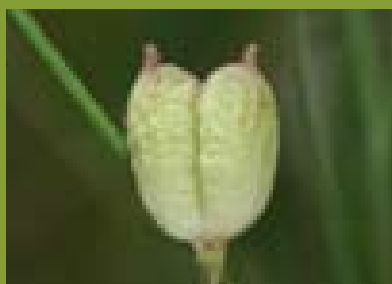
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,49 ± 0,18 × 2,14w ± 0,22
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Crestas reticuladas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,275 ± 0,25

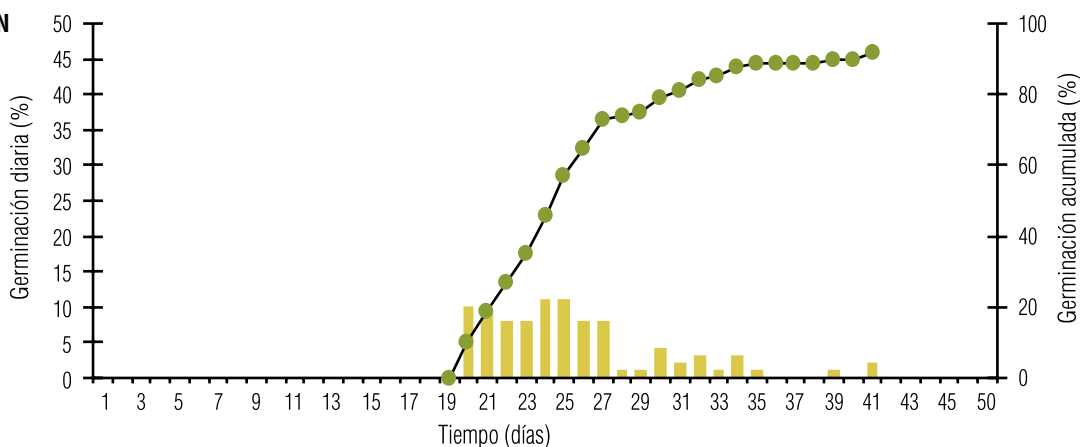


**RECOLECCIÓN**

La maduración de los frutos es secuencial y depende de la meteorología. Cada ejemplar produce uno o muy pocos frutos y alrededor de 6-100 semillas. Se recomienda recoger los frutos al inicio de la dehiscencia para evitar la caída de las semillas al suelo.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
92 ± 5,66	50	20	41	24,25 ± 0,96

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escarificado mecánico mediante lija. Imbibición durante 24 h en agua destilada	Placas de Petri con disolución de agar 0,6%	4 °C; 24 h oscuridad

## CULTIVO

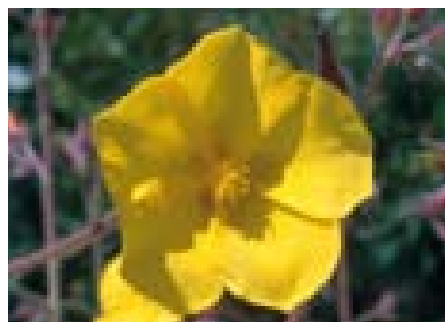
La propagación se realiza mediante semillas, obteniéndose altos rendimientos de planta. El periodo óptimo para la siembra es el final del otoño. De cada gramo sembrado pueden obtenerse unas 300 plántulas. El repicado tras la emergencia de los cotiledones se realiza entre 10-15 días, preferentemente a un contenedor de tipo QP 35T, de 200 cc/alveolo con una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla, en condiciones de alta luminosidad y riego moderado.

El primer repicado constituye una fase muy crítica para las plántulas, con una alta tasa de mortalidad, aproximadamente entre 80%-90%. Pasadas 16-20 semanas de crecimiento, cuando la planta alcanza 35-60 cm de altura, comienza el desarrollo de escapos florales, estabilizándose la supervivencia. En cultivo *ex situ* no todos los individuos consiguen florecer y/o fructificar. La producción de semillas por individuo es alrededor de 100-150.



*Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach

Valencià: estepa atriplicifòlia  
 Castellano: jara blanca, jara del diablo, jaguarzo blanco



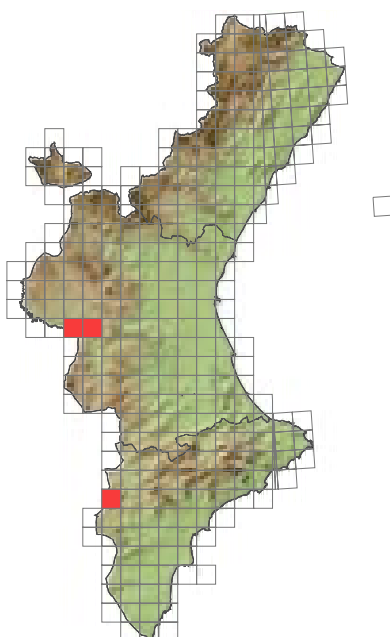
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**En peligro de extinción****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto ramificado de hasta 1,75 m con denso indumento de pelos estrellados que le confieren un aspecto cinéreo. Flores de color amarillo con una mancha parduzca en la base de los pétalos. Fruto en cápsula, de 10-15 mm.

Vive en formaciones vegetales de jarales, cantuesales y matorrales de regresión de bosques esclerófilos, preferentemente sobre suelos silíceos, aunque tolera los de naturaleza básica con textura arenosa.

Especie endémica del C y S ibérico. En el territorio valenciano solo se conoce en la sierra de Salinas de Villena (Alicante) y en interior de la provincia de Valencia.

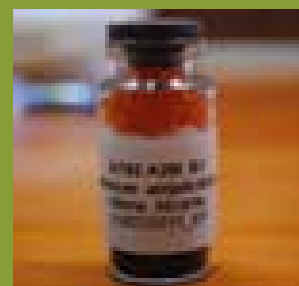
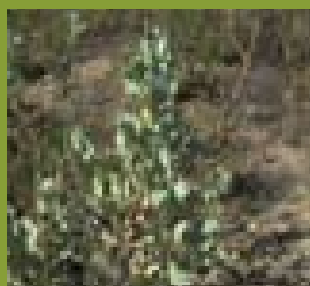
Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14473>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$1 \pm 0,30 \times 1,53 \pm 0,22$
<b>Color</b>	Marrón oscuro-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Papilas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$0,077 \pm 0,017$

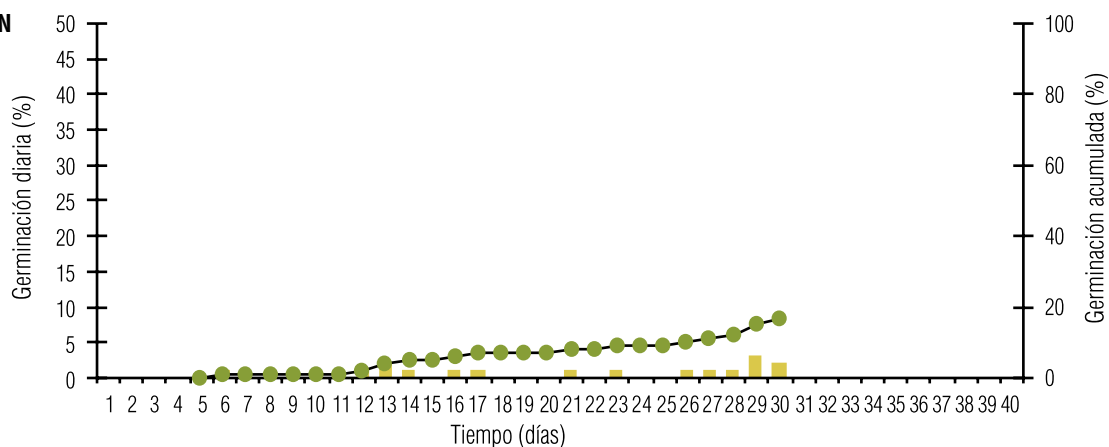
**RECOLECCIÓN**

Se recolectan las cápsulas una vez abiertas. Las semillas permanecen durante un tiempo sobre la planta y dentro de la cápsula hasta que la lluvia, viento, etc, las acaban dispersando. Para la extracción de los propágulos se ha de romper la cápsula, que es dura y quebradiza, y luego separar las simientes de los restos del fruto con ayuda de un tamiz.





## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
17 ± 6	40	6	30	20,75 ± 4,99

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición e imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. La siembra puede efectuarse a principios de primavera o bien en otoño, obteniéndose entre 100 y 200 plántulas de cada gramo sembrado. El repicado tras la germinación de las semillas se realiza entre 10-15 días a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con un sustrato estándar en condiciones de alta luminosidad y riego escaso. Tras 16 semanas la supervivencia de las plántulas es del 55%.

Tras este primer periodo crítico se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación. Son pocas las plantas que consiguen llegar a la fase adulta en condiciones de cultivo *ex situ*, que se alcanza al segundo o tercer año desde su germinación. Se pueden obtener entre 500 y 800 semillas por ejemplar.



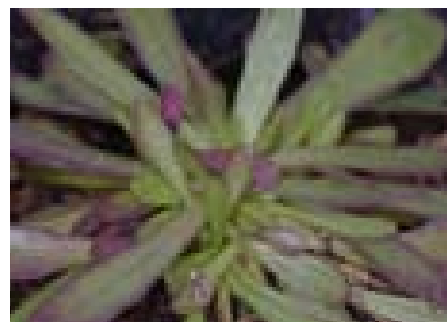
## OBSERVACIONES

Muy sensible al exceso de humedad y al ataque por hongos. Al igual que en la mayoría de cistáceas leñosas, estos mismos agentes puede causar ya daños en las propias semillas, ya que las cápsulas abiertas que las contienen quedan en posición patente o erecta, expuestas a la lluvia o al depósito de rocíos.

CRUCIFERAE

*Kerneria saxatilis* (L.) Rchb. subsp. *boissieri*  
(Reut. in Boiss. & Reut.) Nyman

Castellano: kernera de Boissier



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

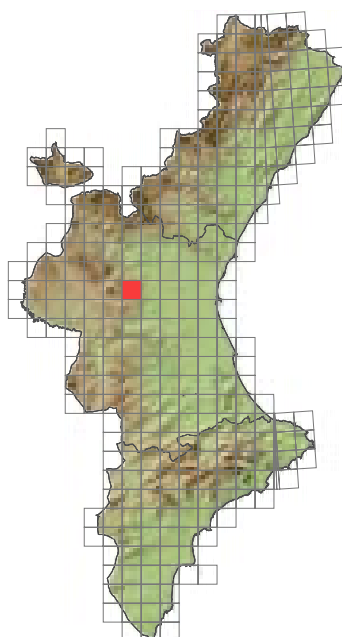
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de hasta 30 cm, con tallos engrosados en la base. Pétalos blancos de 2,8-4 mm. Fruto en cápsula ovoidea o casi globosa.

- Habita en fisuras y pequeñas repisas de roquedos calcáreos, en ambientes húmedos y algo umbrosos.

Resulta una especie endémica de las montañas béticas y subbéticas, llegando también al levante peninsular. En la Comunitat Valenciana se encuentra presente únicamente en la provincia de Valencia, dentro de la sierra de Chiva.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=15510>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$0,35 \pm 0,08 \times 0,84 \pm 0,12$
<b>Color</b>	Marrón-rojizo
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$0,001 \pm 0,0001$

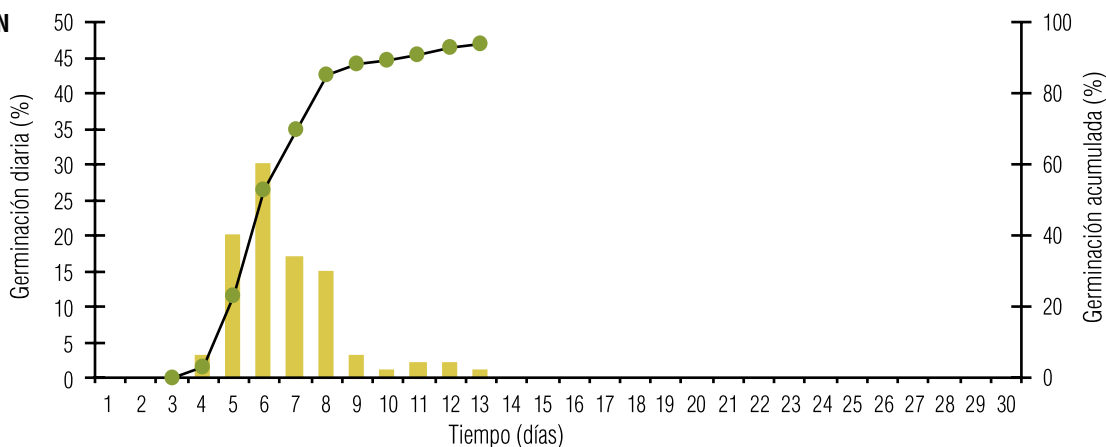


**RECOLECCIÓN**

Dado el pequeño tamaño de las semillas y la rápida dehiscencia de los frutos, es conveniente envolver y proteger toda la inflorescencia con malla de luz muy pequeña, que permita el paso del aire, para evitar que se dispersen las semillas una vez que los frutos se abran.

Alternativamente, se pueden cortar desde la base las inflorescencias con los frutos aun cerrados pero casi maduros y mantener estas inflorescencias en un recipiente con algo de agua para que completen su maduración y posterior dispersión en un lugar controlado donde recoger con seguridad las simientes.

## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
94 ± 4	30	4	13	5,9 ± 0,18

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con agua oxigenada en placa de Petri	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. La siembra tiene lugar desde el principio del invierno hasta entrada la primavera, obteniendo altos rendimientos. De cada gramo de semilla se puede obtener unas 80.000 plántulas. Las fases de desarrollo de plántula y repicado son momentos delicados para la supervivencia de los ejemplares, alcanzando solo el 10% la edad adulta. El crecimiento de los plantones se realiza en contenedores de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con un sustrato turba:fibra de coco:vermiculita:perlita (3:2:1:1), con sombra y riego abundante.

Pasados dos años, las plantas deben ser repicadas a contenedores de mayor capacidad (p. ej. CT 18 de 4 litros) para que continúen su desarrollo y crecimiento. Su cultivo *ex situ* en condiciones controladas puede llegar a producir ejemplares de tamaño mucho más grande que en el medio natural. Su producción media es de 100-300 semillas/planta.



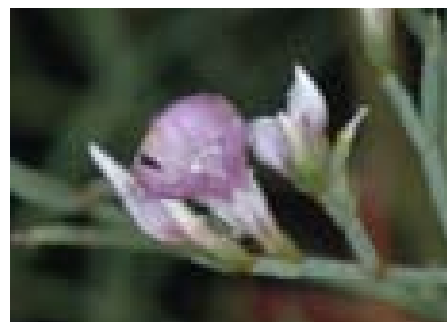
## OBSERVACIONES

En cultivo esta especie es muy sensible a la sequía, pero hay que ir con cuidado con el exceso de riego ya que puede causar ataques de cóccidos en las hojas y tallos.



*Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort

Valencià: ensopeguera de fulla rogenca, ensopeguera francesa  
Castellano: saladilla



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

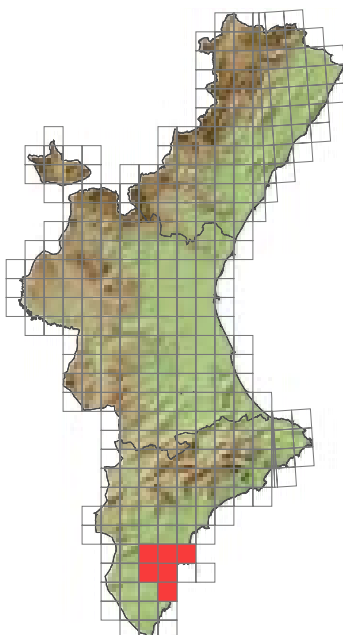
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, pluricaule y totalmente glabra, de hasta 60 cm. Hojas basales dispuestas en roseta, marchitas en la floración. Inflorescencia muy ramificada desde la base. Corola violácea-rojiza, rodeada de tépalos marcadamente papiráceos que permanecen tras la floración.

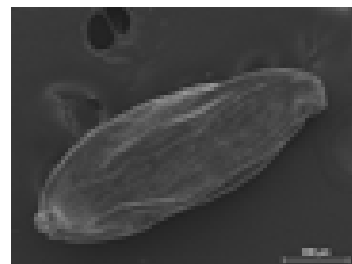
Vive en ambientes de saladar, principalmente costeros, donde participa dentro de la vegetación halófila que ocupa las cubetas inundables durante un período de tiempo al año.

Se extiende por las costas de la mitad occidental de la Región Mediterránea. En la Península Ibérica queda restringida a la costa del Levante. En la Comunitat Valenciana solo aparece en el sur de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13002>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,38 ± 0,05 × 1,15 ± 0,14
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,013 ± 0,002

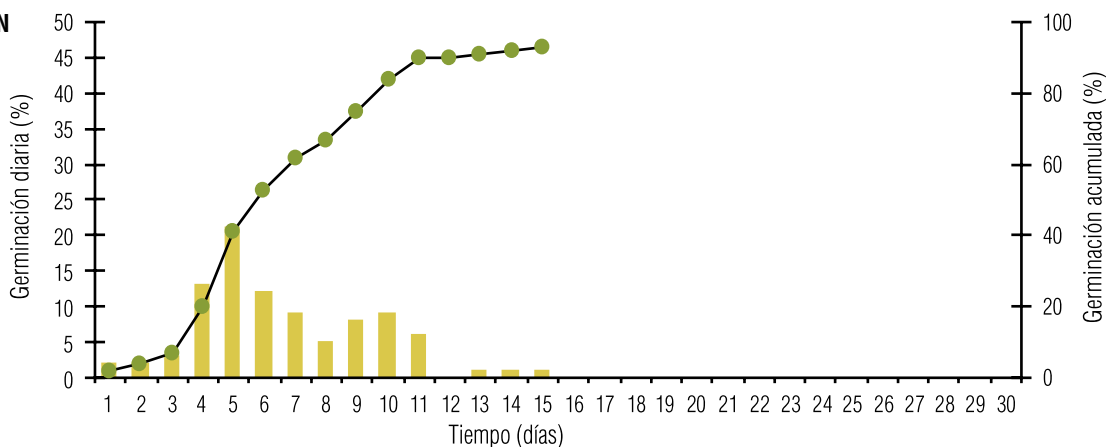


**RECOLECCIÓN**

En la Comunitat Valenciana la recolección de las inflorescencias se puede prolongar hasta bien entrado el verano. Como con otras saladillas (*Limonium* spp.) conviene comprobar la maduración de los frutos abriendo con cuidado los cálices y observando que estén duros y oscuros. Se recolecta la inflorescencia entera o partes de ésta.

Como precaución general para el género *Limonium*, donde es frecuente la hibridación, cuando se observe que en el sitio de recolección de semillas habita más de una especie del género, debe tomarse nota e incluirla como observación en las fichas de trazabilidad del lote de germoplasma, en previsión de que pueda aparecer descendencia híbrida en el cultivo.

## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
93 ± 6,83	30	1	15	5,35 ± 0,41

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas, bien sembrando directamente las espiguillas, bien las semillas para obtener una germinación más rápida y homogénea. Las siembras pueden realizarse tanto en primavera como en otoño, obteniendo de cada gramo de espiguillas sembradas cerca de 800 plántulas. La supervivencia tanto en el repicado de las semillas pregerminadas como el de las pequeñas plántulas es muy alto, alcanzando en la mayoría de los casos valores por encima del 95%. Mediante el cultivo en contenedores de tipo QP 96T de 75 cc/alveolo por alveolo y en sustrato estándar en condiciones de invernadero se obtienen plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses.

Tras este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado, aconsejándose un repicado a un contenedor de mayor capacidad, con el fin de aumentar significativamente el número de escapos florales. Las plantas florecen el primer año, pasados entre 5 y 6 meses tras su germinación. En cultivo *ex situ* la tasa de producción por individuo es de 200 a 300 semillas.

A fin de evitar la hibridación con otras especies, se aconseja el traslado al punto de plantación definitivo antes de que emita los escapos florales, o bien el mantenimiento en vivero cortándolos para que no lleguen a emitir flores. En caso de abordarse la creación de huertos-semillero es conveniente mantenerlos en microumbráculos con malla anti-trips u otras similares que eviten el acceso de insectos y proceder a la polinización manual.



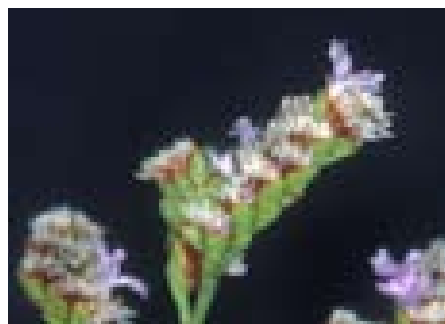
## OBSERVACIONES

Alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas. Si llega a ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental, siempre que se restrinja su cultivo a zonas cercanas a las de las poblaciones naturales, o bien a áreas alejadas de la presencia de otras especies del mismo género, donde se evite cualquier posible riesgo de hibridación con otras especies nativas.

Dado el pequeño tamaño de los frutos y en consecuencia de las semillas, una vez separadas las espiguillas del resto de ramas, la conservación de los frutos puede realizarse dentro de las mismas sin necesidad de separarlas del resto de las flores y de sus cálices.

*Limonium dufourii* (Girard) Kuntze

Valencià: ensopeguera de Dufour, ensopeguera peluda  
Castellano: saladilla de Dufour



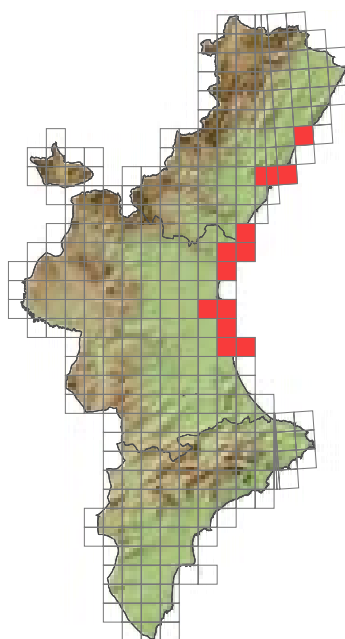
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**En peligro de extinción****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de hasta 50 cm con hojas en roseta basal. Escapo florífero ramoso, marcadamente peloso, con numerosas ramas estériles. Espigas densamente dispuestas. Pétalos de color azul-violáceo.

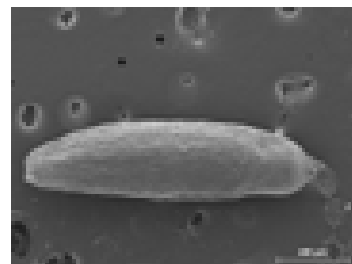
- Vive en ambientes de acantilados marinos calcáreos y también en zonas de saladares de marjales litorales.

Endemismo exclusivo de las costas de la Comunitat Valenciana, que está presente en las provincias de Valencia y Castellón. Sus poblaciones se encuentran actualmente muy fragmentadas, agrupándose fundamentalmente en escasos núcleos poblacionales.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12995>

**Descripción de la unidad de conservación**

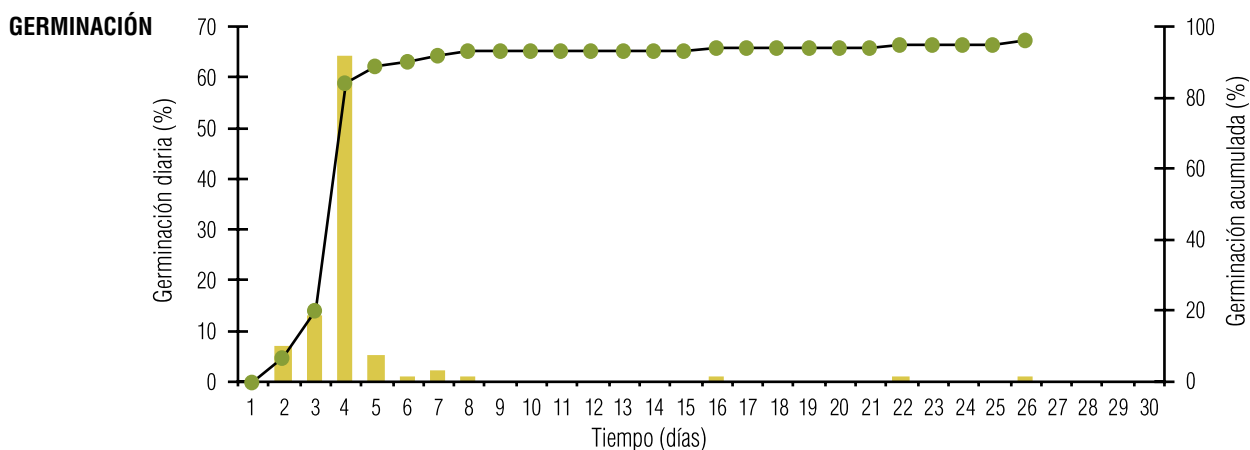
<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,35 ± 0,02 × 1,63 ± 0,13
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,018 ± 0,003

**RECOLECCIÓN**

Al igual que otras saladillas podemos cerciorarnos de la madurez de los frutos justo en el momento de la recolección, ya que las espiguillas tendrán un tacto seco, quebradizo y se separaran del tallo fácilmente por torsión. Se recolecta la inflorescencia entera o partes de ésta.

Como precaución general para el género *Limonium*, donde es frecuente la hibridación, cuando se observe que en el sitio de recolección de semillas habita más de una especie del género, debe tomarse nota e incluirla como observación en las fichas de trazabilidad del lote de germoplasma, en previsión de que pueda aparecer descendencia híbrida en el cultivo.





% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
96 ± 4,61	30	2	26	3,06 ± 0,08

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	15/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas, bien sembrando directamente las espiguillas surgiendo varias plántulas agrupadas o bien sembrando semillas individuales para una germinación más rápida y homogénea. En este último caso las semillas se depositan directamente sobre el sustrato y son recubiertas con una fina capa de vermiculita. Las siembras pueden realizarse tanto en primavera como en otoño. Sembrando un gramo de espiguillas se pueden obtener unas 500 plantas aproximadamente. La supervivencia tras el repicado de las semillas germinadas, así como de pequeñas plántulas es muy alta, superior al 95%. En contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo y con sustrato estándar se obtienen plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses. Pasado este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado, aconsejándose un repicado a un contenedor de mayor capacidad con el fin de aumentar significativamente el número de escapos florales. Las plantas florecen al primer año, pasados entre 5 y 6 meses desde su germinación. En cultivo *ex situ*, en contenedores de QP 12T de 430 cc/alveolo la tasa de producción por individuo es de 500-800 semillas.

A fin de evitar la hibridación con otras especies en el vivero, se aconseja el traslado al punto de plantación definitivo antes de que emita los escapos florales, o bien el mantenimiento en vivero cortándolos para que no lleguen a emitir flores. En caso de abordarse la creación de huertos-semillero es conveniente mantenerlos en microumbráculos con malla anti-trips u otras similares que eviten el acceso de insectos y proceder a la polinización manual.



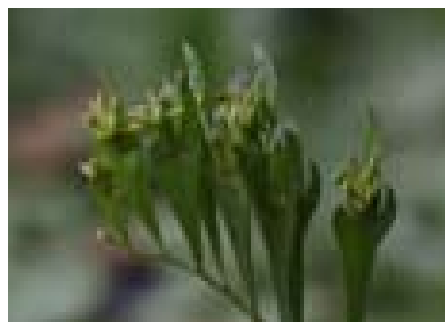
## OBSERVACIONES

Alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas. En caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental, siempre que su cultivo quede confinado a zonas cercanas a las de las poblaciones naturales o bien a áreas alejadas de la presencia de otras especies del mismo género, ya que se puede hibridar con otros congéneres como *Limonium girardinum*. Dado el pequeño tamaño de los frutos y en consecuencia de las semillas, una vez separadas las espiguillas del resto de ramas, la conservación de los frutos puede realizarse dentro de las mismas sin necesidad de separarlas del resto de las flores y de sus cálices.

PLUMBAGINACEAE

## *Limonium lobatum* (L. f.) Kuntze

Valencià: ensopeguera  
Castellano: saladilla



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

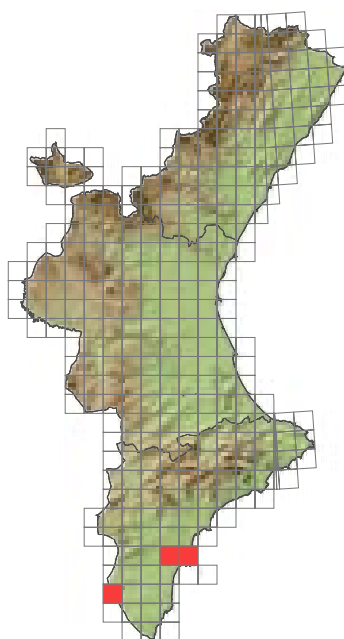
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de hasta 4-30 cm. Hojas lobuladas y de tamaño variable. Espiguillas generalmente con dos flores. Cálices con dientes muy grandes. Pétalos de color blanco o azul pálido.

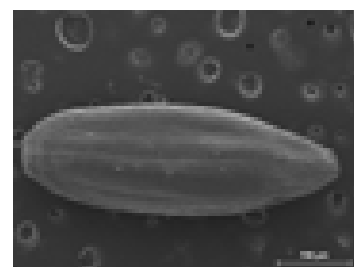
□ Forma parte de pastizales anuales secos, sobre suelos margosos y calizos, algo salinos y ligeramente nitrificados, próximos a la costa.

Se extiende por el S de las regiones Mediterránea e Irano-Turaniana. En la Península Ibérica se extiende por su cuadrante SE. En la Comunitat Valenciana aparece puntualmente en la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12991>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,85 ± 0,09 × 3,18 ± 0,35
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,184 ± 0,031

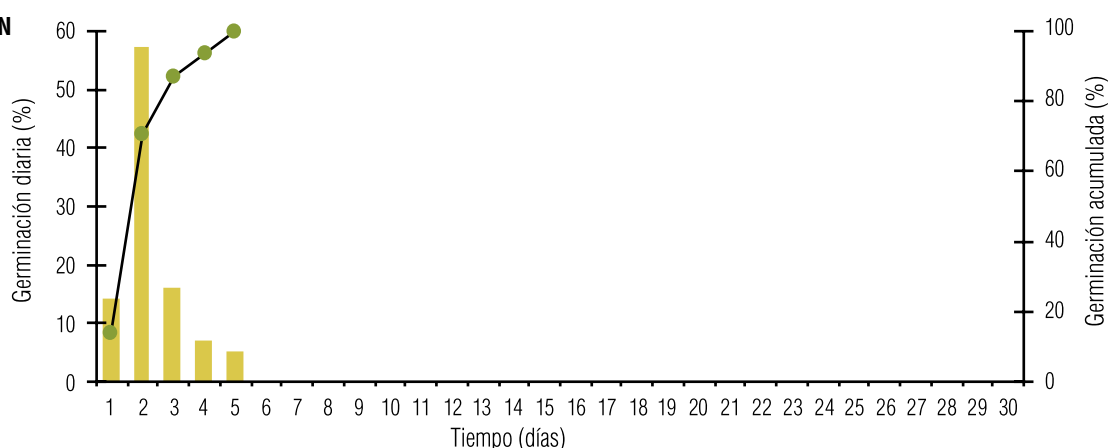


### RECOLECCIÓN

Los escapos y brácteas cuentan con unos duros apéndices espinosos por lo que hay que cosechar con cuidado de no herirse. Guantes y unas tijeras ayudan en el proceso. Se extraerán los cálices con sus frutos con pinzas. Alternativamente se pueden romper enérgicamente los tallos y brácteas (con cuidado de no romper las simientes) y separar manualmente los cálices de resto.

Como precaución general para el género *Limonium*, donde es frecuente la hibridación, cuando se observe que en el lugar de recolección de semillas habita más de una especie del género, debe tomarse nota e incluirla como observación en las fichas de trazabilidad del lote de germoplasma, en previsión de que pueda aparecer descendencia híbrida en el cultivo.

## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	5	1	5	1,78 $\pm$ 0,26

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza tanto en primavera como en otoño sembrando directamente las espiguillas, de donde surgen varias plántulas agrupadas. La supervivencia tras el repicado de las semillas germinadas como el de las pequeñas plántulas es muy alto, superior al 95%. En contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo y con sustrato estándar se obtienen plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses.

Tras este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado, aconsejándose el repicado a un contenedor de mayor capacidad con el fin de aumentar significativamente el número de escapos florales. Las plantas florecen el primer año, pasados entre 5 y 6 meses desde su germinación. En cultivo *ex situ* la tasa de producción por individuo es de 400-500 semillas.

A fin de evitar la hibridación en vivero con otras especies próximas, se aconseja el traslado al punto de plantación definitivo antes de que emita los escapos florales, o bien el mantenimiento en vivero cortándolos para que no lleguen a emitir flores. En caso de abordarse la creación de huertos-semillero es conveniente mantenerlos en microumbráculos con malla anti-trips u otras similares que eviten el acceso de insectos y proceder a la polinización manual.



## OBSERVACIONES

Alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas. Si en el futuro la mejora de sus poblaciones aconseja su descatalogación como planta protegida, podría aprovecharse su aptitud como especie ornamental, siempre que su cultivo quede confinado a zonas cercanas a las de las poblaciones naturales o bien a áreas alejadas de la presencia de otras especies del mismo género con las que pudiera hibridarse. Dado el pequeño tamaño de los frutos y en consecuencia de las semillas, una vez separadas las espiguillas del resto de ramas, la conservación de los frutos puede realizarse dentro de las mismas sin necesidad de separarlas del resto de las flores y de sus cálices.



*Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló

Valencià: ensopeguera d'Irta  
Castellano: saladilla de Hirta



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

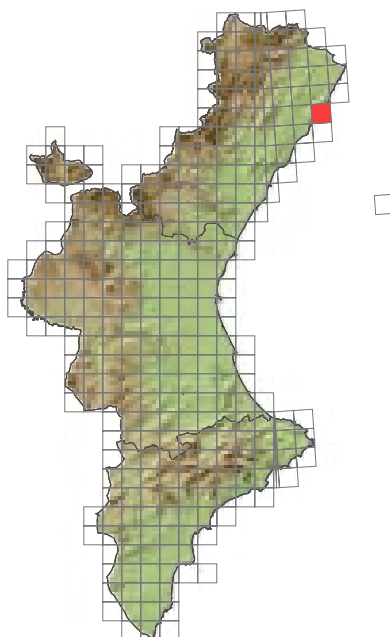
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta de hasta 50 cm, que puede comportarse como anual o perenne, ya sea como hemicriptófito rosulado o incluso como caméfito. Hojas basales presentes en la floración. Pétalos de color violáceo pálido.

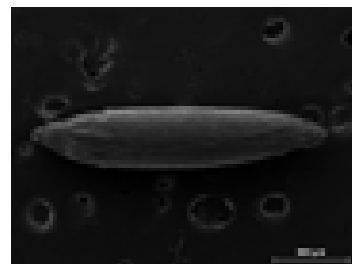
Vive sobre suelos arcillosos, salinos y húmedos, en repisas de roquedos calcáreos litorales, en áreas cálidas y muy soleadas.

Resulta una especie endémica de la Comunitat Valenciana, que se conoce exclusivamente en las costas rocosas de la Serra d'Irta, en el litoral septentrional de la provincia de Castellón.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=16860>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,64 ± 0,07 × 2,22 ± 0,2
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,021 ± 0,004

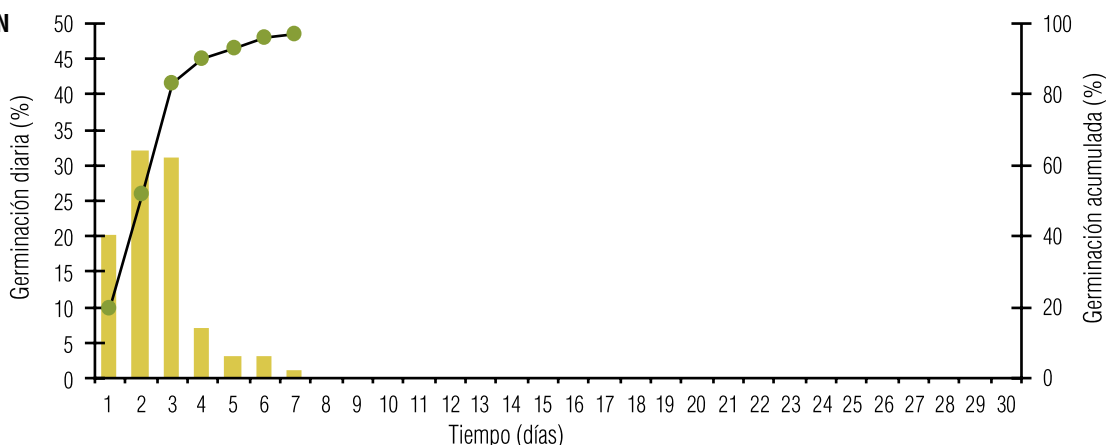


**RECOLECCIÓN**

Los escapos maduros resultan secos y quebradizos al tacto, presentando una tonalidad más oscura que los escapos verdes. Se recolecta toda la inflorescencia o parte de ella con la mano y por torsión. Como precaución general para el género *Limonium*, donde es frecuente la hibridación, cuando se observe que en el sitio de recolección de semillas habita más de una especie del género, debe tomarse nota e incluirla como observación en las fichas de trazabilidad del lote de germoplasma, en previsión de que pueda aparecer descendencia híbrida en el cultivo.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
97 ± 3,83	30	1	7	2,03 ± 0,05

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas bien sembrando directamente las espiguillas surgiendo varias plántulas agrupadas o bien semillas individuales para una germinación más rápida y homogénea. De cada gramo de espiguillas sembrado se llega a obtener alrededor de 900 plántulas. La supervivencia tras el repicado de las semillas germinadas como el de pequeñas plántulas es superior al 95%. En contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo y un sustrato estándar se obtienen plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses. Pasado este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado, aconsejándose un repicado a un contenedor de mayor capacidad con el fin de aumentar significativamente el número de escapos florales. Las plantas florecen al primer año, pasados entre 5 y 6 meses desde su germinación. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción por individuo es de 200 a 300 semillas.

A fin de evitar la hibridación con otras especies en vivero, se aconseja el traslado al punto de plantación definitivo antes de que emita los escapos florales, o bien el mantenimiento en vivero cortándolos para que no lleguen a emitir flores. En caso de abordarse la creación de huertos-semillero es conveniente mantenerlos en microumbráculos con malla anti-trips u otras similares que eviten el acceso de insectos, y proceder a la polinización manual.



## OBSERVACIONES

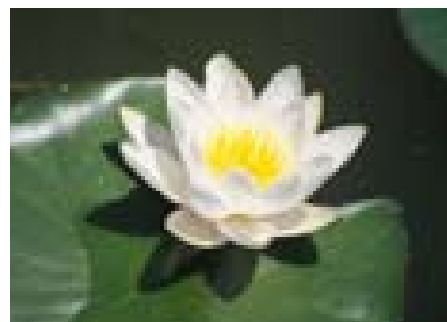
Alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas. Si en el futuro la mejora de sus poblaciones aconseja su descatalogación como planta protegida, podría aprovecharse su aptitud como especie ornamental, siempre que su cultivo quede confinado a zonas cercanas a las de las poblaciones naturales o bien a áreas alejadas de la presencia de otras especies del mismo género con las que pudiera hibridarse. Dado el pequeño tamaño de los frutos y en consecuencia de las semillas, una vez separadas las espiguillas del resto de ramas, la conservación de los frutos puede realizarse dentro de las mismas sin necesidad de separarlas del resto de las flores y de sus cálices.

Entre el descubrimiento de esta planta y sus descripción botánica, se consideró durante varios años que su población correspondía a *Limonium cavanillesii* Erben, posible híbrido extinto, originalmente recolectado entre Peñíscola y Benicarló a principios del siglo XX.

NYMPHAEACEAE

## *Nymphaea alba* L.

Valencià: nimfea blanca  
Castellano: nenúfar blanco



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

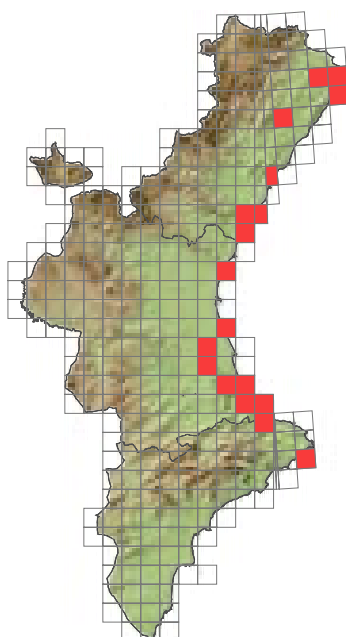
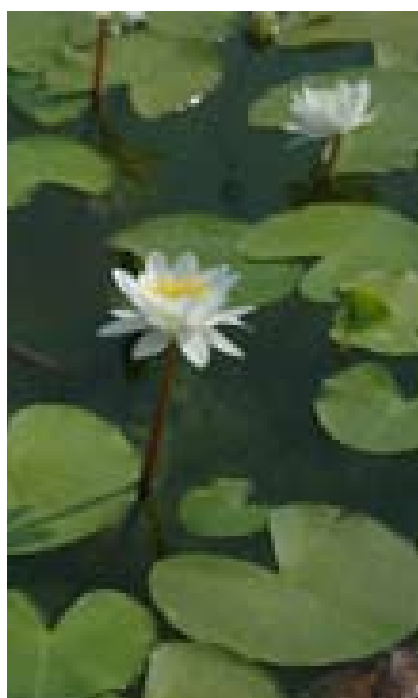
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta acuática, vivaz, con rizoma fuerte y grueso, del que parten hojas fasciculadas, largamente pecioladas, flotantes, de 10-30 cm. Flores solitarias, flotantes, de 5-12 cm, largamente pediceladas y blancas.

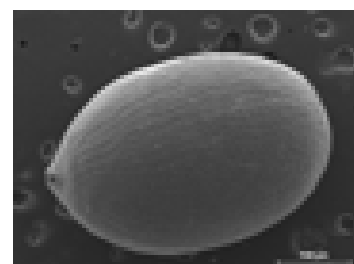
Vive en lagunas, canales, acequias, turberas litorales y cursos de agua, en aguas profundas de hasta 3-4 m, dulces, estancadas o de corriente muy lenta.

Presente en la mayor parte de la Península Ibérica y Baleares, en la Comunitat Valenciana aparece dispersa, en pequeños y escasos núcleos poblacionales en las tres provincias.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13146>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,53 ± 0,23 × 3,48 ± 0,27
<b>Color</b>	Verde-marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,413 ± 0,005

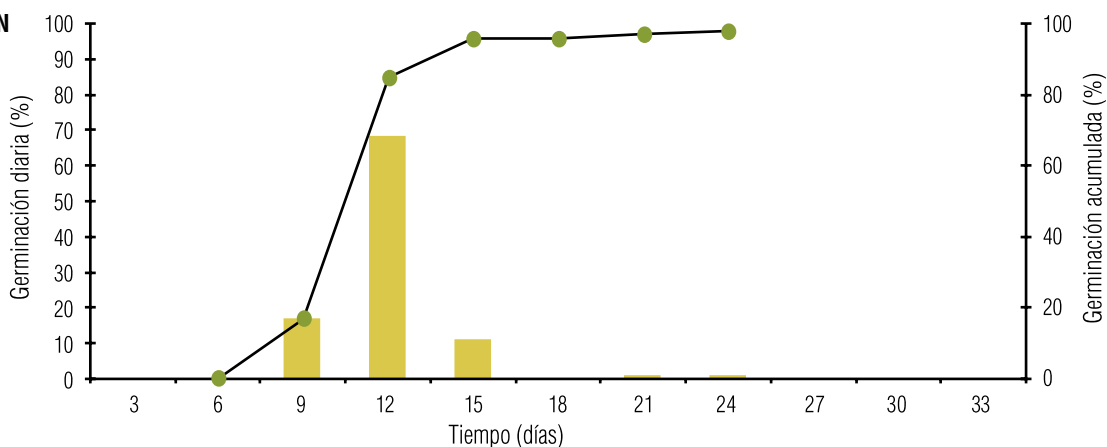


### RECOLECCIÓN

Este hidrófito desarrolla frutos flotantes que conforme van madurando se sumergen hasta caer al fondo. La recolección se debe realizar cuando están empezando a sumergirse para conseguir un estado óptimo de maduración, cuando las semillas tienen un color marrón oscuro, casi negro. Se pueden envolver los frutos en una tela o malla de luz fina con un cordel atado a un flotador, para recuperarlos cuando las semillas estén maduras. Para extraer las semillas, debe cortarse el fruto por la mitad y con la ayuda de una espátula ir vaciándolo hasta dejar solo la cubierta externa, asegurándose bien de que no quede ninguna semilla. Como están envueltas en mucílago, deben ser lavadas perfectamente para eliminarlo. Las semillas pierden la viabilidad si se desecan. Se pueden conservar en agua a 5 °C durante 9 meses sin perder la viabilidad.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
98 ± 2,45	33	9	24	10,89 ± 0,18

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Desinfección con lejía al 2% durante 15', lavado y estratificación en frío desnuda durante 2 meses	Tubos de vidrio con agua desionizada	20 °C; 14 h luz/10 h oscuridad

## CULTIVO

Las semillas necesitan pretratamiento. Se estratifican en frío en botes herméticos sumergidas en agua, en cámara frigorífica a 5 °C durante 2 meses. Posteriormente para propagarlas se siembran a principios de primavera en contenedores rellenos de sustrato mezcla de turba negra y arena al 50% y con una capa fina de arena o gravilla encima para que no flote el sustrato. Se sumergen en agua aumentando el nivel de profundidad conforme la plántula va creciendo. Para conseguir buenos resultados de germinación es aconsejable realizar el proceso en tanques o acuarios, con un fotoperiodo de 14 horas de luz y 20 °C de temperatura. Una vez germinadas las semillas conviene mantener un tiempo las plántulas en estas condiciones hasta ser transplantadas al exterior en contenedores de mayor tamaño, de unos 35 litros y con drenaje, situándolas en lugar soleado y a 70-100 cm de profundidad. Es importante controlar la aparición de algas filamentosas, que pueden mermar los resultados de supervivencia. También es recomendable ir eliminando las hojas muertas.

*Nymphaea alba* utiliza en la naturaleza como mecanismo habitual de reproducción la propagación vegetativa. Posee fuertes rizomas a partir de los cuales por fragmentación podemos obtener nuevos individuos. Los rizomas van creciendo y emitiendo nuevos brotes foliosos. La técnica consiste en fragmentar el rizoma de forma que quede provisto de raíces y dos o tres tallos con hojas sanas. Las hojas se recortan dejando únicamente los brotes más jóvenes. La plantación se realiza utilizando el mismo sustrato mencionado anteriormente. Las raíces y el rizoma deben quedar completamente enterrados justo hasta donde nace el tallo. Ésta operación se puede realizar a finales de invierno-principios de primavera. Se utilizan macetas o bandejas con bastante base y poca altura para que los rizomas se extiendan con facilidad, sumergidas en agua a 70-100 cm de profundidad. Con este método se pueden obtener porcentajes de éxito del 70-90%.



## OBSERVACIONES

El cultivo de esta especie a partir de semillas resulta delicado y el tiempo hasta obtener ejemplares bien desarrollados es largo, unos dos años. Mediante la propagación vegetativa sin embargo se obtienen ejemplares desarrollados en 6-12 meses.

*Odontites valentinus* M. B. Crespo & Mateo

Valencià: denteguera valenciana



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

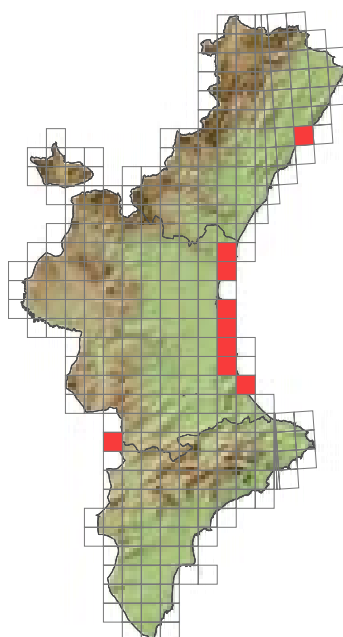
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de hasta 70 cm, parásita, con tallos pelosos; hojas a menudo algo crasas. Pétalos de color rosa pálido, con bandas purpúreas en la garganta. Fruto en cápsula de 3-6 × 2-3,5 mm.

- Vive en zonas de marjal o juncales sub-salinos, en saladares costeros o de interior, a menudo en bordes de zonas temporalmente encharcadas.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana, conocido en poblaciones aisladas del litoral de Castellón y Valencia, además de una población situada en el interior de la provincia de Alicante (Villena) que no ha vuelto a ser localizada en la actualidad.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=26050>

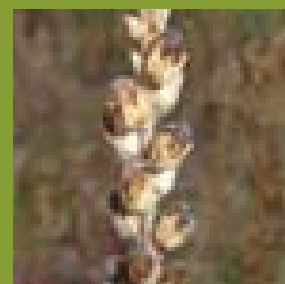
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,54 ± 0,03 × 1,18 ± 0,29
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Costillas longitudinales y minúsculas estrías transversales
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,021 ± 0,001

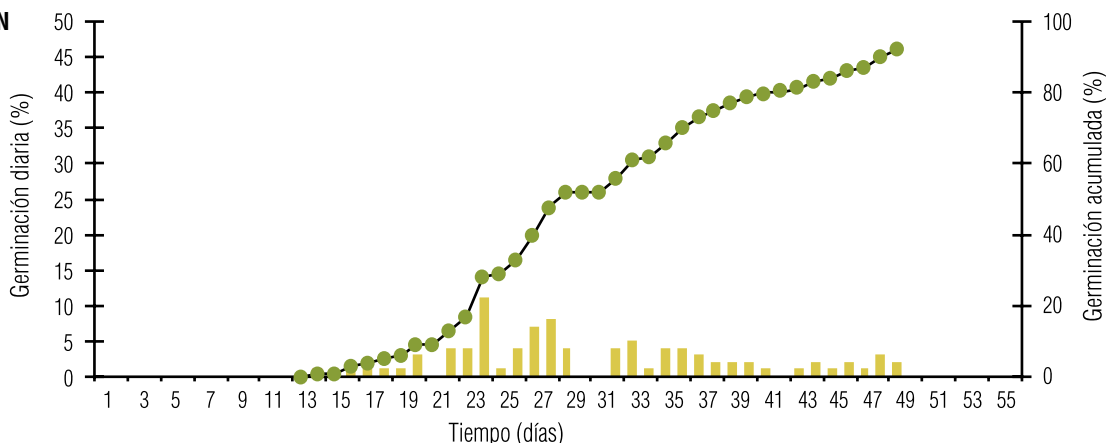


**RECOLECCIÓN**

Fruto en cápsula que muestra dehiscencia loculicida en su maduración y que es secuencial dentro de la planta y entre plantas. Las semillas se recolectan doblando el tallo con la inflorescencia, sin que éste se rompa, de manera que hacemos caer en un sobre de papel las semillas de los frutos maduros. La separación de impurezas de las semillas se hace a través de un aventado muy suave.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
92 ± 5,66	56	14	49	8,5 ± 1,29

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

Planta anual de crecimiento rápido. Para su cultivo necesita plantas huésped sobre las que crecer. La propagación se realiza a partir de semillas sembradas al inicio de la primavera. Se recomienda realizar la siembra directamente en contenedores de 12-20 cm de diámetro. De cada gramo sembrado se pueden obtener alrededor de 4.000 plántulas. El sustrato recomendado es una mezcla al 50% de arena con sustrato estándar.

Los contenedores deben situarse en condiciones de alta luminosidad y riego moderado. El cultivo de *O. valentinus* resulta de gran dificultad dada la biología de la especie.



## OBSERVACIONES

El pequeño tamaño de las semillas exige la necesidad de utilizar lupas binoculares y pinzas de precisión. El cultivo de esta especie está aún en fase preliminar, probándose diferentes posibles hospedadores junto a los que se localiza o que se han citado en estudios previos como *Plantago crassifolia*, *Artemisia caerulescens* o *Inula crithmoides*.

El nombre correcto de esta especie se encuentra en discusión, ya que en función de cómo se aplique el Código Internacional de Nomenclatura Botánica a las circunstancias de su descripción y uso, puede considerarse como más correcto *O. valentinus* M.B. Crespo & Mateo o bien *O. kaliformis* (Pourr. ex Willd.) Pau. En el Decreto 70/2009 se ha preferido usar provisionalmente el primer nombre, porque el segundo genera confusión con otra especie, más abundante a la que erróneamente se ha denominado *O. kaliformis* durante décadas y que ahora correspondería más correctamente a *O. recordonii* Burnat & Barbey.



*Parentucellia viscosa* (L.) Caruel

Valencià: boques de dragó, motxa borda



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

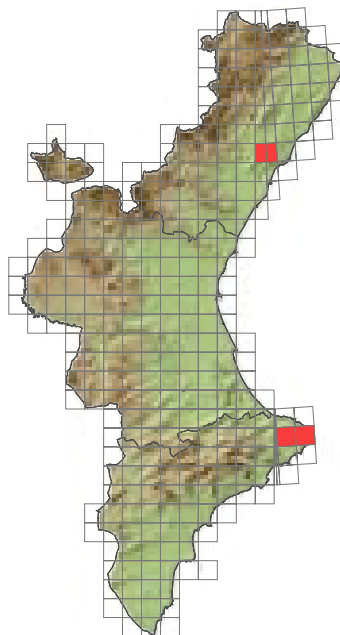
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta anual de 10-35 cm de altura, hemiparásita. Corola amarilla, glandulosa. Fruto en cápsula elipsoidal conteniendo un elevado número de minúsculas semillas.

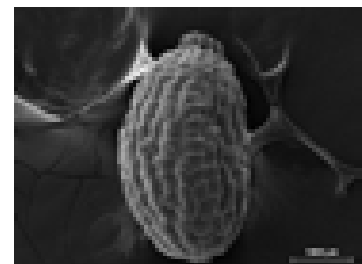
Crece en pastizales y herbazales presentes en eriales y cunetas de carreteras, mostrando preferencia por suelos con cierta humedad, descalcificados o provenientes de sustratos silíceos y algo alterados.

Especie de amplia distribución por el hemisferio norte. Frecuente en la parte silíceo de la Península Ibérica pero muy rara en la Comunitat Valenciana, donde está presente únicamente de manera puntual en las provincias de Alicante y Castellón.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12632>

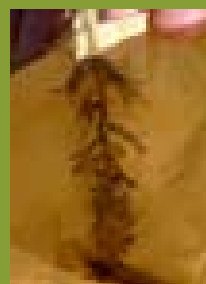
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,17 ± 0,01 × 0,19 ± 0,01
<b>Color</b>	Amarillo
<b>Estructuras exteriores</b>	Crestas longitudinales y transversales
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	Aprox. 0,0001

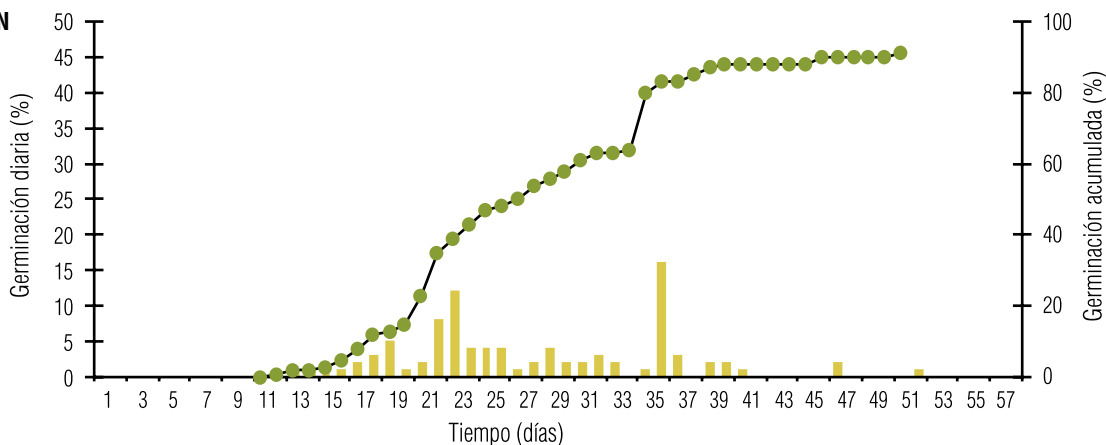


**RECOLECCIÓN**

Fruto dehiscente, con maduración secuencial dentro de la planta y entre plantas. Las semillas se recolectan doblando el tallo con la inflorescencia, sin que este se rompa, de manera que hacemos caer en un sobre de papel las semillas de aquellos frutos ya maduros. Una vez la planta acaba el ciclo y muere, presenta un aspecto seco, conteniendo aún semillas en los frutos, en cuyo caso se corta el tallo y se hace caer con cuidado las diminutas semillas en un recipiente adecuado.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
91 $\pm$ 10,52	58	12	52	27 $\pm$ 3,91

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

Planta anual de crecimiento rápido. La propagación se realiza a partir de semillas previamente sembradas durante en otoño. Se recomienda realizar la siembra directamente en bandejas de crecimiento tipo QP 96T con 75 cc/alveolo, debido al diminuto tamaño de las semillas y a la alta mortalidad de las plántulas repicadas.

De cada gramo sembrado se pueden obtener unas 10.000 plántulas. El sustrato recomendado es una mezcla al 50% de arena con turba:fibra de coco:perlita (1:2:1). Requiere para su cultivo alta luminosidad y riego moderado.



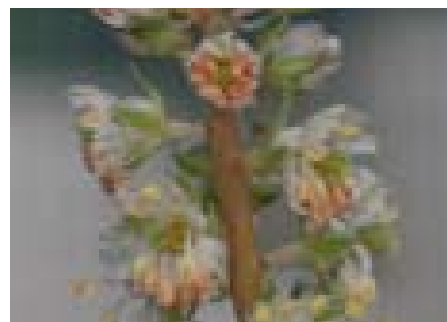
## OBSERVACIONES

Debido al pequeño tamaño de las semillas su manipulación tanto para los trabajos de germinación como de cultivo es extremadamente complicado, requiriendo en todos los casos el empleo de lupas binoculares y pinzas de precisión; por ello resulta más práctica la germinación en bandejas-semillero, en incubadora o directamente en invernadero.

RESEDACEAE

## *Reseda hookeri* Guss.

Valencià: enturió de Hooker



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

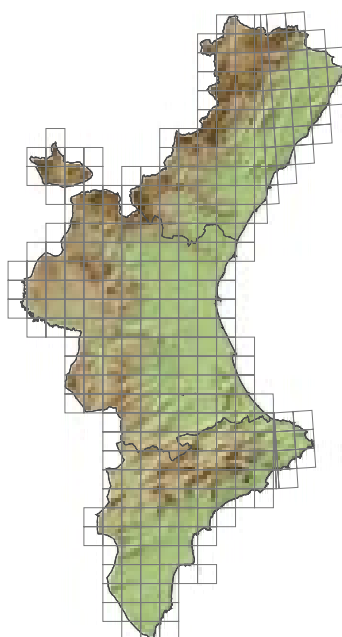
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual o bianual de hasta 80 cm de altura. Inflorescencia en racimo denso. Pétalos blancos. Fruto en cápsula que contiene varias semillas.

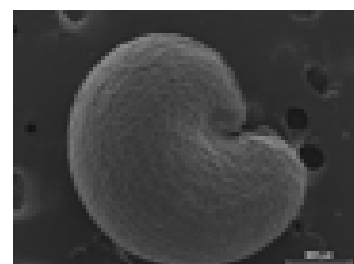
■ Crece en arenales y acantilados marítimos sobre sustrato de origen volcánico, formando parte de comunidades de matorral nitrificado.

Se distribuye principalmente por las islas de la Región Mediterránea. En la Comunitat Valenciana ha sido indicada su presencia en las islas Columbretes y en Benidorm, aunque solo se tiene constancia clara de su presencia en la primera zona citada.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=36577>

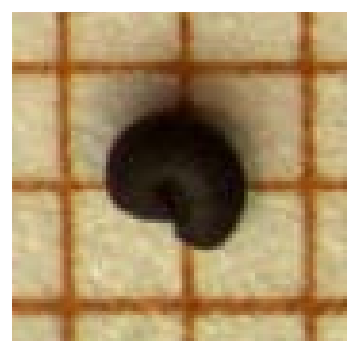
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,84 ± 0,14 × 1,09 ± 0,14
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,046 ± 0,006



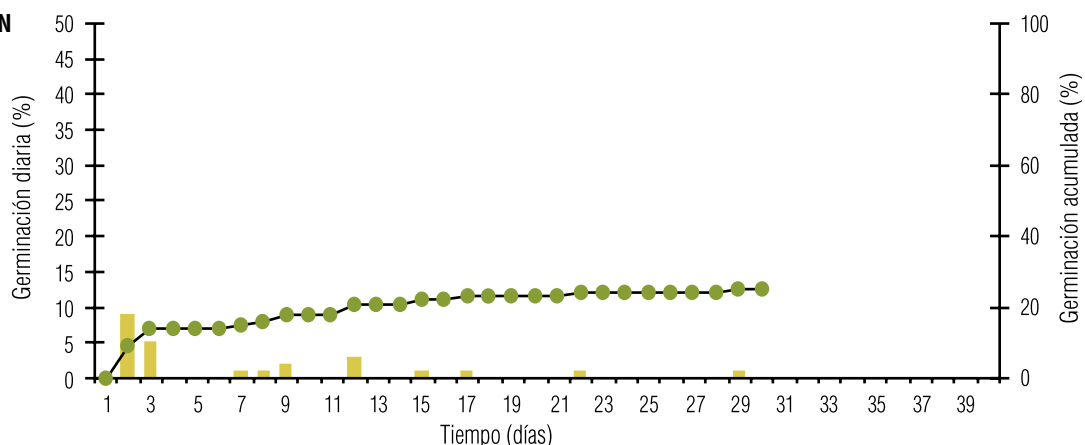
### RECOLECCIÓN

La maduración de los frutos es secuencial en la planta, debido a ello se recolecta manualmente seleccionando los frutos que muestran rugosidad, color pajizo y con el ápice semiabierto. En la limpieza se emplea un tamiz de luz de 1,2 mm que deja pasar las semillas y otro 300 μ que las retiene dejando pasar el polvo.





## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
25 ± 13,22	40	2	29	4,25 ± 2,18

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escarificación química con ácido sulfúrico al 96% durante 10', lavado con abundante agua e imbibición 2 h agua destilada	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

Las semillas necesitan ser pretratadas antes de la siembra, que se realiza a principio del otoño. De cada gramo de semillas sembrado se puede obtener unas 60 plántulas. El repicado tras la emergencia de los primeros cotiledones se realiza entre 20 y 30 días, preferentemente a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de arcilla con sustrato estándar.

Después de 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y riego moderado. El desarrollo de las rosetas es rápido, sin embargo la floración no ocurre hasta el segundo año.

A pesar de comportarse en el medio natural como una planta anual/bianual, *Reseda hookeri* en cultivo suele perennizar. En condiciones de cultivo *ex situ*, la tasa de producción por individuo es de 50 semillas aproximadamente.



## OBSERVACIONES

Se han desarrollado con éxito experiencias de cultivo *in vitro* con esta especie.

CHENOPODIACEAE

## *Salsola soda* L.

Valencià: barrella d'Alacant, barrella fina  
Castellano: cosa, barrilla común



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

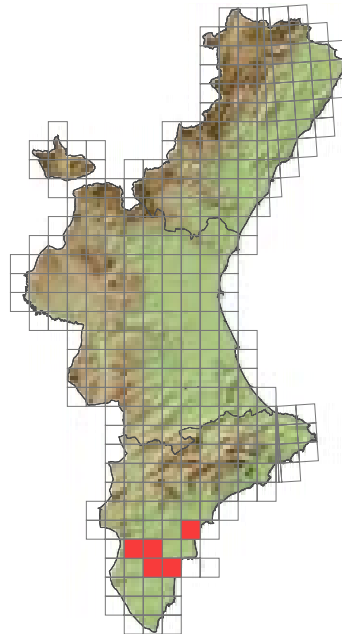
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de tallos erectos y robustos, hojas cilíndricas y crasas, flores poco vistosas.

Habita en terrenos inundables de saladares o áreas próximas al mar, junto a otras plantas halófilas.

Se distribuye por el litoral suroccidental y mediterráneo de la Península Ibérica y en la Comunitat Valenciana únicamente se ha localizado hasta el momento en el sur de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14505>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$3,298 \pm 0,471 \times 1,455 \pm 0,164$
<b>Color</b>	Marrón oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$2,376 \pm 0,133$



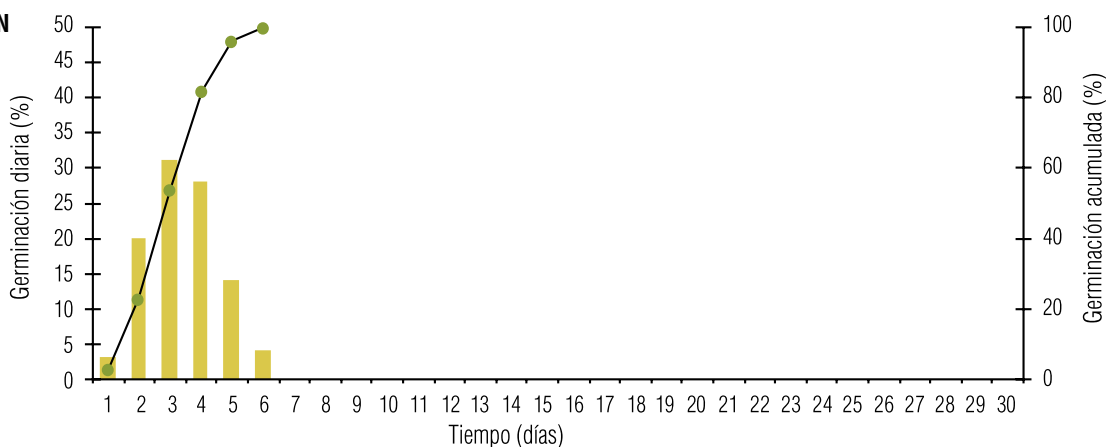
### RECOLECCIÓN

Se recolecta toda la planta para después dejarla secar. Una vez seca los frutos y semillas se desprenden con mayor facilidad. Los frutos se disponen en las axilas entre el tallo y las hojas.

Es aconsejable la utilización de guantes de cuero pues las hojas pueden llegar a ser muy punzantes.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	6	1	6	3,07 $\pm$ 0,29

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20° C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. La siembra se efectúa en primavera, obteniéndose unas 40-50 plantas aproximadamente de cada gramo de semilla sembrado. El repicado tras la germinación puede hacerse a partir de los 10-15 días, trasladando las plántulas a un contenedor QP 6T/12 con un volumen de 1.100 cc/alveolo y sustrato mezclado al 50 % de arena de sílice y sustrato estándar.

En condiciones de luminosidad media-alta, riego moderado y temperaturas no inferiores a 15 °C el crecimiento de las plantas es muy rápido. En cultivo las plantas florecen al cabo de 4-6 meses tras la germinación. La tasa de producción es aproximadamente de 100 semillas/individuo.

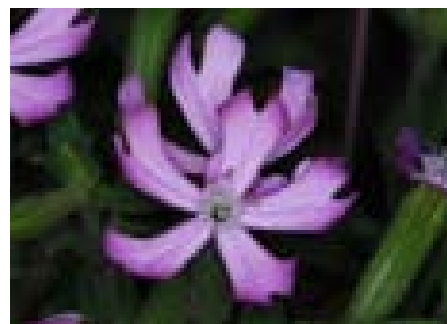




CARYOPHYLLACEAE

## *Silene cambessedesii* Boiss. & Reut.

Valencià: molinet  
Castellano: pelosilla de playa



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

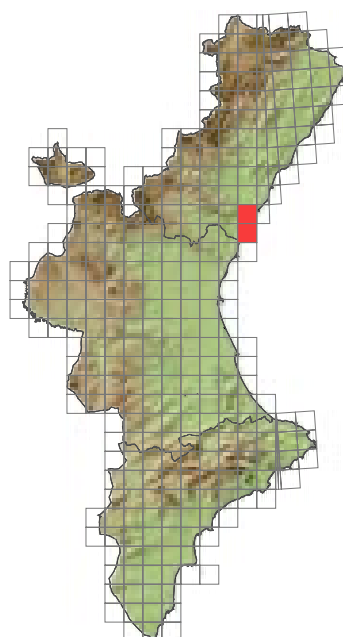
**En peligro de extinción**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de hasta 10 cm de altura, densamente glandular pubescente. Flores grandes, de hasta 2 cm de longitud. Pétalos bilobulados de color rosado. Frutos en cápsula de 9-11 mm.

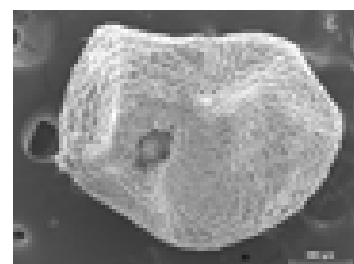
Crece en arenales costeros con sustrato suelto no consolidado, aunque en ocasiones puede habitar en guijarros.

Endemismo ibero-balear, con poblaciones en la provincia de Castellón e Ibiza.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14596>

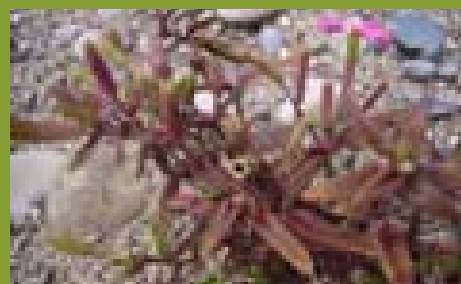
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,71 ± 0,11 × 0,85 ± 0,06
<b>Color</b>	Marrón-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Reticulada-tuberculada
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,029 ± 0,010

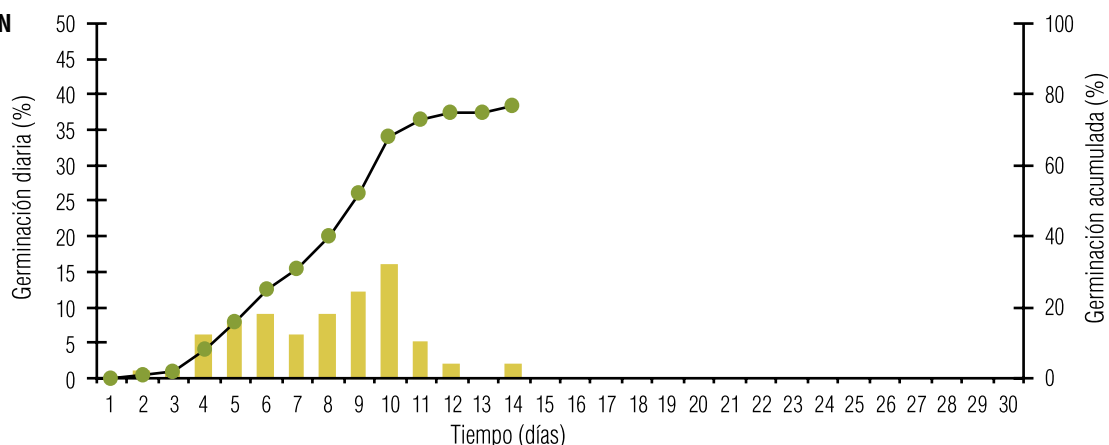


### RECOLECCIÓN

Se recolecta el fruto entero con sus semillas, la maduración de los frutos es escalonada por lo que se recomienda recoger gradualmente para conseguir una cantidad óptima de semillas. Como en otras especies del grupo de *Silene* anuales de ambiente dunar, los frutos están cubiertos de pelos glandulares algo viscosos que pueden entorpecer la recolección, aunque la adherencia se pierde con la desecación. En la limpieza se utilizan varios tamices desde 1,6 mm a 500  $\mu$ .



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
78,63 $\pm$ 7,40	30	2	14	7,02 $\pm$ 0,82

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h; estratificación cálida húmeda 6 semanas a 35 °C bajo atmósfera de LiCl (60% HR)	Placas de Petri con disolución de agar al 0,6%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

Las semillas necesitan ser pretratadas para su germinación y posterior cultivo. La siembra se realiza desde principios del otoño hasta finales del invierno. De cada gramo de semilla sembrado se pueden obtener aproximadamente entre 500-1.000 plántulas. El repicado tras la germinación constituye una fase crítica y muy delicada, situándose la mortalidad entorno al 50%. Se aconseja repicar las plántulas a contenedores de tipo QP 12T/18 de 650 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de un sustrato estándar con arena de sílice y bajo condiciones soleadas y abundante riego. La supervivencia de las plantas tras los primeros meses se sitúa entorno al 80%. La floración ocurre a los 6-7 meses desde su germinación. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción de semillas por individuo es de 2.000-2.200. Después de la fructificación las plantas se agostan.



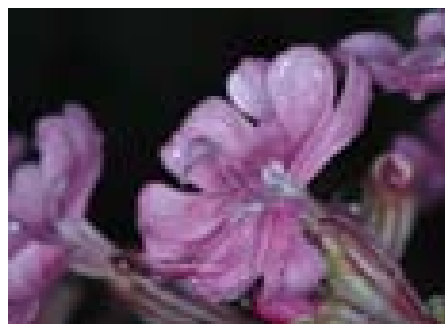
## OBSERVACIONES

En ocasiones esta especie convive con *S. ramosissima* y no son pocos los casos en los que se han confundido ambas especies. Pueden ser diferenciadas atendiendo al tipo de semillas, presentando *S. ramosissima* semillas lisas frente a las reticulado-tuberculosas de *S. cambessedesii*. En campo el tamaño del carpóforo permite diferenciarlas, siendo en *S. ramosissima* de hasta 2,5 mm y en *S. cambessedesii* de 9-11 mm de longitud.

En cultivo muestra una alta tolerancia a la salinidad pero sin embargo no soporta la sequía. También, debido a su vistosa y prolongada floración esta planta resulta de alto interés ornamental, siendo candidata a su puesta en cultivo si en el futuro se recalificara como especie no catalogada.

*Silene hifacensis* Rouy ex Willk.

Valencià: silene d'lfac, coletja de la Marina  
Castellano: silene de lfach



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

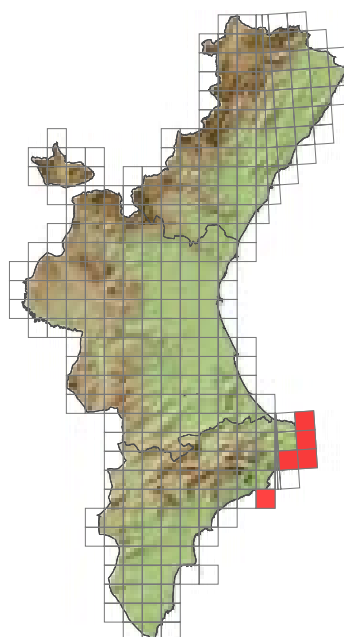
## En peligro de extinción

## Floración

E F M A M Jn JI A S O N D

## Fructificación

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de 20-50 cm de altura. Tallos erectos con hojas inferiores en roseta. Flores con pétalos 6-10 mm, bífidos, de color rosado-purpúreo o más raramente blanco. Fruto en cápsula conteniendo gran cantidad de semillas.

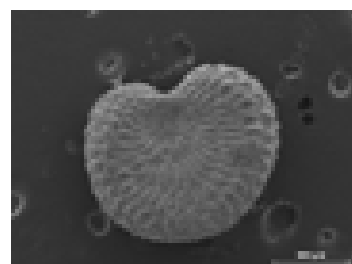
Vive en las fisuras de los roquedos de los acantilados calcáreos costeros, sometidos al efecto de los vientos marinos cargados de humedad.

Endemismo ibero-balear de distribución disyunta y muy reducida. En territorio de la Comunitat Valenciana únicamente aparece en Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14589>

## Descripción de la unidad de conservación

Unidad de conservación	Semilla
Dimensiones (mm × mm) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	0,99 ± 0,09 × 1,32 ± 0,06
Color	Gris oscuro-negro
Estructuras exteriores	Reticulada-tuberculada
Peso de 100 unidades (g) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	0,089 ± 0,01



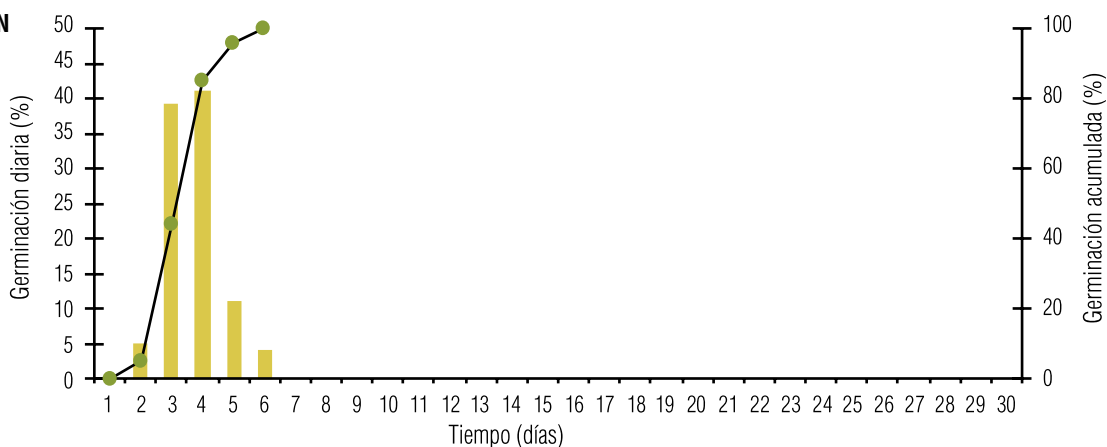
## RECOLECCIÓN

Se recolecta el fruto completo cuando muestra un color pajizo y está ligeramente abierto en la parte apical dejando ver las semillas maduras. El color gris oscuro de las semillas indica que se encuentran en un estado óptimo de maduración.





## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	6	2	6	3,1 $\pm$ 0,14

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y regado con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza por semillas. El período de siembra abarca los meses de otoño. De cada gramo de semilla sembrado se pueden obtener aproximadamente entre 700-1.000 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza pasados 20 días y constituye una fase crítica y muy delicada, situándose la mortalidad entorno al 50%. Se aconseja repicar las plántulas a contenedores de tipo QP 12T/18 de 650 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de un sustrato estándar con arena de sílice, y bajo condiciones soleadas y abundante riego. La supervivencia de las plantas tras los primeros meses se sitúa entorno al 80%. La floración suele ocurrir durante el segundo año, aunque se ha observado que en ocasiones ésta puede alcanzarse tras los 7-8 meses desde su germinación. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción de semillas por individuo es de 6.000-6.300.



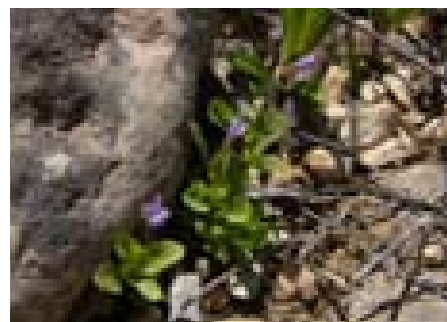
## OBSERVACIONES

La viabilidad de las semillas depende de multitud de factores tales como fertilidad del polen, estado de receptividad de estigma, etc. En la mayoría de los lotes de este taxon se han obtenido excelentes resultados con tratamientos sencillos, tal como se indica en la tabla; sin embargo en otros lotes cuya semilla parece perfectamente conformada no ha habido germinación, la semilla no es viable.

CAMPANULACEAE

*Solenopsis laurentia* (L.) C. Presl.

Valencià: solenopsis de Laurenti



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

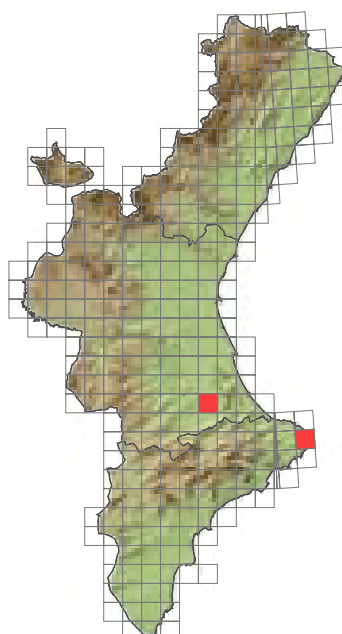
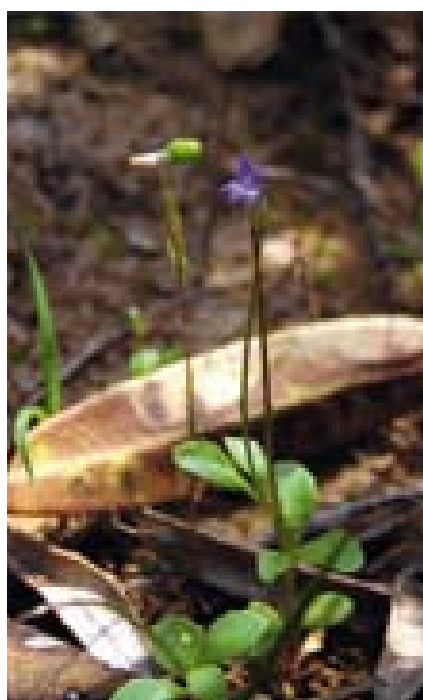
En peligro de extinción

Floración

E F M A M Jn JI A S O N D

Fructificación

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de 6-20 cm. Flores solitarias. Corola pequeña 3-5 mm, de color azul violáceo o blanco. Fruto en cápsula dehiscente por dos valvas apicales.

Vive en comunidades de microterófitos instaladas en zonas encharcadas en el periodo primaveral, en áreas de ramblas y barrancos, siempre sobre suelos descarbonatados.

Especie de distribución mediterránea-macaronésica, distribuida en el centro y el occidente peninsular ibérico. En la Comunitat Valenciana se conocen muy pocas poblaciones en las provincias de Alicante y Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14688>

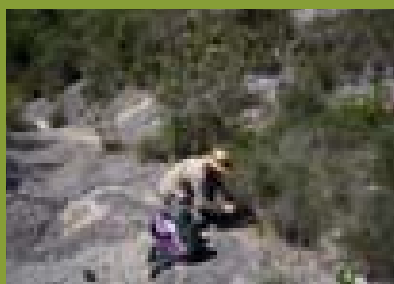
Descripción de la unidad de conservación

Unidad de conservación	Semilla
Dimensiones (mm × mm) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	0,07 ± 0,05 × 0,21 ± 0,07
Color	Marrón
Estructuras exteriores	No tiene
Peso de 100 unidades (g) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	0,0119 ± 0,0001

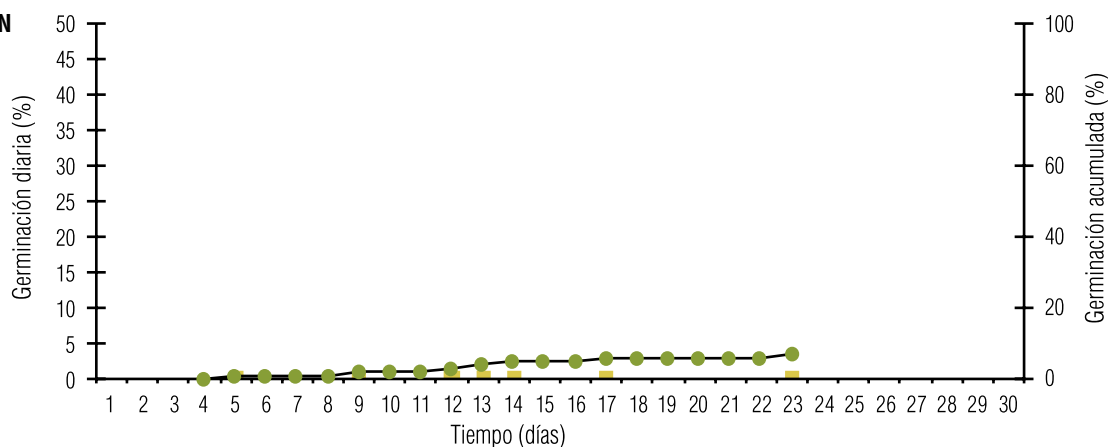


RECOLECCIÓN

Se recolecta el diminuto fruto una vez éste muestra evidencias de estar seco y maduro. Con los dedos índice y pulgar se coge la cápsula y se la separa con cuidado del tallo para luego introducir los dedos en un recipiente adecuado y no perder las semillas en este proceso.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
7 $\pm$ 3,83	30	5	23	10,5 $\pm$ 4,43

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con agua oxigenada en placa	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. Dado el reducido tamaño de las semillas y la alta tasa de mortalidad en el repicado de las plántulas, se aconseja realizar directamente un sembrado en el contenedor final de producción, siendo la mejor época entre enero y febrero. Las semillas se depositan sobre el sustrato y se recubren con una fina capa de vermiculita. Con 20 miligramos de semilla se pueden obtener entre 70 y 100 plantas.

El cultivo se realiza con sustrato turba:fibra de coco:vermiculita/perlita (1:2:1) en contenedores tipo QP E 40 con un volumen de 250 cc/alveolo, bajo condiciones de invernadero o umbráculo durante las primeras semanas. Requiere situaciones de umbría y riego de moderado a abundante.







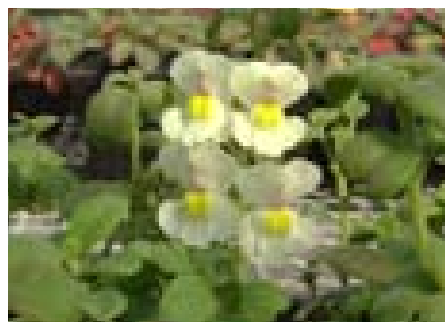
## 10.2 Especies vulnerables

*Thalicttrum maritimum.* >

< *Kosteletzkyia pentacarpa.*

*Antirrhinum valentinum* Font Quer

Valencià: conillets, gossets blancs, de roca o de penya  
Castellano: boca de dragón



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

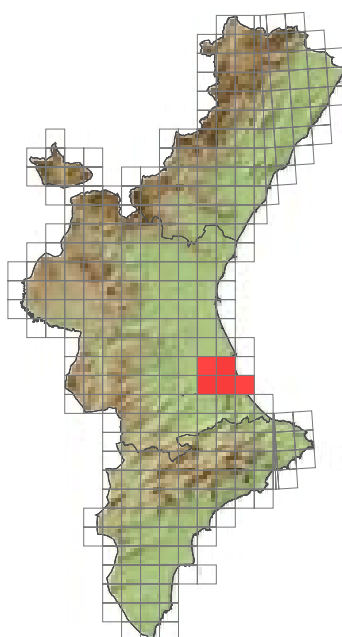
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Pequeña mata de 15-30 cm, con flores blancas bilabiadas y labio superior con venas púrpuras. Fruto en cápsula globosa, que se abre por tres poros.

- Habita en ambientes rupícolas, en grietas y repisas de roquedos verticales a extraplomados sobre rocas calcáreas. Se localiza preferentemente en umbrías del piso termomediterráneo seco-subhúmedo.

Endemismo de la provincia de Valencia, distribuido por los macizos de las sierras de Corbera, Buixarró y Montdúber.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12667>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,386 ± 0,024 × 0,65 ± 0,043
<b>Color</b>	Pardo oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	Crestas longitudinales
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,006 ± 0,002

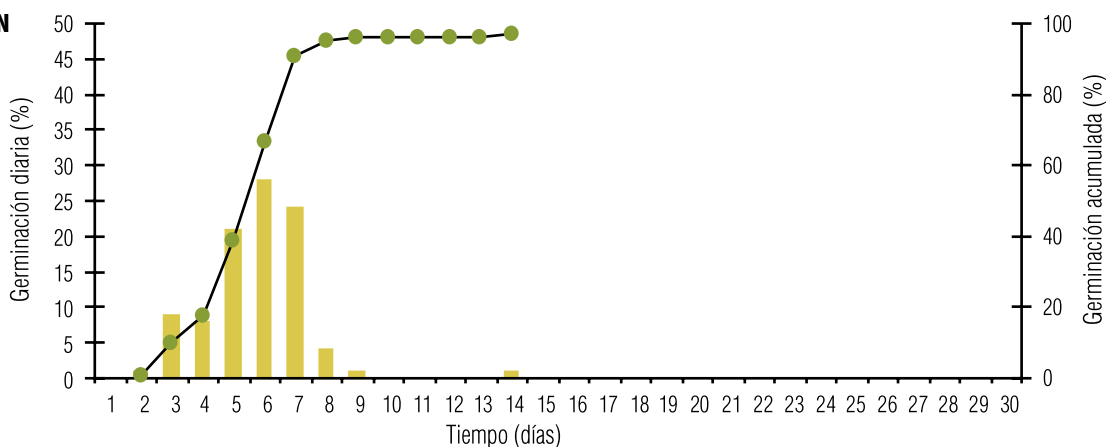


**RECOLECCIÓN**

Se recolectan con la mano cortando uno a uno los frutos maduros una vez se observa la apertura de los poros. No es aconsejable aventar las ramas para hacer caer las semillas en un recipiente bajo la planta ya que los tallos se rompen con suma facilidad. Las semillas se pueden conservar dentro de sus frutos no viéndose afectada su viabilidad a lo largo del tiempo.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
98 ± 4	30	2	14	5,20 ± 0,23

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza por semillas o esquejes, obteniéndose en ambos casos altos rendimientos. El momento óptimo para el esquejado es la primavera, obteniéndose una buena rizogénesis, con una tasa de enraizamiento del 90%, sin necesidad de hormonas. Tanto en otoño como en primavera se pueden realizar las siembras. El repicado después de la germinación de las semillas se realiza transcurridos los 20-30 días a un contenedor de tipo QP 96T con un volumen de 75 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semi-sombra y riego moderado. El porcentaje de mortalidad tras un periodo de 16 semanas de crecimiento es del 10%. Las plantas florecen al primer año, pasados 4-6 meses desde su propagación mediante esquejado y más tarde si procede de semillas. La tasa de producción por individuo se sitúa entre 600 y 1.100 semillas.



## OBSERVACIONES

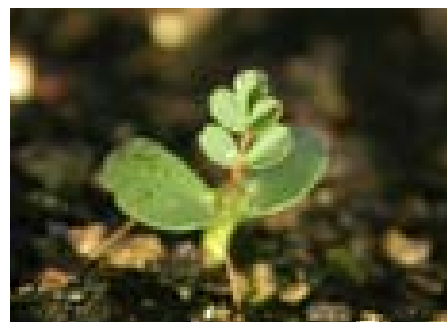
Especie muy resistente, tolera la sequía y suelos pobres. El manejo de la planta es delicado debido a la fragilidad de sus tallos que son muy quebradizos. Esta planta muestra una gran capacidad de enraizamiento, siendo prácticamente viables cada uno de los tallos, independientemente de su calibre.

La vistosa floración la convierte en candidato a ser utilizada como especie ornamental, una vez que la recuperación de sus poblaciones permita descatalogarla de las listas de protección.



*Astragalus alopecuroides* subsp. *grosii*  
(Pau) Rivas Goday & Rivas Mart.

Valencià: estaca-rossí de Gros  
Castellano: boja amarilla, garbancilla



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

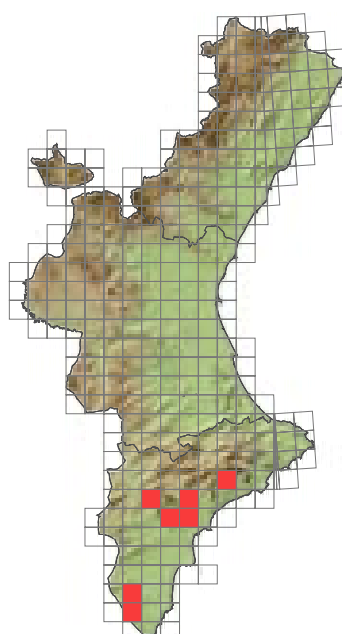
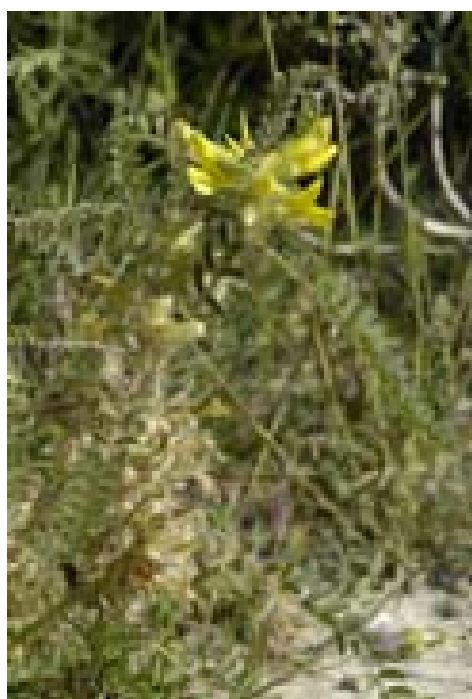
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de hasta 30 cm de altura, con hojas dispuestas a lo largo de todo el tallo y 11-13 pares de folíolos de hasta 1 cm de longitud. Flores dispuestas en inflorescencias en racimo esférico denso.

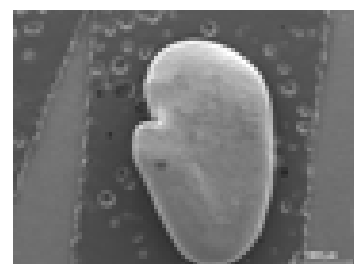
Crece sobre margas y yesos, en ambientes termófilos, participando en matorrales bajos y muy abiertos, sometidos a fuerte insolación.

Endemismo iberolevantino de óptimo bético. En la Comunitat Valenciana aparece distribuido en la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=15280>

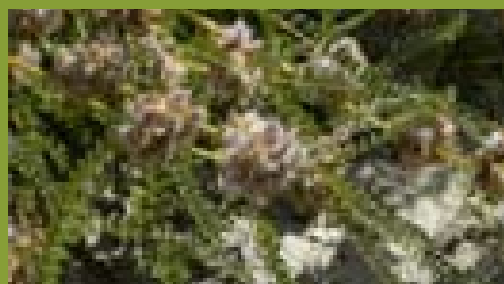
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,537 ± 0,244 x 2,723 ± 0,23
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,767 ± 0,032

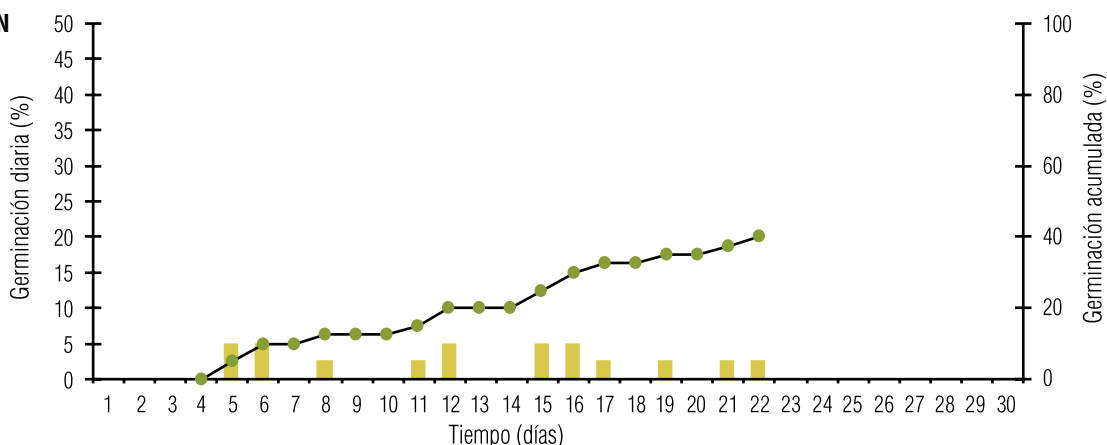


**RECOLECCIÓN**

En esta especie se recolecta manualmente toda la inflorescencia, arrastrando los frutos con la mano desde la base hasta el extremo del eje floral. Para la limpieza se colocan los frutos en una urna cerrada de cristal transparente y se expone al sol para calentar el aire que contiene el interior del fruto permitiendo que las semillas puedan salir fácilmente. Un aventado ligero permite separar las semillas parasitadas del resto.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
40 ± 25,82	30	5	22	12,25 ± 4,50

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición e imbibición 24 h	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. El periodo óptimo para la siembra coincide con el final del otoño.

El repicado después de la germinación de las semillas se realiza entre los 20-30 días tras la emergencia de los cotiledones a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla. Este periodo es muy crítico y delicado, alcanzándose valores entre el 80 y 90% de mortalidad.

Superada esta primera fase, las plantas tienen un crecimiento rápido y vigoroso, recomendándose su traslado a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y sin un excesivo riego.

Las plantas florecen al segundo año, siendo la tasa de producción de 200-300 semillas/planta.

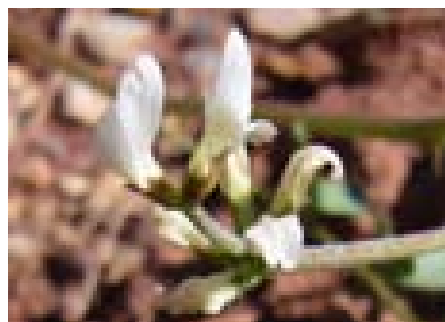


## OBSERVACIONES

Debido a la alta proliferación de parásitos en sus semillas, es recomendable pulverizar con insecticida los frutos recolectados. Se trata de una planta extremadamente sensible al exceso de humedad. Los sustratos comerciales esterilizados no disponen de los agentes microbiológicos de interés que necesitan las leguminosas para formar nódulos y fijar el nitrógeno atmosférico, lo que puede ser una causa de alta mortalidad en el vivero.

*Astragalus oxyglottis* M. Bieb.

Valencià: astràgal  
Castellano: astrágalo



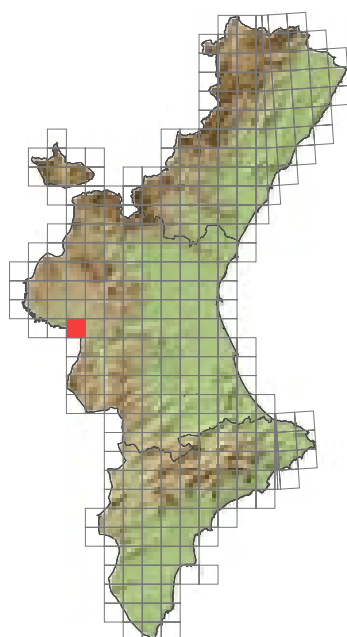
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**Vulnerable****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta anual de pequeño tamaño, 2-25 cm, ramificada en la base. Hojas imparipinnadas, folíolos 4-6(8) pares, cuneado-elípticos. Inflorescencias en racimo denso, con 4-8 flores. Pétalos de color blanquecino o violeta. Fruto en legumbre de 7-15 x 2,5-3,5 mm, sentado y subcilíndrico.

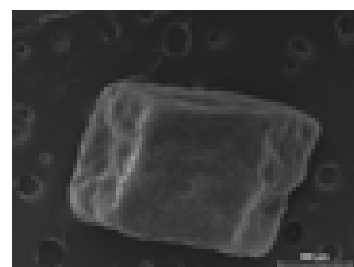
- Habita en pastizales anuales secos y claros de matorral, sobre suelos margoso-yesíferos. Planta Irano-Turánica que se extiende desde Pakistán, Crimea, Rusia y el Cáucaso hasta el extremo oriental de la Región Mediterránea y Sáhara-Arábica.

En la Península Ibérica aparece en el valle del Ebro, en las hoyas de Baza y Guadix, y el límite entre las provincias de Albacete y Valencia. En la Comunitat Valenciana se localiza en la comarca de La Plana de Utiel-Requena, en el interior de la provincia de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=23799>

**Descripción de la unidad de conservación**

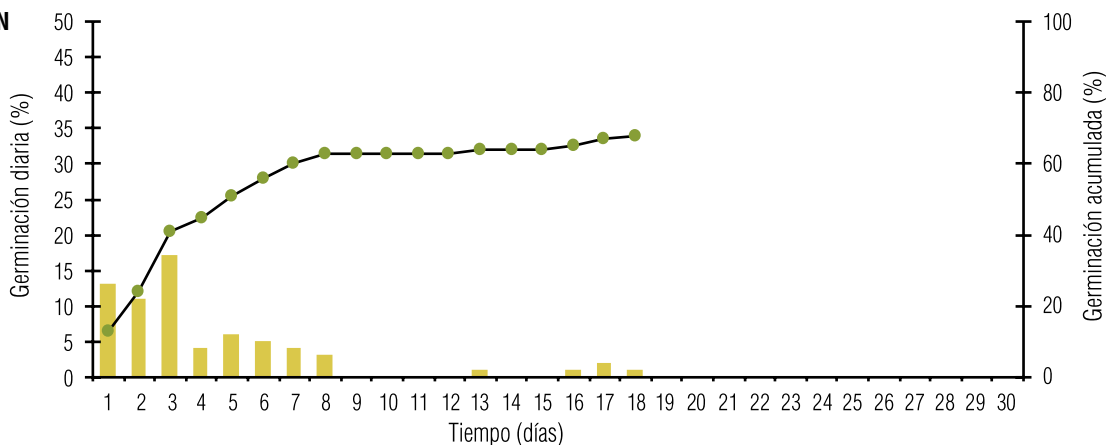
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,562 ± 0,253 x 1,715 ± 0,169
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,173 ± 0,016

**RECOLECCIÓN**

Los frutos presentan un color pardo-negruzco cuando están maduros. Conviene ser meticuloso en la recolección y buscar aquellos frutos que estén maduros. La limpieza se hace de manera manual sacando las semillas del interior de las legumbres.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
68 ± 3,27	30	1	18	2,77 ± 1,29

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición, imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación de esta especie se realiza mediante semillas, previa escarificación o escaldado con agua en ebullición durante unos minutos. Las semillas son sembradas en envases semilleros durante los meses de febrero y marzo.

Tras el desarrollo de las primeras hojas se realiza el repicado a un contenedor de tipo QP 35T de 200 cc, con una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla, manteniendo las plantas en condiciones de alta luminosidad y riego de escaso a moderado. Dado el pequeño tamaño que alcanzan los ejemplares de esta especie, no requiere posteriores repicados a contenedores de mayor tamaño.



## OBSERVACIONES

Se ha observado en muchas semillas que, tras la emergencia de los cotiledones, el desarrollo de la radícula se atrofia y a continuación las plántulas entran en un proceso de degeneración, que impide un desarrollo normal de la plántula y acaba muriendo. Ante esta situación, y para alcanzar un mejor rendimiento se recomienda para el repicado la selección de las plántulas que han manifestado un buen desarrollo de las primeras hojas.



ARACEAE

## *Biarum dispar* (Schott) Talavera

Valencià: biàrum  
Castellano: zamacuca



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

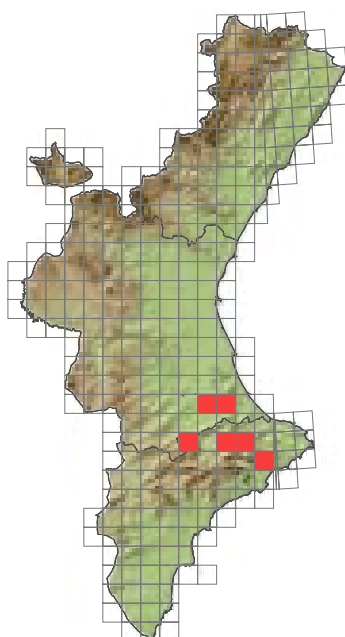
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta vivaz, tuberosa, con hojas de hasta 20 cm de longitud y de color verde oscuro. Inflorescencia en espádice de hasta 24 cm de tamaño, espata roja en la cara interna y verde en la externa. Infrutescencia que se desarrolla por debajo del nivel del suelo. Frutos (bayas) en forma de pera. Semillas ovoides.

Habita en pastizales anuales secos y también en claros de matorral.

Se distribuye principalmente por la mitad occidental de la Región Mediterránea. En la Península Ibérica se reparte por el S y SE, y en la Comunitat Valenciana únicamente se conocen algunas poblaciones entre el norte de Alicante y el sur de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14766>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	5,12 ± 1,570 × 3,51 ± 0,98
<b>Color</b>	Marrón oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	Retículos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,62 ± 0,315

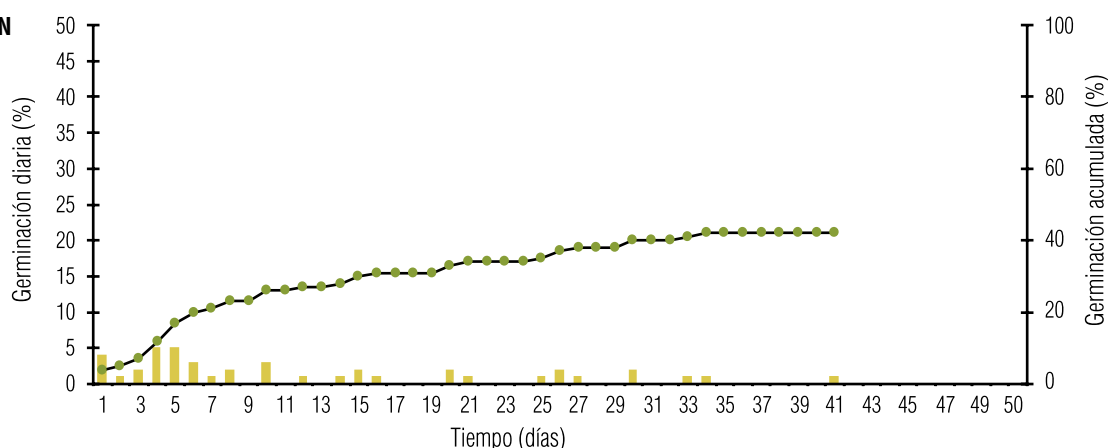


### RECOLECCIÓN

Los frutos se desarrollan por debajo del nivel del suelo (fructificación hipogea). Cuando éstos maduran suelen desprenderse con facilidad de la infrutescencia. Cada semilla está contenida dentro de un fruto, que presenta un aspecto de pera, con tejido inflado y esponjoso. La limpieza consiste únicamente en separar las capas del fruto manualmente de la semilla.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
42 ± 14,7	50	1	41	7,22 ± 1,78

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
90 días estratificación en frío 4 °C	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	10/20 °C; 24 h oscuridad

## CULTIVO

En el medio natural, la germinación es escalonada y comienza en otoño, alargándose durante todo el invierno. El repicado tras la germinación puede hacerse a partir de los 5-10 días, trasladando las plántulas a macetas de pequeña capacidad. El sustrato compuesto por una mezcla de arcilla (15%) y turba:fibra de coco:perlita (2:1:1) (85%) produce buenos resultados en la viverización de las plántulas.

Se recomienda el cultivo en condiciones de luminosidad media-baja, riego moderado y temperaturas no inferiores a 10 °C. Después de tres meses de germinar las semillas, una raíz secundaria (de origen hipocotilar) sustituye a la primaria y se engruesa transformándose en un pequeño tubérculo cilíndrico. Al final de la primavera las hojas y los restos de la raíz desaparecen, permaneciendo el tubérculo bajo tierra durante toda la estación estival, produciendo en la parte superior una nueva yema y nuevas raíces al comienzo del otoño.

Se alcanza la madurez sexual tras los 24 meses de crecimiento en vivero, cuando el tubérculo ha alcanzado un tamaño de 3 a 5 cm de diámetro, produciendo una primera yema que da lugar a una inflorescencia durante los meses de otoño. La tasa de producción es aproximadamente de 8-15 semillas/individuo.

La multiplicación vegetativa de esta especie se puede realizar a partir del aislamiento y cultivo por separado de las raíces gruesas que surgen del tubérculo de la planta, que pueden crecer y desarrollarse de manera independiente y formar nuevos tubérculos que tras unos pocos meses producen nuevas hojas.



CAMPANULACEAE

*Campanula mollis* L.

Valencià: campaneta blanca  
Castellano: campanilla de roca



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

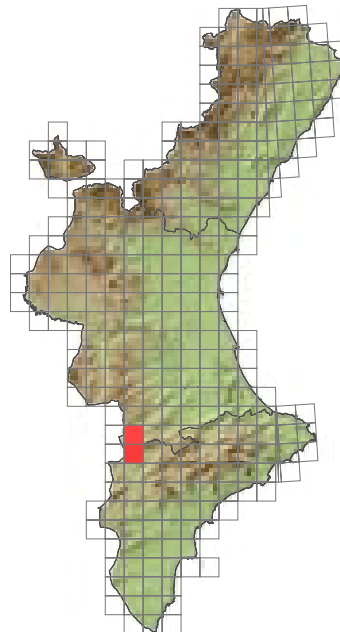
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de 10-40 cm, rizomatosa. Flores acampanadas y de color azulado. Fruto en cápsula.

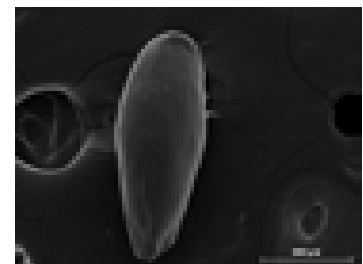
Crece en comunidades rupícolas, colonizando fisuras y oquedades orientadas al norte. Especie distribuida por el N de África y el cuadrante SE de la Península Ibérica.

En la Comunitat Valenciana aparece en el cuadrante noroccidental de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=23802>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,45 ± 0,025 × 0,198 ± 0,032
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	Aprox. 0,0001

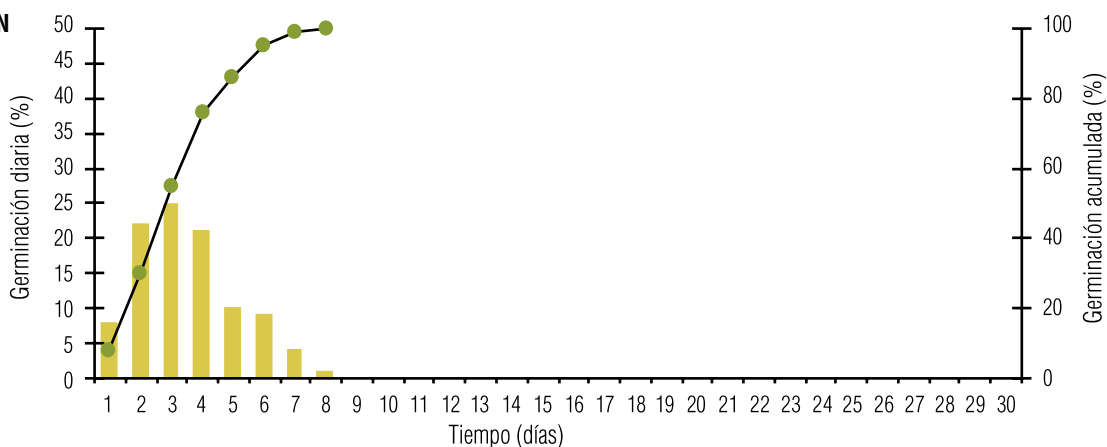


**RECOLECCIÓN**

Los frutos se recolectan de manera manual. Se aconseja que la recolección se realice en recipientes de cristal y no en sobres de papel transpirable debido al pequeño tamaño de las semillas. La separación de las semillas del resto de impurezas no es fácil ni recomendable ya que en el proceso de limpieza se puede perder material. Tanto en la conservación como en la siembra las impurezas no afectan negativamente.



## GERMINACIÓN

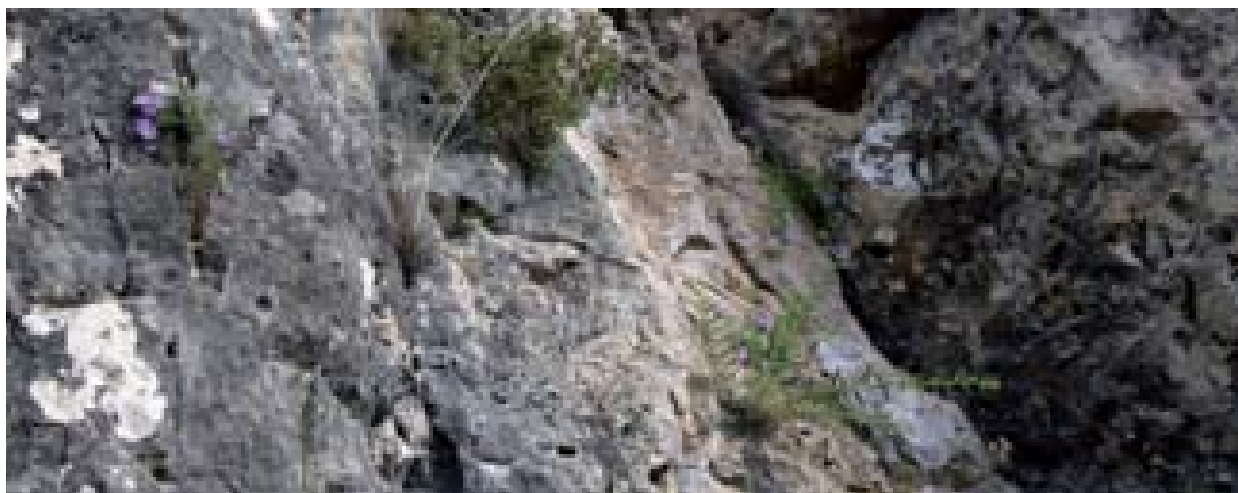


% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	8	1	8	2,92 $\pm$ 0,90

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con agua oxigenada en placa	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza por semillas, esquejes o por división de planta. La siembra tiene lugar en otoño o primavera. De cada gramo de semilla sembrado pueden obtenerse unas 5.000 plántulas. Si se opta por la reproducción vegetativa el momento óptimo es durante el invierno y principios de la primavera, obteniéndose una alta tasa de enraizamiento, próximo al 95% sin necesidad de hormonas. Las plántulas obtenidas tras la germinación pueden cultivarse en contenedores tipo QP 96T con un volumen de 75 cc/alveolo con sustrato estándar. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semi-sombra y riego moderado. La tasa de producción por individuo es entre 50 y 70 semillas.



## OBSERVACIONES

Planta con una abundante y vistosa floración para ser utilizada en rocallas; de hecho, aunque el material nativo no deba utilizarse por ser actualmente planta catalogada, se utiliza en otros países como planta ornamental. Debido al tamaño de las semillas, el manejo de las mismas en laboratorio requiere la utilización de lupas binoculares de al menos 40 aumentos y pinzas de precisión.



CYPERACEAE

## *Carex elata* All.

Valencià: càrex (genèric)



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

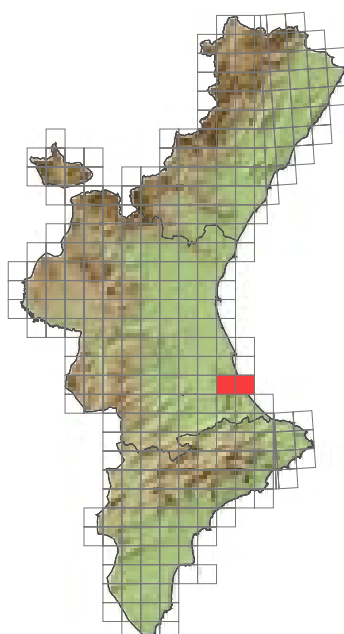
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, de 30-100 cm, robusta, cespitosa, formando densas macollas. Tallos trígonos. Hojas largas, estrechas, de hasta 6-7 mm de anchura. Inflorescencias unisexuales en espiga, 2-4 veces más largas que la bráctea basal. Las espigas superiores son masculinas y las inferiores femeninas.

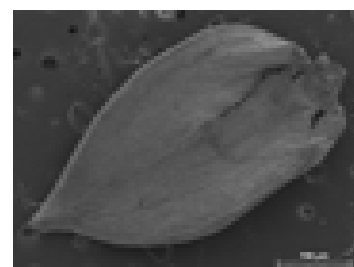
Vive en orillas de cursos de agua, balsas, acequias, lagunas y zonas muy húmedas, preferentemente inundadas durante periodos largos.

Especie de distribución euroasiática, muy escasa en la Comunitat Valenciana donde se encuentra sólo en la provincia de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14094>

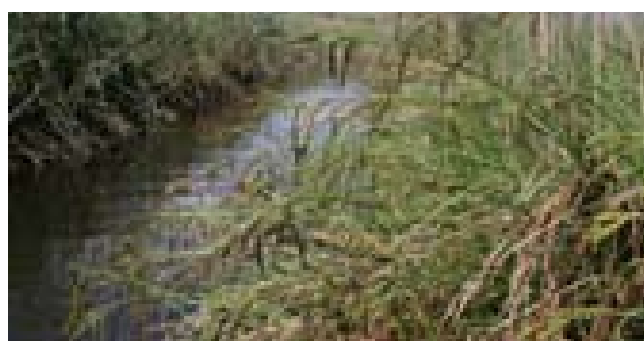
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,51 ± 0,202 × 2,11 ± 0,158
<b>Color</b>	Anaranjado-crema
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,033 ± 0,003

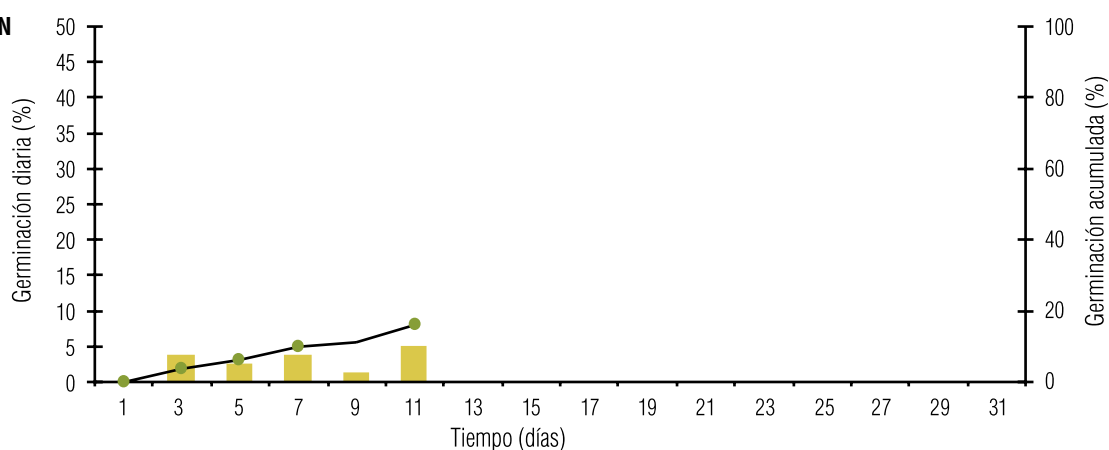


### RECOLECCIÓN

Las semillas son relativamente fáciles de recolectar, se cortan las espigas individualmente y dejándolas secar caerán las semillas prácticamente solas o con un ligero toque o fricción de las mismas. Es imprescindible un procesamiento posterior de la muestra para obtener un lote limpio. Esta especie produce gran número de semillas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
16,25 $\pm$ 6,25	31	3	11	5,75 $\pm$ 0,75

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24h previa desinfección con lejía al 2% durante 15', lavado con agua destilada	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 14 h luz/10 h oscuridad

## CULTIVO

Las propagación se realiza sembrando semillas en bandejas de cultivo rellenas de sustrato estándar a base de turba negra, a principios de primavera y manteniéndolas siempre húmedas. Las primeras fases en invernadero para posteriormente repicar las plántulas en el exterior a contenedores CT 14 de 1,6 litros.

La reproducción vegetativa por división de mata es una forma fácil de obtener ejemplares. Esta operación se puede realizar durante todo el año, aunque si se hace a principios de primavera se podrán obtener ejemplares bien desarrollados en 4-5 meses. Se dividen las macollas con tijera o con las manos metiendo los dedos entre los rizomas y estirando, luego se trasplantan a contenedores rellenos de turba negra CT 14 de 1,6 litros. Los porcentajes de éxito, a diferencia de la propagación sexual, son del 80-90%.



## OBSERVACIONES

Esta especie tiene un bajo porcentaje de germinación y no ha respondido a pretratamiento de escarificación mecánica, química, estratificación fría o tratamientos con ácido giberélico o nitrato potásico. El cultivo en oscuridad tampoco mejora los porcentajes. Puede tratarse de algún tipo de dormición estricta o primaria, que se ha detectado en las semillas de muchas de las especies del género *Carex*.

COMPOSITAE

## *Centaurea lagascae* Nyman

Valencià: bracara de Lagasca



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

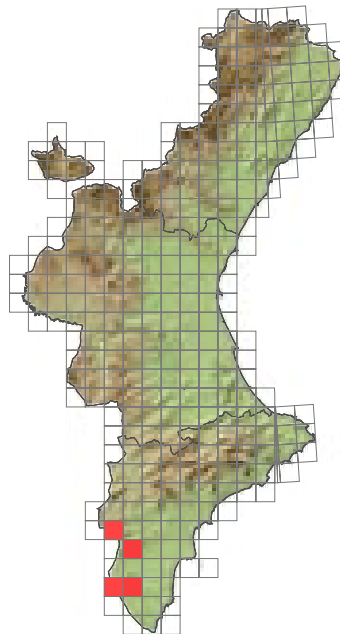
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne que alcanza 10-30 cm, de aspecto blanco-grisáceo, flores blanco-rosadas e involucre con brácteas con una larga espina en la zona terminal.

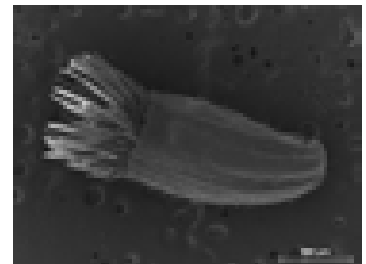
Habita en matorrales aclarados, sobre suelos pedregosos y ambientes muy expuestos.

Endemismo del N de África que alcanza el sureste de la Península Ibérica, distribuyéndose por Albacete, Ciudad Real y Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14361>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,46 ± 0,269 × 1,047 ± 0,078
<b>Color</b>	Blanco-crema
<b>Estructuras exteriores</b>	Vilano
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,248 ± 0,035

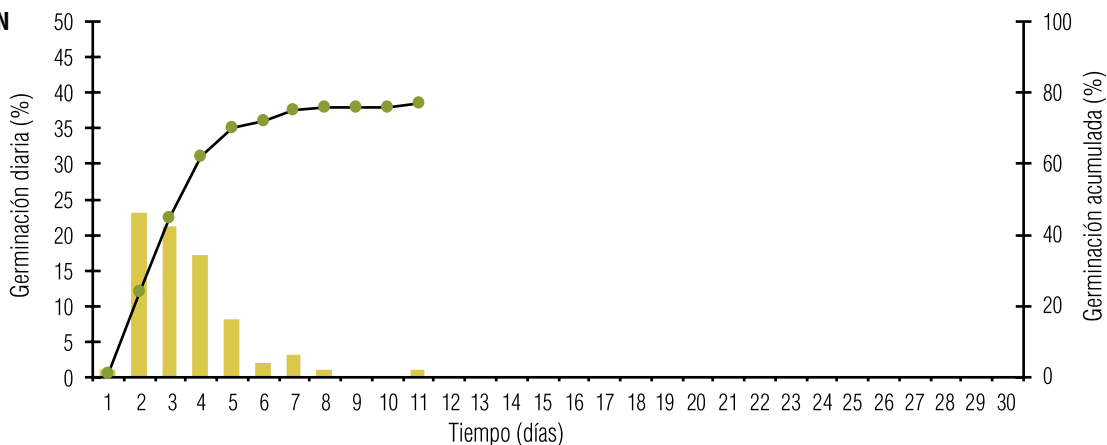


### RECOLECCIÓN

Se recolectan los capítulos maduros cortándolos del tallo con cuidado de no pincharse, se recomienda emplear guantes. Debido a que muchos de sus frutos pueden contener larvas de parásitos, es aconsejable la limpieza inmediata para separar las semillas parasitadas de las sanas. La limpieza es laboriosa, requiere el uso de pinzas para extraer los frutos de los capítulos.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
77 ± 5,03	30	1	11	2,75 ± 0,33

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas, sembrándolas en primavera y llegando a obtener entre 70 y 100 plántulas de cada gramo de semilla sembrado. Para su cultivo se emplea sustrato estándar enriquecido con arcilla y condiciones de luminosidad alta y escasos riegos, ya que una excesiva humedad puede causar problemas de pudrición en el cuello de la planta. Las plantas suelen florecer el primer año, tras 4-6 meses desde su germinación. En cultivo, la tasa de producción por individuo se sitúa entre 4-10 semillas.



## OBSERVACIONES

Planta tapizante apta para ser utilizada en rocallas y taludes, en trabajos que permiten abordar simultáneamente la conservación de la especie y la restauración de terrenos erosionados. Resistente a los ambientes salinos y muy secos.



COMPOSITAE

*Cheirolophus lagunae*  
Olivares, Peris, Stübing & J. Marín

Valencià: bracera de roca de la Marina



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

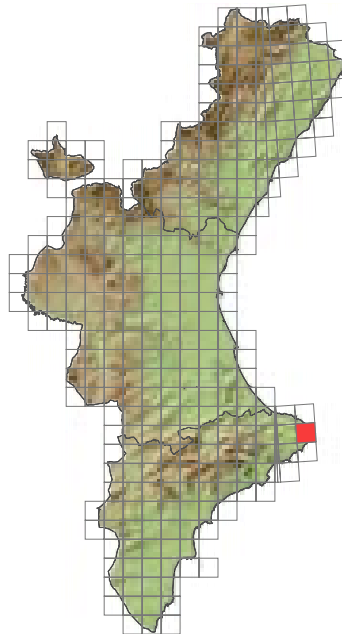
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta procumbente. Hojas subcrasas, pequeñas y glandulosas. Corola inicialmente purpúrea, que se torna amarillenta tras la fecundación floral.

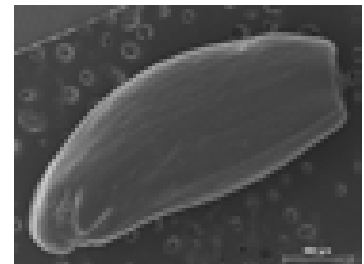
- Crece en taludes margosos hasta los que llega maresía, conviviendo con especies del matorral serial mediterráneo y las propias halófilas de acantilados costeros.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana. Se distribuye en una pequeña área restringida a la franja del litoral del norte de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=17386>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	4,362 ± 0,298 x 1,078 ± 0,122
<b>Color</b>	Marrón claro
<b>Estructuras exteriores</b>	Vilano
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,337 ± 0,008

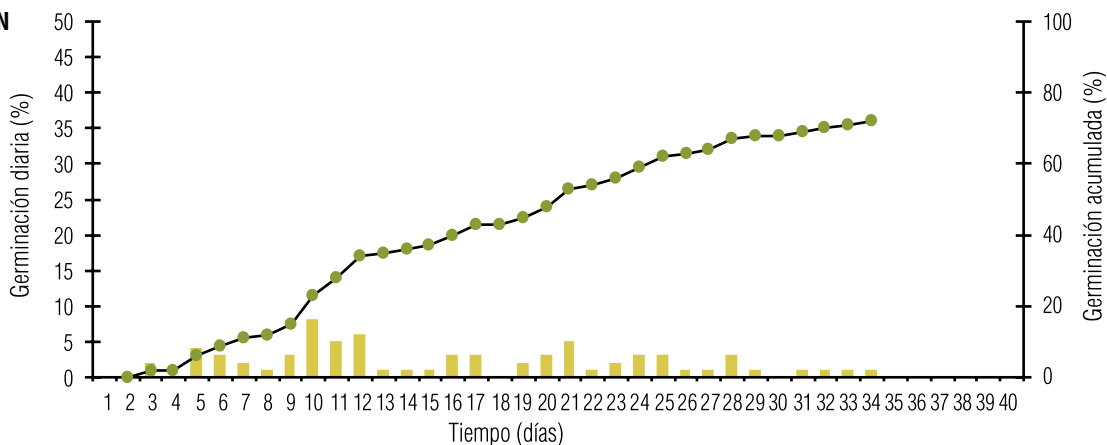


**RECOLECCIÓN**

Una vez maduras las semillas se mantienen durante bastante tiempo dentro del capítulo sin dispersarse. Sin embargo, se aconseja la recolección y limpieza temprana, ya que la planta es parasitada por larvas de insecto que se nutren de las simientes. Es aconsejable el uso de insecticida común sobre el material recolectado.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
72 ± 7,30	40	3	34	14,75 ± 3,30

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza en primavera a partir de semillas, obteniendo entre 150-200 plántulas de cada gramo sembrado. El repicado tras la germinación se realiza entre los 15 y 20 días a un contenedor tipo QP 96T de 75 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de luminosidad y sin un excesivo riego. Las plantas suelen florecer el primer año tras 6-7 meses desde la germinación de las semillas. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción por individuo es de 30-60 semillas.



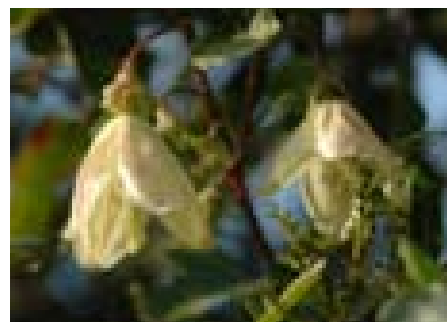
## OBSERVACIONES

Experiencias de plantación en rocallas didácticas con ejemplares producidos en vivero no han dado buenos resultados ya que el número de marras ha sido muy elevado. Sin embargo, allá donde ha sobrevivido demuestra una amplia tolerancia al frío y una buena resistencia a la competencia ejercida por otras plantas.

RANUNCULACEAE

## *Clematis cirrhosa* L.

Valencià: vidalba baleàrica, tombadent  
Castellano: aján, clemátide de virginia, cola de ardilla, hierba muermer



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

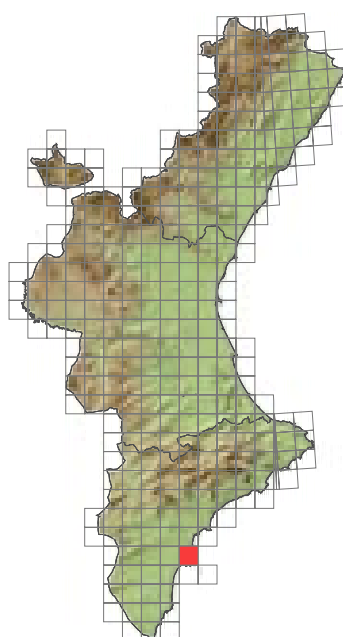
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto trepador de 1-3 m, glabro. Tallos leñosos y sarmientos. Flores pedunculadas solitarias o en grupos de 2-4, de color blanco-amarillento. Fruto en achenio comprimido.

Habita en matorrales secos, setos, muros y bosques.

Se distribuye por la Región Mediterránea, desde el S de la Península Ibérica e Islas Baleares. En la Comunitat Valenciana queda relegada al cabo de Santa Pola.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12911>

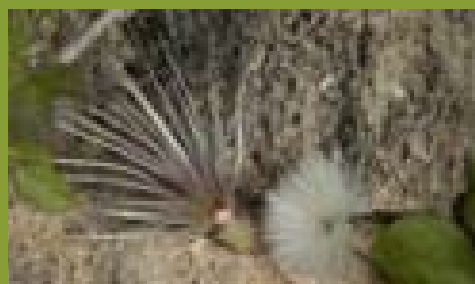
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	4,524 ± 0,098 x 1,978 ± 0,373
<b>Color</b>	Marrón crema
<b>Estructuras exteriores</b>	Arista plumosa
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,175 ± 0,016

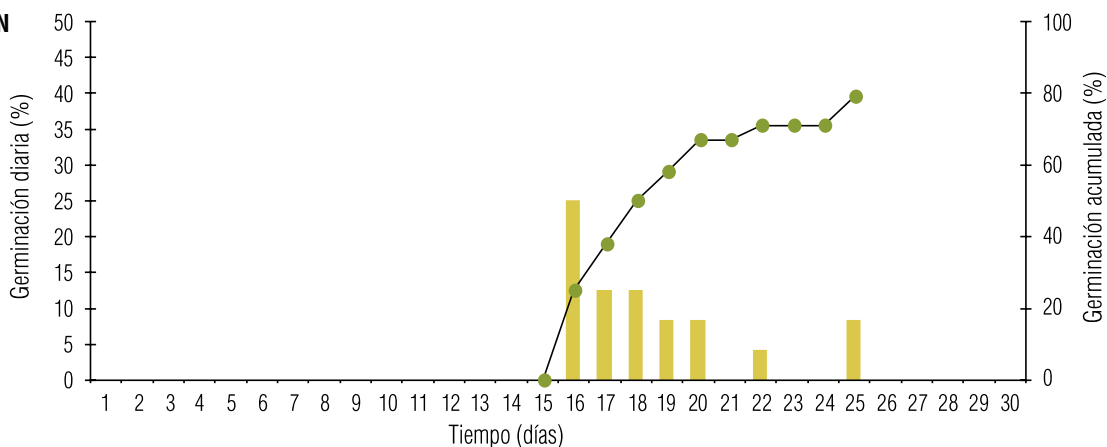


### RECOLECCIÓN

El fruto permanece durante bastante tiempo en la planta mientras completa su maduración. Se recoge de manera manual durante los primeros meses de invierno. Es aconsejable tratar la recolección con insecticida y fungicida para evitar proliferación de insectos y hongos durante el periodo de desecación. Los frutos se separan fácilmente de la planta y para su limpieza es suficiente con un suave aventado que separa los frutos del resto de impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
79,17 $\pm$ 17,68	30	16	25	17,65 $\pm$ 0,19

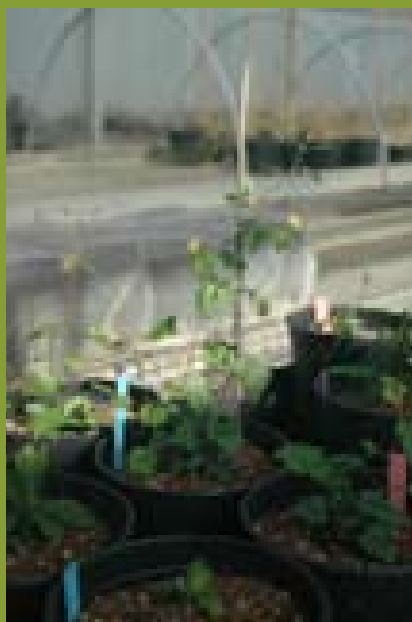
Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escarificación mecánica con lija, imbibición 24 h en GA <sub>3</sub> 100 ppm previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	15 °C; 24 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede hacerse por semillas o esquejes. La siembra se realiza en otoño, necesitando un largo periodo de estratificación en frío para asegurar una mejor germinación en primavera. De cada gramo de semilla se pueden obtener entre 500 y 600 plántulas.

El repicado tras la germinación se realiza tras 20-30 días a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plántones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semi-sombra y riego moderado.

El esquejado se realiza en primavera, siempre a partir de yemas foliares de vástagos tiernos y/o semimaduros. Los esquejes deben tener unos 5 cm, internodales y al menos un nudo con hoja en la parte apical. La aplicación de hormonas de enraizamiento es necesaria para favorecer la rizogénesis que se consigue pasadas de 4 a 6 semanas.

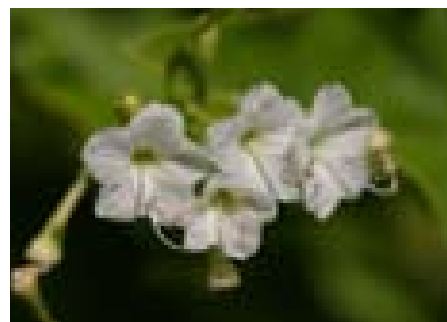




NYCTAGINACEAE

*Commicarpus africanus*  
(Lour.) Dandy in F. W. Andrews

Valencià: commicarp



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

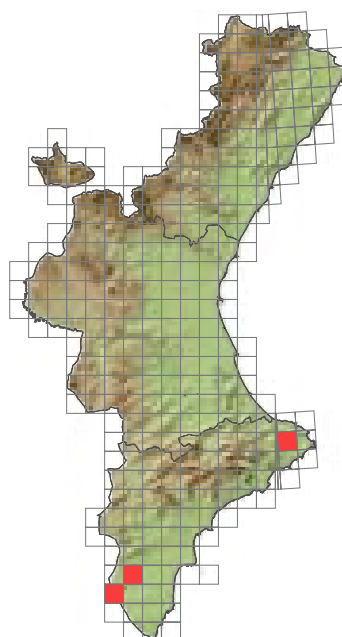
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto prostrado de hasta 2 m, con tallos leñosos y entrenudos muy largos. Fruto papiloso y viscoso.

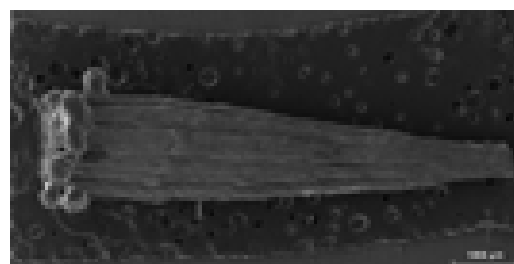
Habita en grietas o al pie de roquedos calcáreos, en áreas secas y muy soleadas, dentro de comunidades rupícolas y en ocasiones subnitrófilas.

Especie africana que en la Península Ibérica se distribuye por Almería, Murcia y Alicante.

Para más información:  
<http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13148>

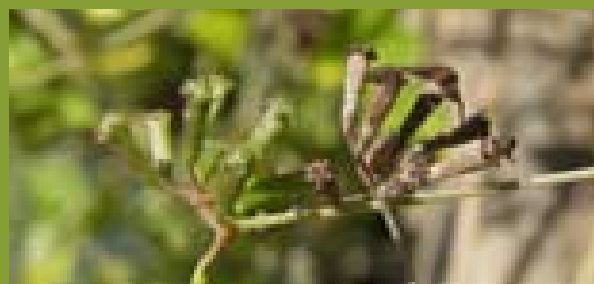
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	6,886 ± 0,279 × 1,578 ± 0,094
<b>Color</b>	Marrón oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	Tubérculos glandulosos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,682 ± 0,022

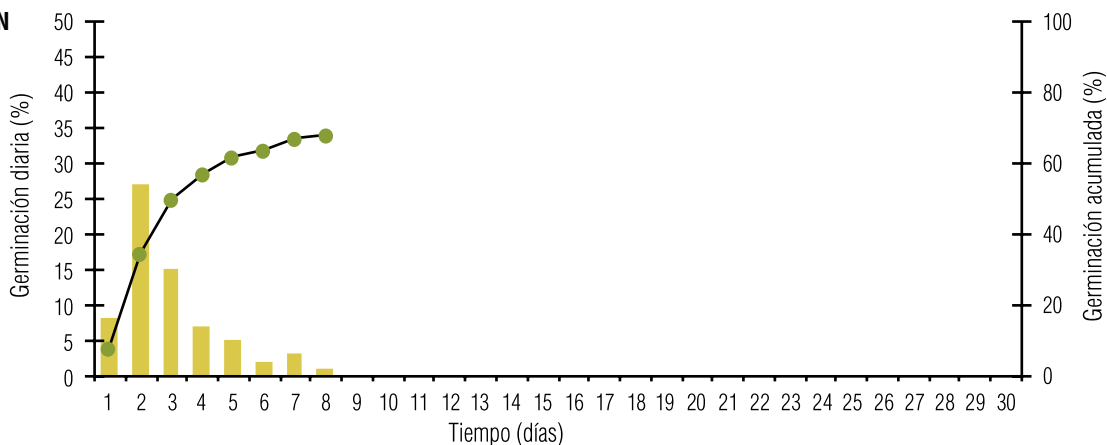


**RECOLECCIÓN**

La maduración de los frutos es secuencial y depende mucho del régimen pluviométrico de la temporada. Se recolectan los frutos cuando cambian de color verde a marrón y es aconsejable hacerlo a primeras horas de la mañana, cuando la humedad ambiental es alta, lo que facilita la recolección. Aún así el proceso es dificultoso debido a que la cubierta de los frutos es pegajosa.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
68 ± 5,68	30	1	8	2,98 ± 0,18

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía el 2% durante 15'	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas o esquejes. En otoño se siembran las semillas, obteniéndose unas 100 plántulas de cada gramo sembrado. Las plántulas son repicadas a contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo y un sustrato compuesto de una mezcla al 50% de arcilla con turba:fibra de coco:perlita (2:1:1). Los plantones pueden mantenerse bajo condiciones de alta luminosidad y sin excesivo riego. Pasados 2-3 meses, periodo crítico para la supervivencia de las plántulas, el crecimiento es rápido y vigoroso. El porcentaje de enraizamiento de los esquejes se sitúa entorno al 45%.



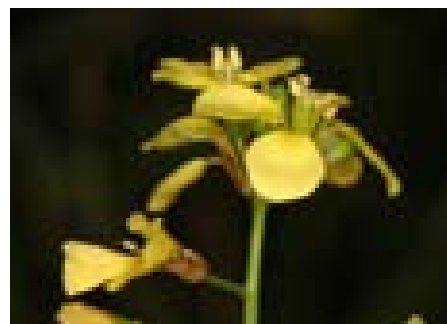
## OBSERVACIONES

Sensible a las heladas, llegando a perder toda la parte aérea. En cultivo se ha observado que tras sufrir periodos de bajas temperatura las plantas pueden rebrotar y desarrollar nuevos tallos vigorosos en primavera.

CRUCIFERAE

## *Diploaxis ibicensis* (Pau) Gómez-Campo

Valencià: ravenissa d'Eivissa



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

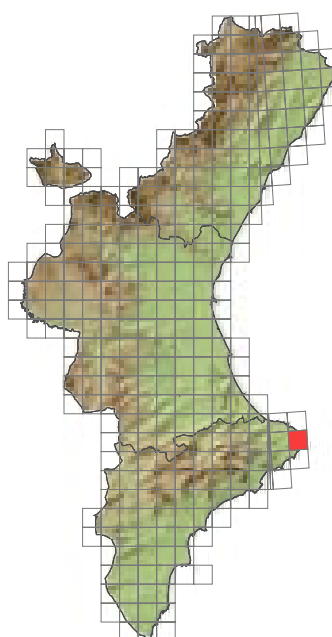
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual o bienal de hasta 80 cm de altura. Hojas basales divididas, las medias y superiores de tamaño algo menor. Flores amarillas, con frutos en silícuca, algo arqueados.

Habita en ambientes de litoral, acantilados, laderas pedregosas y matorrales de borde de caminos, siempre sobre suelo calizo o arenoso.

Especie endémica ibero-balear. En la Comunitat Valenciana aparece en el cuadrante nororiental de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=11935>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,694 ± 0,08 × 0,336 ± 0,064
<b>Color</b>	Amarillento
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,009 ± 0,001

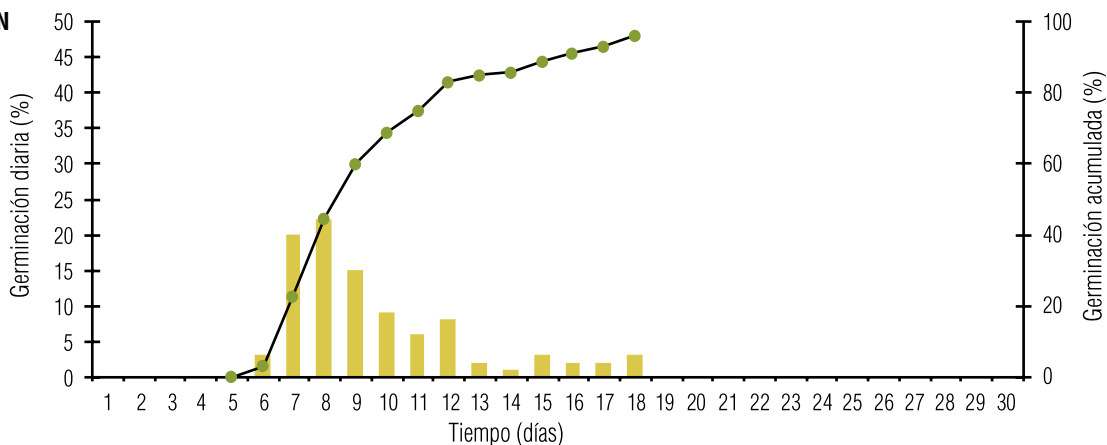


### RECOLECCIÓN

Puede florecer y fructificar tanto con las lluvias primaverales como con las otoñales, por lo que el tiempo para la recolección es amplio. Sin embargo, la mejor época es alrededor del solsticio de verano. La maduración de los frutos y semillas es escalonada entre ejemplares y en el mismo ejemplar, donde idealmente y en la parte baja del tallo encontraremos frutos con las valvas abiertas y la semilla dispersada y en la parte alta flores y capullos.

En la parte media se encuentran frutos recién abiertos conteniendo todas o algunas semillas o también algunos a punto de abrirse. Para la obtención de las semillas se inclina el tallo, sin romperlo y se introduce en un sobre grande donde se sacude suavemente para hacerlas caer por gravedad.

## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
96 $\pm$ 3,27	30	6	18	8,23 $\pm$ 0,38

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20° C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. Dado el reducido tamaño de las mismas y la alta tasa de mortalidad de las plántulas en el repicado se aconseja sembrar directamente en el contenedor final de producción, siendo la mejor época el invierno. De un 1 gramo de semilla se pueden obtener unas 1.000 plántulas. El cultivo se realiza con un sustrato al 50% de sustrato estándar y arena como componente, en contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo, bajo condiciones de alta luminosidad y riego moderado. Las semillas se depositan sobre el sustrato y se recubren de una fina capa de vermiculita.



## OBSERVACIONES

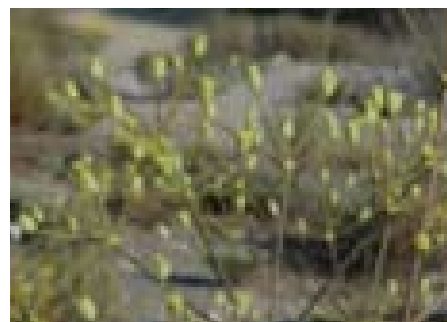
Es frecuente que las plantas producidas en vivero e implantadas en campo se comporten como anuales, agostándose tras la producción de semillas. En cultivo las plantas pueden llegar a vivir varios años. Tolera ambientes salinos.



UMBELLIFERAE

## *Ferula loscosii* (Lange) Willk.

Valencià: ferula de Loscos



Catàlogo Valencià de Especies de Flora Amenazada

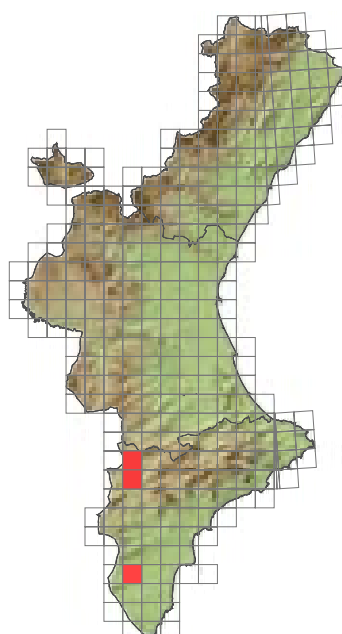
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M **Jn** **Jl** A S O N D

**Fructificación**

E F M A M **Jn** **Jl** A **S** O N D



Hierba perenne, con tallos erectos que se agostan tras la fructificación. Hojas algo crasas y glabras. Inflorescencia con brácteas ausentes y bractéolas caedizas. Frutos comprimidos, con costillas dorsales y gruesas.

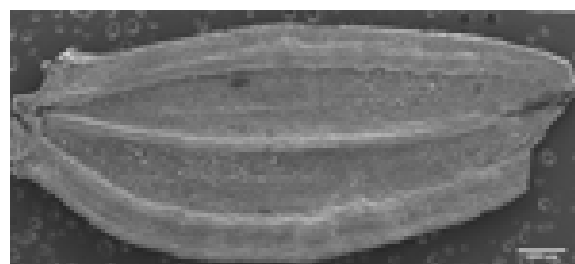
Esta especie vive sobre suelos ricos en yesos, dentro de matorrales abiertos y muy expuestos.

Endemismo de la Península Ibérica, distribuido desde la depresión del Ebro hasta el centro y sureste ibérico, presente en la Comunitat Valenciana únicamente en la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=23804>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	10,208 ± 1,429 × 4,437 ± 0,303
<b>Color</b>	Marrón oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	Alas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,716 ± 0,212

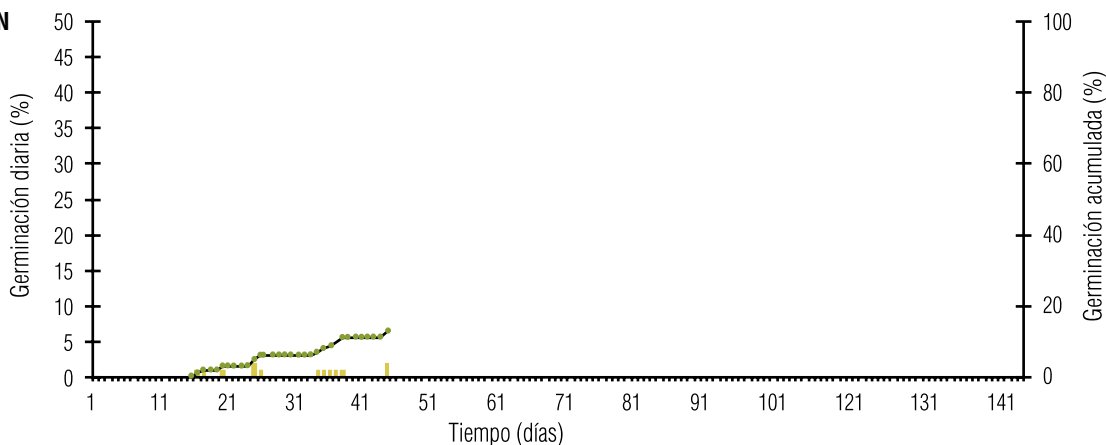


### RECOLECCIÓN

Se seleccionan los frutos maduros y sanos, ya que en una misma inflorescencia puede haberlos en diferentes estados de desarrollo. Los frutos se separan fácilmente de la planta. La semilla puede romperse con la manipulación del fruto por lo que no se recomienda la extracción de la misma para su conservación ni su siembra.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
13 ± 6	147	17	47	29 ± 6,48

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 15'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. La siembra se realiza durante los meses de otoño. Se recomienda sembrar directamente en bandejas de crecimiento tipo QP 96T con 75 cc/alveolo, ya que la mortalidad de las plántulas tras el primer repicado puede llegar a ser muy elevada. De cada gramo sembrado se pueden obtener 3-5 plántulas. Un buen sustrato para esta especie es el compuesto por una mezcla al 50% de arcilla con turba:fibra de coco:perlita (2:1:1). Tras unos 30 días desde la germinación el tamaño de la roseta basal puede llegar a alcanzar 5-7 cm de diámetro. El cultivo de esta especie requiere un riego moderado y condiciones de luz.



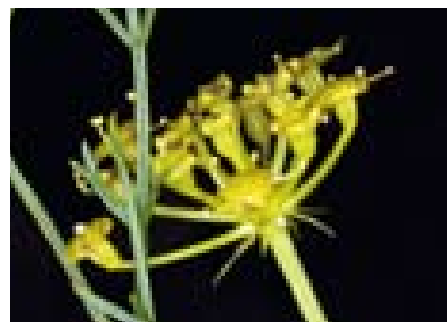
## OBSERVACIONES

Las placas de los ensayos de germinación con esta especie suelen contaminarse con facilidad y deben de ser desinfectadas a menudo para evitar la proliferación de hongos. En ocasiones la radícula no rompe suficientemente las cubiertas de las semillas y fruto; en esta situación se practica una incisión con bisturí.

UMBELLIFERAE

*Ferulago ternatifolia*  
Solanas, M. B. Crespo & García-Martín

Castellano: ferulago



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

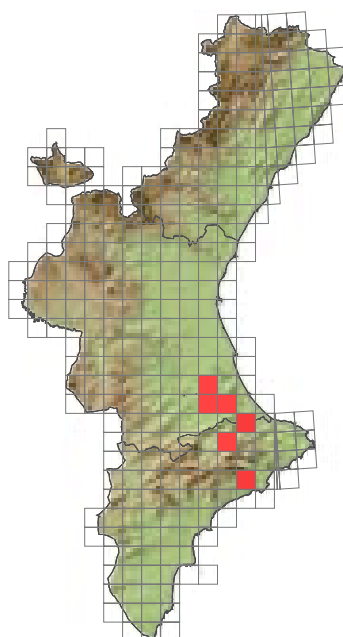
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, glabra, con rizoma grueso y tallos erectos de 50-140 cm. Hojas basales muy numerosas, 3-4 pinnatisectas. Inflorescencia con brácteas y bractéolas numerosas. Umbela terminal de cada rama hermafrodita y las laterales unisexuales. Cálices con dientes triangulares hasta de 1 mm. Frutos elípticos, mericarpos con alas de 0,7-1,3 mm de anchura.

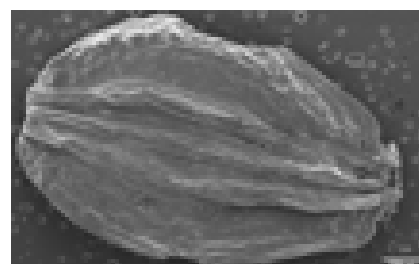
Habita en taludes y matorrales sobre suelos pedregosos de naturaleza calcárea.

Endemismo del SE ibérico, presente en la Comunitat Valenciana en poblaciones puntuales en el noroeste de Alicante y sureste de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=16857>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	10,215 ± 0,995 × 4,895 ± 0,877
<b>Color</b>	Amarillo crema
<b>Estructuras exteriores</b>	Alas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,358 ± 0,837

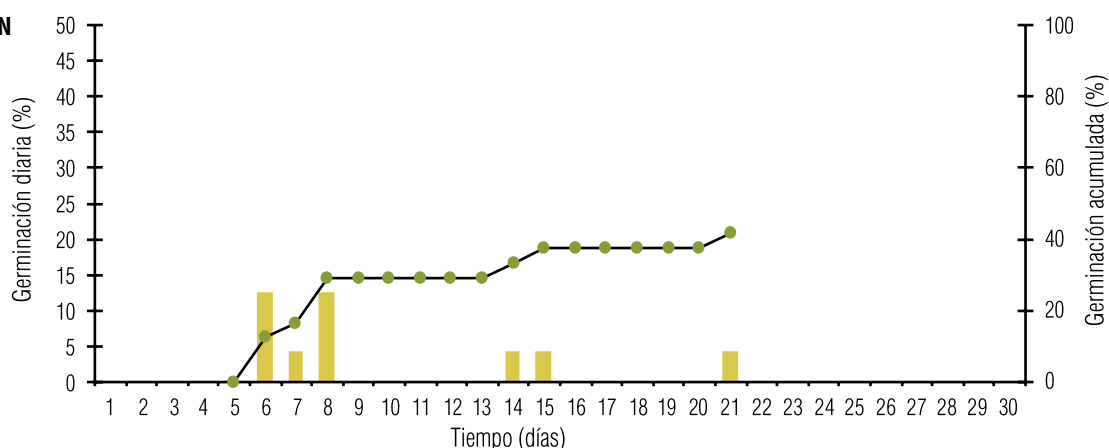


**RECOLECCIÓN**

La recolección debe seleccionar los frutos maduros y sanos, ya que la maduración es secuencial y en una misma inflorescencia puede haberlos en diferentes estados de desarrollo. Los frutos se separan fácilmente de la planta. En ocasiones puede darse una elevada tasa de parasitismo en los frutos dentro de las poblaciones. La semilla puede romperse con la manipulación del fruto por lo que no se recomienda la extracción de la misma para su conservación ni su siembra.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
41,66 ± 16,67	30	6	21	7,33 ± 1,35

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 15'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. Se recomienda sembrar directamente en bandejas de crecimiento tipo QP 35T con 200 cc/alveolo o bien en QP E 40 con 250 cc/alveolo, ya que la mortalidad de las plántulas tras el primer repicado puede llegar a ser muy elevada.

Es necesario que el contenedor/alveolo de cultivo presente profundidad para conseguir una buena rizogénesis y un posterior crecimiento del rizoma.

Con un sustrato compuesto por una mezcla al 50% de arcilla con turba:fibra de coco:perlita (2:1:1) se obtiene unos buenos resultados de viverización.

El cultivo requiere un riego moderado y condiciones de luz.



## OBSERVACIONES

En muchas ocasiones las recolecciones presentan un elevado porcentaje de semillas vacías. Debido a estas circunstancias, en los ensayos las placas de germinación suelen contaminarse con facilidad y deben ser desinfectadas a menudo.



GRAMINEAE

## *Festuca triflora* Desf.

Valencià: festuca de tres flors  
Castellano: festuca de tres flores



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

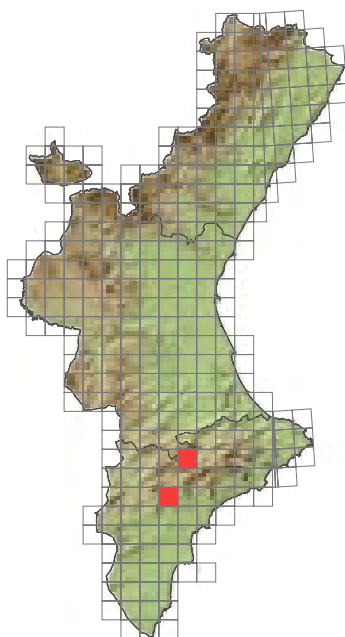
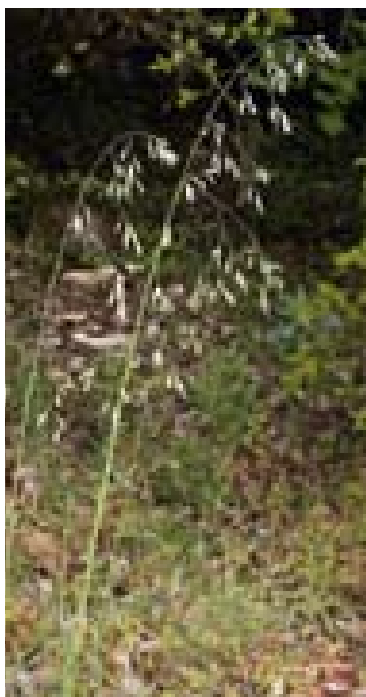
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, hasta 90 cm de altura, densamente cespitosa. Hojas planas, glaucas y con 11 nervios, lígula truncada de 1,5-2 mm. Inflorescencia en panícula 10-20 cm, piramidal y laxa, con ramas muy finas y glabras. Espiguillas de 10-12 mm, glumas con 3 venas y lemas con 5 nervios bien marcados.

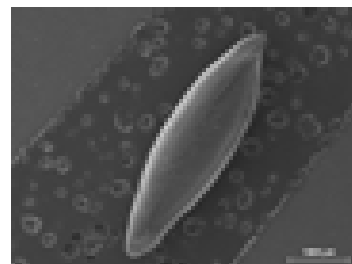
Crece en pastizales sobre suelos pedregosos y umbríos, en contacto con bosques mixtos y encinares.

Se distribuye por el SW de Europa y N de África. En la Península Ibérica se reparte por las montañas del C, E y SE. En la Comunitat Valenciana sólo se conocen escasas poblaciones en la mitad norte de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13760>

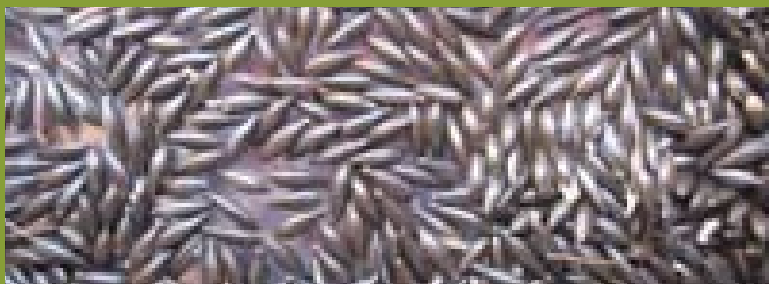
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	4,498 ± 0,297 × 0,905 ± 0,235
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,368 ± 0,08

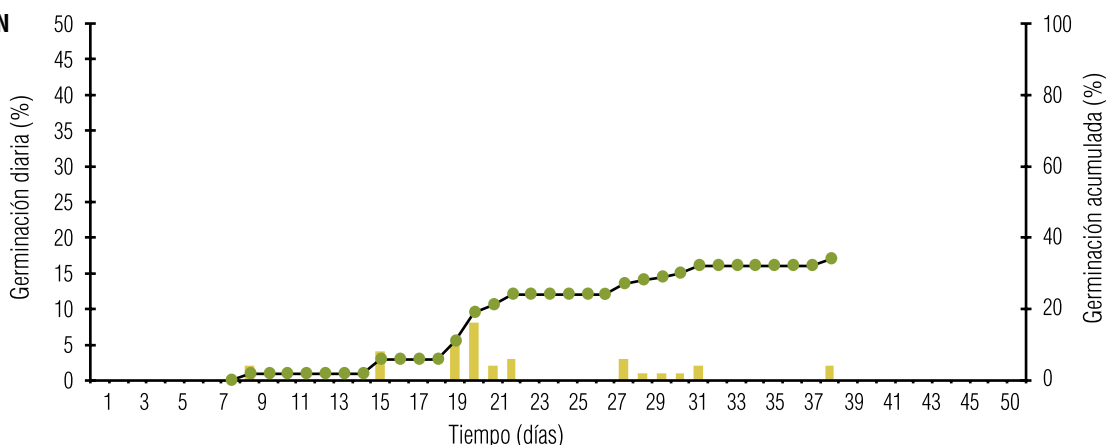


### RECOLECCIÓN

Se recolecta en conjunto toda la inflorescencia. La limpieza consiste únicamente en la separación del fruto del resto de las piezas florales (glumas, lema y pálea). Sin embargo, la conservación puede realizarse también sin una limpieza previa de las espiguillas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
34 ± 16,81	50	9	40	21,5 ± 2,52

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Estratificación cálida seguida de estratificación fría. 20 °C durante 90 días, después 4 °C durante 90 días. Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 15'	Placas de Petri con disolución de agar al 1%	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación de esta especie se realiza mediante semillas. El repicado tras la germinación se realiza a los 20-30 días a un contenedor de tipo QP 96T con un volumen de 75 cc/alveolo y una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla. Después de 10 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, bajo condiciones de semi-sombra y riego moderado.

Las plantas florecen al primer año, pasados 4-6 meses desde la germinación. En cultivo, aunque el crecimiento de las plantas puede llegar a ser muy vigoroso, el número de frutos por individuo es bajo.



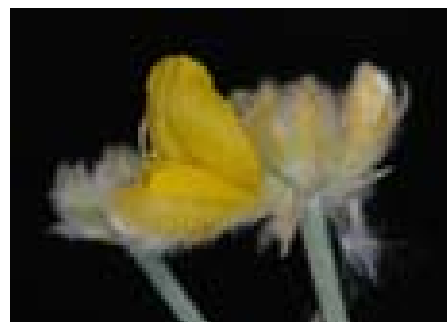
## OBSERVACIONES

El género *Festuca* constituye un grupo de elevada complejidad taxonómica en el que resulta difícil el reconocimiento *in situ* de sus especies. Sin embargo, esta planta es fácil de identificar por sus hojas flácidas y planas, carácter que la diferencia del resto de especies del género presentes en el territorio valenciano. El bajo porcentaje de germinación obtenido con las accesiones de semillas ensayadas lo atribuimos en parte al reducido tamaño de las poblaciones.

LEGUMINOSAE

*Genista umbellata* (L'Hér.) Dum. Cours.  
subsp. *umbellata*

Valencià: ginesta umbel·lada  
Castellano: boilina, bollina



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

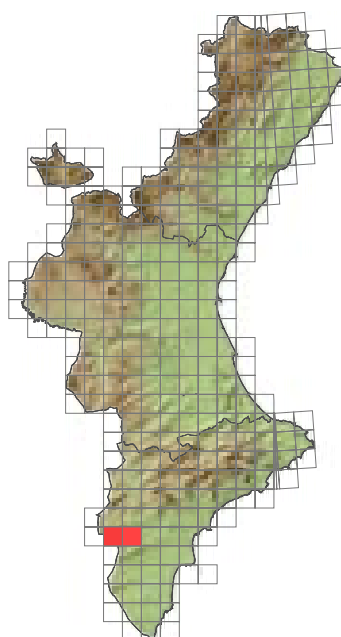
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de hasta medio metro de altura, con tallos acostillados, fuertes y rígidos. Flores amarillas agrupadas en el extremo de las ramillas. Fruto en legumbre dehiscente.

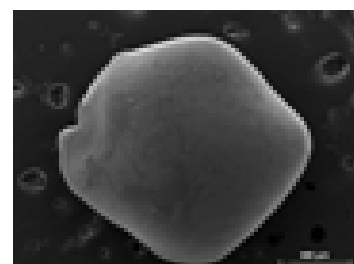
Habita en matorrales secos y formaciones de esparto, sobre suelos margosos, calizos y pedregosos.

Se reparte por el norte de África y por el sureste de la Península Ibérica. En la Comunitat Valenciana se conoce del suroeste de la provincia de Alicante.

Paramás información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=26052>

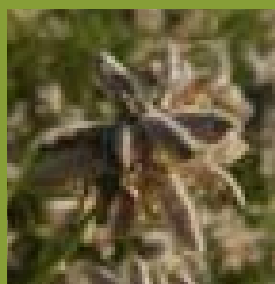
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,363 ± 0,284 x 1,771 ± 0,049
<b>Color</b>	Amarillo-verdoso
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,248 ± 0,042

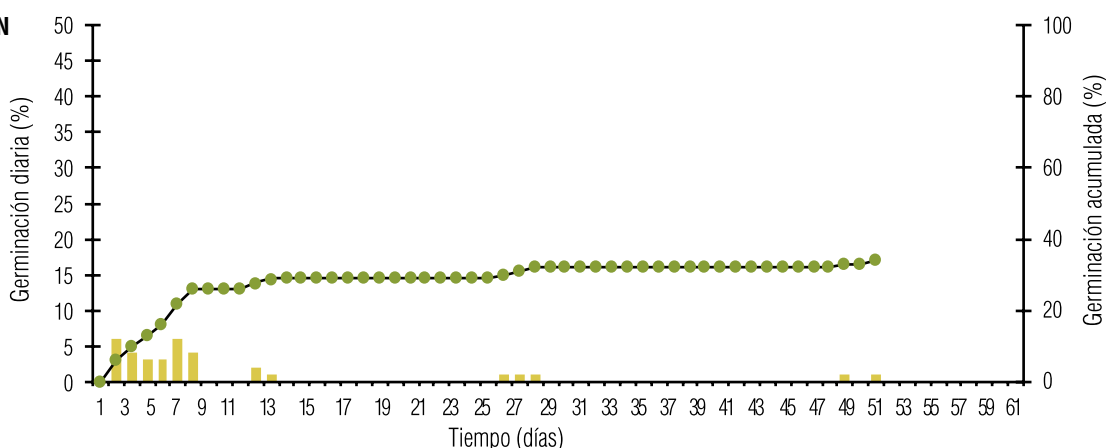


**RECOLECCIÓN**

Los frutos maduros son dehiscentes, es decir, se abren en el momento de la maduración dejando escapar las semillas con suma facilidad. Conviene ser meticuloso y buscar aquellos frutos que estén a punto de abrirse o ya semiabiertos, pero aún con semillas en su interior. Alternativamente, se pueden embolsar las pequeñas legumbres con un tejido poroso y ligero (gasa), de manera que al abrirse las semillas caen dentro del mismo.



## GERMINACIÓN



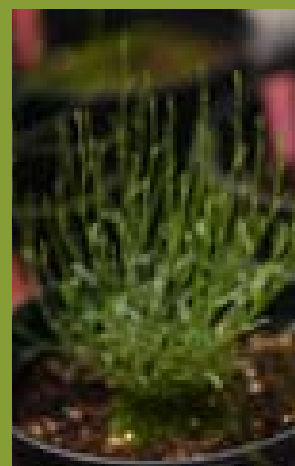
% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
34 ± 6,93	62	2	51	4,8 ± 1,26

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición, imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse bien por vía sexual, mediante semillas, o bien asexual mediante esquejado. Se recomienda la siembra de las semillas, previa escarificación mecánica o química, durante los meses de primavera. Sólo las semillas que se hinchan tras 24 h de imbibición son capaces de germinar. Para germinar el resto se debe volver a repetir el proceso de pretratamiento. El repicado se realiza transcurridos 10-15 días tras la emergencia de los cotiledones a un contenedor de tipo QP 35T de 200 cc, con sustrato estándar en condiciones de alta luminosidad y riego de escaso a moderado. Pasadas 16-20 semanas de crecimiento, los plantones son trasladados a umbráculos de aclimatación y repicados a contenedores de mayor tamaño CT 40 de 35 litros (40 x 35 cm), lo que procura una mayor floración y producción de frutos.

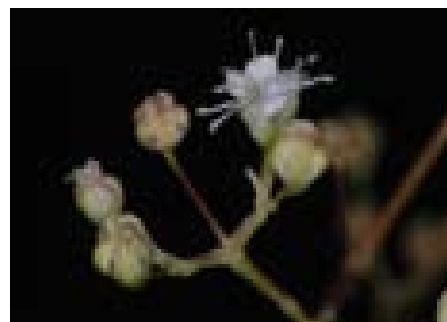
El periodo para realizar el esquejado es desde principios del verano, para esquejes procedentes de tallos tiernos y verdes, hasta principios de invierno en el caso de recolectar esquejes de ramas semimaduras. La aplicación de hormonas de enraizamiento es altamente recomendable, así como no eliminar completamente todas las hojas del esqueje. El hormonado con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y Alfa-naftilacetamido 0,078% produce buenos resultados en el proceso de rizogénesis. Las condiciones óptimas de cultivo de los esquejes son bajo ambiente muy húmedo a temperatura constante de 15 °C y baja iluminación. Una vez enraizado es recomendable disminuir la frecuencia de riego antes de ser trasplantados a contenedores de cultivo. Los esquejes nodales apicales de tallos tiernos enraizan en 4-6 semanas y los de tallos semimaduros de 8-12 semanas. El porcentaje de enraizamiento se sitúa entre 35-45%.





*Gypsophila bermejoi* G. López

Valencià: sabonera castellana  
Castellano: cardo cuco



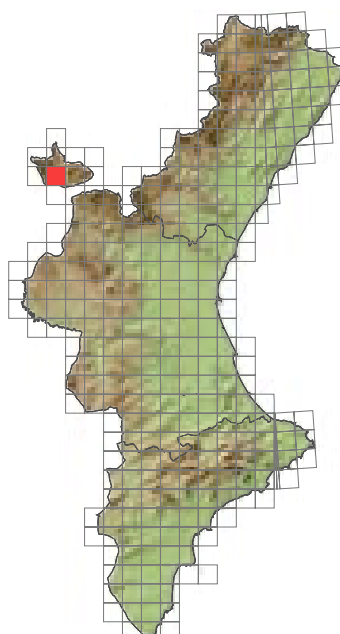
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**Vulnerable****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto ramoso que puede alcanzar más de medio metro de altura. Hojas crasas y lineares. Inflorescencia laxa con flores pequeñas y de color rosado. Fruto en cápsula con apertura apical.

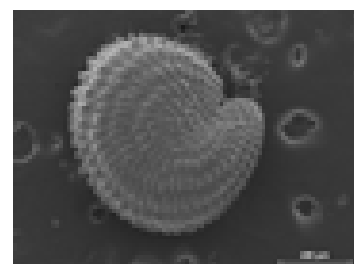
Habita sobre suelos margosos, arcillosos y yesosos, en bordes de caminos, suelos removidos y en ribazos.

Endemismo ibérico que se distribuye por el centro peninsular, presente en la Comunitat Valenciana en el Rincón de Ademuz.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=23794>

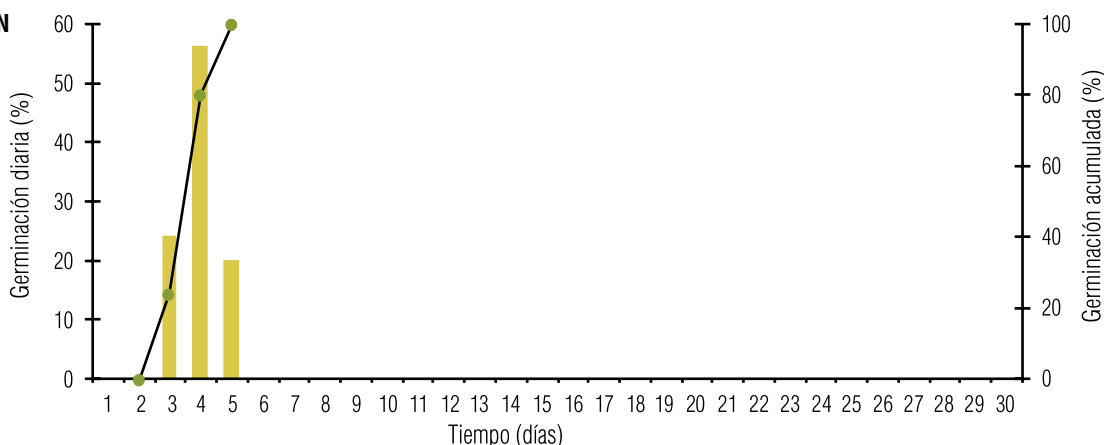
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,104 ± 0,099 × 0,818 ± 0,137
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Tubérculos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,04 ± 0,002

**RECOLECCIÓN**

En la madurez los frutos abren un pequeño opérculo en su ápice dejando ver las semillas en su interior, esta señal es fácilmente observable a simple vista ya que su color negro contrasta con la tonalidad pajiza de las cápsulas maduras. Las semillas no se dispersan con facilidad así que el periodo para su recolección es relativamente amplio, pero no conviene demorar la recogida hasta después de las lluvias otoñales, ya que al permanecer erguidas las cápsulas pueden retener agua, fomentándose la aparición de hongos. Se recolectan los frutos enteros e incluso las ramas fructificadas, torciendo con la mano el pedicelo del fruto o el pedúnculo de la inflorescencia, o bien estirando de ellos, pero siempre con cuidado de no arrancar las partes verdes de la planta. También se pueden agitar las ramas de manera que las semillas caigan dentro del recipiente empleado.

## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	5	3	5	3,27 $\pm$ 0,32

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas o por esquejes, obteniéndose en ambos casos altos rendimientos. El periodo óptimo para la siembra es la primavera y para los esquejes tanto el verano como la primavera. Con la siembra de un gramo de semillas se pueden obtener alrededor de 2.000 plántulas. El repicado se realiza entre 15 y 20 días tras la germinación a contenedores QP 96T de 75 cc por alveolo, con sustrato compuesto por una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. El crecimiento de las plántulas es muy rápido y tras 8 semanas el tamaño puede alcanzar 5-8 cm. En este momento se recomienda continuar con el cultivo en umbráculos de aclimatación bajo condiciones de alta luminosidad y sin un excesivo riego.

Esta especie es muy resistente y prácticamente todas las plántulas, en condiciones normales, alcanzan la fase adulta. La floración es muy abundante durante el primer año, pasados 6-7 meses desde la germinación, llegando a alcanzar 15-30 cm de altura. Los esquejes pueden tomarse a partir de brotes basales fuertes o tallos tiernos del extremo del tallo. La rizogénesis se favorece a 15-18 °C, sobre sustrato estándar mezclado con arena gruesa y limo. Si se opta por la aplicación de hormonas de enraizamiento, el tratamiento con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y alfa-naftilacetamido 0,078% produce buenos resultados. Los esquejes suelen florecer al cabo de dos años. En cultivo *ex situ*, en contenedores CT 40 con un volumen de 35 litros y medidas de 40 x 35 cm (Ø int. x h), un ejemplar puede llegar a producir entre 3.000 y 7.000 semillas.



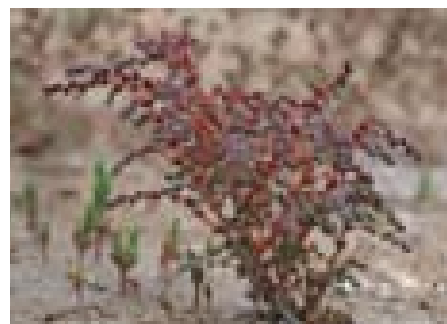
## OBSERVACIONES

En cultivo esta especie es muy sensible al exceso de humedad, llegando a pudrir el cuello de los plantones en poco tiempo, aunque en invernadero se ha observado su capacidad rebrotadora.

CHENOPODIACEAE

*Halopeplis amplexicaulis*  
(Vahl) Ung.-Sternb. ex Ces., Pass. & Gibelli

Valencià: salicòrnia menuda  
Castellano: salicornia enana



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

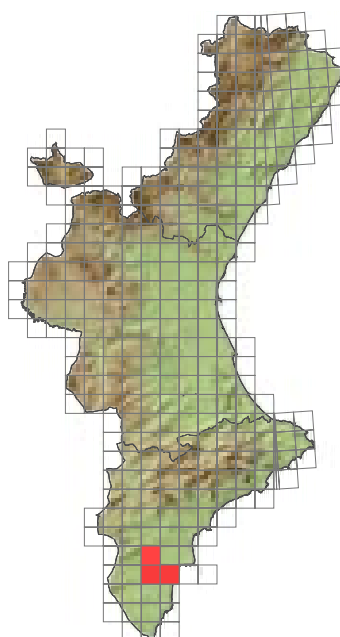
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de pequeña talla, completamente glabra y de aspecto glauco pruinoso.

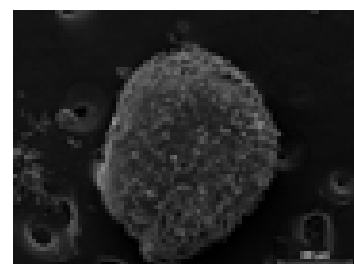
Habita en pastizales anuales salinos junto con otras especies halófilas en saladares litorales. Se distribuye por la Región Mediterránea y Sáhara-Síndica.

En la Península Ibérica se localiza en varios puntos de Portugal y en determinadas áreas orientales y meridionales de España. En la Comunitat Valenciana sólo se conocen las poblaciones alicantinas de El Hondo.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14513>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,712 ± 0,128 x 0,45 ± 0,118
<b>Color</b>	Pardo-amarillentas
<b>Estructuras exteriores</b>	Papiloso-tuberculadas
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,0013 ± 0,0001

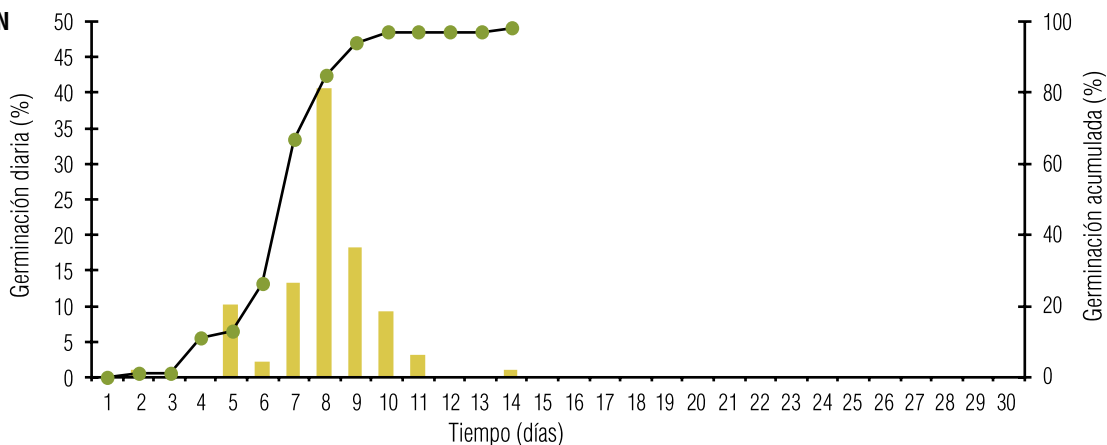


**RECOLECCIÓN**

Dado el pequeño tamaño de la planta y de sus semillas y al ser una especie anual, se recomienda la recolección de todo el ejemplar o algunos de sus tallos con las inflorescencias maduras.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
97,96 $\pm$ 2,36	30	2	14	7,59 $\pm$ 0,18

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 24 h oscuridad

## CULTIVO

Debido al pequeño tamaño de las semillas y al alto porcentaje de marras tras el primer repicado, se recomienda que la siembra se realice en primavera directamente sobre los contenedores donde se mantendrá el cultivo de las plántulas. A partir de un gramo de semillas sembrado se pueden obtener entre 500 y 800 plántulas. Los contenedores más adecuados para el cultivo son de tipo QP 96T de 75 cc/alveolo, con un sustrato compuesto al 50% de arena de sílice y sustrato estándar. El crecimiento resulta muy lento y tras unas 20 semanas se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación bajo condiciones de alta luminosidad y bajo riego. El rendimiento es aproximadamente 650 semillas/individuo.

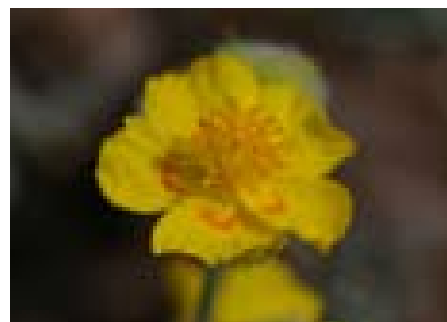




CISTACEAE

## *Helianthemum caput-felis* Boiss.

Valencià: esteperola de cap de gat



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

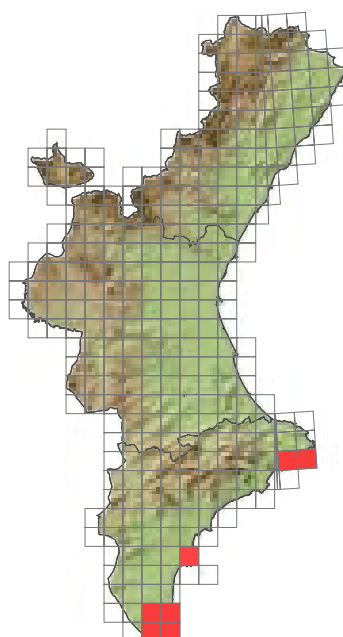
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de pequeña talla, con tallos tomentosos. Flores amarillas con frutos pelosos.

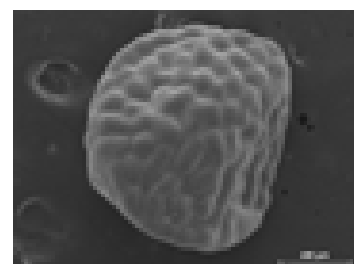
Habita en ambientes costeros, acantilados y taludes con fuerte insolación, dentro de matorrales abiertos y degradados.

Se reparte por el Mediterráneo occidental, presente en la costa oriental ibérica, Baleares, Cerdeña, Italia, Marruecos y Argelia. En la Comunitat Valenciana aparece distribuida por el norte y sur de Alicante.

Paramás información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14468>

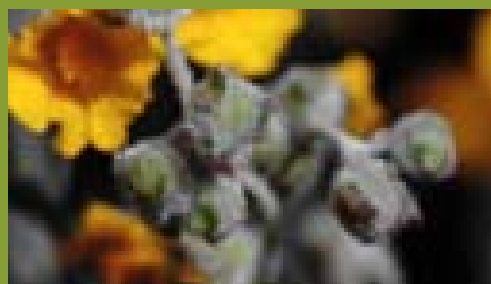
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,068 ± 0,130 × 0,652 ± 0,079
<b>Color</b>	Marrón ocre
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,062 ± 0,008

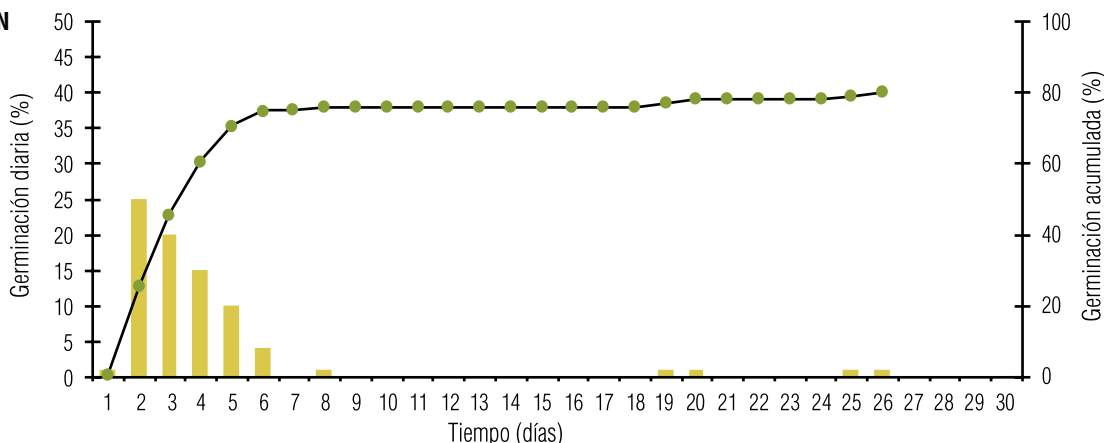


### RECOLECCIÓN

Los frutos se mantienen sobre la planta durante cierto tiempo e incluso caen de la misma sin abrirse y sin dispersar las semillas. Se comprueba su madurez rompiendo algunos de ellos y comprobando que las semillas están secas, oscuras y poco o nada apelmazadas. Se recolectan fácilmente con la mano. Para su limpieza se utilizan tamices de diferentes tamaños de luz seguido de un suave aventado que separa las semillas del resto de impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
80 ± 8,64	30	2	26	2,65 ± 0,44

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Lijado manual con lija de papel del nº 2 e imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse bien por semillas o por esquejes. La siembra se realiza en primavera previa escarificación mecánica de las semillas. Aproximadamente de cada gramo de semillas se pueden obtener alrededor de 1.000 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza entre 20-30 días tras la emergencia de los cotiledones a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc, utilizando como medio de cultivo una mezcla al 50% de sustrato estándar enriquecido con arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y bajo riego.

El esquejado se realiza desde finales del verano hasta otoño. Los esquejes que mejores resultados han producido son los realizados sobre tallos juveniles poco lignificados, de tamaño 5-10 cm de longitud y tratados con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y alfa-naftilacetamido 0,078%. Los esquejes tardan de 4-6 semanas en enraizar siendo el número de marras bajo.



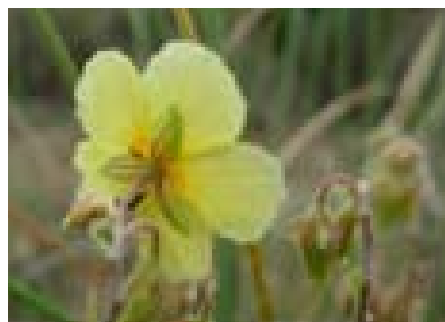
## OBSERVACIONES

Esta especie es sensible a las heladas y al exceso de humedad.

CISTACEAE

*Helianthemum guerrae*  
Sánchez-Gómez, J. S. Carrión & M. A. Carrión

Valencià: esteperola d'areny  
Castellano: jarilla de arenal, tamarilla de arenal



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

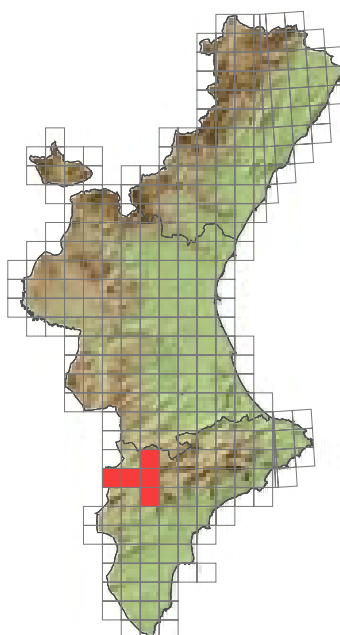
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de pequeña talla. Tallos erectos, ascendentes y hojas lineares. Inflorescencia simple con flores amarillas y frutos pelosos.

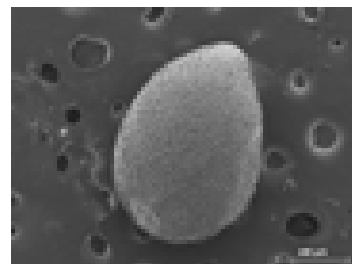
- Crece sobre dunas de interior, dentro de matorrales de escasa cobertura y pequeño porte.

Endemismo del sureste ibérico, exclusivo de Alicante, Albacete y Murcia. En la Comunitat Valenciana se extiende por los arenales del interior de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=16859>

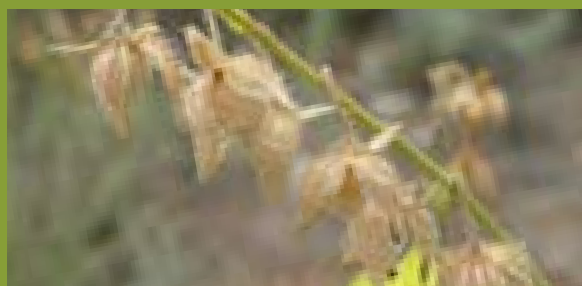
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,26 ± 0,137 × 0,798 ± 0,154
<b>Color</b>	Marrón ocre
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,071 ± 0,006

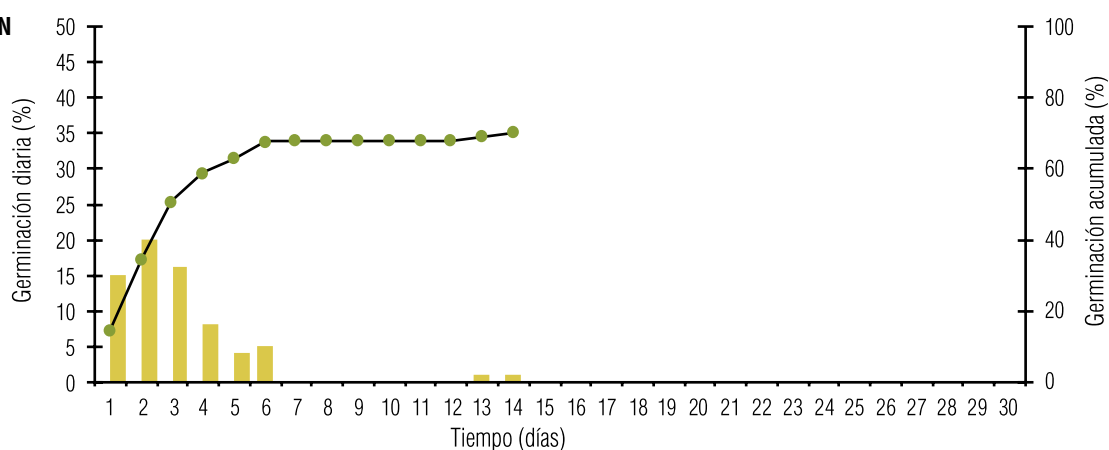


**RECOLECCIÓN**

Una vez maduros los frutos se abren en tres valvas y dejan escapar las semillas con relativa facilidad. Conviene ser metódico y buscar aquellos frutos que estén a punto de abrirse o que una vez abiertos aún conserven semillas en su interior. Para su limpieza se utilizan tamices de diferentes tamaños de luz seguido de un suave aventado que separa las semillas del resto de impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
83,33 $\pm$ 6,15	30	1	14	2,19 $\pm$ 0,49

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición e imbibición 24 h en agua destilada	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	15 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede hacerse por semillas o por esquejes. La siembra se realiza durante los meses de primavera previa escarificación química o mecánica de las semillas. Con accesiones de semillas en buen estado, de cada gramo de semillas se puede obtener alrededor de 1.000 plántulas.

El repicado tras la germinación puede realizarse entre 10 y 15 días tras la emergencia de los cotiledones, utilizando un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y sin un excesivo riego. El esquejado se realiza desde finales del verano hasta el otoño. Los mejores resultados se obtienen con esquejes juveniles verdes y de un tamaño de 5-10 cm de longitud, tratados con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y alfa-naftilacetamido 0,078%. Este material tarda aproximadamente 4 semanas en enraizar.



## OBSERVACIONES

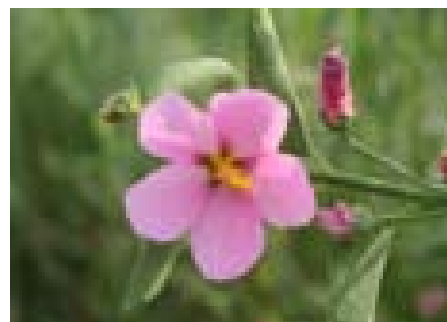
Sensible al exceso de humedad.



MALVACEAE

*Kosteletzkya pentacarpa* (L.) Lebed.

Valencià: trenca-dalla, malva de fang



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

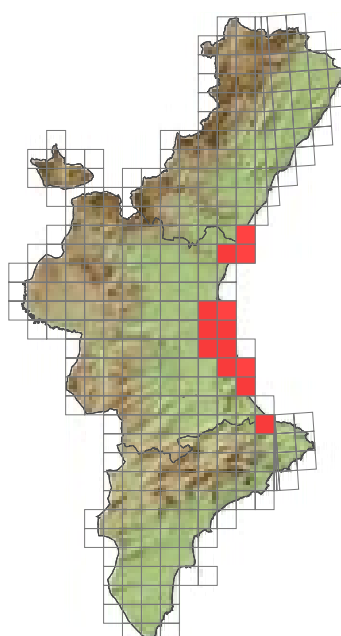
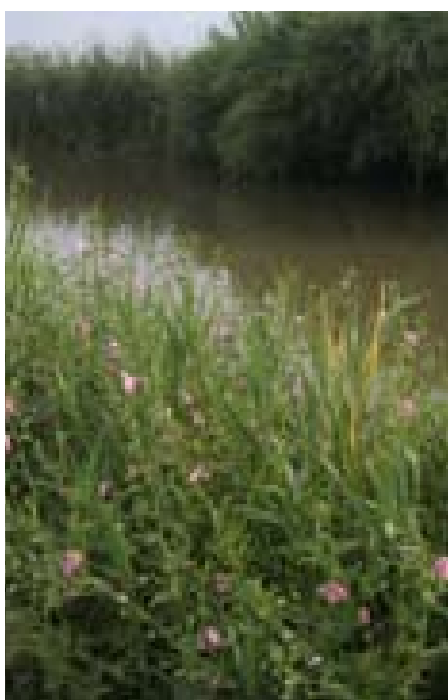
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, de hasta 2 m de altura, con tallos ramificados, recubierta de pelos estrellados. Hojas inferiores triangular-ovadas, 3-5 lobuladas, las superiores con pecíolo más corto que el limbo. Flores solitarias de color rosado-violáceo.

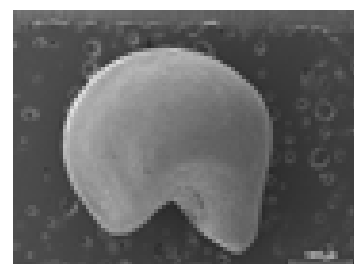
Vive en herbazales húmedos, en orillas de cursos de agua, cañaverales.

Planta de distribución euroasiática. En la Comunitat Valenciana se localiza en la Albufera de Valencia y su entorno, así como núcleos aislados al norte y sur de Valencia llegando hasta el norte de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13189>

**Descripción de la unidad de conservación**

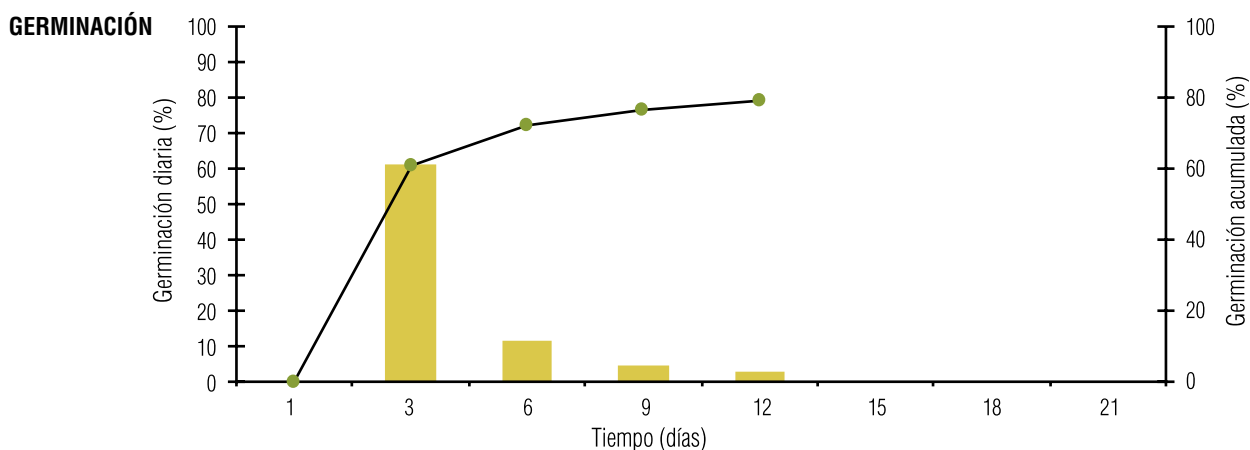
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$3,03 \pm 0,13 \times 4,03 \pm 0,16$
<b>Color</b>	Marrón oscuro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$0,262 \pm 0,014$



**RECOLECCIÓN**

Posee frutos dehiscentes y el mejor momento de recolección es a principios de otoño, cuando las semillas tienen un color marrón oscuro. Se recolectan los frutos individualmente. En el momento de la recolección o posteriormente, apretando los frutos suavemente se pueden ir extrayendo las semillas. Esta operación es fácil debido a la tendencia natural de los frutos para abrirse por las costillas interlobulares. Posteriormente se eliminan las impurezas que puedan haber quedado con un tamiz adecuado o aventando cuidadosamente la mezcla.

Se deben desechar las semillas que aparentemente pueden estar dañadas por insectos, suceso frecuente en esta especie.



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
79 $\pm$ 0,71	21	3	12	2,64 $\pm$ 0,03

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escarificación mecánica, imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 15'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	25 °C; 14 h luz/10 h oscuridad

## CULTIVO

Las semillas necesitan ser pretratadas para su germinación, según se indica en esta ficha. Posteriormente se siembran en bandejas de cultivo enterradas a una profundidad aproximada del doble del tamaño de las semillas y utilizando un sustrato estándar a base de turba negra. El sustrato debe estar húmedo en todo momento. Éste proceso se realiza en invernadero en febrero-marzo.

Una vez germinan las semillas, se mantienen 1-2 semanas en las bandejas y se repican a contenedores tipo QP 24T de 320 cc/alveolo o QP 40T de 300 cc/alveolo, con los que se han obtenido buenos resultados. Cuando las plantas alcanzan un tamaño de 20-25 cm se sacan al exterior. Necesitan riego abundante. En aproximadamente 5-6 meses se pueden obtener plantas adultas maduras que llegan a florecer y producir frutos.



## OBSERVACIONES

La germinación es buena si se someten las semillas a una escarificación previa, utilizando para ello un papel de lija de grano fino. La época de recolección es crucial ya que el mismo tratamiento y condiciones de cultivo sobre lotes distintos varían los porcentajes de germinación considerablemente.

COMPOSITAE

*Leucanthemum arundanum* (Boiss.) Cuatrec.

Valencià: margarida de Ronda  
Castellano: margarita de Ronda



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

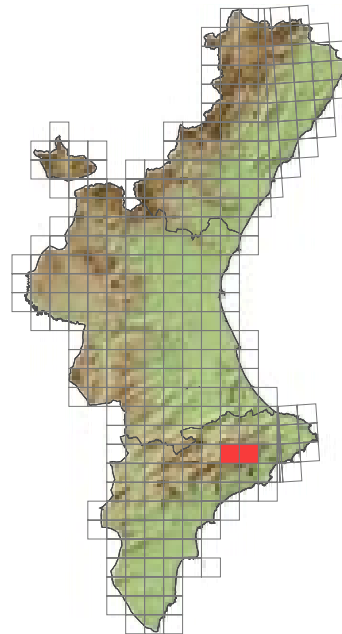
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, densamente cespitosa. Hojas en roseta basal, divididas. Capítulos solitarios, de 2-2,5 cm de diámetro, flores de color blanquecino-rosado. Frutos con vilano formado por una corona membranosa.

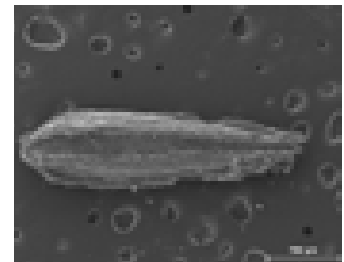
Crece en roquedos calizos de alta montaña.

Especie de distribución bético-magrebí. Presente en la Comunitat Valenciana en la sierra de Aitana.

Para más información:  
<http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14201>

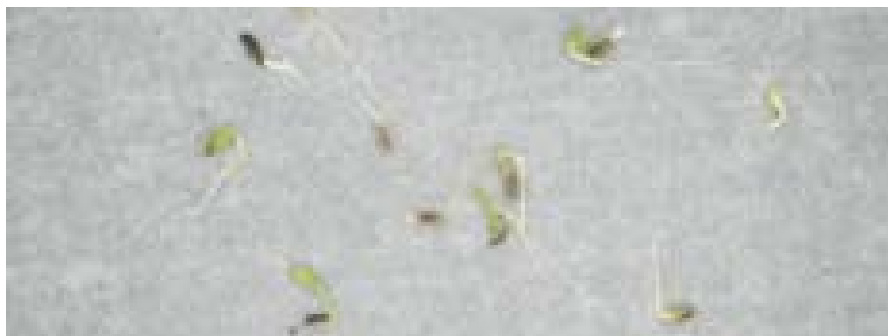
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm x mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$2,673 \pm 0,277 \times 0,608 \pm 0,069$
<b>Color</b>	Negro-marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	Costillas y vilano formado por una corona membranosa
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	$0,059 \pm 0,009$

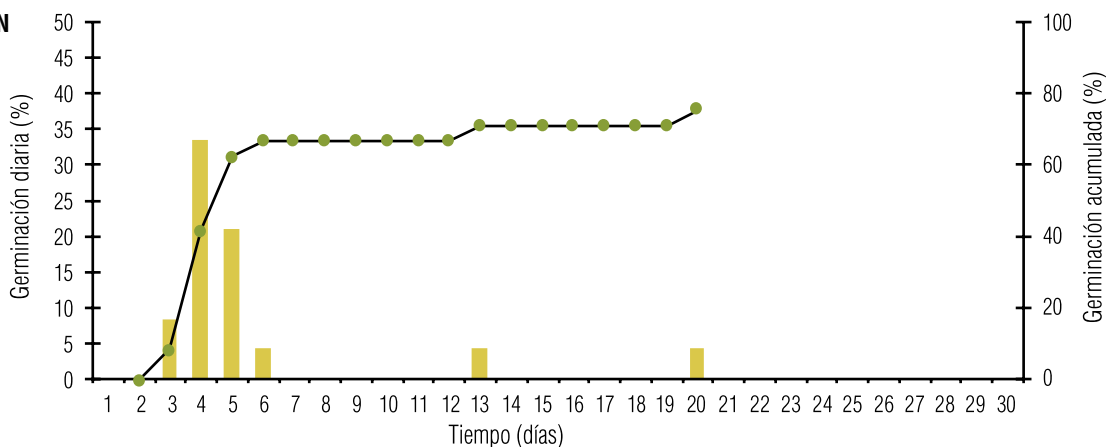


**RECOLECCIÓN**

Se recolectan los capítulos completos manualmente o con ayuda de unas tijeras. La limpieza consiste fundamentalmente en retirar las brácteas del receptáculo del capítulo.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
75 ± 21,52	22	3	20	3,8 ± 0,54

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. La siembra se realiza desde otoño hasta primavera. Se recomienda sembrar directamente en bandejas de crecimiento tipo QP 96T con 75 cc/alveolo, ya que la mortalidad de las plántulas tras el primer repicado es muy elevada. De cada gramo sembrado se pueden obtener entre 300 y 400 plántulas. Un buen sustrato para esta especie es el compuesto por una mezcla al 50% de arcilla con turba:fibra de coco:perlita (2:1:1). El crecimiento de las plántulas es muy rápido. Tras unos 30 días desde la germinación el tamaño de la roseta basal puede llegar a alcanzar 5-7 cm de diámetro. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción es aproximadamente de 30 semillas/individuo.



## OBSERVACIONES

Resulta una especie sensible al exceso de humedad.



AMARYLLIDACEAE

*Leucojum valentinum* Pau

Valencià: assa valenciana  
Castellano: campanilla valenciana



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

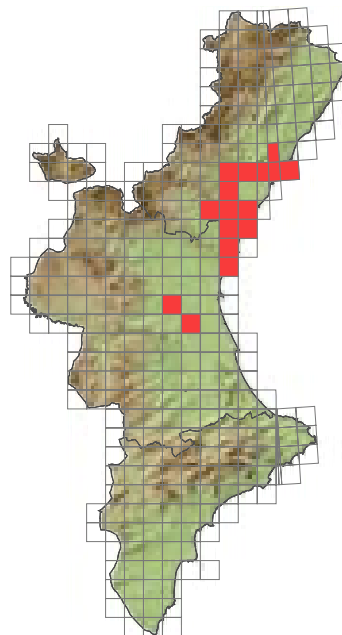
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta bulbosa de pequeño tamaño, 30-40 cm. Las hojas lineares aparecen después de las flores. Escapo que porta 2-6 flores campanuladas de color blanco.

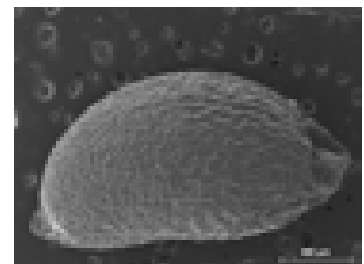
Habita en pastizales secos, entre fisuras de rocas calcáreas.

Endemismo de la Comunitat Valenciana presente en la Plana de Castellón, desde Oropesa del Mar hasta Almenara y en zonas preitorales de la provincia de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12109>

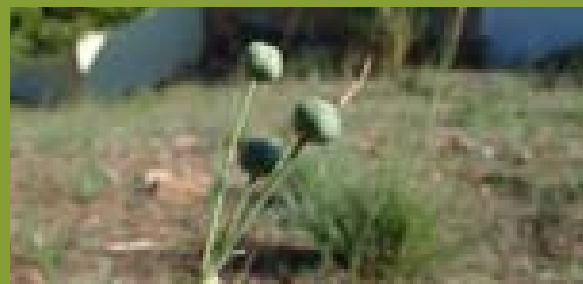
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,106 ± 0,294 x 1,906 ± 0,32
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Estrofiolo
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,549 ± 0,115

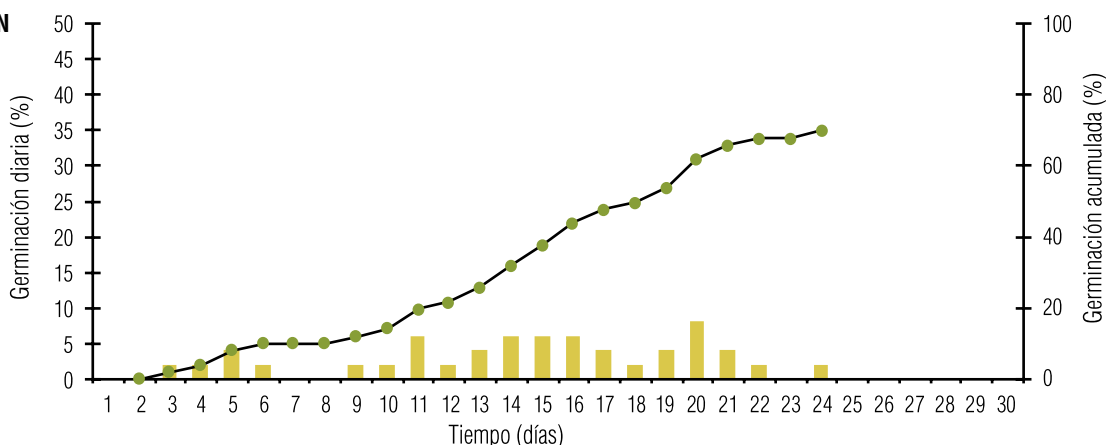


**RECOLECCIÓN**

La rápida y variable floración y fructificación de la especie hace que el momento de recolección sea a su vez efímero y poco predecible. Los frutos maduros se abren paulatinamente, desgarrándose longitudinalmente y dejando ver las oscuras semillas en su interior. Una vez abiertos del todo las semillas pueden llegar a caer, aunque algunas pueden mantenerse pegadas al fruto.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
70 $\pm$ 8,14	30	2	24	15 $\pm$ 1,24

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	18/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse bien por semillas o por división de vástagos de los bulbos. El periodo óptimo para la siembra de semillas frescas es el otoño, ya que se ha observado que su germinación es mayor durante este momento. De cada gramo de semillas se pueden obtener unas 100 plántulas aproximadamente. Si las semillas proceden de años anteriores pueden sembrarse tanto en otoño como en primavera. En la producción de planta es conveniente utilizar bandejas semilleros (30 x 50 x 9 cm) con un sustrato de turba:fibra de coco:arena (2:1:1). Las semillas deben ser enterradas a 1 cm de profundidad, dejando aproximadamente una distancia de 2 cm entre cada una de ellas y cubriéndolas con una fina capa de vermiculita. En el primer año se desarrollan plántulas con finas hojas que todavía no están lo suficientemente desarrolladas para su repicado a contenedores de mayor capacidad o volumen. Después de la estación de crecimiento, tras la marchitez de las hojas, es necesario suprimir el riego. En el segundo año, cuando los bulbos están todavía en periodo de latencia, se realiza el repicado a contenedores de tipo CT 18 con un volumen de 4 litros y sustrato arenoso mezclado con turba:fibra de coco:perlita:arena (2:1:1:1), enterrando los bulbos dos veces su propio tamaño.

Si se opta por la multiplicación vegetativa, durante los primeros meses de la primavera se separan con cuidado los vástagos de los bulbos. Tras la aplicación de un fungicida se introducen en el sustrato a una profundidad dos veces su tamaño y de manera separada unos de otros para evitar su contacto al crecer. La tasa de producción por individuo es de 20 semillas aproximadamente.

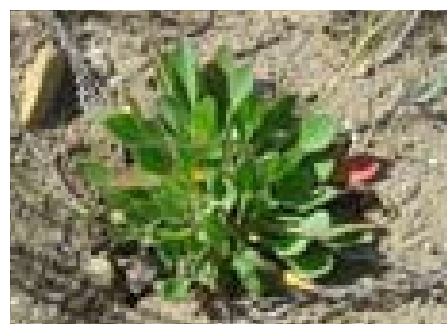


## OBSERVACIONES

Por sus bonitas flores y el momento en el que florecen las plantas, en caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental, para rocallas o agrupaciones de otras bulbosas.

*Limonium densissimum* (Pignatti) Pignatti

Valencià: ensopeguera francesa



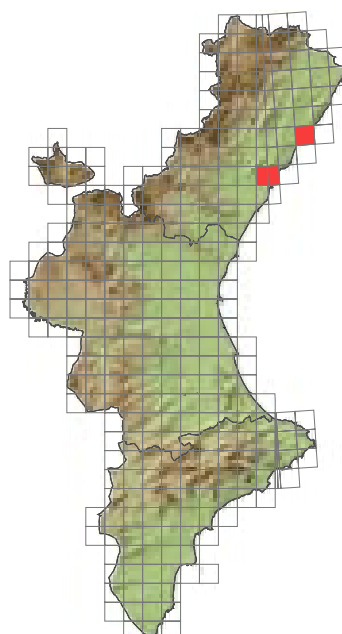
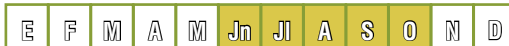
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**Vulnerable**

**Floración**



**Fructificación**



Hierba perenne que llega a alcanzar más de medio metro de altura. Inflorescencia sin ramas estériles. Flores de color violáceo-rojizo.

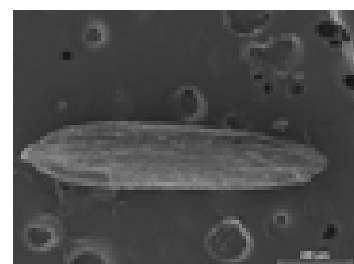
□ Habita en suelos salinos litorales que no llegan a inundarse y que mantienen una elevada humedad edáfica en junciales halófilos.

Planta endémica del litoral mediterráneo noroccidental, desde Italia hasta la Comunitat Valenciana.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12996>

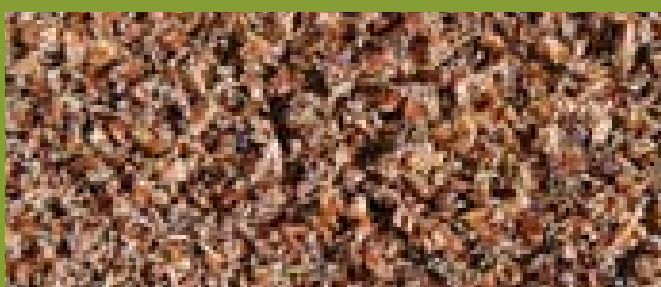
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,708 ± 0,261 × 0,468 ± 0,093
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,014 ± 0,002

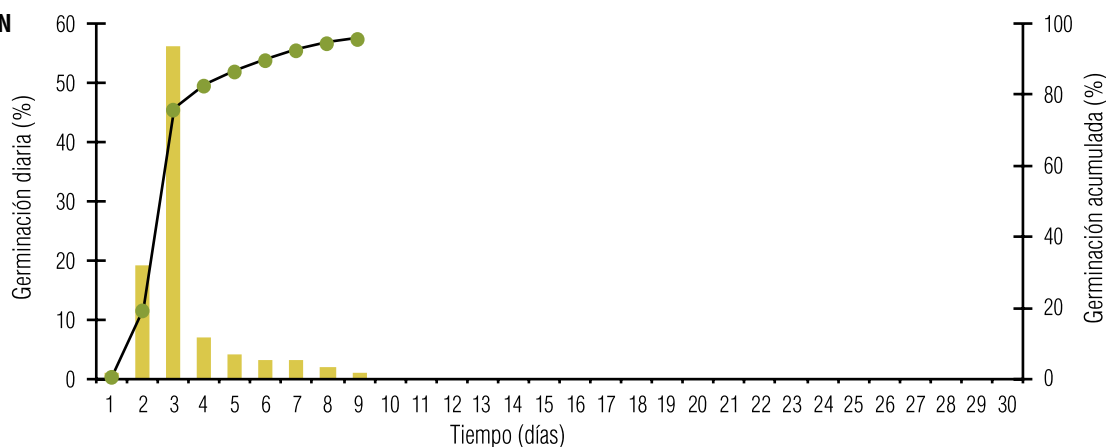


**RECOLECCIÓN**

La recolección de las semillas se realiza de manera manual, cosechando toda la inflorescencia una vez seca y madura. Dado el pequeño tamaño de los frutos y en consecuencia de las semillas, una vez separadas las espiguillas del resto de ramas, la conservación puede realizarse sin necesidad de separarlas del resto de impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
96 $\pm$ 4,62	15	2	9	2,50 $\pm$ 0,40

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 2 h en agua destilada previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. Las siembras pueden realizarse tanto en primavera como en otoño. Por cada gramo de semillas sembrado se llega a obtener alrededor de 2.000 plántulas. La supervivencia tras el repicado de las semillas germinadas como de pequeñas plántulas es muy alta, incluso por encima del 95%. En contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo y sustrato estándar se alcanzan plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses. Pasado este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado. Un repicado a contenedores de mayor capacidad aumenta significativamente el tamaño de los ejemplares y la producción media de semillas por planta. La floración ocurre el primer año, tras 5-6 meses desde la germinación. En cultivo *ex situ*, en contenedores de QP 12T con 430 cc/alveolo, la tasa de producción por individuo es aproximadamente de 100-250 semillas.



## OBSERVACIONES

Como otras especies del género, la floración es abundante y prolongada persistiendo en la planta durante algunos meses. Esta especie presenta una alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas.

En caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental, siempre que su cultivo quede confinado a zonas cercanas a las de las poblaciones naturales o bien a áreas alejadas de la presencia de otras especies del mismo género, ya que se puede hibridar con otros congéneres.



*Limonium mansanetianum* M. B. Crespo & Lledó

Valencià: ensopeguera de Mansanet



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

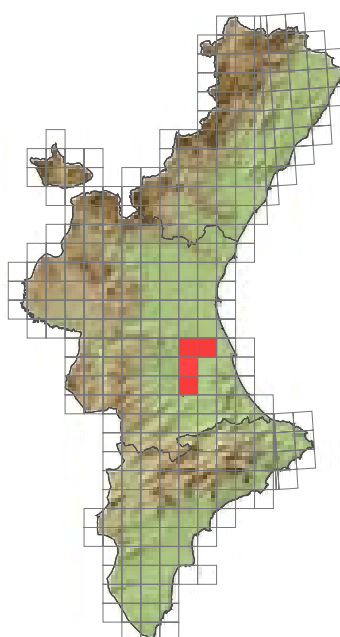
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de tamaño muy variable, desde mayores de medio metro hasta unos pocos centímetros. Inflorescencia con numerosas ramas estériles. Flores de color violáceo pálido.

Habita sobre arcillas rojas triásicas, sustratos yesosos, con cierta humedad edáfica, dentro de albardinares gipsícolas.

Endemismo valenciano restringido al centro-sur de la provincia de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12989>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,632 ± 0,101 x 0,414 ± 0,029
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,018 ± 0,002

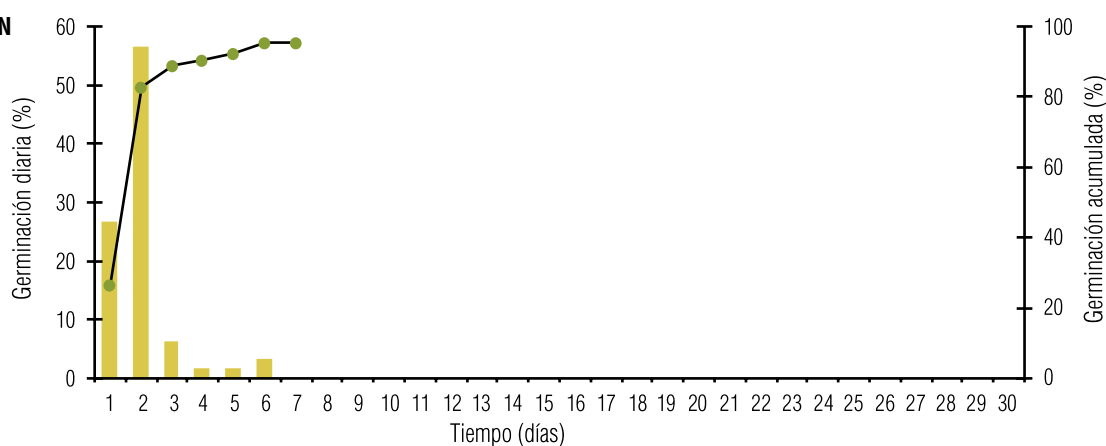


**RECOLECCIÓN**

La mayoría de frutos maduran a mediados de otoño pero el período de recolección se prolonga algunos meses más. Como en otras especies del mismo género conviene comprobar *in situ* la madurez de la semilla extrayéndola con cuidado del cáliz y asegurándose que está dura, seca y oscura. Se recolectan las espigas más secas y quebradizas por torsión u ordeño, evitando arrancar la planta del suelo.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
95,31 $\pm$ 5,98	13	1	6	1,25 $\pm$ 0,30

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas, bien sembrando directamente las espiguillas o bien semillas individuales para una germinación más rápida y homogénea. En este último caso, las semillas se depositan sobre el sustrato y son recubiertas con una fina capa de vermiculita. Las siembras pueden realizarse tanto en primavera como en otoño. La supervivencia tras el repicado de las semillas germinadas como de pequeñas plántulas es muy alta, por encima del 95%. En contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo con sustrato, se obtienen plantas vigorosas y bien desarrolladas pasados 3 meses. Pasado este periodo de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación en situaciones soleadas y riego moderado. En contenedores de mayor capacidad aumenta significativamente el número de escapos florales y el tamaño de las plantas. La floración ocurre durante el primer año, tras 5-6 meses desde la germinación.



## OBSERVACIONES

La floración es abundante y prolongada persistiendo en la planta durante algunos meses. Presenta una alta tolerancia a la salinidad, a la humedad y a las temperaturas elevadas. Por su vistosa floración y la forma de las inflorescencias, en caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental.

LEGUMINOSAE

*Lupinus mariae-josephae* H. Pascual

Valencià: tramussera valenciana  
Castellano: altramuz valenciano



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

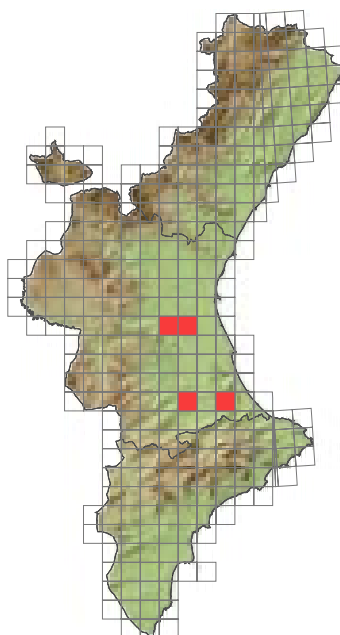
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba anual de hasta medio metro de altura. Hojas palmatisectas en 5-7 folíolos. Inflorescencias con 3-15 flores de color amarillento al principio virando a blanco-rosado o magenta. Fruto en legumbre dehiscente.

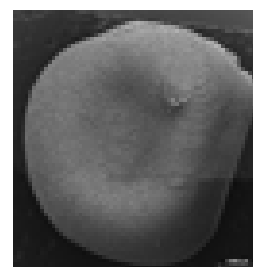
Crece en suelos calcáreos poco desarrollados o pedregosos, dentro de espartales, matorrales heliófilos abiertos o en claros de maquia.

Endemismo exclusivo de la provincia de Valencia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=19631>

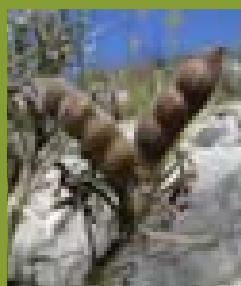
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	6,892 ± 0,329 × 5,653 ± 0,448
<b>Color</b>	Moteado pardo marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	10,974 ± 1,491

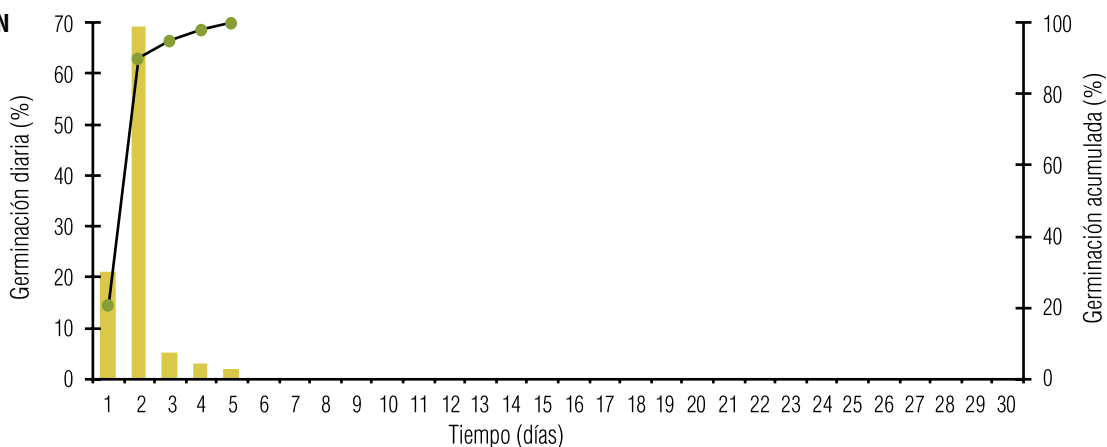


**RECOLECCIÓN**

La dehiscencia se produce cuando las dos valvas se enrollan entre ellas lanzando las semillas hasta un metro de distancia. Se recomienda recolectar los frutos aún cerrados pero a punto de dispersar, con la mano cerrada se les presiona ligeramente, si la maduración se ha completado las valvas se abrirán inmediatamente. En caso necesario se puede recoger semillas del suelo, evitando entonces aquellas que muestren signos de decoloración y desgaste en la cubierta.



## GERMINACIÓN



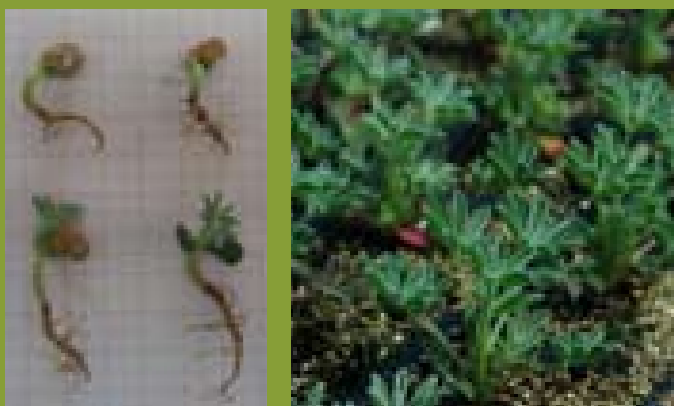
% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
100	5	1	5	1,45 $\pm$ 0,41

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición, imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	15 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

El cultivo de esta especie es muy complicado y requiere de determinadas condiciones ambientales muy específicas. Su propagación se realiza por semillas, siendo el periodo óptimo para la siembra durante los últimos meses de otoño y primeros de invierno. El cultivo en sustrato estándar (tanto en contenedores de gran capacidad de sustrato como en alveolos de pequeño volumen) produce muy malos resultados no llegando a sobrevivir ningún ejemplar transcurridas dos semanas tras el repicado de las plántulas. Experiencias realizadas con mezcla de turba y suelo procedente de una de las poblaciones naturales al 50% no produjo tampoco resultados satisfactorios en la supervivencia de las plántulas transcurridas cuatro semanas desde la germinación. Por otro lado, siembras realizadas *in situ* dentro de las poblaciones naturales aumentan significativamente la supervivencia de los ejemplares a lo largo del tiempo, llegando un alto porcentaje de ellos a completar el ciclo biológico.

En la actualidad se estudia el efecto de bacterias simbióticas, que podrían ser responsables de fuertes diferencias de vigor y producción de semillas en el medio natural, donde una misma población que un año exhibe abundantes ejemplares de grandes portes, al siguiente lo hace con escaso número de pies, de mucha menor talla y sin producir apenas semillas. Las plantas en cultivo estándar suelen exhibir este segundo tipo de comportamiento, lo que hace sospechar que su escaso desarrollo y a menudo la muerte temprana de los ejemplares, se deba a la ausencia de una adecuada simbiosis en el sistema radicular.



## OBSERVACIONES

Se considera una especie de elevado interés científico por su capacidad de vivir sobre suelos derivados de roca caliza, carácter inusual dentro del género *Lupinus*. Esta característica podría ser utilizada mediante técnicas de mejora genética en especies de altramuces de interés agrícola para su cultivo en territorios con suelos ricos en bases. Asimismo, por su vistosa floración y tipo de hojas, en caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental.



*Medicago citrina* (Font Quer) Greuter

Valencià: alfals marí, alfals de les illes, alfals arbori, alfals gegant  
 Castellano: mielga real de las islas



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

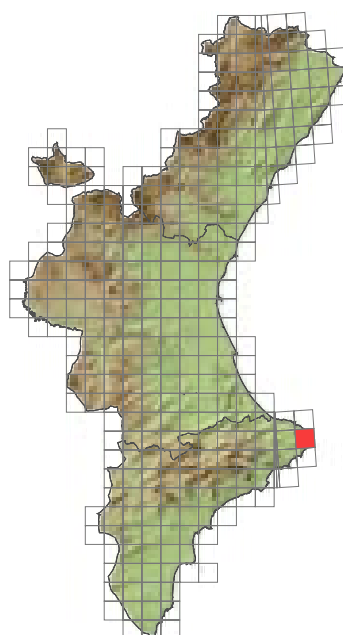
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de hasta 2 m de altura. Tallos leñosos de color blanquecino. Inflorescencias en racimos de 4-8 flores de color amarillo limón. Fruto en legumbre en espiral sin espinas.

Crece en zonas de acantilados, en pendientes rocosas calcáreas y volcánicas, sobre suelos algo salobres y nitrificados.

Endemismo iberolevantino-balear. En la Comunitat Valenciana aparece en el litoral alicantino y en el archipiélago de las islas Columbretes.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13534>

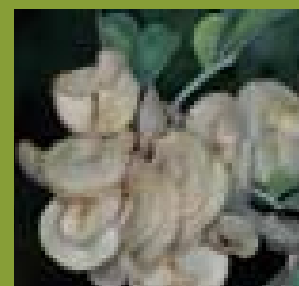
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	5,078 ± 0,193 × 3,228 ± 0,277
<b>Color</b>	Pardo-rojizas
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,028 ± 0,301

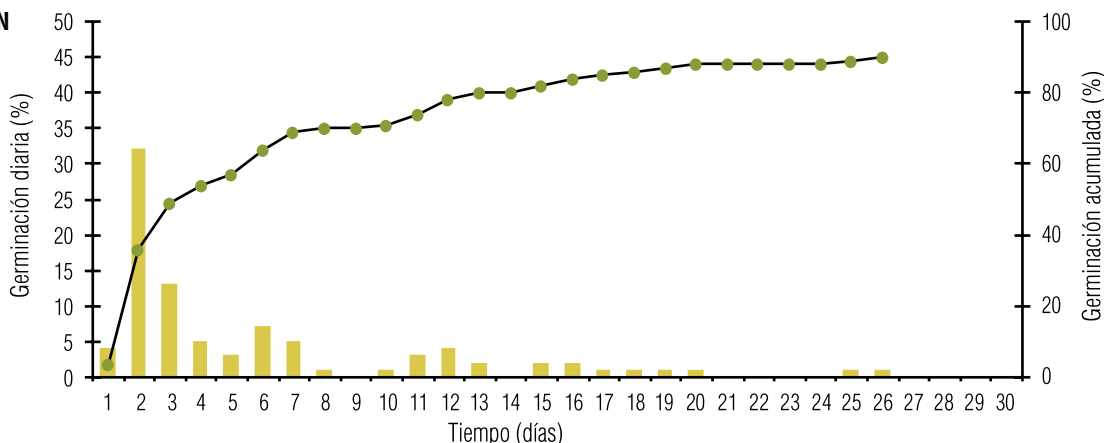


**RECOLECCIÓN**

Esta especie es muy proclive a la presencia de negrilla o fumagina (diversas especies de hongos con fructificaciones y esporas negras) en los frutos. En este sentido, la recolección se aconseja que se realice de manera manual, seleccionando los frutos que presentan mejor aspecto externo y rechazando aquellos que puedan presentar la enfermedad. La extracción de las semillas también se hace de forma manual, cuando los frutos están muy secos. Las semillas una vez separadas del resto de impurezas se pueden aventar para separar las vacías y purificar el lote.



## GERMINACIÓN

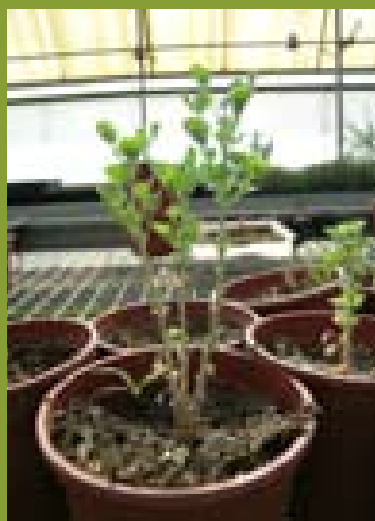


% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
90 $\pm$ 8,33	30	1	26	3,1 $\pm$ 0,95

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escaldado con agua en ebullición, imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

Su propagación se realiza por semillas, siendo el periodo óptimo para la siembra entre los meses de otoño e invierno. De cada gramo de semillas sembrado se pueden obtener unas 45-50 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza pasados 10-20 días a un contenedor de tipo QP 12T/18 de 650 cc/alveolo. El cultivo en sustrato estándar produce buenos resultados. Esta especie requiere condiciones de luz y humedad ambiental. La producción en alveolos de pequeña capacidad (p. ej. 400 cc) requiere un repicado temprano a contenedores de mayor volumen transcurridos 4-5 meses desde la germinación para conseguir que las plantas se desarrollen mejor.



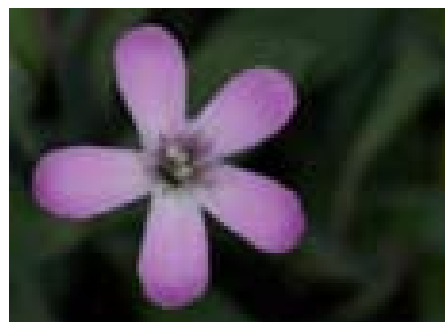
## OBSERVACIONES

Especie de interés pascícola dada su alta palatabilidad. Por su vistosa floración y tipo de hojas, en caso de ser descatalogada en el futuro podría ser muy apta como especie ornamental. Es la única especie valenciana incluida en la lista "Top 50" de la UICN para las plantas más amenazadas de sistemas insulares del Mediterráneo.

CARYOPHYLLACEAE

## *Petrocoptis pardo* Pau

Valencià: clavell de roca, clavell de la balma  
Castellano: clavel de roca



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

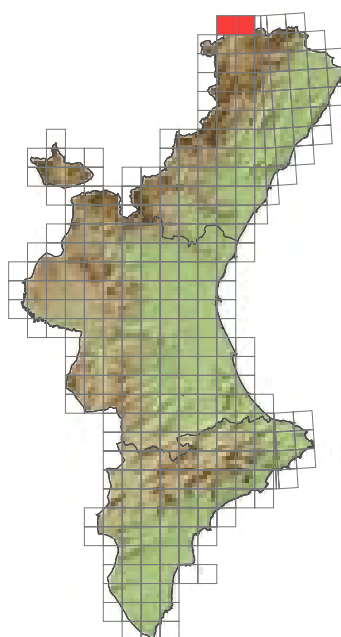
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne de 10-20 cm de tamaño. Tallos colgantes, glaucos y glabros. Flores rosadas. Fruto en cápsula.

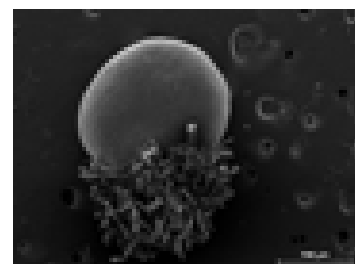
Habita en grietas de roquedos de conglomerados calcáreos, en paredes verticales y extraplomadas.

Endemismo valenciano-turo-lense de área muy restringida. En la Comunitat Valenciana se distribuye por el noroeste de Castellón, en torno a la cuenca del río Bergantes.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14609>

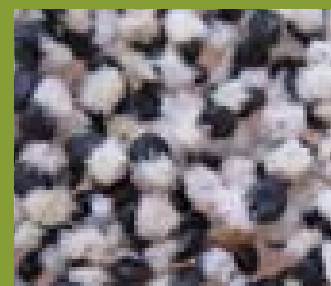
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,488 ± 0,114 x 0,756 ± 0,055
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Estrofolo
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,094 ± 0,006

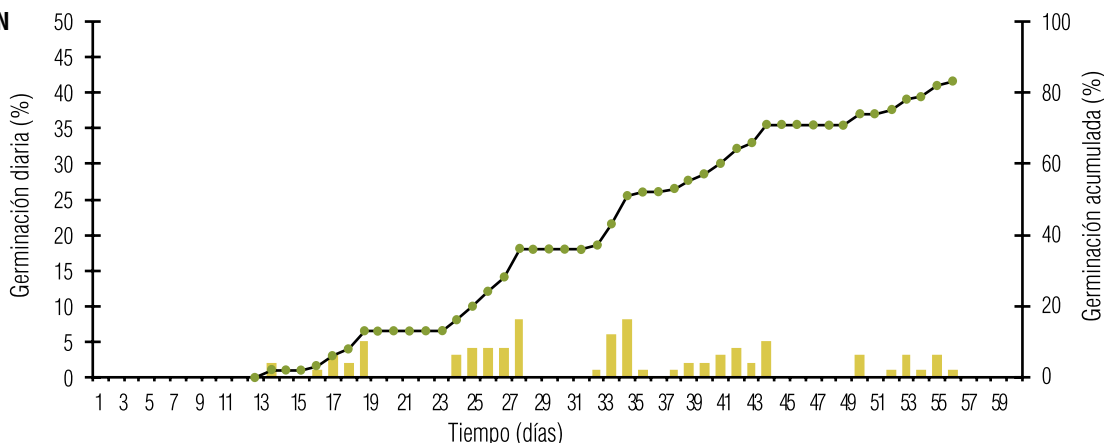


### RECOLECCIÓN

A medida que maduran los frutos sus pedúnculos se alargan acercándolos a la pared. Una vez allí se mantienen en una posición horizontal o semi erguida. La apertura progresiva de un opérculo en la parte apical de los frutos indica la maduración total de las semillas y el comienzo de la dispersión, que en condiciones de viento y/o lluvia puede ser rápida. Para la recolección se eligen los frutos que aún no hayan dispersado las semillas. Se recogen los frutos enteros con la mano con cuidado de no perder las semillas y sin dañar la delicada planta, ya que sus tallos son muy quebradizos.



## GERMINACIÓN

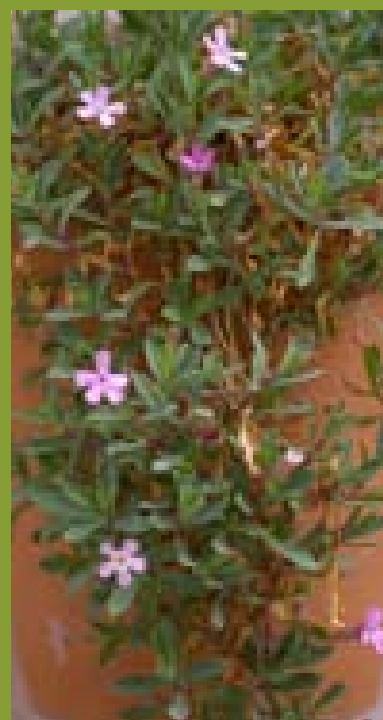
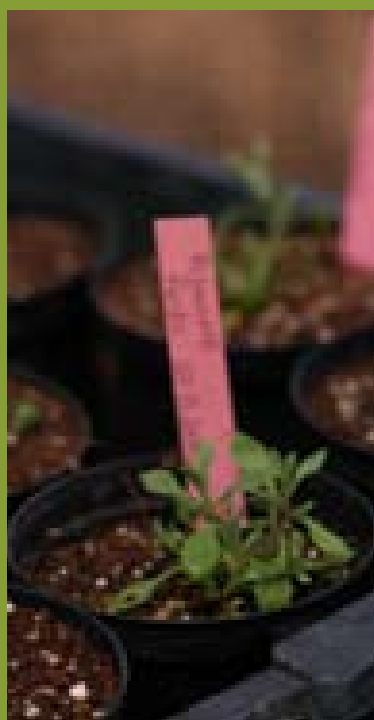
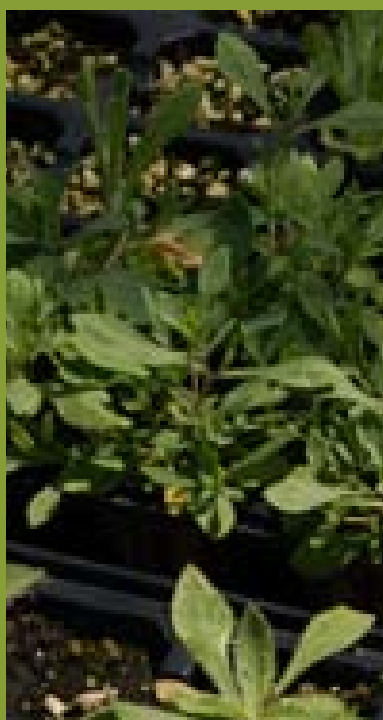


% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
83 ± 10,52	60	12	56	32 ± 3,80

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas, sembrando durante los meses de primavera. Aproximadamente, de cada gramo se pueden obtener alrededor de 1.000 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza transcurridos entre 20 y 30 días a un contenedor tipo QP 96T con 75 cc/alveolo y una mezcla al 50% de un sustrato estándar y arcilla. Tras 20 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plántones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semisombra y riego moderado. Las plantas suelen florecer el primer año, pasados 4-6 meses desde la germinación. En cultivo, durante los primeros años, la tasa de producción es de 100-150 semillas/individuo. Como la mayoría de especies perennes de *Silene* y géneros cercanos, esta especie puede propagarse también por vía vegetativa mediante esqueje, pero esta técnica no ha sido objeto de ensayo, dada la facilidad de obtención de nuevas plantas a partir de semillas.

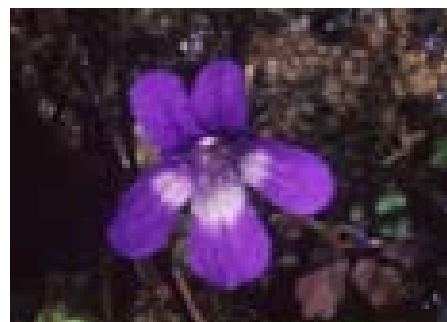




LENTIBULARIACEAE

*Pinguicula dertosensis*  
(Cañig.) Mateo & M. B. Crespo

Valencià: violeta de Font tortosina  
Castellano: grasilla tortosina



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

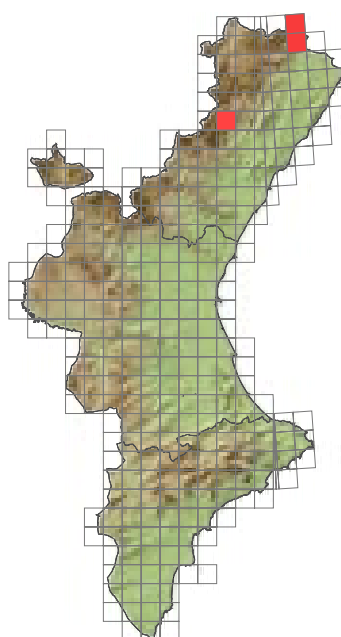
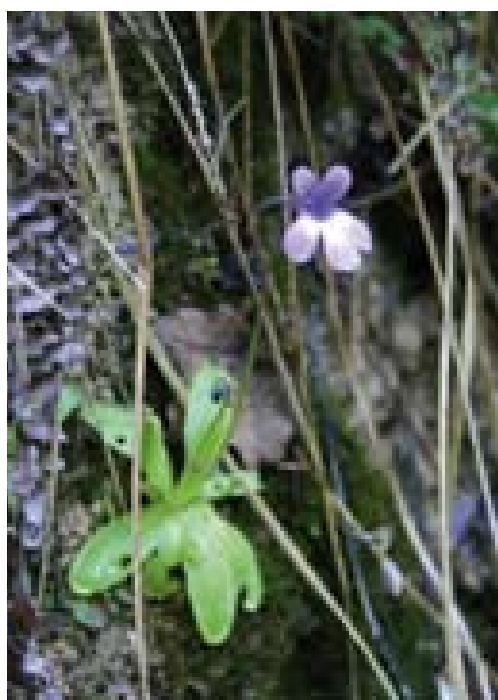
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, insectívora, con hojas verde-amarillentas, glandulosas y aplicadas al sustrato. Flores de color violeta y fruto en cápsula ovoide.

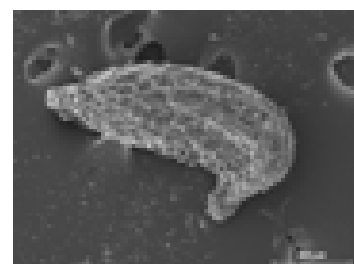
□ Habita en roquedos calcáreos y travertinos rezumantes.

Endemismo iberolevantino, distribuido desde Tortosa, Beceite y el Bajo Maestrazgo (Castellón-Tarragona) hasta la sierra de Tejada (Granada). En la Comunitat Valenciana sólo se conoce en el norte de Castellón.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13420>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,75 ± 0,15 × 0,21 ± 0,05
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Retículos
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	Aprox. 0,0001

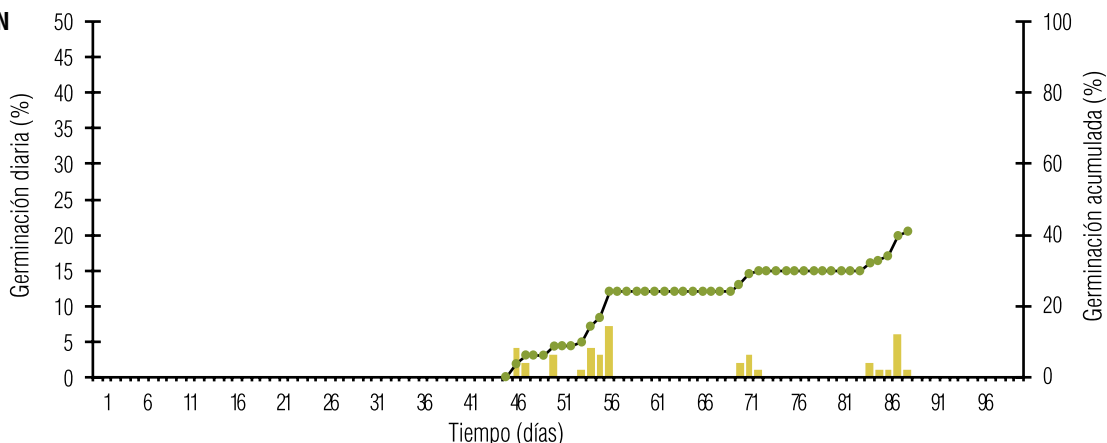


**RECOLECCIÓN**

Se recolecta el escapo floral entero junto con el fruto. Dado el pequeño tamaño de las semillas se requiere de una manipulación meticulosa. Es aconsejable utilizar frascos de vidrio o bolsas de plástico de pequeño tamaño bien selladas para no perder el material recolectado.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
41 ± 3,8	100	46	88	53,75 ± 1,89

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con agua oxigenada en placa de Petri	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas. El periodo óptimo para la siembra es durante los meses de otoño e invierno. Con la siembra de un gramo de semillas se pueden obtener alrededor de 500 plántulas. El repicado se realiza entre 15 y 20 días tras la germinación a contenedores QP 96T de 75 cc por alveolo (o más pequeños), con sustrato estándar o con una ligera mayor proporción de turba sobre el resto de los componentes. El riego debe ser de moderado a alto, manteniendo siempre el sustrato saturado de agua. Requiere condiciones de baja luminosidad.



## OBSERVACIONES

El mecanismo de captura de las presas, sobre todo pequeños artrópodos, es pasivo, quedando adheridas a las gotitas de mucílago que producen unos pelos glandulíferos en las hojas. La digestión es externa, a partir de la secreción de enzimas producidas por las glándulas sésiles presentes en la superficie foliar. Posteriormente el flujo resultante se absorbe y se almacena en unas células que están en contacto con los tejidos de conducción de la savia.

En la Comunitat Valenciana existen otras dos especies de este género; *P. vallisneriifolia* y *P. mundi*, ambas presentes sólo en la provincia de Valencia pero con escasas poblaciones conocidas.

LABIATEAE

*Sideritis chamaedryfolia* subsp. *littoralis*  
M. B. Crespo, Solanas, Payá & De la Torre

Valencià: cua de gat litoral  
Castellano: rabo de gato



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

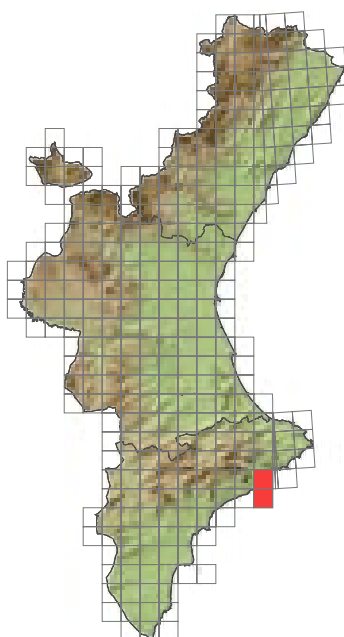
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto de pequeña talla, aromático, con tallos arqueados. Hojas lobuladas y poco glandulosas. Cálices espinosos y flores de color amarillo.

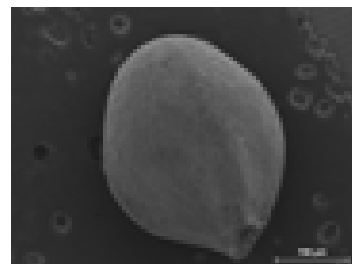
- Habita en matorrales secos litorales y claros de matorral, sobre sustratos arenoso-calcáreos.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana, crece únicamente en las dunas fósiles del Parque Natural de Serra Gelada de Alicante.

Para más información:  
<http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=26053>

**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,016 ± 0,192 x 1,38 ± 0,089
<b>Color</b>	Marrón-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,206 ± 0,033

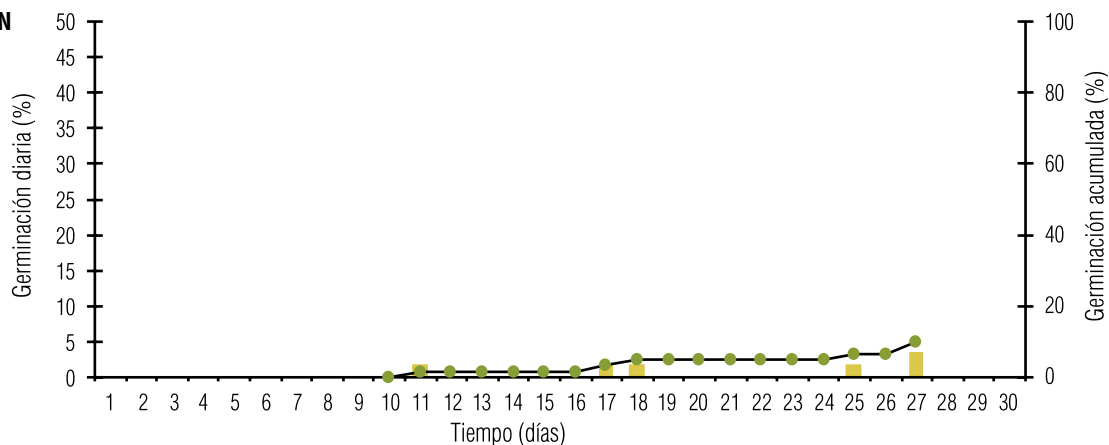


**RECOLECCIÓN**

Se recolecta con la mano toda la inflorescencia una vez seca. También se puede utilizar la técnica de ordeño con la ayuda de unos guantes de cuero, frotando suavemente el tallo de la inflorescencia con la palma de la mano desde abajo hacia arriba. La limpieza de los frutos contenidos en los cálices, dada su dureza, puede efectuarse mediante trillado o triturado suave durante 20 segundos. Después mediante tamices de diferente tamaño de luz se consigue separar las semillas del resto de impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
10 $\pm$ 6,6	30	11	27	20,25 $\pm$ 7,3

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. El periodo óptimo de siembra es a finales de invierno y principios de primavera. De un gramo de semillas sembradas pueden alcanzarse alrededor de 50 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza entre 10-15 días a contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arena de sílice. Tras 20 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y riego moderado, alcanzándose un fuerte endurecimiento de las plantas que pueden llegar a florecer durante el primer año. En cultivo, durante los primeros años, la tasa de producción por individuo es de 20-30 semillas aproximadamente.



## OBSERVACIONES

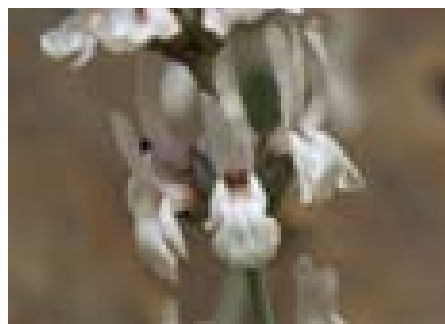
Las especies del género *Sideritis* son ampliamente utilizadas como plantas medicinales. Este género presenta un centro de diversificación muy activo en el sureste de la Península Ibérica, lo que ocasiona un elevado número de endemismos de área muy restringida dentro del territorio valenciano.



LABIATAE

## *Sideritis glauca* Cav.

Valencià: cua de gat cendrosa  
Castellano: rabo de gato rosado



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

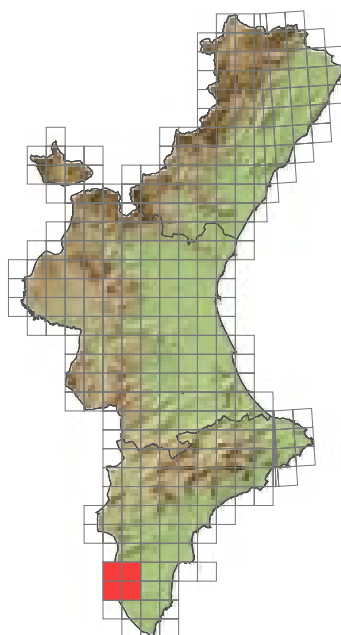
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn Jl A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn Jl A S O N D



Arbusto de pequeña talla 20-50 cm, totalmente desprovisto de pelos. Hojas lineares o algo lanceoladas. Inflorescencias con 2-9 verticilos de flores. Corolas blancas, en ocasiones con nervios de color púrpuro.

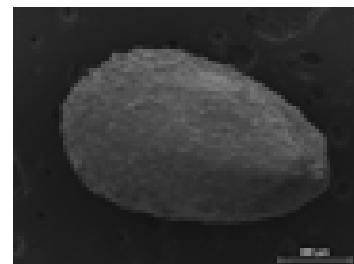
Crece en fisuras de roquedos calcáreos, en ambientes muy expuestos y secos.

Endemismo del sureste de la Península Ibérica, restringido a las provincias de Alicante y Murcia.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13394>

### Descripción de la unidad de conservación

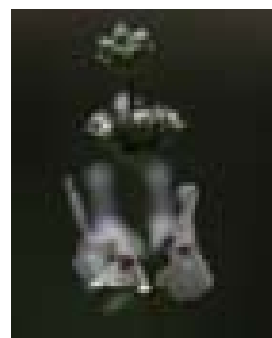
<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,375 ± 0,136 x 0,935 ± 0,091
<b>Color</b>	Marrón-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,058 ± 0,005



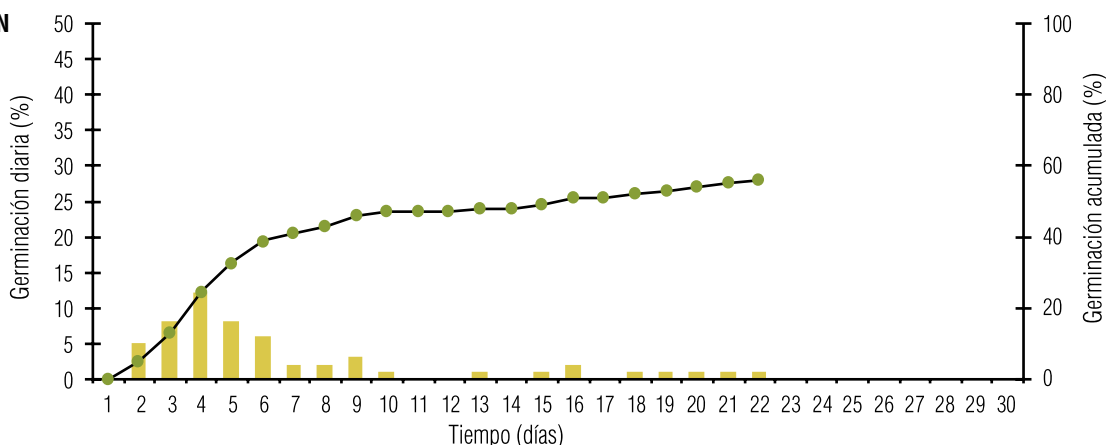
### RECOLECCIÓN

Se recolecta con la mano toda la inflorescencia una vez seca. También se puede utilizar la técnica de ordeño con la ayuda de unos guantes de cuero, frotando suavemente el tallo de la inflorescencia con la palma de la mano desde abajo hacia arriba.

La limpieza de los frutos contenidos en los cálices, dada su dureza, puede efectuarse mediante un trillado o triturado suave. Las semillas se pueden separar fácilmente del resto de impurezas mediante tamices de diferente tamaño de luz, o también con un suave aventado.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
56 ± 15,32	30	2	22	4 ± 1,04

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza a partir de semillas. El período óptimo de siembra es a finales de invierno y principios de primavera. De un gramo de semillas sembradas pueden alcanzarse alrededor de 50 plántulas.

El repicado tras la germinación se realiza entre 10-15 días a contenedores tipo QP 96T de 75 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla.

Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de alta luminosidad y riego moderado, alcanzándose un fuerte endurecimiento de las plantas que pueden llegar a florecer durante el primer año.

En cultivo, durante los primeros años, la tasa de producción por individuo es de 50-100 semillas aproximadamente.

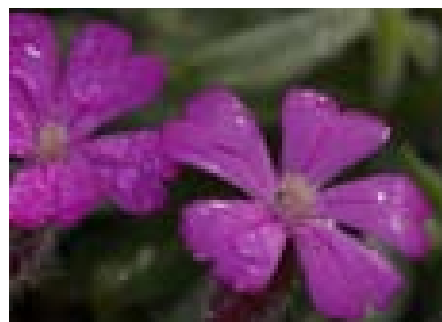


## OBSERVACIONES

Esta especie tiene un periodo de floración muy dilatado en el tiempo lo que conlleva que la recolección de los frutos pueda realizarse durante varios meses. A diferencia del resto de sus congéneres presentes en el territorio valenciano, esta especie es poco aromática y poco o nada espinescente.

*Silene diclinis* (Lag.) Laínz

Valencià: conillets del buixcarró, conillets de la safor



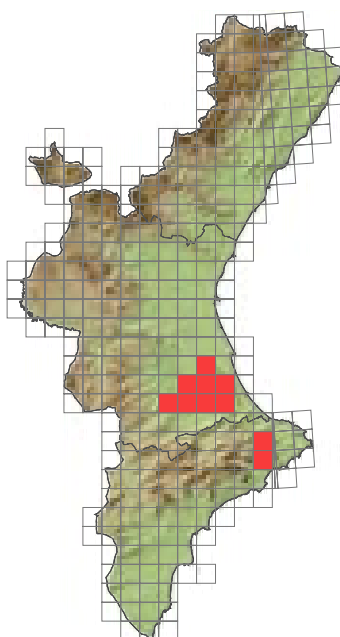
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**Vulnerable****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta perenne, dioica, cespitosa, con tallos postrados o ascendentes, pelosos. Hojas lanceoladas y pelosas. Flores de color rosado. Fruto en cápsula subesférica.

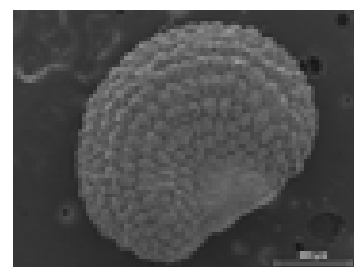
- Habita en herbazales, márgenes de carreteras, caminos y cultivos, sobre suelos algo alterados, tanto calcáreos como silíceos.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana presente únicamente en unas pocas localidades de la provincia de Valencia. Además existen citas clásicas en el norte de Alicante que no han sido en la actualidad corroboradas.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14591>

**Descripción de la unidad de conservación**

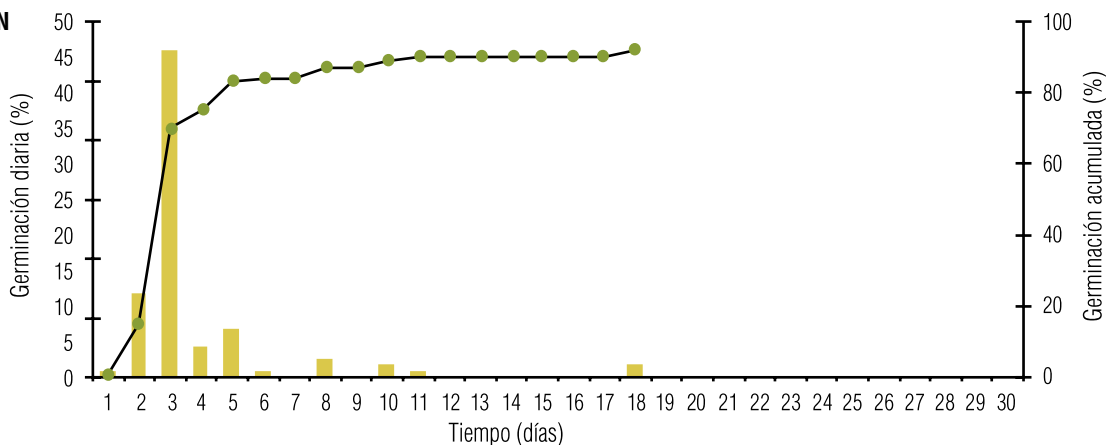
<b>Unidad de conservación</b>	Semillas
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,658 ± 0,083 x 1,326 ± 0,03
<b>Color</b>	Negro/marrón-rojizo
<b>Estructuras exteriores</b>	Reticulada-tuberculada
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,125 ± 0,016

**RECOLECCIÓN**

Los frutos no maduran a la vez, ya sea en la misma planta, entre plantas o poblaciones diferentes, por lo que se deben planificar las fechas de recolección para obtener así una cantidad suficiente de semillas. Los frutos maduros se reconocen porque presentan una apertura en su ápice y por el color oscuro de las semillas que contienen. Las semillas se dispersan con relativa facilidad. Para su limpieza se aplastan las cápsulas secas y se separan los restos secos de pequeña talla mediante un flujo de aire suave.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
92 ± 10,83	30	1	18	2,75 ± 0,28

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h de luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza por medio de semillas. Con la siembra de un gramo de semillas se pueden obtener entre 600 y 800 plántulas. El cultivo se realiza con sustrato estándar en contenedores tipo QP 6T/12 con un volumen de 1.100 cc/alveolo, bajo condiciones de semi-sombra y riego moderado las primeras semanas de crecimiento. Las plantas florecen el segundo año de cultivo tras la germinación, aunque si tienen buenas condiciones y se desarrollan rápidamente pueden incluso hacerlo durante el primer año. Tras la floración la planta sufre un proceso de senescencia foliar, desapareciendo las hojas durante aproximadamente 4 meses, iniciando la brotación con las primeras lluvias de otoño. En cultivo cada individuo puede producir entre 150 y 300 semillas. El exceso de humedad produce proliferación fúngica, aunque no se han detectado daños graves debidos a esta causa.



## OBSERVACIONES

Las semillas pueden mostrar una gradación de color desde el gris hasta el negro, atendiendo a su estado de maduración, incluyendo asimismo una coloración marrón-anaranjada. Se han ensayado condiciones de temperaturas media-alta (20-25 °C), alcanzando valores cercanos al 90%. Se trata de una de las especies valencianas con mayor potencialidad de uso ornamental, que podrá fomentarse una vez sea descatalogada.



*Teucrium lepicephalum* Pau

Valencià: cabeçuda de guix, poliol amarg, timó mascle  
Castellano: zamarrilla de yesar



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

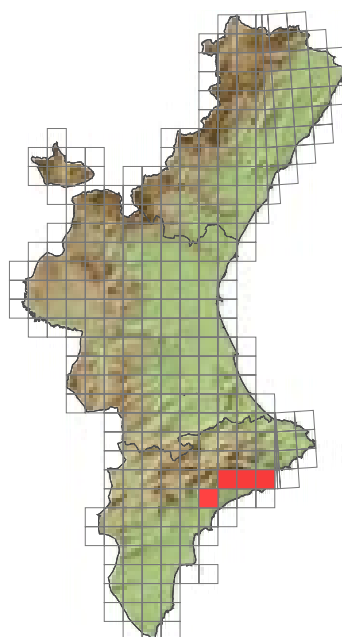
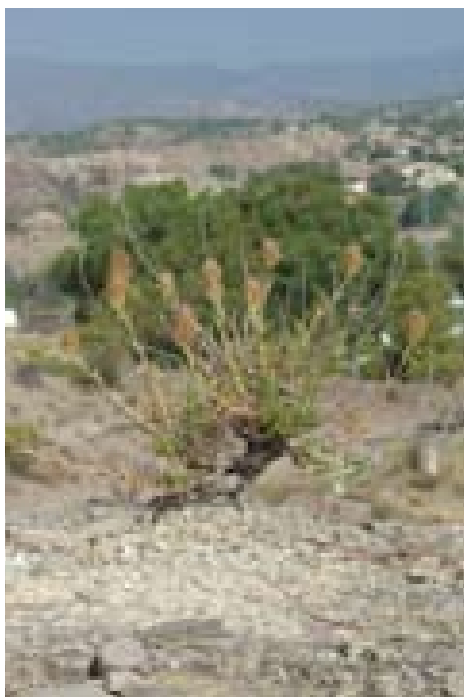
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Planta aromática de pequeña talla, 15-20 cm de altura. Tallos erectos y hojas lineares de color verde por el haz y blanquecino por el envés. Inflorescencia en glomérulos ovoides, agudos, con aspecto de punta de lápiz. Corola blanca, blanco-amarillenta o amarilla.

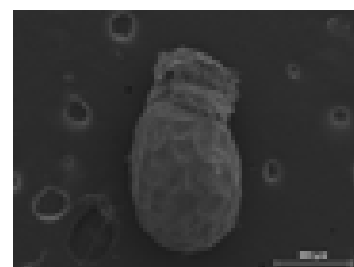
Habita en suelos ricos en yeso y margas, dentro de tomillares degradados y muy soleados.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana únicamente presente en el cuadrante nororiental de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13362>

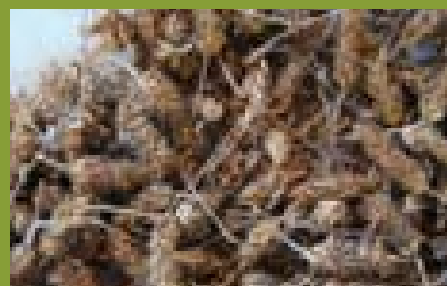
**Descripción de la unidad de conservación**

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,068 ± 0,130 × 0,652 ± 0,079
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,025 ± 0,006

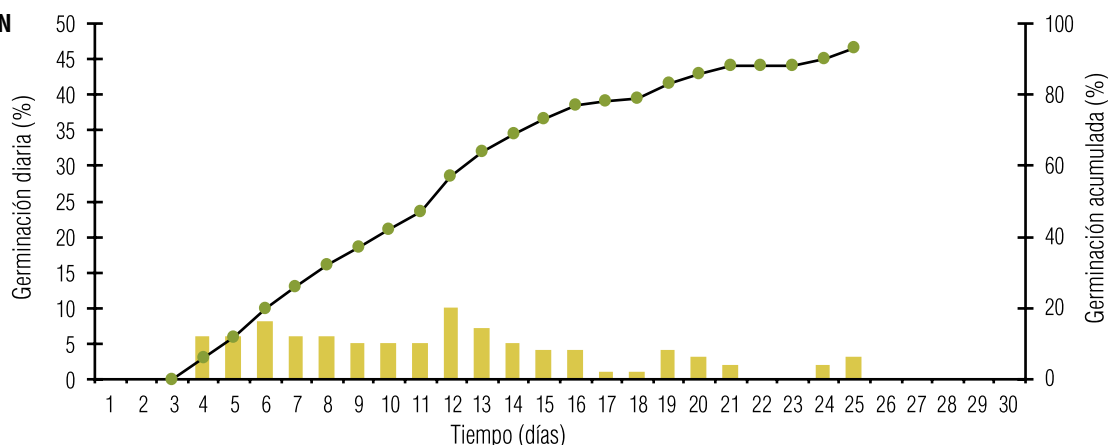


**RECOLECCIÓN**

Para la recolección de las semillas es necesario deslizar los dedos firmemente a lo largo del tallo que contiene la inflorescencia para coger solamente los cálices con las semillas, así facilitaremos su limpieza. Las semillas son bastante duras. La limpieza se efectúa aplicando fricción mediante el uso de guantes y separando con tamices o aventado suave el resto de impurezas. Una parte del cáliz se puede pegar en la semilla pero esto no afecta a la germinación ni a su conservación.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
93 ± 6	30	4	25	10,6 ± 1,7

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas Petri con papel de germinación y regado con agua desionizada hasta saturación	20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas, esquejes y división de planta. La siembra se hace durante los meses de otoño o primavera, obteniéndose cerca 2.500 plántulas de cada gramo de semilla sembrado. El repicado tras la germinación se realiza entre 10-15 días tras la emergencia de los primeros cotiledones a un contenedor de tipo QP 35T de 200 cc/alveolo, con un sustrato estándar y bajo condiciones de invernadero, con alta luminosidad y riego de escaso a moderado. Pasadas 16-20 semanas de crecimiento, los plantones son trasladados a umbráculos de aclimatación, siempre con alta luminosidad y sin excesivo riego y repicados a contenedores de mayor tamaño, por ejemplo CT 40 de 35 litros, lo que permite un mayor crecimiento, floración y producción de frutos.

La producción a través de esquejes o división de planta se realiza durante los meses de otoño o primavera. La recolección de los esquejes debe efectuarse a primeras horas de la mañana, de las ramas procedentes del crecimiento primaveral, de aspecto blando y color verde. El esqueje tierno debe tener un tamaño entre 5-8 cm. Nunca debe eliminarse completamente todo el follaje y se les debe procurar un ambiente muy húmedo, temperatura constante (15-20 °C) y baja iluminación. La aplicación de hormonas (ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% + alfa-naftilacetamido 0,078%) produce buenos resultados de rizogénesis. Tras el enraizamiento, pasados de 4-6 semanas, se impone de forma gradual y progresiva nuevas condiciones de crecimiento y endurecimiento, eliminando el sombreado y disminuyendo la frecuencia del riego. El porcentaje de enraizamiento de los esquejes es alto, alrededor del 80%. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción de semillas por individuo es de 150-200 semillas.

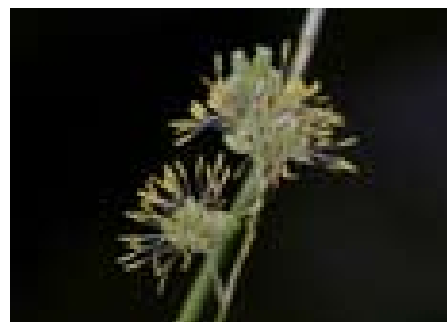


## OBSERVACIONES

Este género de plantas presenta en el sureste de la Península Ibérica un centro de diversificación muy activo, lo que provoca la presencia de endemismos de área muy restringida. No son raros los procesos de hibridación con otras especies con las que convive, como por ejemplo *Teucrium libanitis*.

*Thalictrum maritimum* Dufour

Valencià: ruda de mallada, talictré marítim  
 Castellano: ruibarbo (ruda) de los pobres, falsa ruda



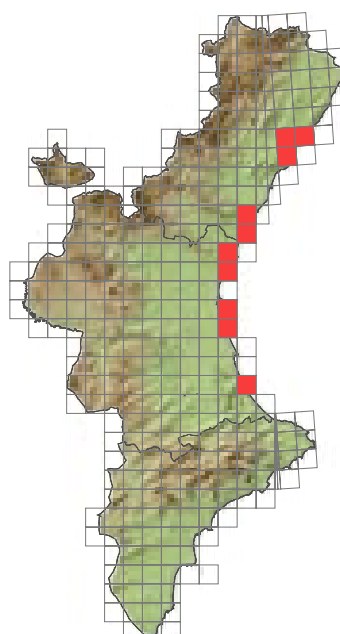
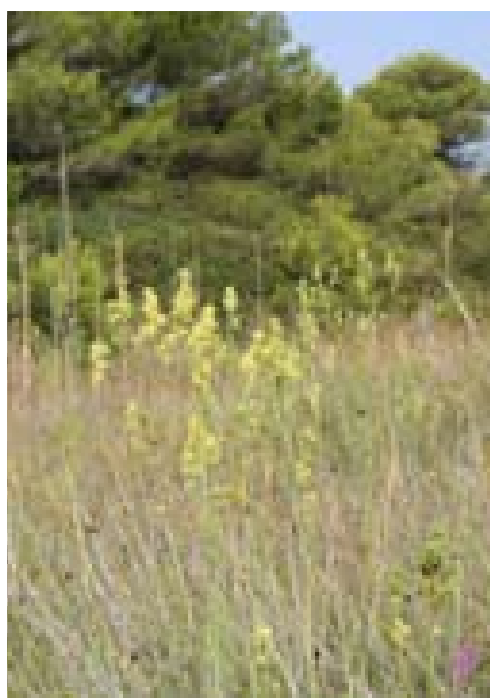
Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

**Vulnerable****Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Hierba perenne, rizomatosa, de hasta 150 cm, con tallo erecto, glabro, de color verde-azulado brillante. Ramas inferiores provistas de hojas enteras, ovales, o con lóbulo lateral, hojas superiores lineares.

Vive en herbazales húmedos litorales, bordes de acequias, donde tolera cierta salinidad.

Endemismo casi exclusivo del litoral de la Comunitat Valenciana, presente en las provincias de Valencia y Castellón, y en el Delta del Ebro.

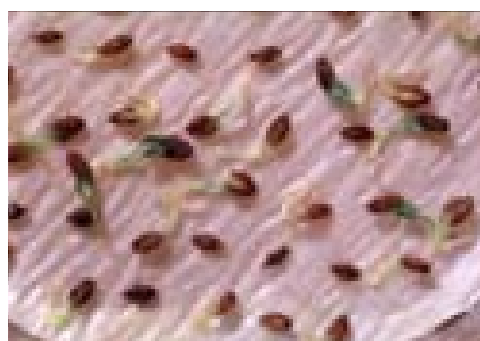
Paramás información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12883>

**Descripción de la unidad de conservación**

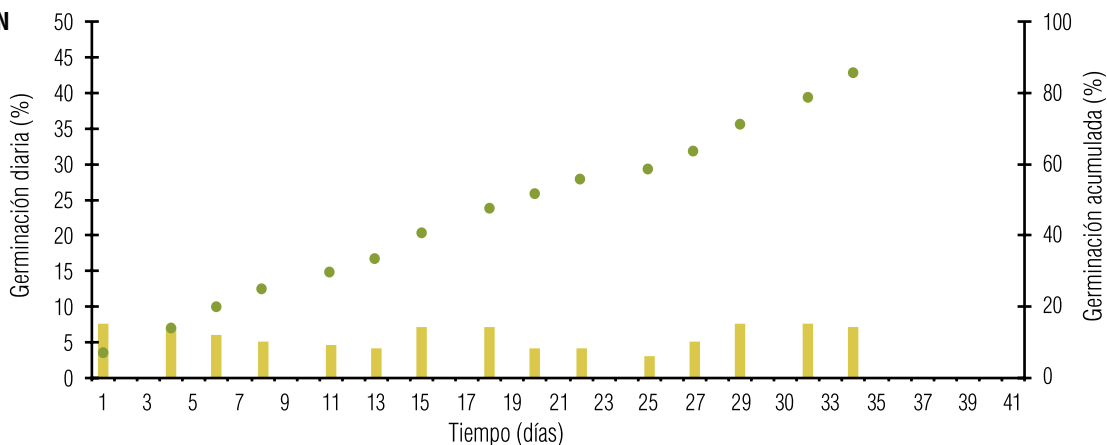
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	3,32 ± 0,39 × 4,49 ± 0,21
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	Surcos longitudinales
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,215 ± 0,004

**RECOLECCIÓN**

Recolección sencilla debido a la facilidad con la que se desprenden las semillas con un ligero ordeño de sus ramas, cuando están en su grado óptimo de maduración, momento en el que adquieren una coloración marrón. Tras la recogida de semillas, se dejan secar durante una temporada en ambiente seco, se limpian de posibles impurezas y se almacenan en cámara fría. La mejor época de recolección es finales de verano y principio de otoño.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
86 ± 1,41	42	2	35	17,82 ± 2,08

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Escarificación química con ácido sulfúrico al 95-98% durante 20', lavado abundante con agua destilada	Placas de Petri con papel de filtro y riego con agua destilada hasta saturación	20/25 °C; 16 h luz/8 h oscuridad

## CULTIVO

Las semillas pretratadas mediante escarificación química con ácido sulfúrico se siembran a principios de primavera en bandejas de cultivo o semilleros rellenos de sustrato estándar a base de turba negra. Para obtener mejores resultados los semilleros se colocan en invernadero, manteniendo el sustrato húmedo en todo momento. Una vez han germinado las plántulas y tras sacar las primeras hojas verdaderas se repican a contenedores rellenos con mezcla de arena-turba negra al 50% CT 12 de 1,1 litros y se colocan en exterior bajo umbráculo. Aproximadamente en 6-7 meses se obtienen ejemplares desarrollados.



## OBSERVACIONES

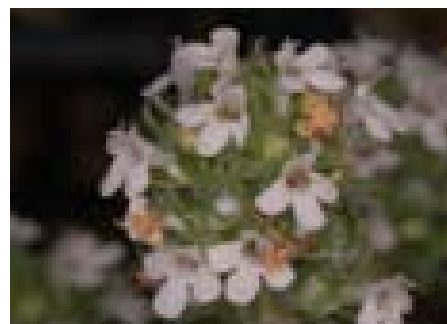
Los mejores resultados de propagación se han obtenido sometiendo las semillas a un pretratamiento de escarificación química. No obstante, sin ningún tratamiento previo se pueden obtener porcentajes de germinación del 82%.



LABIATAE

## *Thymus lacaitae* Pau

Valencià: timó de Lacaita, timó d'algepsar  
Castellano: tomillo de Aranjuez, tomillo de yesar



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

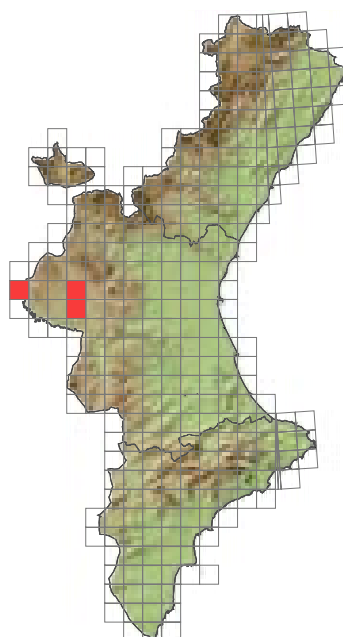
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto pequeño de tallos rastreros y radicales. Inflorescencias capituliformes, coloras de color blanco-crema.

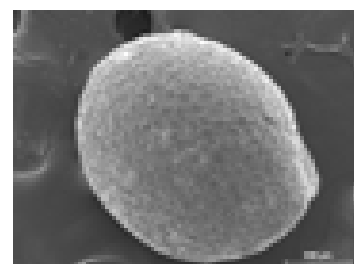
Habita en suelos yesosos, en tomillares y matorrales abiertos y soleados.

Endemismo ibérico del centro peninsular que alcanza la Comunitat Valenciana por el interior de la provincia de Valencia, donde ha sido localizado en varias poblaciones de la comarca de La Plana de Utiel-Requena.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=17395>

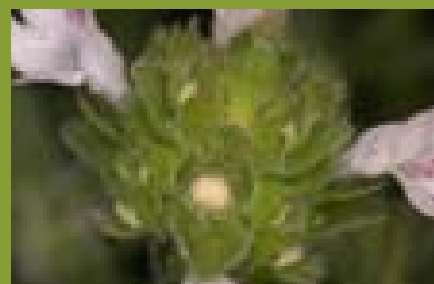
### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,668 ± 0,145 x 0,458 ± 0,09
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,017 ± 0,005

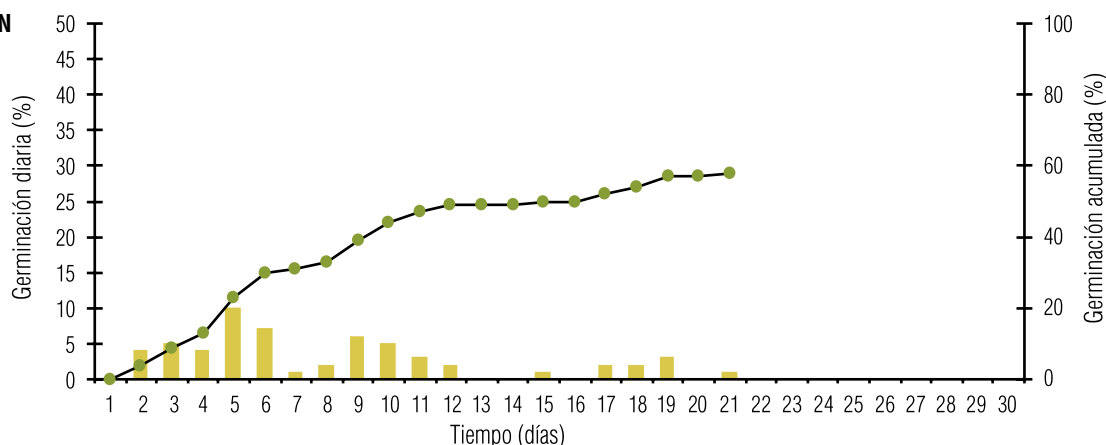


### RECOLECCIÓN

Como en otros tomillos, se recolectan los cálices, que contienen en su interior de 1 a 4 frutos. Para comprobar la madurez se frota con los dedos los cálices, y éstos han de mostrarse secos y quebradizos, no húmedos y flexibles. Los frutos a su vez se mostrarán duros y oscuros. Las pequeñas cabezuelas de cálices maduros pueden persistir un tiempo sobre la planta pero las lluvias o el viento las dispersan con relativa facilidad. Para su limpieza se utilizan guantes y mediante una suave fricción se liberan los frutos que contienen.



## GERMINACIÓN



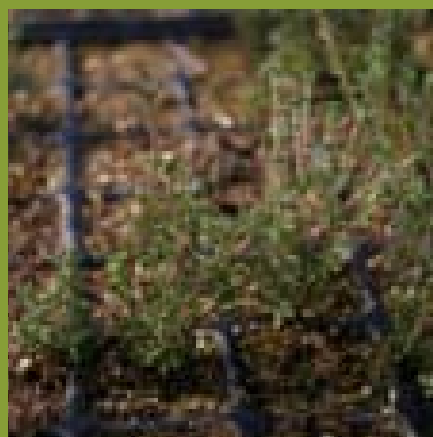
% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
58 ± 13,66	30	2	21	7,15 ± 2,08

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas, esquejes y división de planta. La propagación vegetativa es más rápida y se alcanza mucho antes la madurez reproductiva en las plantas cultivadas. La siembra se realiza en otoño o primavera, obteniéndose entre 3.000- 4.000 plántulas de cada gramo de semilla sembrado. Debido a la dificultad del manejo de las diminutas plántulas germinadas, se recomienda que las semillas sean directamente sembradas en contenedores de cultivo tipo QP 96T con 75 cc/alveolo. Un sustrato que produce buenos rendimientos es una mezcla al 50% de arcilla y sustrato estándar. Tras la siembra, se recubre el sustrato con un fina capa de vermiculita y se mantiene en condiciones alta luminosidad y sin excesivo riego. Las plántulas tienen un crecimiento lento.

La producción a través de esquejes o división de planta se puede realizar en otoño o invierno, incluso durante lo primeros meses de primavera. La recolección de los esquejes debe efectuarse a primeras horas de la mañana, de las ramas procedentes del crecimiento primaveral, de aspecto blando y color verde. El esqueje tierno debe tener un tamaño entre 5-8 cm. Nunca debe eliminarse completamente todo el follaje y se les debe procurar un ambiente muy húmedo, temperaturas constantes y baja iluminación. La aplicación de hormonas (ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% + alfa-naftilacetamido 0,078%) produce buenos resultados en el proceso de rizogénesis. Una vez han enraizado, tras 4- 6 semanas, se impone de forma gradual y progresiva nuevas condiciones de crecimiento y endurecimiento, eliminando el sombreo y disminuyendo la frecuencia del riego. El porcentaje de enraizamiento de los esquejes es alto, aproximadamente 70-80%. En cultivo *ex situ*, la tasa de producción de semillas por individuo es de 50-200 semillas.



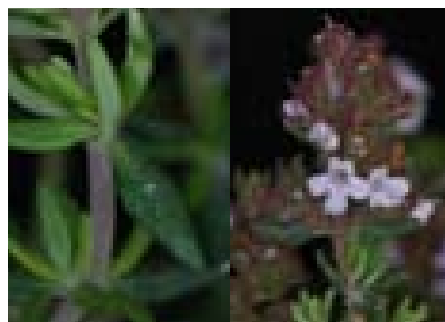
## OBSERVACIONES

Especie muy proclive a la hibridación natural con otros tomillos, sobre todo con *Thymus vulgaris*. En este sentido, cuando se observe que en el sitio de recolección de semillas habita más de una especie del género, debe tomarse nota e incluirla como observación en las fichas de trazabilidad del lote de germoplasma, en previsión de que pueda aparecer descendencia híbrida en el cultivo.

LABIATAE

## *Thymus webbii* Pau

Valencià: timó valencià, farigola de penya  
Castellano: tomillo de Webb



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

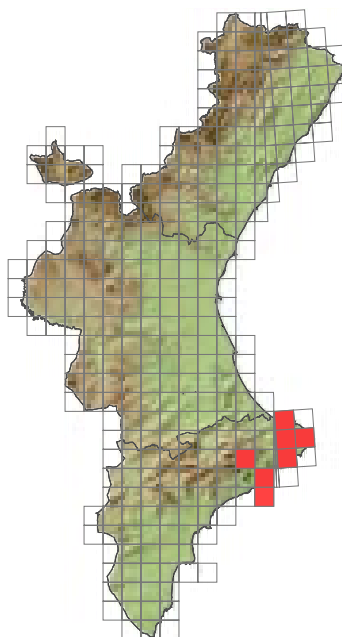
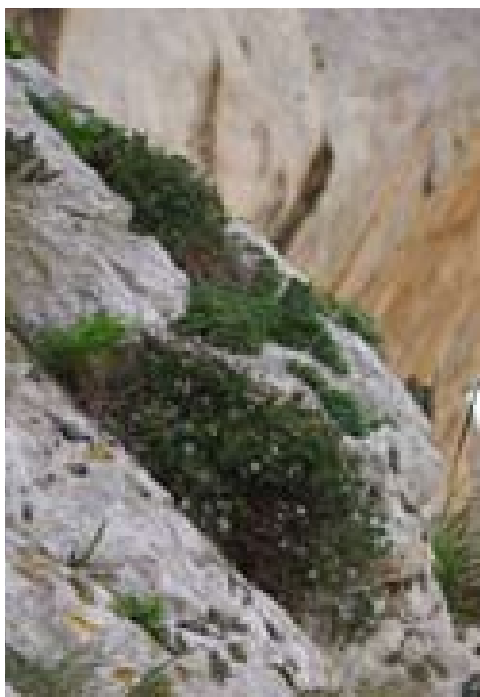
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Pequeño arbusto rastrero o decumbente, a menudo enraizante en los nudos de los tallos. Inflorescencias en glomérulos terminales con verticilos algo distanciados entre si. Cálices con dientes superiores ciliados. Corola rosada o blanco-rosada.

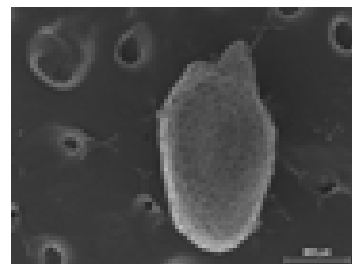
Crece en ambientes pedregosos y rocosos de clima cálido con cierto grado de humedad.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana restringido a las sierras litorales del noreste de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=13334>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Fruto
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,488 ± 0,114 x 0,756 ± 0,055
<b>Color</b>	Marrón
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,014 ± 0,005

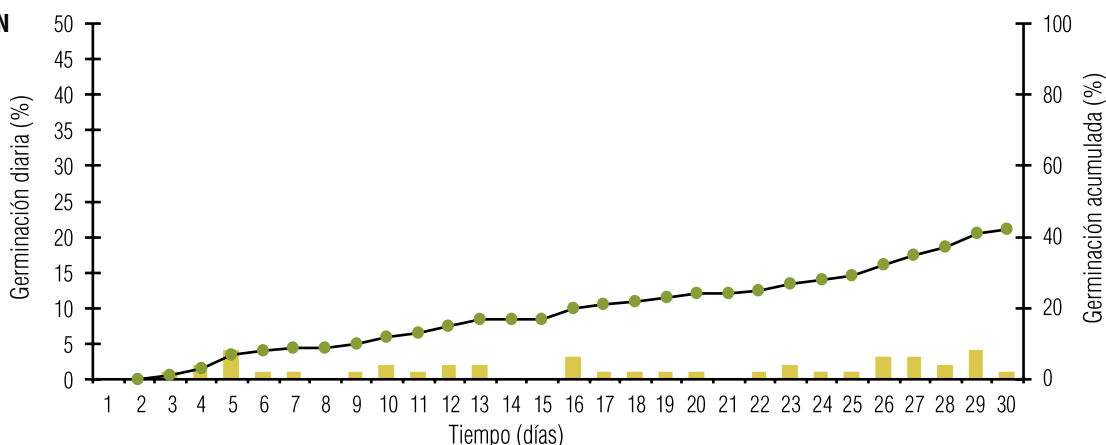


### RECOLECCIÓN

Como en otros tomillos, se recolectan los cálices, que contienen en su interior de 1 a 4 frutos. Para comprobar la madurez se frota con los dedos los cálices, éste ha de mostrarse seco y quebradizo, no húmedo y flexible. Los frutos a su vez se mostrarán duros y oscuros. Las pequeñas cabezuelas de cálices maduros pueden persistir un tiempo sobre la planta pero las lluvias o el viento las dispersan con relativa facilidad.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
42 ± 7,66	30	3	30	17,25 ± 4,27

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas, esquejes y división de planta. La propagación vegetativa es más rápida y se desarrollan antes plantas maduras. La siembra puede realizarse en el otoño o en primavera, obteniéndose entre 3.000-4.000 plantas de cada gramo de semilla sembrado. Las semillas son diseminadas directamente en contenedores tipo QP 96T con 75 cc/alveolo debido a la dificultad del manejo de las diminutas plántulas germinadas. El sustrato que mejores resultados produce es una mezcla al 50% de arcilla con sustrato estándar. Se recomienda cubrir el sustrato con las semillas sembradas con una fina capa de vermiculita. El crecimiento de las plántulas es lento.

La producción a través de esquejes o división de planta se puede realizar en otoño o primavera. La recolección de los esquejes debe efectuarse a primeras horas de la mañana, de las ramas procedentes del crecimiento primaveral, de aspecto blando y color verde. El esqueje tierno debe tener un tamaño entre 5-8 cm. Nunca debe eliminarse completamente todo el follaje y se les debe procurar un ambiente muy húmedo, temperatura constante (15-20 °C) y baja iluminación. Aunque no es imprescindible la aplicación de hormonas para el enraizado de los esquejes, el hormonado con ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% y alfa-naftilacetamido 0,078% produce buenos resultados en el proceso de rizogénesis. Una vez han enraizado, pasadas 4-6 semanas, se impone de forma gradual y progresiva nuevas condiciones de crecimiento y endurecimiento, eliminando el sombreo y disminuyendo la frecuencia del riego. El porcentaje de enraizamiento de los esquejes es alto 60-80%.



## OBSERVACIONES

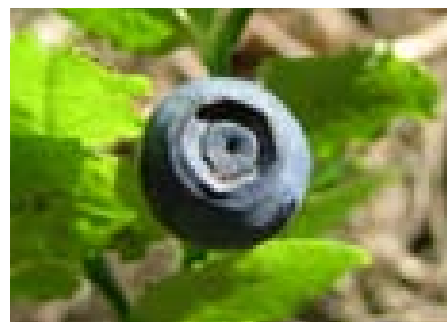
Como ocurre con otros géneros de labiadas, este grupo tiene en el levante peninsular un fuerte centro de diversificación, lo que provoca la presencia de endemismos de área muy restringida dentro del territorio valenciano. En sus escasas poblaciones naturales el riesgo de que se generen semillas producto de la hibridación con *Thymus vulgaris* es elevado. Así pues, se recomienda el cultivo y producción de semillas *ex situ* en condiciones controladas y con presencia de insectos polinizadores.



ERICACEAE

## *Vaccinium myrtillus* L.

Valencià: nabiu, nabiera, aranyoner, mirtil  
Castellano: arándano, mirtillo



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

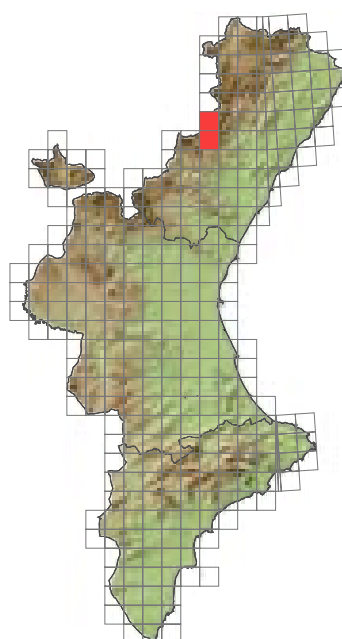
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto caducifolio de tallos erectos y ramificados. Fruto en baya globosa, negro-azulado y dulce al paladar (arándano).

Habita en bosques de coníferas altimontanas, sobre suelos ácidos.

Planta de amplia distribución por Europa, Asia y el norte de América. En la Península Ibérica se reparte por la Cornisa Cantábrica y Pirineos, con núcleos dispersos en el sistema Central e Ibérico. En la Comunitat Valenciana sólo ha sido localizado en las sierras del interior de Castellón.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14024>

### Descripción de la unidad de conservación

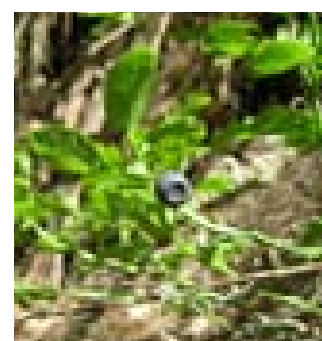
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	1,134 ± 0,146 x 0,788 ± 0,082
<b>Color</b>	Pardo claro
<b>Estructuras exteriores</b>	Rugosidades
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,083 ± 0,015



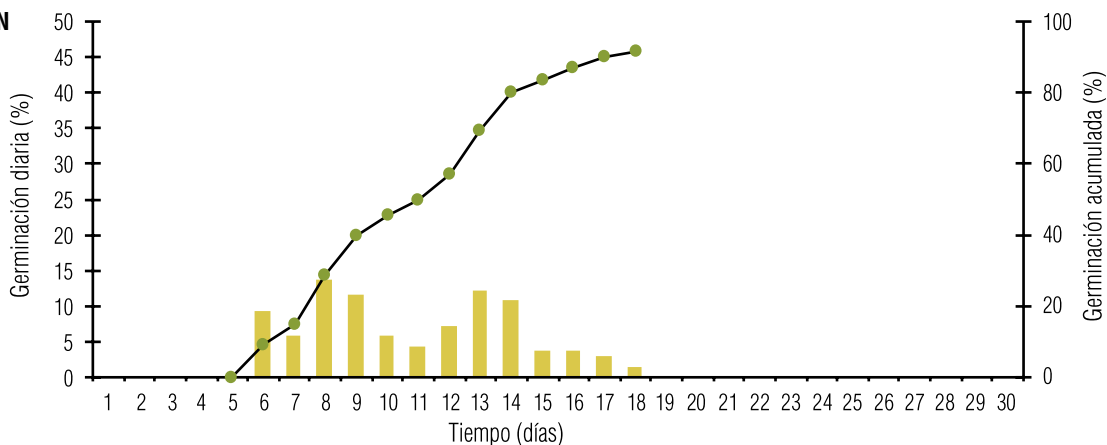
### RECOLECCIÓN

Se recolectan los frutos maduros de color rojizo. Debe hacerse en el momento óptimo de recolección, ya que al tratarse de bayas sirven de alimentos para la fauna y se corre el riesgo de perder buena parte de la cosecha.

Cada fruto contiene numerosas semillas que se limpian con relativa facilidad, despulpando el fruto con un mortero o una batidora y tras su secado separándolas del resto del fruto e impurezas.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
91,42 ± 8,41	30	6	18	10,50 ± 1,73

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Estratificación a 4 °C durante 30 días. Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	18/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas o bien asexual, mediante división de planta o esquejado. La siembra se realiza al final del otoño previa estratificación en frío o bien a principios de primavera. De cada gramo sembrado de semillas se pueden obtener aproximadamente 500-800 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza entre 20 y 30 días a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semisombra y riego moderado-abundante. Las plantas florecen a partir del segundo año tras la germinación.

Si se opta por el esquejado o división de planta, el periodo de recolección de los esquejes y su cultivo puede realizarse entre otoño y primavera. Se recomienda utilizar esquejes tiernos o juveniles no demasiado envejecidos, cultivados directamente en contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con una mezcla al 50% de sustrato estándar y arcilla. La aplicación de hormonas (ácido indolbutírico 0,056% + ácido naftilacético 0,032% + alfa-naftilacetamido 0,078%) favorece considerablemente el proceso de rizogénesis y el éxito de enraizamiento. Los esquejes deben permanecer bajo condiciones de sombra, con riego moderado-abundante y cierta humedad ambiental.



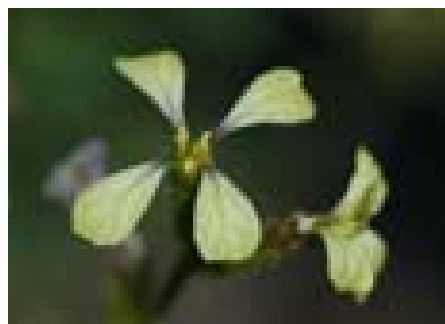
## OBSERVACIONES

Planta utilizada como medicinal con frutos comestibles, con los que se elaboran mermeladas.

CRUCIFERAE

## *Vella luentina* M. B. Crespo

Valencià: creuadeta d'Alacant



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

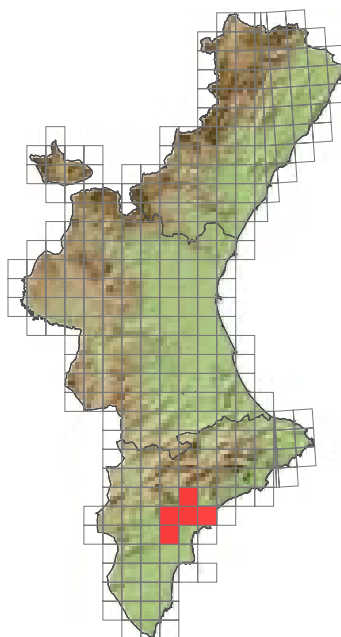
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Pequeño arbusto de hasta medio metro de altura, con tallos muy ramificados. Flores de color amarillo con venas violáceas, fruto en silícula con un artejo estéril u otro fértil.

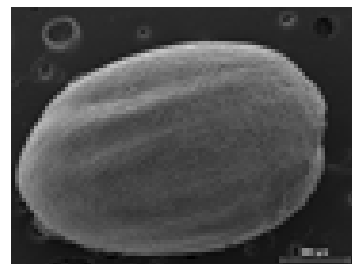
Habita dentro de matorrales esteparios abiertos y soleados, sobre margas o suelos calcáreo-arcillosos.

Endemismo exclusivo de la Comunitat Valenciana restringido a las sierras litorales semiáridas de la provincia de Alicante.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=14113>

### Descripción de la unidad de conservación

<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,326 ± 0,172 x 1,538 ± 0,069
<b>Color</b>	Marrón oscuro-negro
<b>Estructuras exteriores</b>	No tiene
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,361 ± 0,069

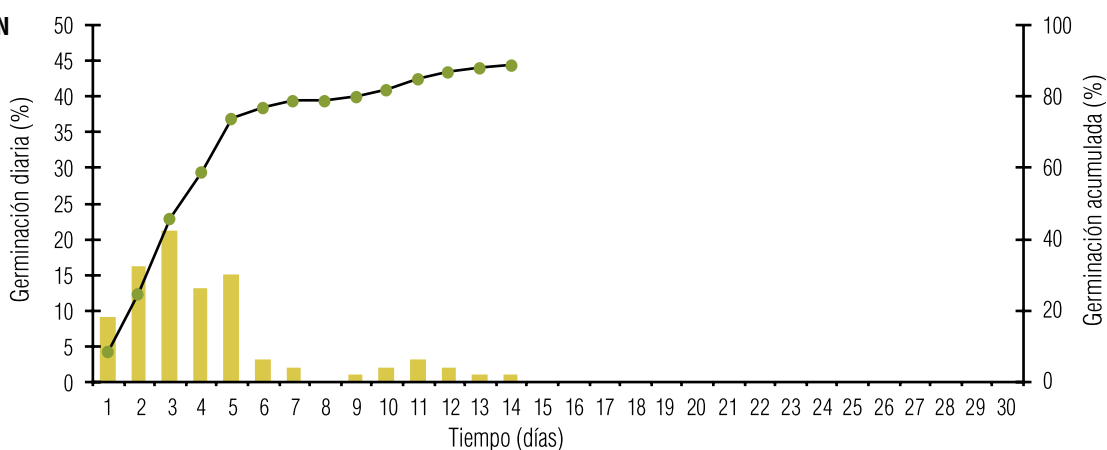


### RECOLECCIÓN

La recolección se realiza manualmente con cierto cuidado, ya que los frutos presentan una dehiscencia algo explosiva si están en un estado de maduración muy avanzado y bajo determinadas condiciones de humedad ambiental. Las hojas de la planta poseen pelos rígidos algo vulnerantes, que le confieren un aspecto espinoso, por lo que conviene usar guantes para la recolección de los frutos.



## GERMINACIÓN



% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
89 $\pm$ 10,52	30	1	14	3,02 $\pm$ 0,69

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Imbibición 24 h previa desinfección con lejía al 2% durante 10'	Placas de Petri con papel de germinación y riego con agua destilada hasta saturación	10/20 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación se realiza mediante semillas y la siembra se efectúa en otoño o primavera, obteniéndose de cada gramo sembrado entre 150 y 300 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza entre 10 y 15 días a un contenedor de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo con una mezcla al 50% de un sustrato estándar con arcilla, en invernadero o umbráculo bajo condiciones de alta luminosidad y sin un excesivo riego. Las plántulas tienen un crecimiento rápido y vigoroso, alcanzando en 8 semanas una altura de entre 5-8 cm. Florecen el primer año pasados 6-7 meses desde la germinación. La tasa de mortalidad tras un periodo de 16 semanas de crecimiento es próxima al 15%.



## OBSERVACIONES

Las semillas cuando se hidratan desarrollan bastante mucilago.



PRIMULACEAE

*Vitaliana primuliflora* subsp. *assoana* M. Laínz

Valencià: gregòria d'Asso



Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada

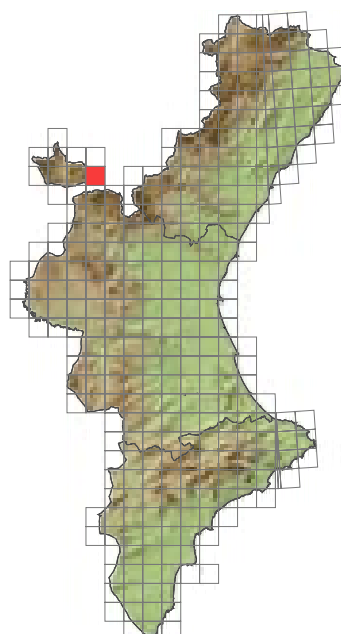
**Vulnerable**

**Floración**

E F M A M Jn JI A S O N D

**Fructificación**

E F M A M Jn JI A S O N D



Arbusto pequeño de porte almohadillado muy denso. Hojas pequeñas y glabras por el haz. Flores amarillas y frutos con 2-3 semillas.

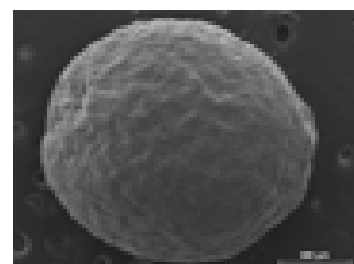
- Habita en suelos pedregosos calcáreos de zonas frías de alta montaña.

Endemismo iberolevantino localizado en el macizo de Javalambre y que alcanza la Comunitat Valenciana por la comarca del Rincón de Ademuz.

Para más información: <http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=15354>

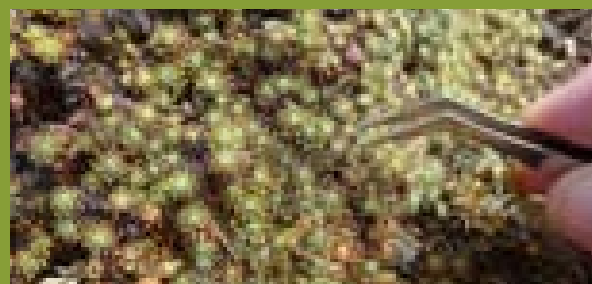
**Descripción de la unidad de conservación**

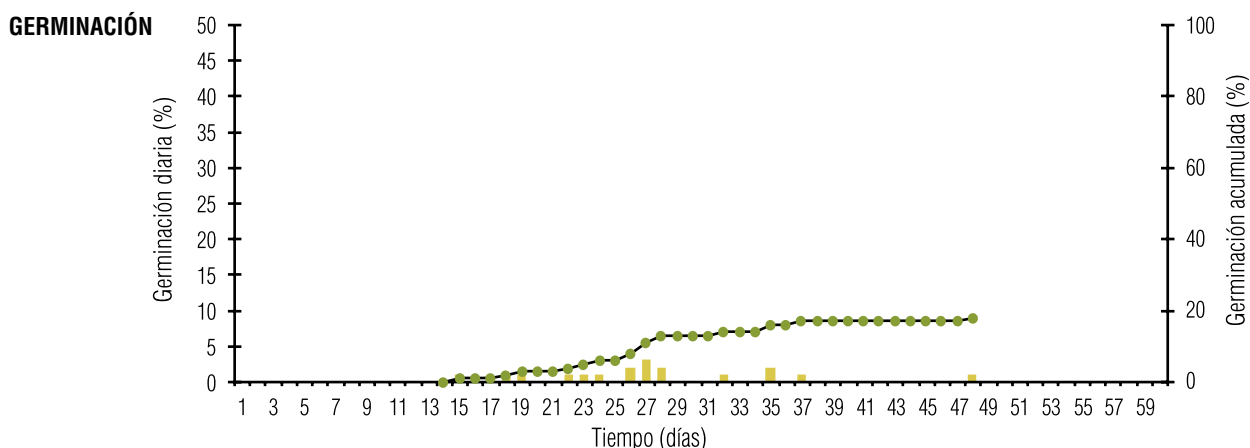
<b>Unidad de conservación</b>	Semilla
<b>Dimensiones (mm × mm) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	2,606 ± 0,315 x 1,218 ± 0,261
<b>Color</b>	Negro
<b>Estructuras exteriores</b>	Rugosidades
<b>Peso de 100 unidades (g) (<math>\bar{X} \pm S.D.</math>)</b>	0,381 ± 0,039



**RECOLECCIÓN**

Los frutos maduros se abren dejando visibles las semillas. La recolección se realiza con ayuda de unas pinzas buscando las semillas en los frutos abiertos. Este proceso es difícil, pues las pinzas resbalan sobre las semillas y estas pueden caerse con facilidad. Alternativamente, se pueden recoger semillas ya dispersadas, que a veces se acumulan en el suelo al pie de la planta.





% Germinación ( $\bar{X} \pm S.D.$ )	Duración ensayo (días)	Inicio germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días) ( $\bar{X} \pm S.D.$ )
18 ± 5,35	60	15	48	26 ± 2,55

Pretratamiento	Medio	Temperatura y fotoperiodo
Estratificación cálida 20 °C durante 30 días seguida de una estratificación fría 4 °C durante 60 días	Placas de Petri con disolución de agar al 0,6%	Entre 5 y 10 °C; 12 h luz/12 h oscuridad

## CULTIVO

La propagación puede realizarse por semillas o por división de mata. La siembra se realiza durante los últimos meses de otoño. De cada gramo sembrado de semilla se pueden obtener aproximadamente 120-280 plántulas. El repicado tras la germinación se realiza entre 10 y 30 días a un contenedor de QP 96T de 75 cc/alveolo en sustrato estándar. Tras 16 semanas de crecimiento se recomienda el traslado de los plantones a umbráculos de aclimatación, en condiciones de semisombra y riego moderado-abundante.

El material para la producción a partir de división de planta se recolecta durante el otoño-invierno, utilizando el mismo sustrato que en la producción de planta a partir de semillas.

Los explantos deben permanecer durante varios meses bajo condiciones de sombra, con riego moderado-abundante y cierta humedad ambiental. No es necesaria la aplicación de hormonas para obtener una buena rizogénesis.

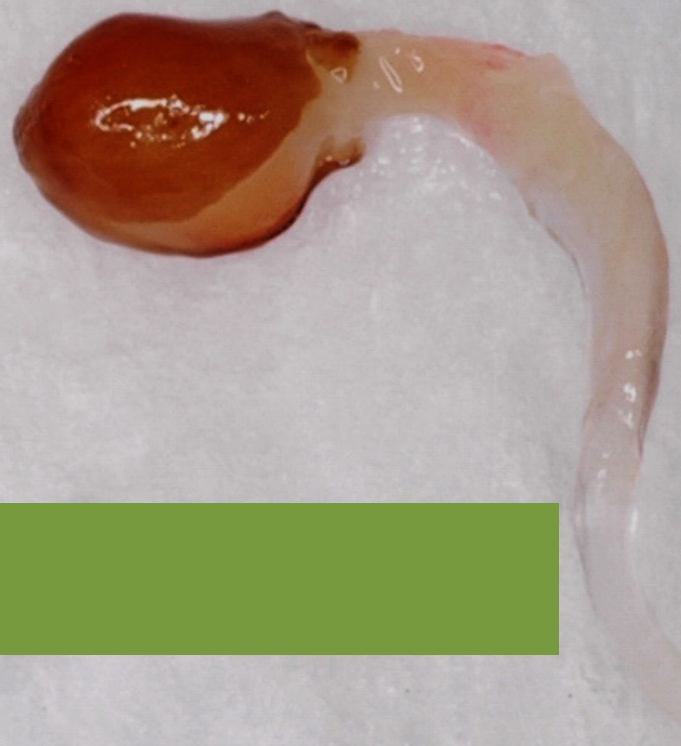


## OBSERVACIONES

Existe cierta controversia sobre el nombre que debe de utilizarse para denominar a esta planta, frente a *Vitaliana primuliflora* subsp. *assoana*, es frecuentemente utilizado el de *Androsace vitaliana* e incluso el de *Gregoria vitaliana*.









## 11 BIBLIOGRAFÍA

< Germinación de *Helianthemum guerrae*.

### 11.1 Bibliografía general citada o de consulta recomendada

AGUILELLA, A., S. FOS & E. LAGUNA (eds.) 2009. *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. Colección Biodiversidad, 18. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

AKEROYD, J. & P. WYSE JACKSON 1995. *A Handbook for Botanic Gardens on the reintroduction of plants to the wild*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond.

ALBERT, P. & BERNAL, A. 1988. Comportamiento de las Salvias. Generalitat Valenciana. *Conselleria d'Agricultura i Pesca*. Valencia

ALOMAR, G. & A. GARCIA-DELGADO 2000. *Reproducció de planta autòctona per a l'ús en repoblacions forestals, paisatgisme i jardineria*. Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Biodiversitat, Servei de Gestió Forestal i Protecció del Sòl. Palma de Mallorca, España.

ANÓNIMO 2008. *Decreto 40/2008, de 4 de abril, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Silene de Ifac en la Comunitat Valenciana*. DOCV 5739: 56114-56128.

ANÓNIMO 2009. *Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación*. DOCV 6021: 20143-20162.

ARREGUI, J.M., J. JUÁREZ, E. LAGUNA, S. REYNA & L. NAVARRO 1993. *Micropropagación de Cistus heterophyllus. Un ejemplo de la aplicación del cultivo de tejidos a la conservación de especies amenazadas*. Flora Silvestre 74: 24-29.

ATWATER, B.R. 1980. *Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants*. Seed Science & Technology 8: 523-573.

BAÑARES, A. 2002. *Biología de la conservación de plantas amenazadas*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

BACCHETTA, G., A. BUENO, G. FENU, B. JIMÉNEZ-ALFARO, E. MATTANA, B. PIOTTO & M. VIREVAIRE (eds.) 2008. *Conservación ex situ de plantas silvestres*. Principado de Asturias / La Caixa. 378 pp.

BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ. (eds.) 2010. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Adenda 2010. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

BARRAT-SEGRETIAN, M.H. 1996. *Strategies of reproduction, dispersal, and competition in river plants: A review*. Vegetatio 123: 13-37

BASKIN, C.C. & J.M. BASKIN 1998. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press. San Diego.

BASKIN, C.C. & J.M., BASKIN 2000. *Ecology and evolution of specialized seed dispersal, dormancy and germination strategies*. Plant Species Biology 15: 93-96.

BASKIN, J.M. & C.C. BASKIN 2004. *A classification system for seed dormancy*. Seed Science Research 14: 1-6.

BENSON, E.E. 1999. *Cryopreservation*. In: BENSON, E.E. (ed.) *Plant conservation biotechnology*. Taylor and Francis Ltd. Londres.



- BESNIER, F. 1989. *Semillas: Biología y tecnología*. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- BEWLEY, J.D. & M. BLACK 1985. *Seeds, physiology of development and germination*. Plenum Press. Nueva York y Londres.
- BONNER, F.T. 1977. *Equipment and supplies for collecting, processing, storing and testing forest tree seed*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. SO-13. Nueva Orleans.
- BONNER, F.T., R.P. KARRFALT & R.G. NISLEY (eds.) 2008. *The woody plant seed manual*. Agricultural Handbook nr. 727. USDA Forest Service. Washington.
- BRADBEER, J.W. 1988. *Seed dormancy and germination*. Chapman & Hall. Nueva York.
- BROWN, R.F. & D.G. MAYER 1988. *Representing cumulative germination. 1. A critical analyses of single-value germination indices*. Annals of Botany 61(2): 117-125.
- BRU S. & DESCALZO, S. 1998. *Estudio sobre el cultivo en vivo de especies mediterráneas*. Diputació de València. Área de Medi Ambient.
- BUNN, E., S. TURNER, M. PANAIÁ & K.W. DIXON 2007. *The contribution of in vitro technology and cryogenic storage to the conservation of indigenous plants*. Austr. J. Bot. 55(3): 345-355.
- CAFFREY, J.P.R., F. BARRET & M.T. FERREIRA 1999. *Biology, ecology and management of aquatic plants*. Kluwer Academic Publishers. Boston.
- CARDOSO, F.A., J.M. PÌTA & J.P. GOMES DE GOUVEIA 2000. *Efecto de la crioconservación sobre la germinación de semillas de leguminosas*. Rev. Brasil. Prod. Agroindustr. Campina Grande 2(1): 61-71.
- CATALÀN, G. 1991. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - ICONA. Madrid, España.
- CHIN H.F. 1994. *Seedbanks: conserving the past for the future*. Seed Science and Technology 22: 385-400.
- CHIN, H.F. & E.H. ROBERTS 1980. *Recalcitrant Crop Seeds*. Tropical Press SDN. BHD, Kuala Lumpur.
- CLEMENTE, M. 1994. *Micropropagation of endangered plant species*. Ecologia Mediterranea 21(1/2): 291-297.
- CLEMENTE, M. 1999. *In vitro culture (IVC) and Plant Conservation*. Pp.: 77-86. In: B.G.BOWES (eds.). *A colour Atlas of plant propagation and conservation*. Manson Publ. Londres.
- CÔME, D. 1968. *Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles*. Bull. Scie. Franç. Physiol. Végét. 14(1): 3-9.
- CÔME, D. 1970. *Les obstacles à la germination*. Masson Ed, París.
- CÔME, D. 1975. *Quelques problèmes de terminologie concernant les semences et leur germination*. In: CHAUSSAT, R. & Y. LE DEUNFF (eds.) *La germination des semences*: 11-26. Gauthier-Villars. París
- COOLBEAR, P., D. GRIERSON, & W. HEYDECKER 1980. *Osmotic pre-sowing treatments and nucleic acid accumulation in tomato seeds (Lycopersicon lycopersicum)*. Seed Science & Technology 8: 289-303.
- COSTA, J.C. & A. SÁNCHEZ (coord.) 2001. *Manual para la identificación y reproducción de semillas de especies vegetales autóctonas de Andalucía*. Tomo I y II. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- CROFTS, A. (ed.) 2002. *Wetland restoration manual*. Royal Society of Wildlife Trusts. Londres
- CROMARTY, A. S., ELLIS, R. H. & ROBERTS, E. H. 1982. *Handbooks for genebanks: Vol 1. The design of seed storage facilities for genetic conservation*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- CUGNAC, A.D. 1953. *Le role des jardins botaniques pour la conservation des espèces menacées de disparition ou d'altération*. Ann. Biol. 29: 361-367.
- CUISANCE, P. 1988. *La multiplicación de las plantas y el vivero*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- DAVIS, S.D., V.H. HEYWOOD & A.C. HAMILTON (eds.) 1994. *Centres of Plant Diversity, vol. 1: Europe, Africa, South West Asia and the Middle East*. IUCN. Cambridge & Gland.
- DICKIE, J.B. & H.W. PRITCHARD 2002. *Systematic and evolutionary aspects of dessication tolerance in seeds*. In: BLACK, M. & H.W. PRITCHARD (eds.) *Dessication and survival in plants, drying without dying*: 239-259. CABI Publishing, Oxon.
- DOUSSI, M.A. 2000. *Seed ecophysiology in Mediterranean ecosystems. Adaptive mechanisms of postfire regeneration (in Greek)*. PhD Thesis, University of Athens. Atenas.
- ELLIS, R.H. 1998. *Longevity of seeds stored hermetically at low moisture contents*. Seed Science Research 8 (suppl. No. 1): 9-10.
- ELLIS, R.H., T.D. HONG & E.H. ROBERTS 1985. *Handbook of seed technology for genebanks. Volume II. Compendium of specific germination information and test recommendations*. International Board for Plant Genetic Resources, Roma.
- ELLIS, R.H., T.D. HONG, R.H. ROBERTS & K.L. TAO 1990. *Low moisture limits to relations between seed longevity and moisture*. Annals of Botany 65: 493-504.
- ENGELMANN, F. 2011. *Use of biotechnologies for the conservation of plant biodiversity*. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 47(1): 5-16.

- ESCRIBA, M. A., M. J. LÁZARO & B. PÉREZ(1998). *Conreu i aprofitament de les plantes aromàtiques*. Fundació Mediambiental. Valencia.
- ESTRELLES, E., N. FUENTES, J. PRIETO, M. BOSCAIU, D. BALLESTEROS & A.M. IBARS 2004. *Threatened Valencian Flora: Initiatives for its conservation*. In: SMITH, R.D. & al. (ed.). *Seed Conservation: Turning science into practice*: 857-868. RBG Kew. Londres.
- FAY, M. & M. CLEMENTE 1997. *Aplicación de la técnica de cultivo de tejidos en la propagación y conservación de especies amenazadas*. Monografías del Jardín Botánico de Córdoba 5: 43-50.
- FAO. 1994. *Genebank standards*. Food and Agriculture Organization of the United Nations/International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- FENNER, M. 2000. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2nd Edition. CABI Publishing. Oxon.
- FENNER, M. & K. THOMPSON 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- FERNÁNDEZ-POLA, J. 1996. *Cultivo de plantas medicinales, aromáticas y condimenticias*. Ed. Omega. Barcelona.
- FOURNARAKI, C. & C.A. THANOS 2004. *Germination ecophysiology in three endemic and threatened plants of Crete (Listed as Priority species in the Annex II of the Habitats Directive 92/43 EEC)*. In: THANOS, C.A. (ed.). *An International Meeting on Seeds and the Environment – SEED ECOLOGY 2004*. Rhodes, Greece, April 29 - May 4, 2004. University of Athens, Atenas.
- FREELAND, P.W. 1976. *Test for the viability of seeds*. Journal of Biological Education 10: 57-64.
- GARCÍA-FAYOS, P. (coord.) 2001. *Bases ecológicas para la recolección, almacenamiento y germinación de semillas de especies de uso forestal de la Comunidad Valenciana*. Banc de Llavors Forestals (Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana). Valencia, España.
- GIVEN, D.R. 1994. *Principles and Practice of Plant Conservation*. Chapman & Hall. Londres.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1981. *Conservación de recursos genéticos*. In: RAMOS, J.L. (ed.) *Tratado del Medio Natural*, vol. II: 97-124. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1987. *A strategy for seed banking in botanic gardens: some policy considerations*. Pp.: 151-160. In: BRAMWELL, D., O. HAMANN, U.H., HEYWOOD & H., SYNGE: *Botanic Gardens and the World Conservation Strategy*. Academic Press. London.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1985. *Seed banks as an emergency conservation strategy*. In: GÓMEZ-CAMPO, C (ed.). *Plant Conservation in the Mediterranean Area*. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, pp. 237-247.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 2001. *La práctica de la conservación de las semillas a largo plazo*. In: GÓMEZ-CAMPO, C. (ed.). *Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea occidental*. Centro de estudios Ramón Areces, Madrid, España.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 2002. *Long term seed preservation: the risk of using inadequate containers is very high*. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 163: 1-10
- GÓMEZ-CAMPO, C. 2006. *Erosion of genetic resources within seed genebanks: The role of seed containers*. Seed Science Research 16(4): 291-294.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 2006. *Long term seed preservation: updated standards are urgent*. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 168: 1-4
- GROOT, S.P.C. & L. de GROOT 2008. *Seed quality in genetic resources conservation. A case study for the Centre for Genetic Resources, the Netherlands*. CGN, Wageningen University and Research Centre. Wageningen.
- GUERRANT Jr., E.O., K. HAVENS & M. MAUNDER 2004. "Ex situ" *Plant Conservation - Supporting Species Survival in the Wild*. Island Press. Covelo, Washington.
- HANSON, J. 1985. *Practical manual for genebanks: Nº 1. Procedures for handling seeds in genebanks*. International Board for Plant Genetic Resources, Roma.
- HARRINGTON, J.F. 1972. *Seed Storage and Longevity*. In: KOZLOWSKI, T.T.: *Seed Biology*, Vol. 3: 145-245. Academic Press, Nueva York.
- HARTMAN, H.T. & D.E. KESTER 1991. *Propagación de plantas. Principios y prácticas*. CECSA. México.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. & M. CLEMENTE (eds.) 1994. *Protección de la flora en Andalucía*. Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- HERNÁNDEZ BERMEJO J.E., M. CLEMENTE & V. HEYWOOD (eds.) 1990. *Conservation Techniques in Botanic Gardens*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- HERRANZ, J.M., P. FERRANDIS, M.A. COPETE, & J.N. MARTÍNEZ-SÁNCHEZ 2002. *Influencia de la temperatura de incubación sobre la germinación de 23 endemismos vegetales ibéricos o iberoafricanos*. Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales 17 (2): 229-245.
- HEYWOOD, V.H. & M.E. DULLOO 2005. *In situ conservation of wild plant species. A critical global review of good practices*. IPGRI Technical Bulletin nº 11. International Plant Genetic Resources

- ces Institute. Roma.
- HEYWOOD, V.H. & J.M. IRIONDO 2003. *Plant conservation: old problems, new perspectives*. Biological Conservation 113(3): 321-336
- HONG, T.D., S. LININGTON & R.H. ELLIS 1996. *Seed storage behaviour: A compendium*. Handbooks for Genebanks n° 4. IPGRI. Roma.
- HONG, T.D., S. LININGTON & R.H. ELLIS 1998. *Compendium of information on seed storage behavior, I. A-H*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- IBPGR. 1985. *Handbook of seed technology for genebanks*. Vol I. *Principles and Methodology*. Handbook for genebanks, II. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy.
- IBPGR. 1985. *Handbook of seed technology for genebanks*. Vol II. *Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations*. Handbook for genebanks, III. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy.
- IPGRI/FAO/FLD 2004. *Forest genetic resources conservation and management*. Vol. 3. *Plantations and genebanks*. Biodiversity International, Rome.
- IRIONDO J.M. & F. PÉREZ-GARCÍA 1999. *Propagation from Seeds and Seed Preservation*. In: BOWES, B.G. (ed.). *A Colour Atlas of Plant Propagation and Conservation*: 46-57. Manson Publishing, Londres.
- IRIONDO J.M. 2001. *Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas (Revisión)*. Invest. Agra. Prod. Veg. 16(1): 6-24.
- IRIONDO, J.M., N. MAXTED & M.E. DULLOO (eds.) 2008. *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas. Population management of Crop Wild Relatives*. CABI. Wallingford.
- IRIONDO, J.M., M.J. ALBERT, L. GIMÉNEZ BENAVIDES, F. DOMÍNGUEZ & A. ESCUDERO (eds.) 2009. *Poblaciones en peligro: Viabilidad demográfica de la flora vascular amenazada de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid
- ISTA. 2006. *International rules for seed testing*. Edition 2006. International Seed Testing Association, ISTA.
- IUCN. 1998. *IUCN Guidelines for Re-introductions*. International Union for Nature Conservation (IUCN). Gland & Cambridge.
- JORDAN, G.L. & M.R. HOFERKAMP 1989. *Temperature responses and calculate heat units for germination of several range grasses and shrubs*. Journal of Range Management 42(1): 41-45.
- JUSTICE, O.L. & BASS, L.N. 1978. *Principles and practices of seed storage*. USDA Handb. 506. U.S. Government Printing Office, Washington DC.
- KARRFALT, R.P. 2004. *Seed testing*. In: FOREST SERVICE USDA: *Woody-Plant Seed Manual*: 98-117. Forest Service USDA, National Tree Seed Laboratory. Georgia.
- KIGEL, J. & G. GALILI 1995. *Seed development and germination*. Dekker Ed. Nueva York.
- KOLOTELO, D., E. VAN STEENIS, M. PETERSON, R. BENNETT, D. TROTTER & J. DENNIS. 2001. *Seed Handling Guidebook*. B.C. Ministry of Forests, Tree Improvement Branch. Surrey, B.C.
- KUIJT, I. & B. FINLAYSON 2009. *Evidence for food storage and predomestication granaries 11,000 years ago in the Jordan valley*. PNAS 106: 10966-10970.
- LAGUNA, E. (coord., ed.) 1994. *Libro de la flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. 274 pp. Consellería de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. (coord.) 1998. *Flora rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. (coord.) 2001. *Orquídeas silvestres de la Comunidad Valenciana*. 222 pp. Consellería de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana, Valencia.
- LAGUNA, E. (ed.) 2003. *Hábitats prioritarios de la Comunidad Valenciana. Valores faunísticos y botánicos*. Consellería de Territorio y Vivienda. Generalitat Valenciana.
- LAGUNA, E. 2008. *La conservación de la Biodiversidad aplicada a pequeña escala: La red valenciana de microrreservas de flora*. In: GRISOLÍA, S. (coord.): *Biodiversidad*: 249-263. Presidència de la Generalitat Valenciana – Fundación Premios Jaime I. Valencia.
- LANDIS, T.D., R.W. TINUS & J.P. BARNETT 1998. *Seedling propagation. The Container Tree Nursery Manual, vol. 6*. Agricultural Handbook nr. 674. USDA Forest Service. Washington.
- LANDIS, T.D., R.W. TINUS, S.E. McDONALD & J.P. BARNETT 1989. *Seedling Nutrition and Irrigation. The Container Tree Nursery Manual, vol. 4*. Agricultural Handbook nr. 674. USDA Forest Service. Washington.
- LANDIS, T.D., R.W. TINUS, S.E. McDONALD & J.P. BARNETT 1990. *Containers and growing media. The Container Tree Nursery Manual, vol. 2*. Agricultural Handbook nr. 674. USDA Forest Service. Washington.
- MARTIN, A.C. 1946. *The Comparative Internal Morphology of Seeds*. American Midland Naturalist 36 (3): 513-660.
- MARTIN, A.C. & W.D. BARKLEY 2000. *Seed Identification Manual*. 2nd ed. The Blackburn Press. Cadwell, New Jersey.
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.J. & J.A. FRANCO (eds) 2008. *Especies silvestres mediterráneas con valor ornamental. Selección, produc-*

- ción viverística y utilización en jardinería*. Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia. Murcia.
- MAXTED, N., B.V. FORD-LLOYD, S.P. KELL, J.M. IRIONDO, M.E. DULLOO & J. TUROK (eds.) 2007. *Crop Wild Relative conservation and use*. CABI. Wallingford.
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL 1997. *Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 112-127.
- MORENO, J.C. (coord.) 2008. *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- NAVARRO, R.M. & C. GÁLVEZ 2001. *Manual para la identificación y Reproducción de Semillas de especies vegetales autóctonas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- NAVARRO, A.J., J.E. OLTRA, J. PÉREZ BOTELLA, P. PÉREZ RIVIRA & E. LAGUNA 2010. *Cartografía de poblaciones de táxones del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. In: GIMÉNEZ, P., J.A. MARCO, E. MATARREDONA, A. PADILLA & A. SÁNCHEZ (eds.). *Biogeografía. Una ciencia para la conservación del medio*: 99-107. Universidad de Alicante.
- NEWTON, R., F. HAY & R. PROBERT 2009. *Protocol for comparative seed longevity testing. Technical Information Sheet 01*. Millennium Seed Bank Project Kew. Londres.
- NICOLAU, J.M., J.M. REY BENAYAS & T. ESPIGARES (eds.) 2003. *Restauración de ecosistemas mediterráneos*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- PARDOS, J.A. & L.A. GIL 1986. *Los Huertos Semilleros. Estudios básicos para su establecimiento en España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- PÉREZ-GARCÍA, F., M.E. GONZÁLEZ-BENITO, & C. GÓMEZ-CAMPO 2007. *High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage*. *Seed Sci. and Technology* 35: 143-153
- PIOTTO, B. & DI NOI, A. 2001. *Manuale ANPA. Propagazione per seme si alberi e arbusti della flora mediterránea*. ANPA, Roma.
- PRADA, M.A. & D. ARIZPE (coord.) 2008. *Manual de propagación de árboles y arbustos de ribera. Una ayuda para la restauración de riberas en la región mediterránea*. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Generalitat Valenciana. Valencia.
- RANAL, M.A. & D. GARCIA de SANTANA 2006. *How and why to measure the germination process?*. *Revista Brasil. Bot.* 29 (1): 1-11.
- RAO, N.K. 2004. *Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology*. *African Journal of Biotechnology* 3(2): 136-145.
- ROBERTS, E.H. 1991. *Genetic conservation in seed banks*. *Biological Journal of the Linnean Society* 43: 23-29.
- ROWNTREE, J.K. & M.M. RAMSAY 2009. *How bryophytes came out of the cold: successful cryopreservation of threatened species*. *Biodiversity and Conservation* 18: 1413-1420.
- RUANO, J.R., A. ALBERT & F. ALBERT 1998. *Cultivo de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Valencia.
- SÁNCHEZ, A., M.A SAUCES & R.M. NAVARRO (coord.) 2003. *Material vegetal de reproducción: Manejo, conservación y tratamiento*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- SCOTT, S.J., R.A. JONES & D.A. WILLIAMS 1984. *Review of data analyses methods for seed germination*. *Crop Science* 24: 1192-1199.
- SEBASTIÁN, A., C. PEÑA & E. LAGUNA 2008. *Experiencias de conservación de balsas temporales y otras zonas húmedas en el territorio valenciano*. In: VILA, X., M. CAMPOS & C. FEO (eds.): *Conservació, problemàtiques i gestió de les llacunes temporànies mediterrànies*: 207-223.
- SERRA, L. 2007. *Estudio crítico de la flora vascular de la provincia de Alicante: Aspectos nomenclaturales, biogeográficos y de conservación*. Ruizia, vol. 19. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- SKORDILIS, A. & C.A. THANOS 1995. *Seed stratification and germination strategy in the Mediterranean pines Pinus brutia and P. halepensis*. *Seed Science Research* 5:151-160.
- SMART, R.M. & G.O. DICK 1999. *Propagation and establishment of aquatic plants: A handbook for ecosystem restoration projects*. Miscellaneous Paper A-99-4, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Vicksburg.
- SMART, R.M., G.O. DICK & R.D. DOYLE 1998. *Techniques for establishing native aquatic plants*. *J. Aquat. Plant Manage.* 36: 44-49.
- SMART, R.M., G.O. DICK & J.R. SNOW 2005. *Update of the propagation and establishment of aquatic plants handbook. ERDCL/EL TR-05-4 manual*. Engineer Research and Development Center, US Army Corps of Engineers. Lewisville.
- SMITH, R.D., J.B. DICKIE, S.H. LININGTON, H.W. PRITCHARD & J.R. PROBERT 2003. *Seed conservation: turning science into*



*practice*. Kew, The Royal Botanic Gardens. Londres.

STEARNS, W. T. 1992. *Botanical Latin*. 4th Edition. David & Charles Publishers.

THANOS, C.A. & M.A. DOUSSI 1995. *Ecophysiology of seed germination in endemic labiates of Crete*. Israel Journal of Plant Sciences 43: 227-237.

THANOS, C.A. & K. GEORGHIOU 1988. *Ecophysiology of fire-stimulated seed germination in Cistus incanus ssp. creticus (L.) Heywood and C. salviifolius L.* Plant Cell and Environment 11: 841-849.

THANOS, C.A. & A. SKORDILIS 1987. *The effects of light, temperature and osmotic stress on the germination of Pinus halepensis and P. brutia seeds*. Seed Science and Technology 15:163-174.

THANOS, C.A. 1993. *Germination ecophysiology of Mediterranean aromatic plants*. In: CÔME, D. & F. CORBINEAU (eds.). *Fourth International Workshop on Seeds*. Basic and Applied Aspects of Seed Biology. Angers, France, 20-24 July, 1992. Vol. 1: 281-287. ASFIS, Paris.

THOMSON, J.R. 1979. *Introducción a la tecnología de semillas*. Acríbia. Zaragoza

THOMPSON, J.D. 2005. *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press. Oxford.

VERTUCCI, C.W. & A.C. LEOPOLD 1987. *The relationship between water binding and desiccation tolerance in tissues*. Plant Physiol. 85: 232-238.

VERTUCCI C.W. & E.E. ROOS 1990. *Theoretical basis of protocols for seed storage*. Plant Physiology 94: 1478-1485.

VERTUCCI, C.W. & E.E. ROOS 1993. *Theoretical basis of protocols for seed storage II. The influence of temperature on optimal moisture levels*. Seed Science Research 3: 201-213.

VERTUCCI, C.W., E.E. ROOS & J. CRANE 1994. *Theoretical basis of protocols for seed storage III. Optimum moisture contents for pea seeds stored at different temperature*. Annals of Botany 74: 531-540.

WALTER, C. & J. ENGELS 1998. *The effects of storing seeds under extremely dry conditions*. Seed Science Research 8: 3-8.

WERKER, E. 1997. *Seed Anatomy*. Gebruder Borntraeger, Berlin-Stuttgart.

WILLAN, R. L. 1991. *Guía para la manipulación de semillas forestales*. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación). Roma, Italia.

YOUNG, J.A. & C.G. YOUNG 1986. *Collecting, Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants*. Timber Press, Portland, Oregon.

## 11.2 Bibliografía por especie

### ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

#### ***Achillea santolinoidea* Lag.**

ALONSO, M.A. 1996. *Flora y vegetación del Valle de Villena (Alicante)*. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, Generalitat Valenciana. Institut de Cultura Juan Gil-Albert. Diputación Provincial de Alicante. Alicante.

CABALLERO, A. 1942. *Ilustraciones de la flora endémica española*. Anales Inst. Bot. Cavanilles 2(2): 266-347.

EHRENDORFER, F. & Y.P. GUO. 2006. *Multidisciplinary studies on Achillea sensu lato (Compositae-Anthemidae): new data on systematics and phylogeography*. Willdenowia 36: 69-87.

MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ GÓMEZ, M.E. MERLO, P. CATALÁN, E. LAGUNA, M. DE LA CRUZ, F. BRUNO, F. MARCHAL, C. BARTOLOMÉ, J.J. MARTÍNEZ LABARGA, H. SÁINZ OLLERO, F. VALLE, LL. SERRA, F. MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, J.A. GARRIDO & F.J. PÉREZ GARCÍA. 2009. *Aproximación a la checklist de los gipsófitos ibéricos*. Anales de Biología 31: 71-80.

NAVARRO, A.J., J.E. OLTRA, C. PEÑA, A. SEBASTIÁN, P. PÉREZ-ROVIRA, J. PÉREZ-BOTELLA, E. LAGUNA, S. FOS, A. OLIVARES, L. SERRA, V.I. DELTORO, P.P. FERRER & G. BALLESTER. 2010. *Aportaciones corológicas al Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. Flora Montiberica 45: 3-20.

PIERA, M., P. FERRER, J. GÓMEZ, D. CORRAL-PONCE & E. LAGUNA. 2011. *Aportaciones florísticas para las provincias de Valencia y Albacete*. Flora Montiberica 48: 94-106.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

RIVAS GODAY, S., J. BORJA, A. MONASTERIO, E. FERNÁNDEZ-GALIANO, A. RIGUAL & S. RIVAS-MARTÍNEZ 1957. *Aportaciones a la fitosociología hispánica (Proyecto de comunidades hispánicas). Nota 2 (Comunidades gypsófitas fruticosas del centro y su-deste de España)*. Anales Inst. Bot. Cavanilles 14(2): 433-500.

VALANT-VETSCHERA, K.M. & A. KÄTSNER 2000. *Character analysis in Achillea sect. Santolinoidea (Compositae-Anthemidae): Part I. Leaf and floral morphology*. Edinburgh Journal of Botany 57: 189-208.

#### ***Ajuga pyramidalis* L.**

APARICIO, J.M. 2005. *Aportaciones a la flora de la provincia de Castellón, VIII*. Toll Negre 6: 35-41.

FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 1997. *Programa general de*

conservación de flora amenazada de la provincia de Castellón. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FABREGAT, C., S. LÓPEZ UDIAS & P. PÉREZ ROVIRA. 2008. *Aportaciones a la flora del Macizo de Panyagolosa (Castellón), II*. Toll Negre 10: 71-73.

LÓPEZ UDIAS, S. 2001. *Distribución, censo y evaluación de las poblaciones de Ajuga pyramidalis L. (Labiatae) y Androsace elongata L. subsp. breistrofferi (Charpin & Greuter) Molero & J. M. Montserrat (Primulaceae) en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 2008. *Estudio de plantas amenazadas de la flora local del Macizo de Penyagolosa*. Informe inédito. Universitat de València-Jardí Botànic & Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Paisatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

MADHAVI, D. L., M. A. L. SMITH, A. C. LINAS & G. MITIKU 1997. *Accumulation of Ferulic Acid in Cell Cultures of Ajuga pyramidalis Metallica Crispa*. J. Agric. Food Chem., 45(4): 1506 -1508.

VIGO, J. 1968. *La vegetació del massís de Penyagolosa*. Arxius de la Secció de Ciències, vol. 37. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

#### **Allium subvillosum Salzm. ex Schult. & Schult. fil.**

PASTOR, J. & B. VALDÉS 1983. *Revisión del género Allium (Liliaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

PIERA, J. & M.B. CRESPO 1999. *Cuatro plantas raras de la flora valenciana, muy seriamente amenazadas*. Flora Montiberica 13: 50-52.

#### **Anarrhinum fruticosum Desf. subsp. fruticosum**

CARRIÓ, E. 2003. *Estudio de las poblaciones alicantinas de Anarrhinum fruticosum*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ESCRIBÁ, M. C., OLIVARES, A., BALLESTER, G., DELTORO, V., FABREGAT, C., FOS, S., LAGUNA, E., PÉREZ BOTELLA, J., PÉREZ ROVIRA, P. & SERRA, L. 2002. *Germinación de taxones de flora rara, endémica o amenazada en la Comunidad Valenciana*. Pp.: 197-202. In: ESPÍRITO-SANTO, D., COSTA, J.C. & SOARES, A.L. (eds.): *Jardins Botànics. Que perspectiva para o futuro?*. Associação Íbero-Macaronésica de Jardins Botànics & Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa. Lisboa.

GÜEMES, J., R. HERREROS, E. CARRIÓ & P. BLASCO. 2006. *Estudio y experiencias de plantación de Anarrhinum fruticosum*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

HERREROS, R., E. CARRIÓ & J. GÜEMES. 2004. *Anarrhinum fruticosum Desf.* In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España: 92-93*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

RIGUAL, A. 1973. *Un Anarrhinum nuevo para la flora europea (Anarrhinum fruticosum Desf. subsp. fruticosum)*. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 30: 89-97.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

VICEDO, M.A. 1997. *La sierra de Crevillente: Flora y vegetación*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

#### **Apium repens (Jacq.) Lag.**

ALCÁNTARA, M. (coord.). 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón*. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

BOLÒS, O., X. FONT & J. VIGO 1999. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans, vol. 9*. Institut d'Estudis Catalans.

FABREGAT, C. 1995. *Estudio florístico y fitogeográfico de la comarca del Alto Maestrazgo (Castellón)*. Tesis Doctoral. Universitat de València.

FABREGAT, C. 2003. *Desarrollo de las fases A.1 y A.2 del Programa Life-Starter sobre Conservación de Flora Mediterránea*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

LÓPEZ UDIAS, S. 1998. *Distribución, censo y evaluación de las poblaciones de Apium repens (Jacq.) Lag. (Umbelliferae) en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, M. 1934. *Aportaciones a la flora española. Plantas de Alicante*. Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat. 14(5): 405-480.

MCDONALD A. W. & C. R. LAMBRICK 2006. *Apium repens creeping marshwort. Species Recovery Programme 1995-2005*. English Nature Research Reports, 706.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

RIGUAL, A. 1976. *Flora y Vegetación de la provincia de Alicante: El Paisaje vegetal alicantino*. Inst. Estud. Alicantinos Juan Gil-Albert. Alicante.

RIGUAL, A. 1984. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, Alicante. Ed. 2.

SERRA, L. 2009. *Flora vascular (Pteridòfits i Espermatòfits) del*

Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. *Iberis* 7: 71-106.

### ***Boerhavia repens* L.**

CRESPO, M.B. 2004. *Boerhavia repens* L. *subsp.* *repens*. In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*: 143-144. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

FERRANDO PARDO, I., P.P. FERRER, A. NAVARRO & E. LAGUNA. 2008. *Acciones de conservación ex situ de la población europea de Boerhavia repens* L. *subsp.* *repens* (Nyctaginaceae). *Flora Montiberica* 39:19-32.

SOLER, J.X. 1995. *Primera cita de Boerhavia repens* L. (Nyctaginaceae) para la flora ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 53(1): 123-125.

SOLER, J.X., L. SERRA, A. HURTADO & M. BERTOMEU 2010. *Plantas de interés de Teulada. Una herramienta para la ordenación del territorio*. Ajuntament de Teulada. Teulada.

### ***Erodium celtibericum* Pau**

CRESPO, M.B. & G. MATEO 1993. *The nomenclature of Erodium saxatile Pau and Erodium celtibericum Pau* (Geraniaceae). *Taxon* 42: 96-100.

FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS. 2008. *Estudio de plantas amenazadas de la flora local del Macizo de Penyagolosa*. Informe inédito. Universitat de València-Jardí Botànic & Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Paisatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

LÓPEZ UDIAS S. 1995. *Censo y distribución en cuadrícula 1x1 km en la Comunidad Valenciana de las especies Erodium celtibericum, Goodyera repens y Sideritis javalambrensis*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MATEO, G. 1994. *Erodium celtibericum Pau*. *Fontqueria* 40: 136-138.

VIGO, J. 1968. *La vegetació del massís de Penyagolosa*. *Arxius de la Secció de Ciències, vol. 37*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

### ***Garidella nigellastrum* L.**

MATEU, I. & J.A. ALCOBER 1990. *Garidella nigellastrum* L. en la Comunidad Valenciana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 47(1): 240-241.

MATEU, I. & J.G. SEGARRA 1998. *Informe final del convenio de colaboración para el plan de conservación de la especie amenazada Garidella nigellastrum* L. (Ranunculaceae). Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PIERA, M., P. FERRER, J. GÓMEZ, D. CORRAL-PONCE & E. LAGUNA 2011. *Aportaciones florísticas para las provincias de Valencia y Albacete*. *Flora Montiberica* 48: 94-106

SEGARRA, J. G. (2000) *Plantaciones y censos en Garidella nige-*

*llastrum* L. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

### ***Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach**

CASTRO, P., R. MILLA & G. MONTSERRAT-MARTÍ 2003. *Comparison of methods to study phenological patterns. The case of Halimium atriplicifolium* (Cistaceae). *Phyton Horn Austria* 43(1): 59.

PÉREZ-GARCÍA, F. & M.E. GONZÁLEZ-BENITO 2003. *Seed germination of Halimium and Helianthemum species*. In: *Proceedings of the ISTA Forest Tree and Shrub Seed Committee Workshop*. Prague - Pruhonice, Czech Republic, 20-22 October 2003.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

TALAVERA, S., P.E. GIBBS & M. ARISTA 1997. *Reproductive biology of Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach and *H. halimifolium* (L.) Willk. (Cistaceae). *Lagascalia* 19(1-2): 571-578.

TAYLOR, N.P. (1982) *Halimium atriplicifolium*. *Curtis's Botanical Magazine* 184: 29-41.

### ***Kerneria saxatilis* subsp. *boissieri* (Reut. in Boiss. & Reut.) Nyman**

BLANCA, G. (coord.) 2002. *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*. Junta de Andalucía. Sevilla.

CABEZUDO, B. & S. TALAVERA (eds.) 2005. *Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

KROPF, M., H.P. COMES & J.W. KADEREIT 2006. *Long-distance dispersal vs. vicariance: the origin and genetic diversity of alpine plants in the Spanish Sierra Nevada*. *New Phytologist* 172: 169-184.

MANSANET, J. & G. MATEO 1981. *Nuevas localidades de plantas valencianas, II*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 316-318.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ & J. GUERRA 2002. *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. 2 vols. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Murcia.

VIZOSO, M.T. 2009. *Kerneria Medik*. In BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. FERNÁNDEZ-LÓPEZ & C. MORALES (eds.): *Flora Vascular de Andalucía Oriental*, vol. 3: 114. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.

### ***Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort**

ALY, M.A., B. RATHIMASABAPATHI & K. KELLEY 2002. *Somatic embryogenesis in perennial statice Limonium bellidifolium, Plumbaginaceae*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 68: 127-135.

CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

### ***Limonium dufourii* (Girard) Kuntze**

COSTA, M., R. FIGUEROLA, G. MATEO & J.B. PERIS 1987. *Limonium dufourei* (Girard) O. Kuntze (Plumbaginaceae). In: GÓMEZ-CAMPO, C. (coord.). *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 370-371. ICONA. Madrid.

CRESPO, M.B. 2004. *Limonium dufourii* (Girard) Kuntze. In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*: 348-349. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

CRESPO, M.B. & E. LAGUNA 1993. *Nuevas localidades de Limonium dufourii* (Girard) O. Kunze (Plumbaginaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 51(1): 154-155.

CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ESCRIBÁ, M.C. 1995. *Germinación de Limonium dufourii* (Girard) Kuntze en las poblaciones del Cabo de Cullera y Marjal dels Moros. Obras de protección para la población de Cullera. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ESCRIBÁ, M.C., A. OLIVARES, G. BALLESTER, V. DELTORO, C. FABREGAT, S. FOS, E. LAGUNA, J. PÉREZ BOTELLA, P. PÉREZ ROVIRA & L. SERRA 2002. *Germinación de taxones de flora rara, endémica o amenazada en la Comunidad Valenciana*. Pp.: 197-202. In: ESPÍRITO-SANTO, D., COSTA, J.C. & SOARES, A.L. (eds.): *Jardins Botànics. Que perspectiva para o futuro?*. Associação Íbero-Macaronésica de Jardins Botànics & Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa. Lisboa.

GONZÁLEZ-CANDELAS, F. & J.A. ROSSELLÓ 1995. *Plan de recuperación para Limonium dufourii* (Girard) Kuntze. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

GONZÁLEZ-CANDELAS, F., C. PALACIOS & J.A. ROSSELLÓ 1995. *Asistencia de investigación científica aplicada a la conservación de dos especies amenazadas de flora* (*Limonium dufourii* y *Chaenorrhinum tenellum*). Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

LAGUNA, E. & M. C. ESCRIBÁ 1996. *Germinación del endemismo vegetal valenciano Limonium dufourii* (Girard) Kuntze. In: PEREJÓN, A., M.J. COMAS, M. COSTA, I. GARCÍA-MAS, A. GOMIS, M. MORENO & R. OUTERUELO (eds.): *Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 125 aniversario de su fundación*: 392-395. Real Sociedad Espa-

ñola de Historia Natural. Madrid.

MAYORAL, O. 2003. *Censo, refuerzo poblacional y factores de riesgo de Limonium dufourii*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

NAVARRO, A., I. FERRANDO & E. LAGUNA 2006. *Censo y riesgo de extinción del endemismo vegetal valenciano Limonium dufourii* (Girard) Kunze. *Toll Negre* 8: 38-49.

PALACIOS, C. & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 1997. *Analysis of population genetic structure and variability using RAPD markers in the endemic and endangered Limonium dufourii* (Plumbaginaceae). *Molecular Ecology* 6(12): 1107-1121.

PALACIOS, C., S. KRESOVICH & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 1999. *A population genetic study of the endangered plant species Limonium dufourii* (Plumbaginaceae) based on amplified fragment length polymorphism (AFLPs). *Molecular Ecology* 8(4): 645-657.

PALOP, M. & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 2002. *Development of microsatellite markers for the critically endangered Limonium dufourii* (Girard) Kuntze (Plumbaginaceae). *Molecular Ecology Notes* 2(4): 521-523.

PALOP, C., J.G. SEGARRA & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 2007. *Historical and biological determinants of genetic diversity in the highly endemic triploid sea lavender Limonium dufourii* (Plumbaginaceae). *Molecular Ecology* 16(18): 3814-3827.

RODRÍGUEZ, S. 1998. *Análisis de la variación morfológica y molecular en una población de Limonium dufourii* (Plumbaginaceae). Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

RODRÍGUEZ, S., M. PALOP, C. PALACIOS & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 2003. *Molecular and morphological differentiation in Limonium dufourii* (Plumbaginaceae), an endangered mediterranean plant. *Conservation Genetics* 4(3): 383-391.

SANCHIS, E., M. FOS & E. GIL 2007. *Trabajos experimentales de investigación relativos a especies del género Limonium*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

### ***Limonium lobatum* (L. f.) Kuntze**

CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

### ***Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló**

AMO-MARCO, J.B. & M.R. IBÁÑEZ 1998. *Micropropagation of Limonium cavanillesii* Erben, a threatened static, from inflorescence stems. *Plant Growth Regulation* 24: 49-54.

CLIMENT, E. 1995. *Análisis genético poblacional en Limonium*



cavanillesii. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

CRESPO, M.B. 2004. *Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló. In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*: 364-365. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

GÓMEZ SERRANO, M.A. 2002. *Censo, reforzamiento poblacional y estudio de los factores riesgo para la conservación del endemismo valenciano Limonium perplexum* (Limonium cavanillesii). Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

GÓMEZ SERRANO, M.A., MAYORAL GARCÍA-BERLANGA, E. LAGUNA, J. PEÑA & A. BONET 2005. *Demografía del endemismo valenciano Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló (*Plumbaginaceae*). *Flora Montiberica* 30: 9-14.

IBÁÑEZ, M.R. 1998. *Propagación in vitro y métodos de conservación ex situ de Limonium cavanillesii*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PALACIOS, C. & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 1997. *Lack of genetic variability in the rare and endangered plant species Limonium cavanillesii* (*Plumbaginaceae*) using RAPD markers. *Molecular Ecology* 6: 671-675.

PALACIOS, C. & F. GONZÁLEZ-CANDELAS 1999. *AFLP analysis of the critically endangered plant Limonium cavanillesii*. *Journal of Heredity* 90(4): 485-489.

SÁEZ, LI. & J. A. ROSSELLÓ 1999. *Is Limonium cavanillesii Erben* (*Plumbaginaceae*) really an extant species? *Anales Jard. Bot. Madrid* 57(1): 47-55.

### ***Nymphaea alba* L.**

APARICIO, J.M. 2002. *Aportaciones a la flora de la Comunidad Valenciana*, I. *Flora Montiberica* 22: 48-74.

BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. 1998. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination* – Academic Press, London, U.K.

ESCRIBÁ, M.C. 1995. *Estudio de las poblaciones de Nymphaea alba en la Comunidad Valenciana. Bases para la recuperación de la especie. Informe inédito*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ESTRELLES, E., PEÑA, C., SEBASTIÁN, A., & IBARS, A.M. 2003. *Nymphaea alba* L. behaviour regarding seed germination and ex situ conservation. *Congreso Planta Europa*.

OLIVARES, A. 1992. *Estudio ecológico de la Laguna de Almenara y la importancia de su conservación*. Informe inédito.

OLIVARES, A. 1998. *Guía de macrófitos dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana.

### ***Odontites valentinus* M.B. Crespo & Mateo**

CRESPO, M.B. & G. MATEO 2009. *Odontites valentinus* sp. nov. (*Scrophulariaceae*) a new endemic taxon from eastern Spain. *Flora Montiberica* 41: 62-66.

LÓPEZ-UDIAS, S. & C. FABREGAT 2011. *Odontites kaliformis* (*Pourr. ex Willd.*) Pau. In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds.): *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*. Adenda 2010: 84-85. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

NAVARRO, A.J., J.E. OLTRA. C. PEÑA, A. SEBASTIÁN, P. PÉREZ-ROVIRA, J. PÉREZ-BOTELLA, E. LAGUNA. S. FOS, A. OLIVARES, L. SERRA, V.I. DELTORO, P.P. FERRER & G. BALLESTER 2010. *Aportaciones corológicas al Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. *Flora Montiberica* 45: 3-20

PINTO, D. M.M. ORTEGA, S. LÓPEZ-UDIAS, C. FABREGAT & E. RICO 2011. *Conservación genética y status taxonómico de dos endemismos ibéricos del género Odontites Ludw. (Orobanchaceae sensu APG III)*. In: *Programa y libro de resúmenes, V Congreso de Biología de Conservación de Plantas*: 196. Universitat de les Illes Balears y Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. Palma de Mallorca.

RICO, E. 2010. *Odontites*. In: CASTROVIEJO, S. (coord.): *Flora Iberica*, vol. 13: 473-495. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

### ***Parentucellia viscosa* (L.) Caruel**

APARICIO, J.M. & J.M. MERCÉ 2004. *Aportaciones a la flora de la provincia de Castellón*, V. Toll Negre, 4: 23-43.

JUAN, R., J. PASTOR & I. FERNÁNDEZ. 1998. *Estudio de frutos y semillas en Parentucellia Viv. (Scrophulariaceae) y sus implicaciones taxonómicas*. *Acta Bot. Malac.* 23: 51-57.

PÉREZ DACOSTA, J.M. 2004. *Aportaciones a la flora de la comarca de La Plana (Castellón)*. *Flora Montiberica* 26: 12-18.

SERRA, L., J.X. SOLER & G. MATEO 1993. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la flora valenciana*. *Fol. Bot. Misc.* 9: 35-42.

SOLER, J.X. & L. SERRA 2011. *El patrimoni vegetal a Xàbia*. Fundacion Cirne. Xàbia.

### ***Reseda hookeri* Guss.**

ABDALLAH, M.S. & H.C.D. DE WIT 1978. *The Resedaceae: a taxonomical revision of the family (Final instalment)*. *Meded. Land-*

bouwahoo geschool Wageningen 78.

AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ARÁNEGA, R. 1992. *Estudio biosistemático de Reseda L. sect. Leucosedea DC. (Resedaceae) en el Mediterráneo Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

ARÁNEGA, R. 1994. *Reseda hookeri Guss., un taxón mediterráneo mal conocido*. Candollea 49: 613-619.

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

FABREGAT, C., P. PÉREZ ROVIRA, E. MESTRE, V. CASTAÑER & V. TENA 2011. *Conservación de especies amenazadas en la Reserva Natural de las Islas Columbretes (Castellón): evaluación de las poblaciones de Fumaria munbyi Boiss. & Reuter, Medicago citrina (Font Quer) Greuter y Reseda hookeri Guss.* V Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Es Mercadal, Menorca del 28 de septiembre al 1 de octubre de 2011.

JUAN, A. & M.B. CRESPO 1999. *Comportamiento fitosociológico de Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae), endemismo Mediterráneo-Iberolevantino*. Acta Bot. Malac. 24: 221-229

KAERCHER, W. & E. VALDÉS-BERMEJO 1975. *Contribución al estudio cariológico del género Reseda L. en España*. Nota I. Sección Leucosedea DC. Anales Inst. Bot. Cavanilles 32(2): 165-174.

MARTÍN-BRAVO, S. & M. LUCEÑO 2007. *Notas corológicas de Resedáceas para la Península Ibérica*. Acta Bot. Malac. 32: 221-227.

MARTÍN-BRAVO, S., H. MEIMBERG, M. LUCEÑO, W. MÄRKL, V. VALCÁRCEL, C. BRÄUCHLER 2007. *Molecular systematics and biogeography of Resedaceae based on ITS and trnL-F sequences*. Mol. Phylogenet. Evol. 44: 1105-1120.

MONTSERRAT, P. 1956. *Flora de la Cordillera Litoral Catalana (porción comprendida entre los ríos Besòs y Tordera)*. Collect. Bot. (Barcelona) 5: 1-86.

MÜLLER ARGOVENSIS, J. 1864. *Resedaceae*. In: DE CANDOLLE, A. P. (ed.). Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 16(2): 548-589, Victor Masson, Paris.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

### ***Silene cambessedesii* Boiss. & Reut.**

AGUILELLA, A., J. L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIA. 1997. *Programa general de conservación de la flora amenazada de la Provincia de Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FUENTES, N. & E. ESTRELLES 2005. *Respuesta germinativa de Brassica repanda (Willd.) DC. subsp. maritima (Willk.) Heywood, Lavandula pedunculata (Mill.) Cav. y Silene cambessedesii Boiss & Reut*. Anales de Biología 27: 63-68.

GUARA, M., I. MATEU, A. HURTADO, D. MONTESINOS & J.G. SEGARRA 1998. *Investigación del sistema reproductivo y variabilidad genética de especies vegetales vasculares raras, endémicas o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe Final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

HERRERO-BORGOÑÓN, J.J. 1995. *Caracterización edáfica de endemismos vegetales valencianos*. Informe inédito. Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MAYOL, M. & J. A. ROSSELLÓ 1996. *Investigación científica aplicada a la conservación de especies amenazadas y plantas de la directiva de hábitats en las provincias de Valencia y Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PRIETO, V., I. FERRANDO, A.J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares 18-21 septiembre 2007.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

TALAVERA, S. & F. MUÑOZ 1989. *Synopsis of the genus Silene L. (Caryophyllaceae) en la Península Ibérica y Baleares*. Anales Jard. Bot. Madrid 45(2): 407-460.

### ***Silene hifacensis* Rouy ex Willk.**

AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia

ANÓNIMO 2008. *Decreto 40/2008, de 4 de abril, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Silene de Ifac en la Comunitat Valenciana*.

- ARREGUI, J. M. 1999. *Actividades llevadas a cabo al amparo del convenio de colaboración suscrito entre el IVIA y la CMA para conservación de especies amenazadas de flora de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- ARREGUI, J.M. 2000. *Actividades llevadas a cabo al amparo del convenio de colaboración suscrito entre el IVIA y la CMA de la Generalitat Valenciana para la cooperación en conservación de flora*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BALLESTER, G., L. SERRA & V. DELTORO 2008. *Pla de Recuperació de la Silene d'Ifac a la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BANYULS, B., J. SALA & J.X. SOLER 1994. *Silene hifacensis, una de las numerosas especies litorales a punto de desaparecer*. *Quercus* 1: 32-33.
- BARBER, A. & J. SALA 1990. *Situació actual de l'endemisme botànic "Silene hifacensis" Rouy ex Willk*. *Aguaites* 5: 55-60.
- BLASCO, M.P., J. FABADO, E. CARRIÓ, J.F. GÜEMES, N. TORRES, G. BALLESTER, S. FOS, J. PÉREZ-BOTELLA & J. GÜEMES 2011. *Silene hifacensis Rouy ex Willk*. In: BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.): *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*. Adenda 2010: 92-93. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- CARRETERO, J.L. & H. BOIRA 1987. *Fragmenta chorologica occidientalia*, 989-993. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(1): 161.
- CRESPO, M.B. 1996. *Conservación de especies amenazadas de la flora alicantina recogidas en la Directiva de Hábitats*. Informe final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- CRESPO, M.B. (coord.) 2006. *Estudios aplicados de conservación de dos especies vegetales amenazadas: Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis y Silene hifacensis*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- DOMÍNGUEZ, F., D. GALICIA, L. MORENO, J.C. MORENO & H. SÁINZ 1996. *Threatened plants in peninsular and balearic Spain: a report based on the EU Habitats Directive*. *Biological Conservation* 76: 123-133.
- FABREGAT, C. 2003. *Desarrollo de las fases A.1 y A.2 del Programa Life-Starter sobre Conservación de Flora Mediterránea*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- FERRI, A. 2000. *Estudio de la sensibilidad al ozono de Silene hifacensis Rouy ex Willk. Especie endémica protegida en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- FERRER, P., G. BALLESTER, M. PEREIRA, J. PÉREZ, F. ALBERT, I. FERRANDO, M. CARMEN ESCRIBÁ, R. CARCHANO, L. VICIANO, E. MÍNGUEZ, J. SANTAMARÍA, I. LÓPEZ-ASTILLEROS, D. TENA & E. LAGUNA 2011. *Avances en el Plan de Recuperación de Silene hifacensis Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae) en la Comunidad Valenciana*. V Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Es Mercadal, Menorca del 28 de septiembre al 1 de octubre de 2011.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1981. *Conservación de recursos genéticos*. In: Ramos, J. L. (ed.), *Tratado del Medio Natural 2*: 97-124. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- GÓMEZ-CAMPO, C. (ed.) 1985. *Plant conservation in the Mediterranean area*. Col. Geobotany, 7. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht.
- GUARA, M., I. MATEU, A. HURTADO, D. MONTESINOS & J. G. SEGARRA 1998. *Investigación del sistema reproductivo y variabilidad genética de especies vegetales vasculares raras, endémicas o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe Final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- JEANMONOD, D. 1984. *Revision de la section Siphonomorpha Otth du genre Silene L. (Caryophyllaceae) en Méditerranée occidentale, II: le groupe du Silene mollissima*. *Candollea* 39: 195-259.
- LAGUNA, E. 2004. *La flora vascular valenciana en la Lista Roja española*. *Toll Negre* 4: 7-22.
- LAGUNA, E., V. DELTORO, J. PÉREZ-BOTELLA, P. PÉREZ-ROVIRA, L. SERRA, A. OLIVARES & C. FABREGAT. 2004. *The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain*. *Biological Conservation* 119(3): 421-426.
- MARTÍNEZ FITOR, R. 2000. *Estudio de la viabilidad de Silene hifacensis Rouy ex Willk. en los Islotes de Benidorm*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- MATEU, I., M. GUARA, H.C. PRENTICE, D. MONTESINOS, J.G. SEGARRA & U.J. MALM 2000. *Conservación de la especie vegetal amenazada Silene hifacensis Rouy ex Willk*. Informe Final. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- MOYA, J.L. 2001. *Exploración, censo y cartografía de nuevas poblaciones de Silene hifacensis en zonas costeras de difícil acceso*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- PÉREZ BADIA, R., A. DE LA TORRE, L. SERRA & M.B. CRESPO 1994. *Notas corológicas sobre plantas alicantinas*. *Fontqueria* 40: 25-29.
- PRENTICE, H.C., J.U. MALM, I. MATEU-ANDRÉS & J.G. SEGARRA-MORAGUES 2003. *Allozyme and chloroplast DNA variation in island and mainland populations of the rare Spanish endemic, Silene hifacensis (Caryophyllaceae)*. *Conservation genetics* 4(5): 543-555.
- SÁINZ, H. & J.E. HERNÁNDEZ BERMEJO 1979. *Experimental reintroductions of endangered plant-species in their natural habitats in Spain*. *Biological Conservation* 16(3): 195-206.

- TALAVERA, S. & F. MUÑOZ 1989. *Synopsis of the genus Silene L. (Caryophyllaceae) en la Península Ibérica y Baleares*. Anales Jard. Bot. Madrid 45(2): 407-460.
- VAN NIGTEVECHT, G. & H.C. PRENTICE 1985. *A note on the sex chromosomes of the alencian endemic, Silene diclinis (Caryophyllaceae)*. Anales Jard. Bot. Madrid 41(2): 267-270.
- Solenopsis laurentia* (L.) C. Presl.**
- CRESPO, M.B., L. SERRA & A. JUAN 1998. *Solenopsis (Lobeliaceae): a genus endemic in the Mediterranean Region*. Pl. Syst. Evol. 210: 211-229.
- CRESPO, M.B., L. SERRA & N. TURLAND 1996. *Lectotypification of four names in Lobelia (Lobeliaceae)*. Taxon 45: 117-120.
- OLTRA, J.E. & A. CONCA 2006. *Aportaciones a la flora de la comarca de la Vall d'Albaida (provincia de Valencia)*. Toll Negre 8: 13-20.
- ESPECIES VULNERABLES**
- Antirrhinum valentinum* Font Quer**
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.). 2007. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Adenda 2006. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- BORJA, J. 1950. *Estudio fitográfico de la Sierra de Corbera (Valencia)*. Anales Jard. Bot. Madrid 9: 361-483.
- BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1997. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 751-776. Anales Jard. Bot. Madrid 55(2): 430-431.
- CARRIÓ E., J.F. JIMÉNEZ, P. SÁNCHEZ GÓMEZ & J. GÜEMES 2009. *Reproductive biology and conservation implications of three endangered snapdragon species (Antirrhinum, Plantaginaceae)*. Biological Conservation 142: 1854-1863.
- COSTA, M., PERIS, J.B. & G. STÜBING 1987. *Hedero helici-Quercetum rotundifoliae: una nueva serie de vegetación valenciano-tarraconense*. Lazaroa 7: 85-91.
- COSTA, M. & J. PIZARRO 1993. *Iconografía selecta de la flora valenciana*. Alfons el Magnánim. IVEI. Valencia.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. 1987. *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, 32. Fontqueria 12: 25-26.
- FONT QUER, P. 1926. *Illustrationes Florae Occidentalis*, I. Museo de Ciencias Naturales, Barcelona.
- FONT QUER, P. 1955. *Una nueva subespecie de Antirrhinum valentinum (ssp. martenii F.Q.)*. Collect. Bot. (Barcelona) 4(3): 413.
- GARCÍA NAVARRO, E. & M.D. TORREGROSA 1992. *Adiciones*. Mapa 32. Fontqueria 33: 89.
- GUARA, M., I. MATEU, A. HURTADO, D. MONTESINOS & J.G. SEGARRA 1998. *Investigación del sistema reproductivo y variabilidad genética de especies vegetales vasculares raras, endémicas o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe Final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- GÜEMES, J., I. MATEU & P. SÁNCHEZ GÓMEZ 1994. *Antirrhinum subbaeticum Güemes, Mateu & Sánchez Gómez (Scrophulariaceae), especie nueva de la Península Ibérica*. Anales Jard. Bot. Madrid 51(2):237-247.
- HUDSON, A., J. CRITCHLEY & Y. ERASMUS 2008. *The genus Antirrhinum (Snapdragon): a flowering plant model for evolution and development*. Cold Spring Harb. Protoc. [<http://cshprotocols.cshlp.org/cgi/content/full/2008/11/pdb.emo100>] Julio, 2009].
- JIMÉNEZ, J.F., J. GÜEMES, P. SÁNCHEZ GÓMEZ & J.A. ROSSELLÓ 2005. *Isolated populations or isolated taxa? A case study in narrowly-distributed snapdragons (Antirrhinum sect. sempervirentia) using RAPD markers*. Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Murcia. Murcia.
- JIMÉNEZ, J.F. 2003. *Procesos evolutivos en Antirrhinum (Scrophulariaceae). El caso de la sección Kickxiella Rothm.* Tesis Doctoral. Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Murcia.
- MANSANET, J. & G. MATEO 1980. *Dos endemismos valencianos: Antirrhinum valentinum, Font Quer y Silene diclinis (Lag.) Laínz*. Anales Jard. Bot. Madrid 36: 129-134.
- MATEU, I. & J. MANSANET 1982. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 164-168. Anales Jard. Bot. Madrid 38(2): 515-518.
- MATEU, I., M. GUARA, H.C. PRENTICE, D. MONTESINOS, J.G. SEGARRA & U.J. MALM 2000. *Conservación de la especie vegetal amenazada Silene hifacensis Rouy ex Willk.* Informe Final. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- MATEU, I. & J.G. SEGARRA 2000. *Population subdivision and genetic diversity in two narrow endemics of Antirrhinum L.* Molecular Ecology 9(12): 2081-2087.
- MATEU, I. & J.G. SEGARRA 2003. *Reproductive system in the Iberian endangered endemic Antirrhinum valentinum F.Q. (Antirrhineae, Scrophulariaceae): consequences for species conservation*. Int. J. Plant Sci. 165(5): 773-778.
- MATEU, I. & J.G. SEGARRA 2003. *Patterns of genetic diversity in related taxa of Antirrhinum L. assessed using allozymes*. Biological J. Linn. Soc. 79(2): 299-307.



PRIETO, V., I. FERRANDO, A.J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.

ROTHMALER, W. 1956. *Taxonomische Monographie der Gattung Antirrhinum*. Akademie Verlag, Berlin.

SUTTON, D.A. 1988. *A revision of the tribe Antirrhineae*. British Museum (Natural History), Oxford University Press, Oxford.

### ***Astragalus alopecuroides* subsp. *grosii* (Pau) Rivas Goday & Rivas Mart.**

AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MELENDO, M., E. JIMÉNEZ, E. CANO, F. GÓMEZ-MERCADO & F. VALLE 2003. *The endemic flora in the south of the Iberian Peninsula: taxonomic composition, biological spectrum, pollination, reproductive mode and dispersal*. *Flora* 198: 260-276.

PRETEL, A. & A. SAÑUDO 1978. *Estudios citológicos en especies españolas del género Astragalus L.* I. Número y comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. *Lagascalia* 8(1): 25-38.

RIGUAL, A. 1975. *Manejo de plantas críticas del sureste español (prov. de Alicante)*. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., Secc. Biol.*: 505-517.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & M. COSTA 1970. *Comunidades gipsícolas del centro de España*. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 27: 193-224.

SOLER, J.X., B. ROCHET & G. MATEO 1995. *Fragmenta chorologica occidentalia*, 5479-5509. *Anales Jard. Bot. Madrid* 53(1): 113-114.

### ***Astragalus oxyglottis* M. Bieb.**

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

BENITO DE PANDO, B. & J. PEÑAS DE GILES 2008. *Los modelos de distribución en el trabajo de campo: localización de nuevas poblaciones de especies amenazadas*. *IG+* 8: 8-10.

FERNÁNDEZ CASAS, J. 1975. *Números cromosómicos de plantas españolas*, II. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 301-307.

GÓMEZ NAVARRO, J. 2005. *Plantas de interés del NE de la provincia de Albacete e inmediaciones de la provincia de Valencia*.

*Sabuco* 5: 151-177.

GUTIÉRREZ, L., J. DEL RÍO, F. B. NAVARRO, J. LORITE, B. BENITO & J. PEÑAS 2007. *Novedades sobre flora amenazada de las zonas áridas interiores de Granada (Hoyas de Guadix y Baza)*. *Lagascalia* 27: 407-415.

PEÑAS, J., C. SALAZAR, L. GUTIÉRREZ, J. DEL RÍO, B. BENITO, F. B. NAVARRO & J. LORITE 2011. *Astragalus oxyglottis* M. Bieb. In: MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ & J.S. GUIRADO (eds.). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos en la biología de la conservación*: 121-122. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores. Almería

YERA, J., C. FERRER, F. GÓMEZ GARCÍA & J. ASCASO 2005. *Leguminosas raras y catalogadas de zonas de pastos de Aragón*. In: DE LA ROZA, B. (ed.): XLV Reunión Científica de la SEEP, Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural, vol. 2: 963-969. Gijón.

### ***Biarum dispar* (Schott) Talavera.**

LAGUNA, E. (coord.). 1998. *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PÉREZ BADIA, R. 1997. *Flora vascular y vegetación de la comarca de La Marina Alta*. Instituto de Cultura Juan Gil Albert. Alacant.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ & J. GUERRA 2002. *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. 2 vols. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Murcia.

SOLER, J.X., L. SERRA, G. MATEO & M.B. CRESPO 1995. *Adiciones a la flora alicantina*. *Flora Montiberica* 1: 23-28.

TALAVERA, S. 1976. *Revisión de las especies españolas del género Biarum Schott*. *Lagascalia* 6(2): 275-296.

### ***Campanula mollis* L.**

BOLÒS, O. & J. VIGO 1984-2001. *Flora dels Països Catalans*. 4 vols. Ed. Barcino. Barcelona.

CASTROVIEJO, S. (coord. gral) 1996-2009. *Flora iberica*. 15 vols. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

MATEO, G., C. TORRES & J. FABADO 2005. *Contribuciones a la flora del Sistema Ibérico XV*. *Flora Montiberica* 30: 43-45.

OLIVARES, A., V.I. DELTORO, L. SERRA, M. A. GÓMEZ-SERRANO, O. MAYORAL & E. LAGUNA 2007. *Campanula mollis* L. en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica* 36: 33-35.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación

de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

### **Carex elata All.**

BOIRA, H. 1983. *Aportaciones a la flora Valenciana*. Collectanea Botánica. Vol. 14: 85-87.

CASTROVIEJO, S. (coord. gral). 1996-2009. *Flora iberica*. 15 vols. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., M. ESCUDERO, A. J. CHAPARRO & M. LUCEÑO 2007. *Novedades corológicas del género Carex para la Península Ibérica*. Acta Bot. Malac. 32: 305-310.

LUCEÑO, M. 1994. *Monografía del género Carex en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ruizia, Vol. 14. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

SCHÜTZ, W. 2000. *Ecology of seed dormancy and germination in sedges (Carex)*. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 3/1:67-89. Urban & Fischer Verlag.

### **Centaurea lagascae Nyman**

BLANCA, G. 1981. *Notas cariosistémicas en el gen. Centaurea L. sect. Wilkommia II*. Conclusiones. Anales Jard. Bot. Madrid 38(1): 109-125.

BLANCA, G. 1981. *Revisión del género Centaurea L. sect. Wilkommia G. Blanca nom. nov.* Lagasalia 10: 131-205.

GARDOU, C. 1972. *Asteraceae. IOPB Chromosome number reports*, 37. Taxon 21: 495-500.

JUAN, A., L. SERRA & M.B. CRESPO 1995. *Adiciones a la flora alicantina*. Acta Bot. Malac. 20: 284-290.

LAGASCA, M. 1816. *Genera et species plantarum quae aut novae sunt aut nodum recte cognoscuntur*. Madrid

LANGE, J. 1881. *Diagnoses plantarum peninsulae ibericae novarum*, II. Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjøbenhavn 3(4): 93-105.

LAZA-PALACIOS, M. 1946. *Estudio sobre la flora y la vegetación de las Sierras Tejeda y Almijara*. Anales Jard. Bot. Madrid 6(2): 235-316.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microrreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

### **Cheilolophus lagunae Olivares, Peris, Stübing & J. Marín**

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2009. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de*

*España*. Adenda 2008. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

OLIVARES, A., J.B. PERIS, G. STÜBING & J. MARTÍN 1995. *Cheilolophus lagunae, sp. nov. (Asteraceae), endemismo iberolevantino*. Anales Jard. Bot. Madrid 53(2): 262-265.

### **Clematis cirrhosa L.**

MATEO, G. & M.B. CRESPO 1988. *Sobre Clematis cirrhosa L. en la provincia de Alicante*. Anales Jard. Bot. Madrid 45(1): 341

RIGUAL, A. 1975. *Observaciones morfológico-taxonomías y fitosociológicas sobre Clematis cirrhosa L. var. barnadessi Pau*. Anales Inst. Bot. Cavanilles 32(2): 465-475.

RITA, J. (direc.) 2007. *Herbario virtual del Mediterráneo occidental*. Universitat de les Illes Balears, Sa Nostra, Fund. Biodiversidad, [(http://herbariuvirtual.uib.es) Febrero, 2008].

SERRA, L. 1999. *La flora de Santa Pola*. Ajuntament de Santa Pola. Alacant

### **Commicarpus africanus (Lour.) Dandy in F. W. Andrews**

CAVANILLES, A. J. 1793. *Icones et descriptiones plantarum*, vol. 2. Imprenta Real. Madrid.

CAVANILLES, A. J. 1797. *Observaciones sobre la historia natural, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia, II*. Zaragoza. PORTA, P. 1892. *Vegetabilia in itinere iberico austro- meridionali lecta*. Atti Imp. Regia Accad. Rovereto 9: 104-107.

RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.

SOLER, J.X., L. SERRA, G. MATEO & M.B. CRESPO 1995. *Adiciones a la flora alicantina*. Flora Montiberica 1: 23-28

### **Diploaxis ibicensis (Pau) Gómez-Campo**

ALOMAR, G., M. MUS & J.A. ROSELLO 1997. *Flora endèmica de les Balears*. Consell Insular de Mallorca. Palma de Mallorca.

BOLÒS, O., J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3ª Edició Ampliada i Revisada. Ed. Pòrtic. Barcelona.

CARRETERO, J.L. & H. BOIRA 1987. *Fragmenta chorologica occidientalia*, 989-993. Anales Jard. Bot. Madrid 44(1): 161.

CRESPO, M.B. 1996. *Conservación de especies amenazadas de la flora alicantina recogidas en la Directiva de Hábitats*. Informe final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

GÓMEZ-CAMPO, C. 1981. *Studies on Cruciferae: VIII. Nomen-*

*clatural adjustments in Diplotaxis DC.* Anales Jard. Bot. Madrid 38(1): 29-35.

OLIVARES, A. 1995. *Censos de especies endémicas de la provincia de Alicante.* Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PÉREZ ROCHER, B. 1999. *Elaboración de planes de recuperación y manejo de especies amenazadas de flora silvestre.* Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PRIETO, V., I. FERRANDO, A.J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares.* Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.

RITA, J. (direc.) 2007. *Herbario virtual del Mediterráneo occidental.* Universitat de les Illes Balears, Sa Nostra, Fund. Biodiversidad, [(http://herbarivirtual.uib.es)] Febrero, 2008].

### ***Ferula loscosii* (Lange) Willk.**

ALCÁNTARA, M. (coord.) 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón.* Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

ARAGONESES LORITE, I., F. MARTÍNEZ FLORES, M.Á. ALONSO VARGAS & M.B. CRESPO VILLALBA 2012. *Nuevos datos sobre Ferula loscosii (Lange) Willk. (Apiaceae) en la provincia de Alicante.* Flora Montiberica 51: 85-92.

ARÁN, V. J., G. MATEO & A. SÁNCHEZ CUXART 2001. *Acerca de Ferula loscosii (Lange) Willk. (Umbelliferae).* Anales Jard. Bot. Madrid 59(1): 150-152.

CATALÁN, P., E. PÉREZ COLLAZOS, J.G. SEGARRA, L.A. INDA & P. SÁNCHEZ GÓMEZ 2008. *Bases genéticas para la conservación de la flora amenazada de Aragón (II), de Murcia y de Castilla-La Mancha, Puccinellia pungens, Boleum asperum, Ferula loscosii.* Conservación Vegetal 12: 14-17.

CAWET-MARC, A.M. & F. ELALOUI-FARIS 1998. *Ferula loscosii; chorologie, carpologie, development.* Acta Botanica Barcinonensis 45: 189-198.

MATEO, G. & V.J. ARÁN 2002. *Nuevos datos sobre la flora de la provincia de Cuenca, XVII.* Flora Montiberica 20: 1-5.

PÉREZ COLLAZOS, E. & P. CATALÁN 2008. *Conservation genetics of the endangered Iberian steppe plant Ferula loscosii (Apiaceae).* Plant Biology 10(4): 492-501

PÉREZ COLLAZOS, E., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ, F. JIMÉNEZ & P. CATALÁN 2009. *The phylogeographical history of the Iberian steppe plant Ferula loscosii (Apiaceae): a test of the abundant-centre*

*hypothesis.* Molecular Ecology 18(5): 848-861.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ & J.B. VERA 2001. *Adiciones a la flora del sudeste ibérico.* Anales Jard. Bot. Madrid 59(1): 158.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microreservas de Flora.* II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

SERRA, L., J. PEREZ & J.F. MOTA 2008. *Ferula loscosii (Lange) Willk. (Apiaceae), novedad para la Comunidad Valenciana.* Flora Montiberica 38: 72-76.

### ***Ferulago tematifolia* Solanas, M.B. Crespo & García-Martín**

OLTRA, J.E., A.J. NAVARRO, S. FOS. P.P. FERRER, P. PÉREZ ROVIRA, J. PÉREZ BOTELLA, L. SERRA, C. PEÑA, A. SEBASTIÁN, E. LAGUNA, V. DELTORO & G. BALLESTER 2012. *Nuevas aportaciones corológicas a las especies protegidas de la flora valenciana.* Flora Montiberica 49: 45-59.

PÉREZ BADIA, R. 1997. *Flora vascular y vegetación de la comarca de la Marina Alta.* Instituto Juan Gil-Albert. Alicante.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., J.A. LÓPEZ ESPINOSA, J.B. VERA, C. LÓPEZ ROMERO & J.F. JIMÉNEZ 2005. *Novedades corológicas para la flora vascular del sureste ibérico.* Anales de Biología 27: 127-132.

SOLANAS, J.L., M.B. CRESPO & A. DE LA TORRE 1995. *Ferulago granatensis Boiss. (Apiaceae) en la flora iberolevantina.* Acta Bot. Malac. 20: 273-275.

SOLANAS, J.L., M.B. CRESPO & F. GARCÍA MARTÍN 2000. *Una nueva especie ibérica de Ferulago Koch (Apiaceae).* Anales Jard. Bot. Madrid 58(1): 133-134.

### ***Festuca triflora* Desf.**

DE LA TORRE, A., F. ALCARAZ & L. SERRA 1996. *Aportaciones a la flora alicantina (SE de España), II.* Anales de Biología 21: 73-80.

MÜLLER, J. & P. CATALÁN 2006. *Notes on the infrageneric classification of Festuca L. (Gramineae).* Taxon 55(1): 139-144.

### ***Genista umbellata* (L'Hér.) Dum. Cours. subsp. umbellata**

DE LA TORRE, A. & M. VICEDO 1998. *Fragmenta chorologica occidentalia, 6621-6624.* Anales Jard. Bot. Madrid 56(1): 143

ESTRELLES, E., J. PRIETO, N. FUENTES & A.M. IBARS 2006. *Microstructure of seed coat in Genisteae (Fabaceae).* Bocconeia 19: 119-128.

MERLO, M.E., M. ALEMÁN & M.M. MÁRQUEZ 1995. *Germinación de diez leguminosas silvestres en zonas semiáridas.* Bol. Inst. Es-

tud. Almerienses Cienc. 13: 219-235

MOREIRA, B., J. TORMO, E. ESTRELLES & J. PAUSAS 2010. *Disentangling the role of heat and smoke as germination cues in Mediterranean Basin flora*. Annals of Botany 105(4): 627-635.

PADILLA, F.M. 2008. *Factores limitantes y estrategias de establecimiento de plantas leñosas en ambientes semiáridos. Implicaciones para la restauración*. Ecosistemas 17(1): 155-159.

PADILLA, F.M., J.D. MIRANDA, & F.I. PUGNAIRE 2007. *Early root growth plasticity in seedlings of three Mediterranean woody species*. Plant and Soil 296: 103-113

SERRA, L. & M.B. CRESPO 1998. *Adiciones a la flora alicantina, III*. Flora Montiberica 9: 20-23.

TRIANO, E.C. 1998. *Flora del Subbético cordobés*. Ayto. de Rute, Excma. Diputación Provincial de Córdoba.

VERA, P. & C.M. DÍAZ 2009. *Genista umbellata, novedad para la flora de Valencia, y apuntes sobre Phelipanche reuteriana*. Flora Montiberica 42: 27-30.

### ***Gypsophila bermejoi* G. López**

CASTROVIEJO, S. (coord. gral) 1996-2009. *Flora iberica*. 15 vols. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

FERRER, P., I. FERRANDO, E. SULIS, M.C. ESCRIBÁ, F.J. ALBERT, A.J. NAVARRO, V. MARTÍNEZ & E. LAGUNA 2011. "*Ecofisiología de la germinación de Gypsophila bermejoi* G. López (Caryophyllaceae)". Presentación en póster, formato PDF. V Congreso de Biología de Conservación de Plantas. Universitat de les Illes Balears y Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. 28 septiembre-1 octubre 2011. Es Mercadal, Menorca. [http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo\\_dpo11371.pdf](http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo_dpo11371.pdf)

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. 1984. *Gypsophila bermejoi* G. López, *sp. nov.* y algunos comentarios sobre el género *Gypsophila* con relación a *Flora Iberica*. Anales Jard. Bot. Madrid 41(1): 35-38.

MATEO, G., C. TORRES & J. FABADO 2003. *Adiciones al catálogo de la flora de las comarcas valencianas de Los Serranos y Ademuz, II*. Flora Montiberica 25: 10-23.

RUBIO, A. (ed.) 1993. *Cartografía corológica ibérica*. Aportaciones 40 a 61. Bot. Complut. 18: 305-361.

### ***Halopeplis amplexicaulis* (Vahl) Ung.-Sternb. ex Ces., Pass. & Gibelli**

ALCÁNTARA, M. (coord.) 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón*. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

BACCHETTA, G., G. DE MARTIS, P. MULÉ, M. ORRÚ & C. PONTECORVO 2008. *Risultati preliminari del progetto per la conservazione*

*ne della biodiversità vegetale del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline*. Póster en PDF. 103º Congresso Società Botanica Italiana. Università Mediterranea di Reggio Calabria. <http://www.parcamolentargius.it/galleria/pdf/poster%20sbi%202008%20molentargius%2011.ix.2008.pdf>

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2007. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Adenda 2006. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

BOIRA, H. & J.L. CARRETERO 1985. *Contribución al conocimiento de la flora valenciana*. Lazaroa 8: 409-411.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & P. CANTÓ 1991. *Exsiccata Rivasgodayana I*. Rivasgodayana 6: 157-186.

RODRÍGUEZ ESPINOSA, T. 2002. *Estudio del estado de conservación de las poblaciones naturales de Halopeplis amplexicaulis (Vahl) Ung.-Sternb. ex Cesati, Passer. & Gibelli en el Parque Natural del Hondo de Elx- Crevillent (Alicante)*. Practicum. Informe inédito. Universidad Miguel Hernández. Elx.

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

### ***Helianthemum caput-felis* Boiss.**

BOISSIER, P.E. 1838. *Elenchus Plantarum novarum minusque cognitarum, quas in itinere hispanico legit*. Genevae.

BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1998. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 786-808. Anales Jard. Bot. Madrid 56(1): 119-120.

CRESPO, M.B. 1996. *Conservación de especies amenazadas de la flora alicantina recogidas en la Directiva de Hábitats*. Informe final. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FABREGAT, C. 2003. *Desarrollo de las fases A.1 y A.2 del Programa Life-Starter sobre Conservación de Flora Mediterránea*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

GORGUES, J., E. ESTRELLES & A.M. IBARS 2005. *Germinación de Helianthemum caput-felis Boiss., una planta rara en la costa de la Comunidad Valenciana*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.

MARCO, J.A., A. PADILLA, A. SÁNCHEZ PARDO & P. GIMÉNEZ FONT 2006. *Helianthemum caput-felis Boiss. entre Punta Prima y Cabo Roig (Litoral Sudallicantino)*. In: GIMÉNEZ FONT, P., J.A. MARCO, E. MATARREDONA, A. PADILLA & A. SÁNCHEZ PARDO (coord.). *Geografía Física y Medio Ambiente*. Guía de campo de



las XXI Jornadas de Geografía Física: 169-181.

MARCO, J.A., P. GIMENEZ FONT, A. PADILLA & A. SANCHEZ PARDO 2008. *Aplicaciones de las tecnologías SIG y GPS en la dinámica de poblaciones de flora amenazada: Helianthemum caput-felis Boiss.* In: HERNÁNDEZ, L. & J. M. PARREÑO (eds.). *Tecnologías de la información geográfica para el desarrollo territorial*: 635-649. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas.

OLIVARES, A. 1995. *Censos de especies endémicas de la provincia de Alicante*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PÉREZ ROCHER, B. 1999. *Elaboración de planes de recuperación y manejo de especies amenazadas de flora silvestre*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ROUY, G. 1884. *Excursions botaniques en Espagne*. Bull. Soc. Bot. France 31: 71-75.

SERRA, L. 1999. *La flora de Santa Pola*. Ajuntament de Santa Pola. Alacant.

SOLER, J.X. 2006. *Distribució y censos poblacionales de Helianthemum caput-felis Boiss. en la zona de "Les Basetes" Benissa (Alicante)*. Informe inédito. Servicios Agroambientales Marina Alta, S.L.

VALDÉS-BERMEJO, E. 1980. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 55-63. Anales Jard. Bot. Madrid 37(1): 193-198.

### ***Helianthemum guerrae* Sánchez-Gómez, J. S. Carrión & M. Á. Carrión**

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

DE LA TORRE, A. 1991. *Vegetación y suelos en el Alto Vinalopó (Alicante)*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Murcia. Murcia.

DE LA TORRE, A. & F. ALCARAZ 1994. *Novedades sintaxonómicas en el orden Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. 1931 em. 1952 para el sureste de España*. Lazaroa 14: 125-138.

HERRERO-BORGOÑÓN, J.J. 1995. *Caracterización edáfica de endemismos vegetales valencianos*. Informe inédito. Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, E., P. SÁNCHEZ GÓMEZ & J.F. JIMÉNEZ 2005. *Directrices de gestión y conservación de Helianthemum guerrae en el marco de la Microrreserva de Botánica "Arenales del Rincón de los Donceles (Calasparra)"*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre del 2005.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., J.S. CARRIÓN & M.A. CARRIÓN 2000. *Helianthemum guerrae, sp. nov. (Cistaceae), endemismo del sudeste*

*ibérico*. Anales Jard. Bot. Madrid 58(2): 355-357.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ & J.B. VERA 2001. *Adiciones a la flora del sudeste ibérico*. Anales Jard. Bot. Madrid 59(1): 158.

SÁNCHEZ GÓMEZ, P., M.A. CARRIÓN, A. HERNÁNDEZ, J.B. VERA & A.F. CARRILLO 2001. *Aportaciones a la flora del sureste ibérico*. Acta Bot. Malac. 26: 217-218.

### ***Kosteletzkya pentacarpa* (L.) Lebed.**

BOLÒS, O., J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3ª Edició Ampliada i Revisada. Ed. Pòrtic. Barcelona.

COSTA, M., H. BOIRA, J.B. PERIS & G. STÜBING 1986. *La vegetación acuática y palustre valenciana*. Ecol. Medit. 12(1-2): 83-100.

ESCRIBÁ, M.C. 1995. *Kosteletzkya pentacarpos (L.) Ledeb. Estudio y propuesta de refuerzo plantular en el P. N. de la Albufera de Valencia*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia

ESCRIBÁ, M.C. 1996. *Conservación de Kosteletzkya pentacarpa y actividades complementarias para especies del género Limonium y especies hidrófilas*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FABREGAT, C. 2003. *Desarrollo de las fases A.1 y A.2 del Programa Life-Starter sobre Conservación de Flora Mediterránea*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 1996. *Investigación científica aplicada a la conservación de especies amenazadas y plantas de la directiva de hábitats en las provincias de Valencia y Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MONÉS, J. & MASALLES, D. 1994. *Projecte de reproducció, multiplicación i reintroducció de la trencadalla (Kosteletzkya pentacarpos) al delta del Llobregat*. Spartina 1: 3-12.

OLIVARES, A. 1995. *Censos de especies endémicas de la provincia de Alicante*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PARADIS, G. 1993. *Observations phytosociologiques sur les stations de Kosteletzkya pentacarpos (L.) Ledeb (Malvaceae) de la cote orientale corse*. Le Monde des Plantes 448: 15-19.

PAU, C. 1929. *Sobre dos nuevas plantas en la flora española*. Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat. 28: 59-61.

PÉREZ ROCHER, B. 1997. *Restauración vegetal de tres Reservas de Samaruc*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

- PÉREZ ROCHER, B. 1999. *Elaboración de planes de recuperación y manejo de especies amenazadas de flora silvestre*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- PINO, J. & E. DE ROA 2003. *Current census and distribution of Kosteletzkya pentacarpos (Malvaceae) in the Llobregat Delta (Barcelona)*. Anales Jard. Bot. Madrid 60(1): 226-227.
- RIVAS-GODAY, S. & J. MANSANET 1958. *Fitosociología de la Kosteletzkia pentacarpa (L.) Ledh. en los fangales de la Albufera de Valencia*. Anales Inst. Bot. Cavanilles 16: 511-617.
- SENNEN, F. 1929. *Quelques espèces adventices, spontanées ou cultivées en Espagne et dans le domaine méditerranéen*. Cavanillesia 2: 10-42.
- Leucanthemum arundanum (Boiss.) Cuatrec.**
- AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- CUATRECASAS, J. 1928. *Nota sobre el Leucanthemum arundanum (Boiss.) Cuatr.* Cavanillesia 1(1-3): 41-45.
- DE GARGANTA, M. 1929. *Nota sobre el "Leucanthemum arundanum" (Bss.) Cuatr.* - Dr. J. Cuatrecasas. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. 29(1-2): 52.
- FONT QUER, P. 1927. *La flora de las Pitiusas y sus afinidades con la de la Península Ibérica*. Mem. Real Acad. Cien. y Artes de Barcelona 20(4): 109-154.
- RIGUAL, A. 1972. *Flora y vegetación de la provincia de Alicante: el paisaje vegetal alicantino*. Instituto Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.
- SOLANAS, J.L. 1996. *Flora i vegetació de la Marina Baixa*. Tesis Doctoral Inèdita. Universitat d'Alacant.
- SOLANAS, J.L. & M.B. CRESPO 2001. *Medi físic i flora de la Marina Baixa*. Universitat d'Alacant. Col.lecció Joan Fuster. Materials per a la docència en valencià, 8.
- VOGT, R. 1991. *Die gattung Leucanthemum Mill. (Compositae-Anthemidae) auf der Iberischen Halbinsel*. Ruizia, Vol. 10. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Leucojum valentinum Pau**
- AGUILELLA, A., J. TIRADO & C. VILLAESCUSA 1990. *Datos acerca de la ecología y corología de Leucojum valentinum Pau*. Anales Jard. Bot. Madrid 47(1): 257-259.
- BOLÒS, O., J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3ª Edició Ampliada i Revisada. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1997. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 751-776. Anales Jard. Bot. Madrid 55(2): 430-431.
- JORDÁN-PLA, A., E. ESTRELLES, M. BOSCAIU, P. SORIANO, O. VICENTE & I. MATEU-ANDRES 2009. *Genetic variability in the endemic Leucojum valentinum*. Biologia Plantarum 53(2): 317-320.
- LLEDÓ, M.D., A.P. DAVIS, M.B. CRESPO, M.W. CHASE & M.F. FAY 2004. *Phylogenetic analysis of Leucojum and Galanthus (Amaryllidaceae) based on plastid matk and nuclear ribosomal spacer (ITS) DNA sequences and morphology*. Plant Syst. Evol. 246: 223-243.
- LLEDO, M.D. & M.B. CRESPO 1996. *Más datos sobre Leucojum valentinum Pau (Amaryllidaceae)*. Acta Bot. Malac. 21: 289-290.
- MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 1996. *Investigación científica aplicada a la conservación de especies amenazadas y plantas de la directiva de hábitats en las provincias de Valencia y Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- PAU, C. 1914. *Sobre algunos vegetales curiosos*. Bol. Soc. Aragonesa. Ci. Nat. 13:42-44.
- Limonium densissimum (Pignatti) Pignatti**
- CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- CURCÓ, A. 1992. *Primera aproximación a la distribución de las especies del género Limonium Mill. al Delta de l'Ebre*. Butll. Parc Natural Delta de l'Ebre 7: 32-37.
- ERBEN, M. 1978. *Die gattung Limonium im südwestmediterranean raum*. Mitt. Bot. München 14: 361-631.
- FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 1997. *Programa general de conservación de la flora amenazada de la Provincia de Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A. & O. MAYORAL 2004. *Una nueva localidad de Limonium densissimum (Pignatti) Pignatti en la Comunidad Valenciana*. Flora Montiberica 26: 7-10.
- PRIETO, V., I. FERRANDO, A.J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad

de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.

SOCORRO, O. & S. TÁRREGA 1983. *Limonium castellanense (Plumbaginaceae) una nueva especie para la flora española*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40(1): 83-87.

TIRADO, J. 1998. *Flora vascular de la comarca de la Plana Alta*. Diputació de Castelló. Castelló de la Plana.

VILLAESCUSA, C. 2000. *Flora vascular de la comarca del Baix Maestrat*. Diputació de Castelló. Castelló de la Plana.

### ***Limonium mansanetianum* M.B. Crespo & Lledó**

ALFONSO, L. 2010. *Efecto de la salinidad y de la temperatura en la germinación de semillas de Limonium mansanetianum*. Trabajo Final de Carrera, Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Politécnica Superior de Gandía. Gandía.

ALFONSO, L., P.P. FERRER, I. FERRANDO, M.C. ESCRIBÁ, E. LAGUNA & M. FOS 2011. *Efecto de la salinidad y la temperatura sobre la germinación del endemismo valenciano Limonium mansanetianum M.B. Crespo & M.D. Lledó (Plumbaginaceae)*. Presentación oral [PDF del documento Power Point]. V Congreso de Biología de Conservación de Plantas. Universitat de les Illes Balears y Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. 28 septiembre-1 octubre 2011. Es Mercadal, Menorca. [http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo\\_dpo11309.pdf](http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo_dpo11309.pdf)

CRESPO, M.B. & M.D. LLEDÓ 1998. *El género Limonium en la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FERRER, PP. & E. LAGUNA 2011. *Limonium mansanetianum M.B. Crespo & M.D. Lledó*. In: MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ & J.S. GUIRADO (eds.): *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos en la biología de la conservación*: 227-229. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores. Almería.

FERRER, P., I. FERRANDO, A. NAVARRO, F. ALBERT, M.C. ESCRIBÁ & E. LAGUNA 2009. *Experiencias de conservación con el endemismo valenciano Limonium mansanetianum (Plumbaginaceae)*. *Conservación Vegetal* 13: 12-14.

NAVARRO, A.J., E. LAGUNA, B. MIRÓ, A. REMOLAR & I. FERRANDO 2007. *Asignación a las Categorías UICN (2001) del endemismo valenciano Limonium mansanetianum M.B. Crespo & M.D. Lledó*. Comunicaciones al III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas, 25-28 septiembre 2007. Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. Puerto de la Cruz, Tenerife.

PRIETO, V., I. FERRANDO, A.J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII

Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.

### ***Lupinus mariae-josephae* H. Pascual**

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2009. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Adenda 2008. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

FOS, S., A. NAVARRO, I. FERRANDO, S. ALBA & E. LAGUNA 2006. *Nuevas poblaciones del altramuz valenciano (Lupinus mariae-josephae)*. *Toll Negre* 8: 21-26.

FOS, S., A. NAVARRO, I. FERRANDO, S. ALBA & E. LAGUNA 2007. *El descubrimiento del último endemismo: el altramuz valenciano*. *Mètode*, anuario 2006: 241-247.

FOS, S., A. NAVARRO, I. FERRANDO, S. ALBA & E. LAGUNA 2007. *Asignación de la categoría UICN al endemismo valenciano Lupinus mariae-josephi*. Comunicaciones al III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Tenerife.

NAVARRO, A.J., S. FOS, I. FERRANDO & E. LAGUNA 2006. *Localización del endemismo aparentemente extinto Lupinus mariae-josephi*. *Flora Montiberica* 33: 59-63.

PARRA, H.M., E. TORRES & J.M. IRIONDO 2006. *Los análisis genéticos confirman la singularidad del altramuz valenciano*. *Quercus* 250: 27-28.

PASCUAL, H. 2004. *Lupinus mariae-josephi (Fabaceae), nueva y sorprendente especie descubierta en España*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 61(1): 69-72.

PASCUAL, H. 2006. *Descubierta una nueva especie vegetal en un frasco de semillas*. *Quercus* 250: 22-23.

### ***Medicago citrina* (Font Quer) Greuter**

ALOMAR, G., M. MUS & J.A. ROSSELLÓ 1997. *Flora endèmica de les Balears*. Consell Insular de Mallorca. Palma de Mallorca.

ALONSO, L.A., J.L. CARRETERO & M. GARCÍA-CARRASCOSA. 1987. *Islas Columbretes: contribución al estudio de su medio natural*. Monografías, nº5, Generalitat Valenciana. Valencia.

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2009. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Adenda 2008. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.

BOIRA, H. & J.L. CARRETERO 1987. *Flora vascular de las islas Columbretes*. In: ALONSO, L. A., J.L. CARRETERO & A.M. GARCÍA CARRASCOSA (coords.). *Islas Columbretes. Contribución al*

- estudio de su medio natural. *Monografies* 5: 109-128. COPUT, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BOLÒS, O. & J. VIGO 1974. *Notes sobre taxonomia i nomenclatura de les plantes, I*. Butl. Inst. Catalana Hist. Nat. 38 (sec. Bot. 1): 61-69.
- CALDUCH, M. 1992. *Plantes vasculares del quadrat UTM 31SCE01. Els Columbrets*. ORCA: Catàlegs florístics locals, 4. Barcelona.
- CONTANDRIOPOULOS, J. & M.A. CARDONA 1984. *Caractère original de la flore endémique des Baléares*. *Bot. Helvet.* 94(1): 103-132.
- CRESPO, M.B., A. JUAN & M. MUS 2005. *Medicago citrina*. In: Montmollin, B. & W. Strahm (eds.), *The Top 50 Mediterranean Island Plants. Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*: 26-27, IUCN. Gland & Cambridge.
- DÍAZ, Z., I. AGUINALDE & J.L. CERESUELA 1995. *A phylogenetic approach to the study of Medicago arborea L., M. strasserii Greuter, Matthäs & Risse and M. citrina (Font Quer) Greuter from RAPD analysis of DNA*. Abstracts VIII Optima Meeting, 25 September-1 October, Sevilla (España).
- FABREGAT, C. 2005. *Propuesta I+D de realización de investigación aplicada a la evaluación del estado de conservación de la vegetación y propuestas para mejorar su gestión en la reserva natural de las Islas Columbretes*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 2006. *Proyecto I+D aplicado a la conservación de especies arbóreas raras o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- FONT QUER, P. 1924. *Formes noves de plantes*. Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot. 1(2): 7- 14.
- GONZÁLEZ-ANDRÉS, F., J. CHÁVEZ, G. MONTAÑEZ & J.L. CERESUELA 1999. *Characterisation of woody Medicago (sect. Dendrotelis) species, on the basis of seed and seedling morphometry*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 46: 505-519.
- GREUTER, W., H.M. BURDET & G. LONG 1984-1989. *Med-Checklist, 1, 3, 4*. *Conserv. Jard. Bot. Genève*. Ginebra.
- HECHMI, C. 1984. *Caractérisation des espèces ligneuses du genre Medicago (M. arborea, M. citrina et M. strasserii) comme étude préalable à une sélection postérieure*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- HERNÁNDEZ-VIDAEL, M. 1999 *Estudio de la variabilidad genética de las poblaciones de Medicago citrina (Font Quer) Greuter*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- IUCN. 2007. *IUCN Red List of Threatened Species*. [(www.iucnredlist.org) Diciembre, 2007].
- JUAN, A. 1995. *Evaluación del estado de las poblaciones castellanenses de Medicago arborea ssp. citrina. Bases para su conservación*. Generalitat Valenciana, Universidad de Alicante. Alicante.
- JUAN, A. 2002. *Estudio sobre la morfología, variabilidad molecular y biología reproductiva de Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae). Bases para su conservación*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. Alicante.
- JUAN, A. & M.B. CRESPO 1999. *Comportamiento fitosociológico de Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae), endemismo Medite-rráneo-Iberolevantino*. *Acta Bot. Malac.* 24: 221- 229.
- JUAN, A. & M.B. CRESPO 2001. *Producción de flores y frutos en las poblaciones ibicencas de Medicago citrina*. In: CRESPO, M.B., S. RÍOS & A. JUAN (eds.). *Actas de la XLI Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)*: 275-280. Alicante.
- JUAN, A. & M.B. CRESPO 2001. *Anotaciones sobre la vegetación nitrófila del archipiélago de Columbretes (Castellón)*. *Acta Bot. Malac.* 26: 219-224.
- JUAN, A., M.B. CRESPO & S. RÍOS 1999. *Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae): variabilidad morfológica, ecología y estado actual de sus hábitats*. In: *Actas de la XXXIX Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)*: 87-91. Almería.
- JUAN, A., M.B. CRESPO & S. RÍOS 2003. *Remarks on Medicago citrina (sect. Dendrotelis, Leguminosae)*. *Fl. Medit.* 13: 303-316.
- JUAN, A., M.B. CRESPO, R. S. COWAN, C. LEXER & M. F. FAY 2004. *Patterns of variability and gene flow in Medicago citrina, an endangered endemic of islands in the western Mediterranean, as revealed by amplified fragment length polymorphism (AFLP)*. *Mol. Ecol.* 13(9): 2679-2690.
- KLEMMER, K. 1996. *Las islas Columbretes die Schlangeninseln ohne Schlangen*. *Natur und Volk* 91(2): 39-47.
- LAGUNA, E. 1993. *Programa de directrices para la conservación de flora y vegetación de las islas Columbretes*. Rapport du Servicio de Protección de Especies. Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. 1993. *Plan de recuperación de Medicago arborea subsp. citrina en la Comunidad Valenciana (actualizado a 1993)*. Informe inédito del Servicio de Protección de Especies. Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. & J.L. JIMÉNEZ 1995. *Conservación de la flora de las islas Columbretes*. *Ecología Mediterranea* 21(1-2): 325-336.
- LÓPEZ UDIAS, S., C. FABREGAT & J.V. ANDRÉS 2007.



Conservación de especies arbóreas raras o amenazadas de la Comunidad Valenciana. III Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Puerto de la Cruz, Tenerife.

PÉREZ BAÑÓN, C. 2000. *Biología de dos Sirfidos (Diptera: Syrphidae) de los ecosistemas insulares de la Comunidad Valenciana: aspectos de la relación Sirfido-Planta*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Alicante.

PÉREZ BAÑÓN, C., A. JUAN, T. PETANIDOU, M.A. MARCOS GARCÍA & M.B. CRESPO 2003. *The reproductive ecology of Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae): a bee-pollinated plant in Mediterranean islands where bees are absent*. *Pl. Syst. Evol.* 241: 29-46.

RITA, J. (direc.) 2007. *Herbario virtual del Mediterráneo occidental*. Universitat de les Illes Balears, Sa Nostra, Fund. Biodiversidad, [(http://herbariuvirtual.uib.es) Febrero, 2008].

ROBELO, A., S. RÍOS & E. CORREAL 1993. *Genetic variability of the Medicago group in the Mediterranean VU Meeting of the European Sub*. Mediterranean Institute of Chania-Greece.

ROBELO, A., S. RÍOS & E. CORREAL 1993. *El grupo Medicago arborea en la cuenca Mediterránea: Origen, distribución y morfología*. *Pastos* 23(2): 325-336.

ROSATO, M., M. CASTRO & J.A. ROSSELLÓ 2008. *Relationships of the woody Medicago species (section Dendrotelis) assessed by molecular cytogenetic analyses*. *Ann. Bot.* 102: 15-22.

SÁEZ, LL. & J.A. ROSSELLÓ 2001. *Llibre Vermell de la Flora Vasculard de les Illes Balears*. Direcció General de Biodiversitat. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears.

SERRA, L., J. PÉREZ & J. IZQUIERDO 2001. *Medicago citrina (Font Quer) Greuter (Leguminosae) en la Península Ibérica*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 59(1): 158-159.

SOBRINO, E., A. HERVELLA, J.L. CERESUELA, A. BARBADO, A. VIVIANI, F. DE ANDRÉS & J.L. TENORIO 2000. *Morfología y taxonomía de la sección Dendrotelis del género Medicago (Fabaceae)*. *Portugaliae Acta Biologica* 19: 225-237.

### ***Petrocoptis pardoii* Pau**

AGUILELLA, A., J. MANSANET & G. MATEO 1983. *Flora Maestracense, I. Plantas de la cuenca del río Guadalope*. *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 7-10.

ALCÁNTARA, M. (coord.) 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón. Flora*. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

BLANCO, J. E. & S. SIMÓN 1994. *Géneros de plantas vasculares que constituyen endemismos en la Península Ibérica e Islas Baleares*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)* 91: 5-13.

BOLÒS, O. & J. VIGO 1974. *Notes sobre taxonomia i nomenclatura de les plantes, I*. *Butl. Inst. Catalana Hist. Nat.* 38 (sec. Bot. 1): 61-69.

BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1997. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 751-776. *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(2): 430-431.

IBÁÑEZ, M., M. MAYOL & J.A. ROSSELLÓ 1992. *Bases para la conservación de Petrocoptis pardoii*. Informe inédito Conselleria Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MAYOL, M. 1994. *Plan de recuperación del Clavel de Roca de la Balma (Petrocoptis pardoii Pau)*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 2000. *Interpopulation esterase variation in the genus Petrocoptis A. Braun (Caryophyllaceae)*. *Israel J. Pl. Sci.* 48: 79-87.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 1996. *Investigación científica aplicada a la conservación de especies amenazadas y plantas de la directiva de hábitats en las provincias de Valencia y Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 1999. *A synopsis of Silene subgenus Petrocoptis (Caryophyllaceae)*. *Taxon* 48: 471-482.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 2000. *Interpopulation esterase variation in the genus Petrocoptis A. Braun (Caryophyllaceae)*. *Israel J. Pl. Sci.* 48: 79-87.

MAYOL, M. & J.A. ROSSELLÓ 2001. *Seed isozyme variation in Petrocoptis A. Braun (Caryophyllaceae)* *Biochemical Systematics and Ecology* 29: 379-392.

MERXMÜLLER, H. & J. GRAU 1968. *Ergänzende studien on Petrocoptis (Caryophyllaceae)*. *Collect. Bot. (Barcelona)* 7(2): 787-797.

PAU, C. 1927. *Sobre el género Petrocoptis*. *Hispania centrali. Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat.* 26: 36-39.

PRIETO, V., I. FERRANDO, A. J. NAVARRO, E. LAGUNA, E. SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.

### ***Pinguicula dertosensis* (Cañig.) Mateo & M.B. Crespo**

AGUILELLA, A., J. TIRADO & C. VILLAESCUSA 1992. *Consideraciones sobre el género Pinguicula en la provincia de Castellón*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1): 121.

ALCÁNTARA, M. (coord.). 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón*. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

CAÑIGUERAL, J. 1957. *Una variedad de Pinguicula grandiflora en los montes cercanos a Tortosa*. *Pinguicula grandiflora Lamk var. dertosensis nova*. *Collect. Bot.* (Barcelona) 5(2): 413-415.

PRIETO, J., A. OLIVARES, E. ESTRELLES & A.M. IBARS 2005. *Conservación ex situ e in situ de dos especies valencianas de Pinguicula L.* (Lentibulariaceae). II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. [http://botanico.gijon.es/multimedia\\_objects/download?object\\_id=77457&object\\_type=document](http://botanico.gijon.es/multimedia_objects/download?object_id=77457&object_type=document)

SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microrreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005. [http://botanico.gijon.es/multimedia\\_objects/download?object\\_id=77518&object\\_type=document](http://botanico.gijon.es/multimedia_objects/download?object_id=77518&object_type=document)

### **Salsola soda L.**

BARNADES, M. 1785. *Viaje desde Madrid a Aranjuez, Albacete, Tobarra, Cieza, Murcia, Cartagena, Guardamar, por La Marina y la Gola, a Alicante, a Mariola por Jijona, Elche, Orihuela, Murcia, Jumilla, Tobarra y por el mismo camino de Albacete a Madrid*. Manuscrito, Madrid.

COLLA, G., Y. ROUPHAEL, C. FALLOVO, M. CARDARELLI & A. GRAIFENBERG 2006. *Use of Salsola soda as a companion plant to improve greenhouse pepper (Capsicum annum) performance under saline conditions*. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 34(4): 283-290.

LAGASCA, M. 1817. *Memoria sobre las plantas barrilleras de España*. Imprenta Real, Madrid.

MARNOTTE P., A. CARRARA, E. DOMINATI & F. GIRARDOT 2006. *Plantes des rizières de Camargue*. Cirac [(<http://plantes-rizieres-camargue.cirad.fr/>) Enero, 2008].

RIGUAL, A. 1968. *Algunas asociaciones de la clase Salicorniotea fruticosae Br.-Bl. et Tx.* 1943 en la provincia de Alicante. *Collect. Bot.* (Barcelona) 7(2): 975-991.

SANCHIS, J. 1989. *Flora y vegetación de la desembocadura del río Segura y sus alrededores*. Cuadernos de INICE-Biología II-20: 19-46.

### **Sideritis chamaedryfolia subsp. littoralis M.B. Crespo, Solanas, Payá & De la Torre**

CRESPO, M.B., J. L. SOLANAS, A. DE LA TORRE & J. PAYÁ 2000. *Una subespecie nueva en el género Sideritis L.* (Lamiaceae). *Acta Bot. Malac.* 25: 192-195.

ESTRELLES, E., J. GÜEMES, J. RIERA, M. BOSCAIU, A.M. IBARS & M. COSTA 2010. *Seed germination behaviour in Sideritis from different Iberian habitats*. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 38(10): 9-13.

LAGUNA, E. (coord.) 2003. *Hàbitats prioritarios de la Comunidad Valenciana*. Colección Biodiversidad, 12. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

RIVERA, D., C. OBÓN & A. DE LA TORRE 1991. *Tipos nomenclaturales de los táxones del género Sideritis descritos por Cavanilles*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 48(2): 256-260.

### **Sideritis glauca Cav.**

CRESPO, M.B. 1996. *Conservación de especies amenazadas de la flora alicantina recogidas en la Directiva de Hábitats. Informe final*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

DOMÍNGUEZ, F., D. GALICIA, L. MORENO, J.C. MORENO & H. SÁINZ 1996. *Threatened plants in peninsular and balearic Spain: a report based on the EU Habitats Directive*. *Biological Conservation* 76: 123-133.

FERNÁNDEZ CASAS, J. & R. GAMARRA (eds.) 1991. *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, 18. Fontqueria 31: 259-284.

FONT QUER, P. 1924. *Estudis sobre morfologia i nomenclatura de les Sideritis (secció Eusideritis Benth.)*. *Trab. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot.* 5(6): 1-35.

OBÓN, C. & D. RIVERA 1994. *A taxonomic revision of the Section Sideritis (Genus Sideritis) (Labiatae)*. *Phanerogamarum Monographiae* 21. J. Cramer. Berlin-Stuttgart.

OLIVARES, A. 1995. *Censos de especies endémicas de la provincia de Alicante*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PÉREZ ROCHER, B. 1999. *Elaboración de planes de recuperación y manejo de especies amenazadas de flora silvestre*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

PERIS, J.B. & G. STÜBING 1999. *Elaboración del programa de conservación de especies amenazadas del género Sideritis en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

SERRA, L. 1997. *Elaboración del Programa general de conservación de flora amenazada de la provincia de Alicante*. Informe inédito. Conselleria Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

### **Silene diclinis (Lag.) Laínz**

AGUILELLA, A., J. L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada*

- de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1997. *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 751-776. *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(2): 430-431.
- GÓMEZ-CAMPO, C. (ed.) 1987. *Libro Rojo de las especies amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, Serie Técnica.
- GUARA, M., I. MATEU, A. HURTADO, D. MONTESINOS & G. MORANGES 1998. *Informe final del convenio para la investigación del sistema reproductivo y variabilidad genética de especies vegetales vasculares raras, endémicas o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medio Ambiente, Generalitat Valenciana.
- HOWELL, E.C., S.J. ARMSTRONG & D.A. FILATOV 2009. *Evolution of neo-sex chromosomes in Silene diclinis*. *Genetics* (Ahead of print): DOI 10.1534/genetics.109.103580. [<http://www.genetics.org/cgi/rapidpdf/genetics.109.103580v1.pdf>]
- LUCAS, G. & H. SYNGE 1975. *The IUCN Plant Red Data Book*. IUCN. Morges.
- MANSANET, J. & MATEO G. 1980. *Dos endemismos valencianos: Antirrhinum valentinum Font. Quer y Silene diclinis (Lag.) Lainz*. *Anales Jar. Bot. Madrid* 36: 129-134.
- MATEO, G. 1994. *Silene diclinis* (Lag.) Lainz. *Fontqueria* 40: 138-139.
- MATEU, I. & J.G. SEGARRA 2000. *Population subdivision and genetic diversity in two narrow endemics of Antirrhinum L.* *Molecular Ecology* 9(12): 2081-2087.
- MATEU, I. & J. NEBOT 1996. *Asistencia de investigación científica aplicada a la conservación de la especie vegetal amenazada Silene diclinis (Lag.) Lainz*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- MIRA, S., E. ESTRELLES & A.M. IBARS 2005. *Estado de conservación de las poblaciones naturales de Silene diclinis (Lag.) M. Lainz y actuaciones de conservación ex situ*. Comunicación al II Congreso de Biología de la Conservación de plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.
- MIRA, S., E. GONZÁLEZ-BENITO, A.M. IBARS & E. ESTRELLES 2011. *Dormancy release and seed ageing in the endangered species Silene diclinis*. *Biodiversity and Conservation* 20(2): 345-358.
- MOLINA, A. & A. RUBIO (eds.) 1992. *Cartografía corológica ibérica*. Aportaciones 25 a 39. *Bot. Complut* 17: 143-201.
- MONTESINOS, D. 2002. *Seed predation by ants vs. seedling survival: conflicting selection forces on seed dispersal in the endangered endemic Silene diclinis*. *Treball d'Investigació del Programa de Doctorat de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva*. Universitat de València. Valencia.
- MONTESINOS, D. 2003. *Germinación y supervivencia de semillas de Silene diclinis*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- MONTESINOS, D. & J. GÜEMES 2006. *Silene diclinis*. IUCN 2007, 2007 IUCN Red List of Threatened Species, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), [23 December 2007].
- MONTESINOS, D., P. GARCÍA-FAYOS & I. MATEU 2006. *Conflicting selective forces underlying seed dispersal in the endangered plant Silene diclinis*. *Int. J. Pl. Sci.* 167: 103-110.
- NAVARRO, A.J., J.E. OLTRA, C. PEÑA, A. SEBASTIÁN, P. PÉREZ-ROVIRA, J. PÉREZ-BOTELLA, E. LAGUNA, S. FOS, A. OLIVARES, L. SERRA, V.I. DELTORO, P.P. FERRER & G. BALLESTER 2010. *Aportaciones corológicas al Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. *Flora Montiberica* 45: 3-20.
- OLTRA, J.E., A.J. NAVARRO, P. PÉREZ ROVIRA & E. LAGUNA 2009. *Estatus de conservación de dos endemismos valencianos: Silene diclinis (Lag.) Lainz y Limonium dufourii (Girard) Kuntze*. Presentación en póster. IV Congreso de Biología de Conservación de Plantas. 15-18 septiembre 2009. Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas, Junta de Andalucía y Universidad de Almería. Almería
- PRENTICE H. C. 1976. *A study in endemism: Silene diclinis*. *Biol. Conserv.* 10: 15-30.
- PRENTICE, H. C. 1978. *Experimental taxonomy of Silene section Elisanthe Caryophyllaceae – Crossing experiments*. *Bot. J. Linn. Soc.* 77: 203-216.
- PRENTICE, H.C. 1984. *Enzyme polymorphism, morphometric variation and population structure in a restricted endemic, Silene diclinis (Caryophyllaceae)*. *Bot. J. Linn. Soc.* 22: 125-143.
- PRENTICE, H.C. & S. ANDERSSON 1997. *Genetic variation and population size in the rare dioecious plant Silene diclinis (Caryophyllaceae)*. In: TEW, T. E., T. J. CRAWFORD, J. W. SPENCER, D. P. STEVENS, M.B. USHER & J. WARREN (eds.). *The role of genetics in conserving small populations*: 65-72. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough, UK.
- PRIETO, V., I. FERRANDO, A. J. NAVARRO, E. LAGUNA, E.

- SANCHIS DUATO & M. FOS 2007. *Efecto de la temperatura en la germinación de semillas de especies silvestres singulares*. Comunicación al X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal y XVII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal. Sociedad Española de Fisiología Vegetal y Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares, 18-21 septiembre 2007.
- SARDINERO, S. & J. PIZARRO 1992. *Cartografía corológica ibérica*. Aportaciones 29. *Silene diclinis*. Bot. Complut. 17: 169-170.
- SERRA, L., P. PÉREZ, J. PÉREZ, V. DELTORO & E. LAGUNA 2005. *Seguimiento de diversas especies amenazadas en la Red de Microrreservas de Flora*. II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Jardín Botánico Atlántico. Gijón. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005.
- VAN NIGTEVECHT, G. & H.C. PRENTICE 1985. *A note on the sex chromosomes of the valencian endemic, Silene diclinis (Caryophyllaceae)*. Anales Jard.Bot. Madrid 41(2): 267-270.
- VAYREDA, E. 1901. *Notas geográfico-botánicas*. Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 29(3): 363-384.
- WALTER, K. S. & H.J. GILLET (eds.) 1998. *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Teucrium lepicephalum* Pau**
- AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BOSCAIU, M., J. RIERA, E. ESTRELLES & J. GÜEMES 1998. *Numeros cromosómicos de plantas occidentales*, 786-808. Anales Jard. Bot. Madrid 56(1): 119-120.
- COSTA, M. & J. PIZARRO 1993. *Iconografía selecta de la flora valenciana*. Alfons el Magnànim. IVEI. Valencia.
- ESCRIBÁ, M.C., E. LAGUNA & T. MARZO 2006. *Germinación de 5 endemismos gipsícolas de la provincia de Alicante*. Anales de Biología 28: 29-33.
- FERNÁNDEZ CASAS, J., F. MUÑOZ GARMENDIA & A. ORTIZ 1979. *Números cromosómicos para la flora española*, 85-90. Lagasalia 9(1): 115-117.
- FERNÁNDEZ CASAS, J., R. GAMARRA & M.J. MORALES 1994. *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, 22. Fontqueria 40: 100-232.
- FERRER, P.P., I. FERRANDO, G. ORTIZ & E. LAGUNA 2007. *Renforcement de population de l'espèce endémique Teucrium lepicephalum Pau (Labiatae) dans le cadre du projet SEMCLMED*. Odissea Semina 2: 10-11.
- FERRIOL, M., I. PÉREZ, H. MERLE & H. BOIRA 2006. *Ecological germination requirements of the aggregate species Teucrium pumilum (Labiatae) endemic to Spain*. Plant and Soil 284(1-2): 205-216.
- FONT QUER, P. 1935. *De flora occidentale adnotationes*, XII. Cavanillesia 7: 71-83.
- LAGUNA, E. (coord.). 1998. *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- NAVARRO, T. 1995. *Revisión del género Teucrium L. sección Polium (Mill.) Schreb., (Lamiaceae) en la Península Ibérica y Baleares*. Acta Bot. Malac. 20: 173-265.
- PÉREZ ROCHER, B. 1999. *Elaboración de planes de recuperación y manejo de especies amenazadas de flora silvestre*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- PAU, C. 1904. *Plantas de la Sierra de Aitana*. Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat. 3: 279-288.
- PÉREZ, I., M.A. BLÁZQUEZ & H. BOIRA 2000. *Chemotaxonomic value of the essential oil compounds in species of Teucrium pumilum aggregate*. Phytochemistry 55(5): 397-401.
- PIERA, J. 1996. *Teucrium lepicephalum Pau, una espècie vulnerable*. Revista de Festes. Ajuntament d'Altea. Altea.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1974. *Sobre el Teucrium pumilum L. y sus especies afines*. Anales Inst. Bot. Cavanilles 31(1): 79-96.
- SERRA, L. 2011. *Teucrium lepicephalum Pau*. In: MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ & J.S. GUIRADO (eds.). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación*: 311-313. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores. Almería.
- VALDÉS-BERMEJO, E. & A. SÁNCHEZ-CRESPO 1978. *Datos cariológicos y taxonómicos sobre el género Teucrium L. (Labiatae) en la Península Ibérica*. Acta Bot. Malac. 4: 27-54.
- Thalictrum maritimum* Dufour**
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2007. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Adenda 2006*. Dirección General para la Biodiversidad-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.



FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 1997. *Programa general de conservación de la flora amenazada de la Provincia de Castellón*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

FOS, S., P. PÉREZ-ROVIRA, C. PEÑA & A. SEBASTIÁN 2005. *Seguimiento de la regeneración post-incendio en el Parque Natural del Prat de Cabanes-Torreblanca*. Informe inédito. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.

PEÑA, C. & A. SEBASTIÁN 2002. *Producción y plantación de flora acuática en Hábitats Prioritarios. Experiencias de restauración y propagación de flora acuática en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ROYO, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el Riu Ebro i la Serra d'Irta*. 2 vols. Tesis Doctoral. Universitat Barcelona. Barcelona.

### **Thymus lacaitae Pau**

BARTOLOMÉ, C., J.M. MARTÍNEZ LABARGA, F.J. REJOS, J. ÁLVAREZ JIMÉNEZ & M. DE LA CRUZ 2011. *Thymus lacaitae Pau*. In: MOTA, J.F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ & J.S. GUIRADO (eds.). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación*: 324-327. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores. Almería.

CABALLERO, I., J.M. OLANO, A. ESCUDERO & J. LOIDI 2008. *Seed bank spatial structure in semi-arid environments: beyond the patch-bare area dichotomy*. *Plant Ecology* 195: 215-223.

CABALLERO, I., J. M. OLANO, A. L. LUZURIAGA & A. ESCUDERO 2005. *Spatial coherence between seasonal seed banks in a semi-arid gypsum community: density changes but structure does not*. *Seed Sci. Res.* 15: 153-160.

ESCUDERO, A., A. RUBIO, J. M. IRIONDO, J. M. OLANO & R. SOMOLINOS 2000. *Factors affecting the establishment of a gypsophyte: The case of Lepidium subulatum*. *Amer. J. Bot.* 87(6): 861-871.

FERRANDIS, P., J.M. HERRANZ & M.A. COPETE 2005. *Caracterización florística y edáfica de las estepas yesosas de Castilla-La Mancha*. *Invest. Agrar., Ser. Sist. Recur. For.* 14(2): 195-216.

MATEO, G. 1998. *Ampliación al catálogo de especies endémicas, raras o amenazadas de la Comunidad Valenciana*. *Flora Montibérica*. 9: 84-85.

MATESANZ, S., A. ESCUDERO & F. VALLADARES 2008. *Additive effects of a potentially invasive grass and water stress on the performance of seedlings of gypsum specialists*. *App. Veg. Sci.* 11: 287-296.

MORALES, R. 1986. *Taxonomía de los géneros Thymus (excluida la sección serpyllum) y Thymbra en la Península Ibérica*. Ruizia. Vol 3. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

PALACIO, S., A. ESCUDERO, G. MONTSERRAT-MARTÍ, M. MAESTRO, R. MILLA & M.J. ALBERT 2007. *Living on gypsum: beyond the specialist model*. *Ann. Bot.* 99: 333-343.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & M. COSTA 1970. *Comunidades gipsícolas del centro de España*. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 27: 193-224.

### **Thymus webbianus Pau**

AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

CRESPO, M.B. & J.L. SOLANAS 1998. *Alguns timonets interessants del migjorn valencià (Thymus L., Lamiaceae)*. *Acta Bot. Barcinon.* 45: 199-205.

MORALES, R. 1986. *Taxonomía de los géneros Thymus (excluida la sección serpyllum) y Thymbra en la Península Ibérica*. Ruizia. Vol 3. Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

ROUY, G. 1884. *Excursions botaniques en Espagne*. *Bull. Soc. Bot. France* 31: 71-75.

### **Vaccinium myrtillus L.**

AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.

ANDRÉS, J.V., C. FABREGAT & S. LÓPEZ UDIAS 2006. *Algunos datos de interés para la flora de la Comunidad Valenciana*. *Flora Montibérica* 34: 50-53.

BAKKENS, M., J.R. M. ALKEMADE, F. IHLE, R. LEEMANS & J.B. LATOUR 2002. *Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050*. *Gl. Change. Biol.* 8: 390-407.

CUBASH, U., I. VON STORCH, J. WASZKEWITZ & E. ZORITA 1996. *Estimates of climate change in Southern Europe derived from dynamical climate model output*. *Clim. Res.* 7: 129-149.

FABREGAT, C. & S. LÓPEZ UDIAS 2008. *Estudio de plantas amenazadas de la flora local del macizo de Penyagolosa*. Informe

- inédito. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- SYKES, M.T., I.C. PRENTICE & W. CRAMER 1996. *A bioclimatic model for the potential distributions of north Eurpaeen tree species under present and future climates*. J. Biogeogr. 23: 203-233.
- VIGO, J. 1968. *La vegetació del Massís de Penyagolosa*. Arxius Secc. Ci. Inst. Estud. Catalans 37:1-247.
- Vella lucentina M.B. Crespo**
- AGUILELLA, A., J.L. CARRETERO, M.B. CRESPO, R. FIGUEROLA & G. MATEO 1994. *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2007. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2006*. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- BONET, A., B. TERRONES, S. CONSTÁN-NAVA & M.B. CRESPO 2009. *Pérdida del área de ocupación y del tamaño de la población de Vella lucentina (Cruciferae)*. Flora Montiberica 42: 65-72.
- BONET, A., B. TERRONES, S. CONSTÁN-NAVA & M.J. GRAS 2008. *Asistencia técnica para la confección del Sistema de Información Geográfica (SIG) de corología y demografía de Vella lucentina. Informe final*. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Valencia.
- BONET, A., M.J. GRAS & J. REVENTÓS 2005. *Análisis de los patrones espaciales de distribución de Vella lucentina M.B. Crespo para la selección de áreas de la Red de Microrreservas de Flora de la Comunidad Valenciana*. Mediterranea 18: 8-43.
- CRESPO, M.B. 1992. *A new species of Vella L. (Brassicaceae) from the south-eastern part of Iberian Peninsula*. Bot. J. Linn. Soc. 109: 369-376.
- CRESPO, M.B., M.D. LLEDÓ, M.F. FAY & M.W. CHASE 2000. *Subtribe Vellinae (Brassicaceae, Brassicaceae): a combined analysis of ITS nrDNA sequences and morphological data*. Ann. Bot. 86: 53-62.
- CRESPO, M.B., S. RÍOS, J.L. VIVERO, J. PRADOS, E. HERNÁNDEZ-BERMEJO & M.D. LLEDÓ 2005. *A new spineless species of Vella (Brassicaceae) from the high mountains of south-eastern Spain*. Bot. J. Linn. Soc. 149: 121-128.
- CRESPO, M.B., M.A. ALONSO, A. JUAN, M. MARTÍNEZ AZORÍN & F. MARTÍNEZ FLORES 2006. *Recatalogación de Vella lucentina M.B. Crespo (Cruciferae) según las categorías UICN (2001)*. Flora Montiberica 32: 32-38.
- GRAS, M. J. 2001. *Ecología de la conservación de un endemismo exclusivo de la provincia de Alicante: Vella lucentina M.B. Crespo. Estudio en ambientes contrastados*. Tesis de licenciatura. Universidad de Alicante. Alicante.
- GRAS, M.J., A. BONET & J. RAVENTÓS 2002. *Efectos de los usos del suelo en la biología reproductiva y fenología floral de la especie amenazada Vella lucentina (M.B. Crespo)*. Simposio sobre aspectos funcionales de los ecosistemas mediterráneos, AEET. Granada.
- GRAS, M.J., J. RAVENTÓS, A. BONET & D.A. RAMÍREZ 2002. *Análisis pluriescalar de los patrones de distribución espacial del endemismo alicantino Vella lucentina M.B. Crespo (Brassicaceae) e implicaciones sobre su conservación*. Geographica 42: 93-112.
- GRAS, M.J., A. BONET & J. RAVENTÓS 2006. *Estructura de las poblaciones de la especie endémica Vella lucentina M.B. Crespo sometidas a distintas condiciones de uso del suelo*. In: GARCÍA NOVO, F., F. DÍAZ PINEDA & A. GÓMEZ SAL (coord.) *Diversidad Biológica y Biodiversidad*. Fundación Ramón Areces. Madrid.
- LLEDÓ, M.D., M.B. CRESPO & J.B. AMO-MARCO 1995. *In vitro multiplication of Vella lucentina M.B. Crespo (Brassicaceae), a Spanish threatened endemic species*. In Vitro Cell. Dev. Biol. 31: 199-201.
- VIVERO, J.L. 1998. *Cartografía corológica ibérica*. Aportación 95. Bot. Complut. 22: 205-206.
- vitaliana primuliflora subsp. assoana M. Laínz**
- ALCÁNTARA, M. (coord.) 2007. *Catálogo de especies amenazadas en Aragón. Flora*. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ (eds.) 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 2ª ed. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- LUCEÑO, M. 1998. *Una combinación y un nombre nuevos en Androsace (Primulaceae)*. Anales Jard. Bot. Madrid 56(1): 164-165.
- MATEO, G. 1997. *Flora del Rincón de Ademuz*. Monografies del Jardí Botànic de València, 2. Universitat de València. Valencia.
- OLIVARES, A. & J. MONEDERO 2012. *Vitaliana primuliflora subsp. assoana. Nueva cita para la Comunidad Valenciana*. Flora Montiberica 51: 30-131.
- VARGAS, P. 2003. *Molecular evidence for multiple diversification patterns of alpine plants in Mediterranean Europe*. Taxon 52(3): 463-476.













12

ÍNDICE DE ESPECIES





## 12 ÍNDICE DE ESPECIES

< *Astragalus alopecuroides* subsp. *grosii* .

### 12.1 Por nombre científico

#### Especies en peligro de extinción

<i>Achillea santolinoides</i> .....	86
<i>Ajuga pyramidalis</i> .....	88
<i>Allium subvillosum</i> .....	90
<i>Anarrhinum fruticosum</i> subsp. <i>fruticosum</i> .....	92
<i>Apium repens</i> .....	94
<i>Boerhavia repens</i> .....	96
<i>Erodium celtibericum</i> .....	98
<i>Garidella nigellastrum</i> .....	100
<i>Halimium atriplicifolium</i> .....	102
<i>Kernera saxatilis</i> subsp. <i>boissieri</i> .....	104
<i>Limonium bellidifolium</i> .....	106
<i>Limonium dufourii</i> .....	108
<i>Limonium lobatum</i> .....	110
<i>Limonium perplexum</i> .....	112
<i>Nymphaea alba</i> .....	114
<i>Odontites valentinus</i> .....	116
<i>Parentucellia viscosa</i> .....	118
<i>Reseda hookeri</i> .....	120
<i>Salsola soda</i> .....	122

<i>Silene cambessedesii</i> .....	124
<i>Silene hifacensis</i> .....	126
<i>Solenopsis laurentia</i> .....	128

#### Especies vulnerables

<i>Antirrhinum valentinum</i> .....	132
<i>Astragalus alopecuroides</i> subsp. <i>grosii</i> .....	134
<i>Astragalus oxyglottis</i> .....	136
<i>Biarum dispar</i> .....	138
<i>Campanula mollis</i> .....	140
<i>Carex elata</i> .....	142
<i>Centaurea lagascae</i> .....	144
<i>Cheirolophus lagunae</i> .....	146
<i>Clematis cirrosa</i> .....	148
<i>Commicarpus africanus</i> .....	150
<i>Diploxys ibicensis</i> .....	152
<i>Ferula loscosii</i> .....	154
<i>Ferulago ternatifolia</i> .....	156
<i>Festuca triflora</i> .....	158
<i>Genista umbellata</i> subsp. <i>umbellata</i> .....	160
<i>Gypsophilla bermejoi</i> .....	162
<i>Haloplepis amplexicaulis</i> .....	164

<i>Helianthemum caput-felis</i> .....	166
<i>Helianthemum guerrae</i> .....	168
<i>Kosteletzkya pentacarpa</i> .....	170
<i>Leucanthemum arundanum</i> .....	172
<i>Leucojum valentinum</i> .....	174
<i>Limonium densissimum</i> .....	176
<i>Limonium mansanetianum</i> .....	178
<i>Lupinus mariae-josephae</i> .....	180
<i>Medicago citrina</i> .....	182
<i>Petrocoptis pardoii</i> .....	184
<i>Pinguicula dertosensis</i> .....	186
<i>Sideritis chamaedryfolia</i> subsp. <i>littoralis</i> .....	188
<i>Sideritis glauca</i> .....	190
<i>Silene diclinis</i> .....	192
<i>Teucrium lepicephalum</i> .....	194
<i>Thalictrum maritimum</i> .....	196
<i>Thymus lacaitae</i> .....	198
<i>Thymus webbianus</i> .....	200
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	202
<i>Vella lucentina</i> .....	204
<i>Vitaliana primulifolia</i> .....	206



Repicando *Genista umbellata* subsp. *umbellata*.

## 12.2 Por nombre vulgar en valenciano

### Especies en peligro de extinción

All de serp .....	90
Anarrí fruticós .....	92
Barrella d'Alacant .....	122
Barrella fina .....	122
Boques de dragó .....	118
Búgula piramidal .....	88
Coletja de la Marina .....	126
Creixent bord .....	94
Denteguera valenciana .....	116
Ensopeguera .....	110
Ensopeguera de Dufour .....	108
Ensopeguera d'Irta .....	112
Ensopeguera de fulla rogenca .....	106
Ensopeguera francesa .....	106
Ensopeguera peluda .....	108
Enturió de Hooker .....	120
Estepa atriplicifòlia .....	102
Falsa flor d'aranya .....	100
Geraniet de Cavanilles .....	98
Herba de porc .....	96
Milenrama cotonosa .....	86
Molinet .....	124
Motxa borda .....	118
Nimfea blanca .....	114
Silene d'Ifac .....	126
Solenopsis de Laurenti .....	128
Té de Penyagolosa .....	98

### Especies vulnerables

Alfas arbori .....	182
Alfals de les illes .....	182
Alfas gegant .....	182

Alfals marí .....	182	Ruda de mallada .....	194
Aranyoner .....	202	Sabonera castellana .....	162
Assa valenciana .....	174	Salicòrnia menuda .....	164
Astràgal .....	136	Talictre marítim .....	194
Biàrum .....	138	Timó d'algepsar .....	188
Bracera de Lagasca .....	144	Timó de Lacaita .....	188
Bracera de roca de la Marina .....	146	Timó mascle .....	196
Cabeçuda de guix .....	196	Timó valencià .....	200
Campaneta blanca .....	140	Tombadent .....	148
Càrex .....	142	Tramussera valenciana .....	180
Clavell de la balma .....	184	Trenca-dalla .....	170
Clavell de roca .....	184	Vidalba baleàrica .....	148
Commicarp .....	150	Violeta de Font tortosina .....	186
Conillets .....	132		
Conillets de la safor .....	192		
Conillets del buixcarró .....	192		
Creuadeta d'Alacant .....	204		
Cua de gat cendrosa .....	190		
Cua de gat litoral .....	188		
Ensopeguera de Mansanet .....	178		
Ensopeguera francesa .....	176		
Estaca-rossí de Gros .....	134		
Esteperola d'areny .....	168		
Esteperola de cap de gat .....	166		
Farigola de penya .....	200		
Ferula de Losco .....	154		
Festuca de tres flors .....	158		
Ginesta umbel·lada .....	160		
Gossets blancs, de roca o de penya .....	132		
Gregòria d'Asso .....	206		
Malva de fang .....	170		
Margarida de Ronda .....	172		
Mirtil .....	202		
Nabiera .....	202		
Nabiu .....	202		
Poliol amarg .....	196		
Ravenissa d'Eivissa .....	152		



Recolección de plantas para pliego de herbario.



## 12.1 Por nombre vulgar en castellano

### Especies en peligro de extinción

Ajetes de prado .....	90
Ajo-lirio .....	90
Apio rastrero .....	94
Barrilla común .....	122
Búgala de bosque .....	88
Cosa .....	122
Falsa negrilla .....	100
Geranio de Cavanilles .....	98
Hierba de puerco .....	96
Jaguarzo blanco .....	102
Jara blanca .....	102
Jara del diablo .....	102
Kernerera de Boissier .....	104
Milenrama algodonosa .....	86
Nenúfar blanco .....	114
Nigelastro .....	100
Pelosilla de playa .....	124
Saladilla .....	106, 110
Saladilla de Dufour .....	108
Saladilla de Hirta .....	112
Silene de Ifach .....	126

### Especies vulnerables



Siembra de semillas de *Mentha cervina* en El Charco de la Corteza, Sinarcas.

Aján .....	148
Altramuz valenciano .....	180
Arándano .....	202
Astrágalo .....	136
Boca de dragón .....	132
Boilina .....	160
Boja amarilla .....	134
Bollina .....	160
Campanilla de roca .....	140
Campanilla valenciana .....	174
Cardo cuco .....	162
Clavel de roca .....	184
Clemátide de virginia .....	148
Cola de ardilla .....	148
Falsa ruda .....	194
Ferulago .....	156
Festuca de tres flores .....	158
Garbancilla .....	134
Grasilla tortosina .....	186
Hierba muermer .....	148
Jarilla de arenal .....	168
Margarita de Ronda .....	172
Mielga real de las islas .....	182
Mirtillo .....	202
Rabo de gato .....	188
Rabo de gato rosado .....	190
Ruibarbo (ruda) de los pobres .....	194
Salicornia enana .....	164
Tamarilla de arenal .....	168
Tomillo de Aranjuez .....	198
Tomillo de Webb .....	200
Tomillo de yesar .....	198
Zamacuca .....	138
Zamarrilla de yesar .....	196













## 13 LISTA DE ACRÓNIMOS

< Cultivo de *Genista tinctoria* en el CIP

### Instituciones o equipos de trabajo

#### SENB

Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad.

#### CIEF

Centro para la Investigación y Experimentación Forestal.

#### CIP

Centro de Investigaciones Piscícolas.

#### BGFSV

Banco de Germoplasma de la Flora Silvestre Valenciana.

#### BGSENB

Sección del Banco de Germoplasma del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad.

#### BGJBUV

Sección del Banco de Germoplasma del Jardí Botànic de la Universitat de València.

#### BGSENB-CIEF

Sección del Banco de Germoplasma del Centro para la Investigación y Experimentación Forestal.

#### BGSENB-CIP

Sección del Banco de Germoplasma del Centro de Investigación Piscícola El Palmar.

#### BDBGFSV

Base de Datos del Banco de Germoplasma de la Flora Silvestre Valenciana.

### Líneas de ayudas de la Unión Europea

#### FEOGA

Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola.

#### FEADER

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural.

### Legislación

#### CVEFA

Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas.



*Galanthus nivalis* especie protegida no catalogada según el CVEFA.







Prospección en el Parque Natural del Peñagolosa.









El presente **Manual para la Conservación de Germoplasma y el Cultivo de la Flora Valenciana Amenazada** muestra el resultado de más de 15 años de trabajo continuado de los técnicos del Servicio de Vida Silvestre (Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient) en la búsqueda de los métodos *ex situ* más adecuados para la conservación de la flora valenciana amenazada. Todo ello en colaboración con las demás instituciones valencianas dedicadas a tal fin: CIEF, Jardí Botànic de la Universitat de València, IVIA y CIBIO (Universidad de Alicante).

La colección Manuales Técnicos de Biodiversidad recoge el esfuerzo del Servicio de Vida Silvestre en la investigación de respuestas prácticas para la conservación y gestión de especies y hábitats más aun cuando están amenazados. El objetivo final es extender buenas prácticas de conservación fuera del ámbito de la administración pública, entendiendo que el protagonismo y la responsabilidad de la conservación de las especies y los hábitats debe recaer en los diferentes colectivos, entidades y personas que conforman la sociedad valenciana.

En esta ocasión este libro fue editado en un primer momento en formato electrónico, sin embargo, la creciente demanda del formato impreso por parte de algunas instituciones, empresas y organizaciones no gubernamentales, así como por diferentes personas con interés por el conocimiento de la flora valenciana y su conservación, nos hizo plantearnos la búsqueda de financiación para que esta obra pudiera ser impresa en papel.

En la actualidad, la crisis económica que está sufriendo el país afecta, como a tantas otras instituciones, a los equipos de trabajo que desarrollan su actividad en pro de la conservación de los espacios naturales y sus especies, ya sea desde la administración pública como desde otras entidades. En este escenario es necesario, más si cabe, la cooperación entre los diferentes equipos que trabajan en conservación y en concreto para este libro en Biología de la Conservación de Plantas donde se inscribe la presente obra.

Este libro es un ejemplo de trabajo en equipo de diferentes entidades públicas y privadas que con disposición, cooperación e interés han hecho realidad la impresión de esta obra. Esta edición ha sido posible gracias a la colaboración de la **Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas**, el **6º Congreso de Biología de la Conservación de Plantas** (Murcia, 2013), **Fundem**, **fundación para la conservación de la fauna y flora mediterránea** y el **Jardí Botànic de la Universitat de València**. Todas estas entidades han creído en la necesidad de la difusión de los resultados que este libro muestra así como la importancia de que ésta pueda ser plasmada en papel y ahora esté en tus manos.



GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES, TERRITORI I MEDI AMBIENT

