

Conservación ex situ de las especies adscritas al Catálogo Valenciano de Flora Amenazada

M.C. Escibá¹, I. Ferrando¹, P. Ferrer^{1*}, A. Sebastián², C. Peña², F. Albert¹, A. Navarro¹, L. Jaldón¹ & E. Laguna¹

¹Centro para la Investigación y la Experimentación Forestal -CIEF-. Servicio de Biodiversidad de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Comarques del País Valencià, 114, 46930 - Quart de Poblet, València, flora.cief@qva.es

²Centro de Investigación Piscícola El Palmar Servicio de Biodiversidad de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. E-46012, Valencia.

Introducción

La flora de la Comunidad Valenciana está integrada por más de 5000 táxones. Entre las plantas vasculares, se conocen alrededor de unos 3200 táxones, de los que en torno a 370 (11,56%) son endemismos de la Península Ibérica o ibero-baleáricas. Entre ellos, un total de 64 (el 17,30% de la endemización y el 2% del total) son exclusivos del territorio valenciano. Durante los últimos años, con la aplicación de los criterios IUCN al estado de conservación de este conjunto de especies, se considera en términos generales que muchas de estas especies se encuentran amenazadas, lo que requiere por parte de las administraciones competentes, medidas de conservación que aseguren la continuidad de este patrimonio genético. Con esta finalidad, el Servicio de Biodiversidad de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana, trabaja desde el Centro para la Investigación y la Experimentación Forestal (CIEF) y el Centro de Investigación Piscícola El Palmar (CIP-El Palmar) en la conservación integral de la flora silvestre valenciana, con una principal atención puesta en el actual Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada (CVEFA), aprobado según Decreto 70/2009, de 22 de mayo (cf. ANONIMO, 2009).

Dentro de las actividades de conservación ex situ, destaca el Banco de Germoplasma de la Flora Silvestre Valenciana. Esta colección de semillas cuenta con accesiones de flora rara, amenazada y/o endémica valenciana y además recolecciones para especies de flora aromática y otras de interés particular para trabajos de domesticación, cultivo, puesta en valor y mejora del conocimiento de la flora valenciana.

Material y métodos

Caracterización de las accesiones: Para la caracterización de los táxones se ha utilizado como fuente de información lo expuesto en MATEO & CRESPO (2009), principalmente para los datos del valor de rareza, calculado a partir de la frecuencia-abundancia de la especie dentro del área administrativa de la Comunidad Valenciana, además de la restricción del hábitat donde aparece la especie (RABINOWITZ, 1981). Para la valoración de la endemización y el grado de amenaza de los táxones se ha seguido principalmente lo expuesto en LAGUNA *et al.* (1998), parámetros utilizados a partir de los criterios y categorías establecidos por la IUCN (1994, 2001) y aspectos metodológicos recogidos por GÅRDENFORS *et al.* (2001) para la asignación de categorías de amenaza de ámbito geográfico regional. Por su parte, la endemización ha sido estructurada en cuatro grupos (A, B, C y D) en función de la distribución de los táxones respecto a los límites administrativos de la Comunidad Valenciana (LAGUNA *et al.*, 1998) (ver leyenda en Tabla 1).

Conservación de semillas y ensayos de germinación: La recolección de germoplasma se ha efectuado sobre poblaciones silvestres en todos los casos estudiados, siguiendo al igual que para el procesamiento de las semillas lo establecido por BACCHETTA *et al.*, (2006). La conservación y caracterización de las accesiones se ha realizado según los protocolos que se exponen en HARRINGTON (1972), ISTA (1985), I.B.P.G.R. (1982) y GÓMEZ-CAMPO (1985a, 1985b, 1999, 2006). Para la realización de los diferentes test de germinación, las semillas se realizaron en condiciones estériles en cámaras de flujo laminar (REAL SBio-II-A/B3), empleando placas de Petri de 9 cm de diámetro, con dos láminas circulares de papel de filtro Albet. Las placas se introdujeron en cámaras incubadoras (MLR-350 de SANYO) programadas con diferentes condiciones de cultivo según ensayos. El seguimiento de la germinación se realizó a intervalos de 24-48 h. La velocidad de la germinación se ha estimado según el valor T_{50} calculado mediante el número de días en el que se alcanza el 50% de la germinación total (BEWLEY & BLACK, 1994), según la fórmula de COOLBEAR *et al.* (1980) modificada por THANOS & DOUSSIS (1995).

Resultados y discusión

El número de táxones raros, endémicos y/o amenazados de la flora valenciana conservados en el Banco de Germoplasma del Servicio de Biodiversidad consta de un total de 257, lo que constituye el 77,87% del total de especies representadas en la colección. Para la flora endémica, se han realizado accesiones de 127 táxones, 34 de ellos endémicos exclusivos del territorio valenciano (grupo A), 32 casi exclusivos (grupo B) y 50 endemismos ibéricos de distribución amplia (grupo C). Dentro de la flora protegida según el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, se han caracterizado un total de 75 táxones. Del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (anexo I a IV), se han caracterizado 16 táxones en Peligro de Extinción EP (38,09%, respecto al total de su grupo) y 20 Vulnerables VU (24,097%) (Tabla 1 y Fig. 2). Como Especies Protegidas No Catalogadas EPNC (anexo II), el banco cuenta con un total de 18 táxones (16,51%) y como Especies Vigiladas EV (anexo III) hasta 21 (14,38%) (Tabla 1 y Fig. 2).

Los ensayos de germinación revelan que para el 50,66% de las accesiones se alcanza más del 75% de germinación de las semillas, valores considerados óptimos para la conservación de germoplasma a largo plazo; para el 13,33% de las accesiones la germinación se sitúa entre 50-75%, y para el 36% de los táxones restantes los valores son inferiores al 50% de germinación (Tabla 1 y Fig. 3). Para las especies catalogadas como EP, el 56,25% del total estudiadas germinan por encima del 75%, y tan sólo *Halimium atriplicifolium* tiene una germinación por debajo del 25%. Asimismo, para las especies dentro del grupo VU, el 70% de las especies germinan por encima del 75% y sólo dos especies lo hacen por debajo del 25% (*Carex elata* y *Parnassia palustris*) (Tabla 1 y Fig. 3).

Agradecimientos: A Rafael Curra y Antoni Marco (CIEF), A Joan Ferrer, Josep Estruch y Patricia Pérez, a las Brigadas de Biodiversidad de Valencia, Alicante y Castellón (Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana) por su colaboración en los trabajos de campo. A la co-financiación de la Unión Europea, programas LIFE-Nature, INTERREG IIB-MEDCOCC (proyectos SEMCLIMED y GENMEDCO), FEOGA y FEADER.

Tabla 1. Características de la germinación de las especies listadas en el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, por el que se establece el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas presentes en el Banco de Germoplasma del Servicio de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana (CIEF + CIP El Palmar).

Taxon	Biotipo	Ensayo	% G ± SE	T ₅₀ ± SE	Categoría 1	Categoría 2
<i>Achillea santolinoides</i>	Hem. esc.	4 x 25	75,3±8,2	5,43±0,86	RnEAi	EP
<i>Anathium fruticosum</i>	Cam. fru.	4 x 25	74,2±3,0	7,68±0,80	RnEAi	EPNC
<i>Apium repens</i>	Hid. rad.	4 x 25	91,7±1,4	1,73±0,11	RnEAi	EP
<i>Boerhavia repens</i>	Cam. rep.	4 x 25	73,1±1,94	1,67±0,64	RnEAi	EP
<i>Erodium cicutarium</i>	Cam. fru.	4 x 25	26,0±5,7	12,75±2,06	RiEAii	EP
<i>Halimium atriplicifolium</i>	Nanofan.	4 x 25	20,4±6,2	1,82±0,34	RiEAii	EP
<i>Kerneria saxatilis subsp. boissieri</i>	Hem. esc.	4 x 25	82,6±9,3	3,82±1,15	RiEAii	EP
<i>Limonium bellidifolium</i>	Cam. sufr.	4 x 25	69,8±8,6	6,64±1,01	RnEAi	EP
<i>Limonium dulourii</i>	Cam. sufr.	4 x 25	100,0±0	1,07±0,04	RiEAi	EP
<i>Limonium perlexum</i>	Cam. sufr.	4 x 25	98,4±0	3,21±0,07	RiEAi	EP
<i>Nymphaea alba</i>	Hid. rad.	5 x 20	98,75±2,45	10,98±0,02	RnEAi	EP
<i>Odonites valentis</i>	Ter. esc.	4 x 25	92,6±6,6	14,31±1,17	RiEAi	EP
<i>Parentucyba viscosa</i>	Ter. esc.	4 x 25	91,1±1,00	26,96±3,90	RnEAi	EP
<i>Reseda hookeri</i>	Ter. esc.	4 x 25	25,1±3,22	4,25±2,18	RnEAi	EP
<i>Silene cambessedesii</i>	Ter. esc.	4 x 25	45,3±8,68	4,74±3,29	RiEAi	EP
<i>Silene hifacensis</i>	Cam. sufr.	4 x 25	91,1±0,27	3,17±0,60	RiEAi	EP
<i>Silene cretensis</i>	Nanofan.	4 x 25	44,2±4,44	6,53±2,74	RnEAi	EP
<i>Convolvulus valentis</i>	Hem. esc.	4 x 25	43,2±5	3,40±9,5	RiEAi	EV
<i>Erodium aguilae</i>	Hem. ros.	4 x 25	60,0±0	14,4±0	RnEAi	EP
<i>Eryngium lilifolium</i>	Ter. esc.	4 x 25	65,5±5,6	12,5±0,7	RiEAi	EP
<i>Gypsophila tomentosa</i>	Hem. ros.	4 x 25	97,1±1,16	4,4±0	RiEAi	EP
<i>Halimium halimifolium</i>	Nanofan.	4 x 25	29,5±3	8,44±5,27	RnEAi	EP
<i>Juniperus s. macrocarpa</i>	Mesofan.	1 x 25	19,0±0	-	RnEAi	EV
<i>Kundmannia sicula</i>	Hem. esc.	4 x 25	47,1±0,8	11,75±1,08	RnEAi	EP
<i>Laluneta rotundifolia</i>	Cam. sufr.	4 x 25	96,0±9,2	7,37±0,74	RiEAi	EP
<i>Limonium rguailii</i>	Cam. sufr.	4 x 25	100,0±0	2,50±0,32	RiEAi	EP
<i>Limonium scopulorum</i>	Cam. sufr.	4 x 25	99,0±2	2,25±0,21	RiEAi	EP
<i>Lobularia s. columbrentensis</i>	Cam. sufr.	4 x 25	64,0±0	3,33±0,8	RiEAi	EP
<i>Senecio auriculata</i>	Hem. ros.	4 x 25	97,2±0	10,45±0,75	RnEAi	EP
<i>Sideritis chamaedryfolia s.s.</i>	Cam. sufr.	4 x 25	64,9±7,9	5,95±1,48	RiEAi	EP
<i>Silene vimiflora</i>	Hem. ros.	4 x 25	99,2±0	3,97±0,56	RnEAi	EP
<i>Thymus membranaceus</i>	Cam. sufr.	4 x 25	91,8±8,7	3,60±0,26	RiEAi	EP
<i>Thymus willkommianus</i>	Cam. sufr.	4 x 25	32,4±13,46	10,42±1,73	RnEAi	EV
<i>Thymra capitata</i>	Cam. sufr.	4 x 25	32,2±4,2	3,42±0,99	RnEAi	EV

Categoría 1. Características de singularidad (R: rareza, E: endemización y A: amenaza) según criterios expuestos en LAGUNA *et al.* (1998) y MATEO & CRESPO (2009), con la siguiente leyenda: Rareza R: especie muy rara (R); Rareza rara (R); Endemización E: grado de endemización E: Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E. **Categoría 2.** Características de singularidad (R: rareza, E: endemización y A: amenaza) según criterios expuestos en LAGUNA *et al.* (1998) y MATEO & CRESPO (2009), con la siguiente leyenda: Rareza R: especie muy rara (R); Rareza rara (R); Endemización E: grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E. **Categoría 3.** Características de singularidad (R: rareza, E: endemización y A: amenaza) según criterios expuestos en LAGUNA *et al.* (1998) y MATEO & CRESPO (2009), con la siguiente leyenda: Rareza R: especie muy rara (R); Rareza rara (R); Endemización E: grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E. **Categoría 4.** Características de singularidad (R: rareza, E: endemización y A: amenaza) según criterios expuestos en LAGUNA *et al.* (1998) y MATEO & CRESPO (2009), con la siguiente leyenda: Rareza R: especie muy rara (R); Rareza rara (R); Endemización E: grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E. **Categoría 5.** Características de singularidad (R: rareza, E: endemización y A: amenaza) según criterios expuestos en LAGUNA *et al.* (1998) y MATEO & CRESPO (2009), con la siguiente leyenda: Rareza R: especie muy rara (R); Rareza rara (R); Endemización E: grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E; Est. grado de endemización E.

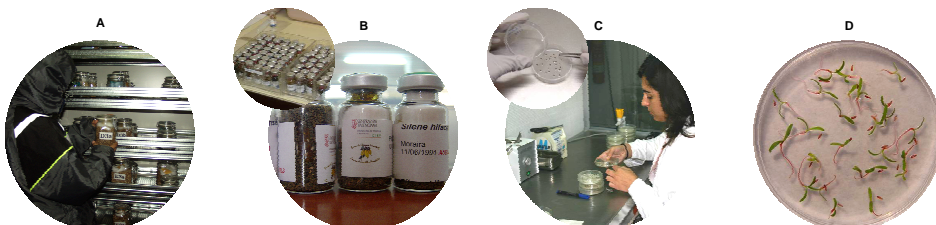


Figura 1. Cámara de congelación-almacenamiento de la colección Base de semillas (-20°C, 3-5 % h.r.) (A). Accesiones de *Silene hifacensis*, especie En Peligro de Extinción (B). Lectura de los ensayos de germinación dentro de la cámara de flujo laminar (C). Placa de Petri con semillas de *Teucrium lepechaeum* en un ensayo de germinación (D).

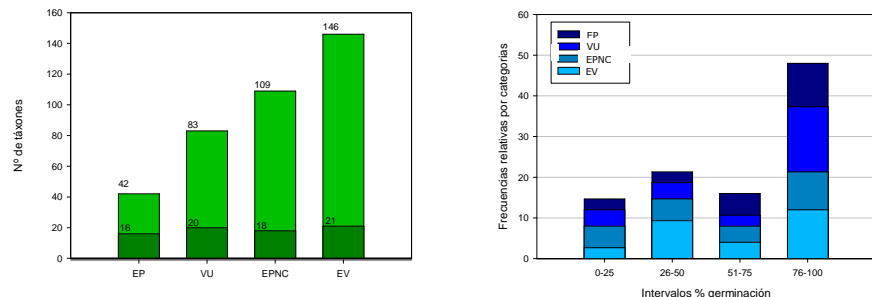


Figura 3. Distribución de los intervalos de germinación para las especies estudiadas dentro de las diferentes categorías. EP (Especie En Peligro de Extinción), VU (Vulnerable), EPNC (Especie Protegida No Catalogada) y EV (Especie Vigilada).

BIBLIOGRAFIA

- ANÓNIMO. 2009. Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación. Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (DOCV) 6021 (25.05.2009): 20143-2016.
- BACCHETTA, G. *et al.* 2006. Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma. 244 pp. APAT, Roma.
- BEWLEY, J. D. & BLACK, M. 1984. *Seed physiology of development and germination*, 2 Ed. Plenum Press, New York.
- COOLBEAR, P., D. GRIERSON & W. HEYDECKER. 1980. Osmotic pre-sowing treatments and genetic acid accumulation in tomato seeds (*Lycopersicon lycopersicum*). *Seed Sci. Technol.* 8: 299-303.
- GÅRDENFORS, J., C. HILTON-TAYLOR, G. MELCE & J. P. RODRIGUEZ. 2001. The application of IUCN Red List Criteria at regional levels. *Regional Applications Working Group*. IUCN/SSC-IUCN/SSC. *Conservation Biology* 15: 1209-1212.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1985a. *The Conservation of Mediterranean Plants: Principles and Problems*. In: C. Gómez-Campo (ed.), *Plant Conservation in the Mediterranean Area 3*. Col. Geobotany n°7. W Junk Publ. Dordrecht.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1989b. *Seed banks as an emergency conservation strategy*. In: *Plant Conservation in the Mediterranean Area 237-247*. Col. Geobotany n°7. W Junk Publ. Dordrecht.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 1989c. *La planta de la conservación de semillas a largo plazo*. In: V. AA. Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea occidental. Editorial de estudios Ramón Areces, S. A. Madrid.
- GÓMEZ-CAMPO, C. 2006. Long term seed preservation: updated standards as urgent. *Monographs ETSIA, Univ. Politécnica de Madrid* 168: 1-4.
- HARRINGTON, J. F. 1972. *Seed storage and longevity*. In Kozlowski, T. T. (Ed.) *Seed Biology*. Academic Press: 3: 145-245.
- I.B.P.G.R. 1988. *Handbook of seed technology for genebanks*. II. *Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendation*. *Handbook for genebanks*, n. 3. International Board for Plant Genetic Resources. Roma.
- I.S.T.A. - 1986. International rules for seed testing. *Rules 1985*. *Seed Science and Technology* 13 (2): 300-320.
- LAGUNA, E. *et al.* 1998. Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Valencia.
- MATEO & CRESPO. 2009. *Manual para la determinación de la flora valenciana*. Valencia.
- OLIVARES, A. 2003. Efecto de la silvicultura preventiva contra incendios sobre la flora rara, endémica o amenazada. *Mem. Doct. Inéd.* Fac. Ciencias Biológicas, Univ. Valencia.
- RABINOWITZ, D. 1981. *Seven forms of rarity*. In: H. SYNGE (Ed.), *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. John Wiley, Chichester. pp. 203-217.
- THANOS, C. & M. A. DOUSSIS. 1995. Ecophysiology of seed germination in endemic habitats of Crete. *Int. J. Plant Sci.* 43: 227-237.
- IUCN. 1994. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN*. 22 pp. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN. Gland y Cambridge.
- IUCN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN*. Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Gland y Cambridge.