Flora Montiberica 73: 48-61 (III-2019) ISSN 1138-5952 – eISSN 1988-799X

PLANES DE RECUPERACIÓN DE FLORA AMENAZADA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. RESULTADOS TRAS TRES AÑOS DE LA APROBACIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL

P. Pablo FERRER-GALLEGO[1,2], Inmaculada FERRANDO-PARDO[1,2], Emilio LAGUNA[1], Francisco J. ALBERT[1,2], Manuel PEREIRA[2,4], Lluís VICIANO[2,4], Antonio PELLICER[4], Roger CARCHANO[2,3], Carlos VISERA[5], Joan PÉREZ-BOTELLA[2], Albert NAVARRO[1], Patricia PÉREZ-ROVIRA[2] & Juan JIMÉNEZ[3]

[1] Servicio de Vida Silvestre, Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF), Generalitat Valenciana. Avda. Comarques del País Valencià 114. 46930–Quart de Poblet (Valencia). flora.cief@gva.es
[2] VAERSA. Avda. Cortes Valencianas 20. 46015–Valencia
[3] Servicio de Vida Silvestre. Generalitat Valenciana. Complejo Administrativo 9 d'Octubre, Torre 1. C/ Democracia 77. 46010–Valencia
[4] Parque Natural El Montgó. Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos de la Generalitat Valenciana. Finca del Bosc de Diana, Camí de Sant Joan 1. 03700–Denia (Alicante)
[5] Agente Medioambiental del Grupo de Intervenciones en Altura (GIA) de la Generalitat Valenciana, Alicante

RESUMEN: La Comunidad Valenciana cuenta con tres especies de flora (*Cistus heterophyllus* Desf., *Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló y *Silene hifacensis* Rouy ex Willk.) catalogadas en la categoría En peligro de extinción, para las cuales existe un Plan de Recuperación aprobado por la Generalitat Valenciana mediante la Orden 1/2015, de 8 de enero, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Entre los objetivos propuestos para mejorar el estado de conservación de estas especies en el territorio valenciano destaca lo dispuesto en el artículo 3 de la citada Orden, en el que se especifica que se deben alcanzar los valores poblacionales que justifican su paso de la categoría En peligro de extinción a la categoría Vulnerable. Tras más de 3 años desde la publicación de esta normativa, el Servicio de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana muestra mediante la presente comunicación, los resultados alcanzados en la conservación de estas tres especies. **Palabras clave**: Banco de germoplasma; *Cistus heterophyllus*; conservación; flora amenazada; *Limonium perplexum*; *Silene hifacensis;* Comunidad Valenciana; España.

ABSTRACT: **Recovery plans of threatened flora of the Valencian Community**. **Results after three years since the approval of the legal normative**. The Valencian Community (Spain) holds three plant species (*Cistus heterophyllus* Desf., *Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló and *Silene hifacensis* Rouy ex Willk.) listed into the category In danger of extinction, for which there is a joint Recovery Plan passed by the Valencian Government through the Order 1/2015, January 8, of the Department of Infrastructures, Land and Environment. Among the aims of this Recovery Plan, to improve the conservation status of these species in the Valencian territory, provisions of its Article 3 are highlighted. This article specifies that they population values that justify their passage of the category In danger of extinction to Vulnerable must be reached. Three years since the publication of this Order, the Generalitat Valenciana's Wildlife Service shows here, the results achieved the conservation of these three species. **Keywords**: Germoplasm bank; *Cistus heterophyllus*; conservation; threatened flora; *Limonium perplexum*; *Silene hifacensis* Valencian Community; Spain.

INTRODUCCIÓN

La flora vascular de la Comunidad Valenciana cuenta con cerca de 3.530 táxones (MATEO & CRESPO, 2014). El principal hito para su conservación, y en particular para las especies de mayor relevancia, amenazadas, raras y endémicas, fue la publicación del Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del *Consell*, por el que se crea el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación (ANÓNIMO, 2009; AGUILELLA & al., 2010). Este decreto se aprobó en desarrollo de la normativa básica estatal, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (ANÓNIMO, 2007), por la que, sin merma de la capacidad adicional de las Comunidades Autónomas para establecer otras categorías adicionales de protección, se formulaba el establecimiento del Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (en adelante LESRPE) y, dentro de éste, del Catálogo Español de Especies Amenazadas (en adelante CEEA). El mencionado Listado se desarrolló posteriormente a través del Real Decreto 139/2011 (ANÓNIMO, 2011).

El Decreto 70/2009 sentó las bases para la conservación de las especies vegetales amenazadas valencianas, estableciendo una lista de especies en las que debe cen-

trarse la actividad de conservación, guiada en lo posible bajo criterios científicos. Se establecían diversas categorías de protección legal de las especies en base a las evidencias sobre sus amenazas y riesgos de extinción, incluyéndolas en diferentes anexos, y correspondiendo los máximos niveles de protección al Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (en adelante CVEFA), dividido en dos categorías que siguen el esquema del CEEA: 1) "En peligro de extinción" y 2) "Vulnerables" (cf. AGUILELLA & al., 2010). Además, esta normativa recoge dos categorías exclusivamente valencianas de protección menor, especies "Protegidas no catalogadas" (anexo II), y especies "Vigiladas" (anexo III), y la figura de "Hábitats protegidos", que son objeto de tutela legal para garantizar su protección preventiva (FABREGAT & RANZ, 2015).

Con posterioridad, en parte como fruto de la mejora en el estado de conservación de algunas especies amenazadas gracias a la intensificación de su muestreo y a las actuaciones *in situ* y *ex situ* (cf. LAGUNA & al., 2011, 2012, 2016b; FERRER-GALLEGO & al., 2013b; SVS, 2015), las listas de especies adscritas al CVEFA del Decreto 70/2009 fueron modificadas mediante la Orden 6/2013, de 25 de marzo, actualmente vigente (ANÓNIMO, 2013).

El CVEFA contiene actualmente 35 especies en la categoría En peligro de extinción y 50 en el nivel Vulnerable. Para el primer caso, el de máximo nivel de protección, sólo 3 especies figuran a su vez en el CEEA: *Cistus heterophyllus* Desf., *Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló y *Silene hifacensis* Rouy ex Willk.

La legislación española se ha venido considerando pionera en el continente europeo en la fijación normativa de la obligación de elaborar planes que permitan la conservación de las especies, indicándola en Ley 4/1989 (ANÓNIMO, 1989), norma derogada y sustituida por la actual Ley 42/2007. Conforme a dicha norma, para las especies declaradas En peligro de extinción debe 'adoptarse' un plan de recuperación. La regulación de esta obligación se ha hecho tanto a nivel nacional, a través del ya citado Decreto 139/2011, como valenciano, mediante el Decreto 21/2012 (ANÓNIMO, 2012).

Conforme a la Ley 42/2007, los planes de recuperación deberían adoptarse en el plazo de 3 años tras la aprobación del LESRPE y el CEEA, lo que a su vez acaeció con la publicación del Real Decreto 139/2011. Con antelación a esta última norma, la Comunidad Valenciana se adelantó a la citada obligación, publicando el Decreto 40/2008, de 4 de abril (ANÓNIMO, 2008), por el que se aprobó un primer plan de recuperación, relativo a *Silene hifacensis*. Sin embargo, la experiencia acumulada en el desarrollo de los planes similares para fauna silvestre, y las directrices de homologación establecidas por el Decreto 21/2012, aconsejaron la emisión de una norma más actualizada, recogiendo esta vez los planes relativos a las 3 especies valencianas declaradas conjuntamente "En peligro de extinción" en el CVEFA y el CEEA. Dicha norma es la Orden 1/2015, de 8 de enero (ANÓNIMO, 2015), la cual fija objetivos concretos para la recuperación de las tres especies antes citadas.

De manera general, los planes de recuperación pueden ser sin duda el instrumento básico para la ejecución ordenada de acciones para la conservación de una especie. No obstante, es necesario que estos planes contemplen medidas y acciones concretas, tanto en el territorio y hábitat natural donde viven las especies, como fuera de él, y además incluyan objetivos específicos y también concretos a alcanzar en un período de tiempo determinado, lo que sin duda marcará un importante indicador de éxito o fracaso en la ejecución del plan. Así, es de destacar el artículo 3 de la Orden 1/2015, en el que se especifica lo siguiente: "*El objetivo es alcanzar los valores poblacionales que justifican el paso de las plantas de la categoría en peligro de extinción a la categoría de vulnerable. Para obtenerlo se pretende establecer al menos 6 poblaciones, cuya suma total de ejemplares alcance al menos los 250 especímenes adultos mantenidos en censos realizados durante 5 o más años, distribuidos en al menos 6 cuadrículas UTM de 1 km de lado*" (ANÓNIMO, 2015). El grado de cumplimiento de estos objetivos, permitirá evaluar el éxito o fracaso en el desarrollo y puesta en marcha de los planes, y el compromiso de la administración competente, en este caso la Generalitat Valenciana.

ESPECIES OBJETO DE LOS PLANES DE RECUPERACIÓN

Limonium perplexum L. Sáez & Rosselló (Plumbaginaceae) es una especie endémica de la provincia de Castellón (fig. 1), descrita en 1999 (SÁEZ & ROSSELLÓ, 1999), para la que tan solo se conoce una población natural original en la Sierra de Irta (CRESPO, 2004; AGUILELLA & al., 2010). Esta especie está amenazada debido entre otros factores a su escasa área de ocupación, una plataforma de acantilado que apenas supera los 40 m^2, y la situación geográfica en la que se encuentra, ya que su hábitat está siendo afectado de modo irreversible y progresivo por los temporales marinos (LAGUNA & FERRER-GALLEGO, 2015; PÉREZ ROVIRA & al., 2016; LAGUNA & al., 2016b).

Silene hifacensis Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae) es una especie endémica íbero-balear (fig. 1), presente en los acantilados litorales e islotes del noroeste y sur de Ibiza y algunas poblaciones del interior en el sur de dicha isla (BLASCO & al., 2011), y en el cuadrante nororiental de la provincia de Alicante (CARDONA & al., 1987; BARBER & SALA, 1990; BANYULS & al., 1994). Está protegida a nivel internacional, incluida en el Anexo I del Convenio de Berna (ANÓNIMO, 1982) y en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats (ANÓNIMO, 1992). A nivel nacional, dentro del CEEA, figura como Vulnerable para las Islas Baleares y en la Comunidad Valencia En peligro de extinción (AGUILELLA & al., 1994, 2010; ANÓNIMO, 1982, 1992, 2008, 2009, 2013, 2015; SÁEZ & ROSSELLÓ, 2001; BLASCO & al., 2011). Un reciente estudio sobre la nomenclatura y taxonomía de esta especie ha permitido conocer y describir cierta variabilidad morfológica (FERRER-GALLEGO & al., en prensa) que sin duda tendrá que ser tenida en cuenta en el desarrollo del plan de conservación.

Por último, ***Cistus heterophyllus*** Desf., está representada en el territorio español por la subsp. *heterophyllus*, presente en la ciudad autónoma de Melilla, y la subsp. *carthaginensis* (Pau) M.B. Crespo & Mateo, presente en la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia (CRESPO, 2004; VICENTE & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, 2018). Esta última subespecie es probablemente el taxon no extinto más amenazado de España, representando sin duda un reto para la biología de la conservación española (VI-

CENTE & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, 2018). Aunque fue descrita a principios del siglo XX de las sierras de Cartagena (Murcia), se consideró extinta en dicha zona al no relocalizarse ejemplares al menos desde la década de 1960. Tras el hallazgo en la década de los 80 del pasado siglo del único ejemplar silvestre que hasta ahora se conoce en el medio natural, en el término municipal valenciano de La Pobla de Vallbona (CRESPO & MATEO, 1988), todos los trabajos de búsqueda de nuevos individuos han resultados infructuosos.

Por otro lado, tras ser reencontrada en Cartagena esta planta, sus poblaciones sufrieron los efectos de un fuerte incendio forestal en 1994, a partir del cual los ejemplares que se han localizado y sus sucesivas generaciones poseen ciertos rasgos de hibridación con *Cistus albidus* L., aspecto que condiciona sin duda los trabajos de translocación en el medio natural (JIMÉNEZ & al., 2007; NAVARRO-CANO & al., 2009, 2017; FERRER-GALLEGO & LAGUNA, 2012; PAWLUCZYK & al., 2012).

Así, aparentemente, el ejemplar valenciano podría considerarse como el único genéticamente puro de esta subespecie, lo que unido a la tendencia de las especies del género *Cistus* a la autoincompatibilidad fecundativa, ha supuesto una dificultad extrema para abordar estrategias de conservación. De hecho, además de poseer los máximos rangos de protección en el CEEA, el CVFA y la normativa de la Región de Murcia (ANÓNIMO, 2003), acaba de ser declarada 'Especie en situación crítica' (ANÓNIMO, 2018). Dicha situación, prevista en la normativa nacional y adoptada en uso de los criterios técnicos orientadores aprobados por la Resolución de 6 de marzo de 2017 (ANÓNIMO, 2017), prevé medidas adicionales de impulso a la conservación, la elaboración de una estrategia nacional para la recuperación de la especie, o la declaración de interés público de inversiones para su conservación, con la correspondiente prioridad y urgencia de aprobación administrativa, y posibilita una mayor implicación de la administración estatal en la provisión de fondos económicos para tales fines.

El objetivo de la presente comunicación es dar a conocer el avance y los resultados de los trabajos realizados por parte del Servicio de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana, como órgano coordinador de los trabajos a realizar en los planes de recuperación, en cooperación con un gran número de organismos y administraciones, en la conservación y recuperación de las tres especies valencianas (*Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* y *Silene hifacensis*) con plan de recuperación en vigor.

MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo de los planes de recuperación ha sido enfocado desde una perspectiva de conservación integral a través del modelo *in situ* / *ex situ* / *in situ*, que engloba tanto actividades pasivas, mediante la preservación del hábitat, como activas y directas, en las que se cuenta con la producción de nuevos individuos para la mejora de las poblaciones naturales (FERRER-GALLEGO & al., 2013a). Esta producción de ejemplares y posterior restitución está precedida de la recolección de germoplasma (semillas o unidades de propagación) y su posterior manejo y conservación en el banco de germoplasma del CIEF.

Censos

Para poder conocer de manera precisa y objetiva el estado de amenaza y aplicar los criterios UICN para la evaluación del estado real de las poblaciones, es fundamental contabilizar el número de ejemplares y sobre todo los efectivos reproductores. En el caso de las tres especies valencianas con planes de recuperación en todos los casos se han realizado censos directos, es decir, se contabilizan todos los individuos de una población. Tanto las poblaciones como los individuos son georreferenciados, transfiriendo la información al Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana (www.bdb.gva. es/) y al Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana (visor.gva.es/visor/). Los censos se realizan tanto para las poblaciones silvestres como para las que han sido objeto de translocación para la conservación, y durante todos los años (véase SVS, 2018a, 2018b).

Conservación de semillas

La colección de semillas de la flora silvestre valenciana constituye una herramienta imprescindible para el éxito en la conservación de especies que se encuentran en situación crítica (FERRANDO-PARDO & al., 2016). La conservación de semillas a corto y largo plazo se realiza según el método habitualmente empleado en bancos de germoplasma (cf. BACCHETTA & al. 2008). Así, las semillas son deshidratadas hasta alcanzar el 3-5% de humedad interna y conservadas en viales herméticamente cerrados y a temperatura de 4ºC en la colección activa (conservación a corto-medio plazo), y a una temperatura de -18ºC para la colección basa (conservación a largo tiempo). Tanto la metodología de conservación de las semillas de las tres especies valencianas como su germinación ha sido detallada por FERRER-GALLEGO & al. (2013b, 2018: SVS, 2016b; véase: https://youtu.be/bhUTmgtFyuI).

Producción de planta y colecciones mantenidas en condiciones *ex situ*

La mejora del estado de conservación de las tres especies pasa inexorablemente por aumentar el número de poblaciones y efectivos *in situ*, para lo cual es imprescindible la producción de planta en vivero; tales plantas serán posteriormente translocadas al medio natural mediante plantaciones dentro del área geográfica incluida en el plan de recuperación. De manera general, la producción de planta que es introducida en el medio se realiza a través de la germinación de semillas, y en todos los casos, a partir del material multiplicado en las colecciones de planta mantenidas *ex situ*. Por un lado, estas colecciones permiten disponer una elevada cantidad de semillas y por otra parte evitar la perturbación en exceso de las poblaciones naturales, ya que únicamente se recolectan semillas en un momento determinado, a partir de las cuales comienza y se establece el programa de producción *ex situ*.

Las recolecciones de semillas de los ejemplares silvestres tienen en cuenta en todo momento las condiciones de representatividad genética de las poblaciones. Asimismo las colecciones cumplen ciertos requisitos fundamentales (PRANCE, 1997; MAUNDER & al., 2001; IPGRI, 2004; GUERRANT & al., 2004), tales como: 1) conservan y representan una copia de seguridad útil para

efectuar actividades *in situ*; 2) preservan de forma representativa la diversidad genética; 3) multiplican de manera efectiva material para hacer frente a las demandas del trabajo *in situ*.

En concreto, la producción de planta de estas especies, así como el diseño y mantenimiento de las colecciones de planta *ex situ* donantes de germoplasma sigue lo indicado por FERRER-GALLEGO & al. (2013a, 2013b; 2018; SVS, 2016a, 2018b). Para el caso singular de *C. heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, ante la ausencia aparente de semillas, se abordó inicialmente la producción mediante propagación *in vitro* (ARREGUI & al., 1993) y sólo de modo reciente se ha podido avanzar en la reproducción por vía sexual (FERRER-GALLEGO & al., 2018).

Translocación de germoplasma: plantaciones y siembras

Para la planificación de las plantaciones se ha tenido en cuenta la mejor información técnica y científica disponible, con el objeto de minimizar los riesgos y procurar las mayores garantías de éxito. Todas las actuaciones se han fundamentado en directrices y criterios consensuados a nivel nacional e internacional (GODEFROID & VANDERBORGHT, 2011; MAGRAMA, 2013; UICN, 2014). De manera general, las plantaciones y siembras se realizan durante el período otoño-invierno, siempre dentro de los límites geográficos de las áreas que figuran como zonas de conservación y zonas de recuperación en el plan de recuperación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Silene hifacensis

Estado de las poblaciones naturales

Los censos realizados de manera exhaustiva desde el año 2005, y sobre todo desde 2009, muestran un importante declive en el número de ejemplares de las 4 únicas poblaciones alicantinas: Illot de la Mona (Jávea/Xàbia), Morro de Toix (Calpe/Calp), y Cova de les Cendres y Pessebret (Teulada). La población de Pessebret ha sido la más importante en cuanto a número de individuos, pero experimentó un importante declive, pasando de censarse cerca de 50 plantas en 2009 a tan solo 6 en 2018. También, es importante mencionar el declive que ha sufrido la población de Cova de les Cendres, la cual contaba con cerca de 20 plantas entre 2012-2014, pasando a 4 en 2018. La población de Illot de la Mona, la situada más al norte de toda el área de distribución de la especie en el continente, contaba con 4 individuos silvestres desde 2006, pasando a 0 en 2015 (excluyendo aquí los reintroducidos y sus descendientes). Así, los datos referentes a los censos de 2018 de los ejemplares silvestres muestran un descenso del 75,4% respecto a 2013 (65 plantas) y del 55,6% respecto a los valores de 2015 (36 plantas) (véase SVS, 2018b).

Hay que hacer constar que esta progresiva desaparición de ejemplares ha ocurrido a pesar de la protección de la especie y de sus hábitats más importantes desde finales del siglo pasado, no habiéndose detectado por ahora que en este proceso haya influido de forma directa la actividad humana.

Acciones de conservación *ex situ*

La multiplicación de germoplasma y la producción de planta se realiza a través de cuatro colecciones de planta mantenidas en condiciones *ex situ*, las cuales están instaladas en los viveros del CIEF (Quart de Poblet, Valencia) y del Centro de Recuperación de Fauna de Santa Faç (Alicante), y en centros de interpretación de los Parques Naturales del Montgó (Dénia) y el Penyal de Ifac (Calpe). Además, existe otra colección que apoya la producción de semillas de origen Cova de les Cendres, situada en el Centro de Interpretación Paisajístico y Medioambiental Los Carrascos (l'Alfàs del Pi). Cada colección de plantas o huertos-semillero corresponde a un origen poblacional diferente, lo que asegura la ausencia inicial de mezcla genética interpoblacional.

El programa de producción de semillas iniciado en 2009 ha generado 8.850.273 semillas (figs. 2 y 3), el 42,8 % de las cuales han sido utilizadas en el plan de recuperación de la especie, y el resto se encuentran conervadas el Banco de germoplasma del CIEF y con muestras duplicadas en el Banco de germoplasma del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia (cf. SVS, 2018b).

Asimismo, en la actualidad se conservan 130 entradas de semillas o accesiones en los bancos de germoplasma del CIEF y del Jardín Botánico de Valencia. En concreto 120 se encuentran depositados en el CIEF, que corresponden a 78 lotes y 9.043.771 semillas (incluyendo materiales recolectados con antelación al inicio del programa de reproducción en 2009) procedentes de todas las poblaciones y de los huertos semilleros, que en suma representan el 98,7% del total conservado.

Acciones de conservación *in situ*

Las poblaciones del Illot de la Mona y del Morro de Toix se encuentran incluidas en sendas microrreservas de flora (MRF), con denominaciones similares; además, la del Illot de la Mona forma parte de la superficie protegida por el Parque Natural del Montgó desde el año 1987. En cuanto a las poblaciones Cova de les Cendres y El Pessebret, ambas quedan incluidas dentro de los límites de la MRF Cap d'Or. Las 3 MRF citadas son gestionadas por la Generalitat Valenciana.

Entre 2009 y 2017 se han realizado 64 experiencias de siembras y/o plantaciones en diferentes enclaves, 21 con material genético de Morro de Toix, 19 de Illot de la Mona, 10 de Pessebret, 7 de Cova de les Cendres, y 7 con material genético procedente de una mezcla de semillas (procedencia mixta) (tabla 1). En suma se han introducido 1.915 plantas y 3.784.341 semillas, el 37% durante el periodo 2009-2015, el 4% en 2016 y el 59% en 2017 (fig. 4).

Durante 2018 se han censado 2.065 plantas en 41 enclaves (tabla 1 y fig. 5); de ellas, 490 son ejemplares con 2 años o más de edad, y 50 de las cuales son adultas reproductoras, es decir que han emitido escapos florales, l resto corresponden a plántulas de primer año (1.575 individuos) (cf. SVS, 2018b).

Del total de plantas censadas, 157 corresponden a la supervivencia de ejemplares plantados, y 1.908 plantas proceden de la germinación de las semillas introducidas. Aparentemente, las siembras de semillas muestran mejores resultados en la supervivencia en fase de plántula que

los que proceden de la introducción de plántulas cultivadas en vivero. Sin embargo, es necesario que la introducción de semillas se realice en gran cantidad para poder obtener un número suficiente de plántulas, que varían sin duda en función del sitio elegido para las siembras y las precipitaciones. A priori, como se ha indicado en el apartado anterior, esta cantidad de semilla está cubierta por la gran producción que generan en los huertos productores.

En la fig. 4 se representa la evolución por años (2009-2018) del número de ejemplares en las poblaciones silvestres y ejemplares procedentes de siembras/ plantaciones. Se observa un incremento muy marcado en los últimos 2 años debido al aumento de los trabajos de plantación y siembra, y también en el número de semillas que se emplean.

Durante el periodo 2009-2015, que correspondería con el periodo de acciones realizadas desde la aprobación del plan de recuperación en 2008 hasta su revisión en 2015, se llevaron a cabo el 54,7% (35 acciones-localidades) del total de las experiencias de translocación realizadas hasta la actualidad (64 acciones-localidades) (tabla 1). El 60% de ellas se han establecido como unidades de seguimiento anuales (21 localidades o prepoblaciones). En el año 2016 se realizaron experiencias de sembrado en 19 nuevos enclaves, observándose emergencia de plantas en todos ellos, bien en 2017 y/o 2018. En cuanto a las experiencias realizadas en 2017, se ha observado plantas en 4 de los 10 enclaves. En la actualidad hay 50 unidades de seguimiento anual (tab. 1).

Las actuaciones de creación de nuevas poblaciones amplían considerablemente la extensión de presencia y el área de ocupación de la especie. En la actualidad hay 13 unidades de seguimiento distribuidas en 9 cuadrículas de UTM de 1 km de lado que mantienen 50 ejemplares con dos o más años de edad (tabla 1).

El balance entre la situación de los datos antes y después de la aprobación del plan de recuperación muestra que la extensión de presencia de la especie después de la aprobación del plan (año 2015) se incrementó en un 68% y en un 151% en 2018, con respecto a los datos iniciales de presencia en el momento de la aprobación del primer plan (en 2008). Respecto al área de ocupación, el incremento es del 80% en 2015 y 340% en 2018 con respecto al valor inicial antes de la publicación del plan (figs. 4 y 5) (cf. SVS, 2018b).

A la luz de los datos mostrados y los expresados en otros trabajos (SVS, 2018b), concluimos que un alto porcentaje de éxito para la creación de nuevas poblaciones se obtiene sin duda cuando el sitio elegido es adecuado, tanto desde el punto de vista de las condiciones ambientales, como de la accesibilidad al lugar para poder hacer trabajos de seguimiento, como por ejemplo riegos, censos, etc. Los riegos durante el primer año son de gran importancia para la supervivencia de las plántulas, tanto si el material introducido procede de semillas germinadas *in situ* como de plántulas producidas en el vivero. Asimismo, por otra parte, se considera también de gran importancia el establecimiento de grupos de trabajo y equipos responsables del seguimiento de las acciones realizadas en campo, debido a la complejidad de ejecución de los trabajos de translocación en el medio natural, es decir, en acantilados litorales de gran altura, y el elevado número de enclaves en los que se debe actuar.

Por último, cabe indicar que en el medio natural las plantas alcanzan la madurez sexual mucho más tarde que en vivero, siendo al menos necesarios 3-4 años para observar la primera floración, mientras que ésta se consigue al segundo año de edad en las plantas cultivadas en vivero. Esta condición tiene una consecuencia directa con el éxito de las poblaciones, ya que aumenta la probabilidad de que las plantas mueran durante los primeros 3 años sin haber dejado descendencia *in situ* (semillas), repercutiendo directamente en la probabilidad de reclutamiento. No obstante, es necesario destacar el caso concreto de una población translocada en la Granadella a partir de la siembra de semillas realizada tras del incendio ocurrido en 2016, que produjeron ejemplares que florecieron al segundo año, algo que podría estar relacionado con una mayor disponibilidad de nutrientes.

2. Limonium perplexum

Estado de las poblaciones naturales

La única población natural que se conoce está incluida dentro de la MRF denominada Torre Badum (Peñíscola, Castellón), y ha sido objeto de censo desde el año 1995, continuados hasta la actualidad (GÓMEZ SERRANO & al., 2005; FERRANDO-PARDO & al., 2014; LAGUNA & al., 2016b). Así, en la última década del siglo pasado, el número de individuos fluctuó desde 254 en 1999 hasta 190 en 1996, y a comienzos del siglo XXI entre 51 en 2006 y 383 en 2003. Los censos realizados para la única población natural desde 2008 muestran también fluctuaciones interanuales en cuanto al número total de ejemplares, con valores que oscilan de 19 individuos en 2010 a 189 ejemplares censados en 2016. El último censo realizado (2017) muestra un valor de 111 plantas (fig. 6).

Acciones de conservación *ex situ*

La multiplicación de germoplasma y la producción de planta se realiza a través de una colección de planta mantenida en condiciones *ex situ*, instalada en el IES Alto Palancia de Segorbe desde el año 2012. Esta colección ha proporcionado hasta la fecha aproximadamente 131.400 semillas. Parte de este material se conserva, 29 lotes de semillas, en el Banco de Germoplasma del CIEF y en el Banco de Germoplasma del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia existen duplicados.

Acciones de conservación *in situ*

Como se ha indicado líneas arriba, la población nativa de Torre Badum se localiza en una MRF, que a su vez está incluida en el perímetro del Parque Natural Serra d'Irta. Además, algunas de las plantaciones más abajo detalladas se han realizado en las MRF Duna del Pebret y Cala Argilaga, igualmente incluidas en el parque natural.

Recientemente fueron publicados los resultados del estado de conservación *in situ* de esta especie a través de los trabajos de translocación que se han realizado (LAGUNA & al., 2016b). El presente trabajo solo amplia lo publicado en el mencionado artículo con los datos obtenidos durante los últimos dos años.

En total se han creado 8 poblaciones nuevas desde 2008 (fig. 7) dentro del área de recuperación de la especie incluida en el plan de recuperación. El número total de ejemplares de esta especie que han sido objeto translocaciones así como los reclutados a partir de sus semillas han experimentado fluctuación en el tiempo, al igual que la población original. El censo de 2017 revela un total de 342 ejemplares, de los cuales 231 proceden de los trabajos de translocaciones para la conservación (tabla 2), en los que se contabilizan tanto las plantas plantadas que viven varios años, como las reclutadas a partir de las semillas que generaron los ejemplares translocados en las diferentes plantaciones.

Una de las explicaciones a estas fluctuaciones observadas en el número de individuos puede ser el comportamiento etológico que muestra esta especie, capaz de registrarse como terófito, hemicriptófito o caméfito, es decir un anfífito que tal vez dependiendo de las condiciones ambientales, como por ejemplo disponibilidad hídrica edáfica, temperatura, etc., puede completar su ciclo biológico en un año o perennizar y florecer varios años, o crecer y mostrar un estado vegetativo varios años y florecer con un comportamiento monocárpico. Este comportamiento afecta sin duda a la inclusión de semillas en el banco de germoplasma del suelo, y también al reclutamiento de ejemplares a lo largo de los años.

Como última consideración, comentar que los resultados obtenidos hasta la fecha están muy próximos a los objetivos marcados en el artículo 3 de la Orden 1/2015, tanto en lo que respecta al área de ocupación, como al número de ejemplares alcanzados (250 mínimo) a lo largo de 5 años consecutivos (tabla 2). Igualmente, debe señalarse que en 2016 se localizó un pequeño núcleo poblacional cerca de una de las zonas donde se habían realizado plantaciones de la especie, pero cuyo origen no puede asegurarse hasta la fecha; en consecuencia, no puede descartarse que pudiera tratarse de un segundo núcleo nativo de la especie, aspecto aún en estudio.

3. Cistus heterophyllus

Estado de las poblaciones naturales

Como se ha mencionado en el apartado de la introducción, tan solo se conoce un ejemplar silvestre en el territorio valenciano, localizado en el término de La Pobla de Vallbona (Valencia) (fig. 8). Todas las actividades de rastreo y búsqueda de nuevas plantas desde la década de los años 80 del pasado siglo han resultado infructuosas, a pesar de haberse rastreado con intensidad los enclaves más próximos a la zona donde vive el espécimen silvestre.

Acciones de conservación *ex situ*

El factor limitante para la producción de planta y para aumentar el número de ejemplares en el medio natural siempre ha sido la obtención de material vegetal de reproducción. Estudios recientes permitieron conocer que es mejor no utilizar ejemplares resultantes de la multiplicación clonal *in vitro*, técnica que ya fuera empleada en la Comunidad Valenciana sin resultados satisfactorios para la conservación de la especie, aunque sí para la obtención de material abundante, debido a las alteraciones genéticas que esta técnica puede llegar a producir (ROSATO & al., 2016). Asimismo, es necesario comentar que, como era previsible por la esperable autoincompatibilidad fecundativa de la especie la multiplicación *in vitro* (cf. ARREGUI & al., 1993) no pudo dar soluciones a la producción de semillas por parte de los clones.

Durante los años 2015-2018, se han realizado un elevado número de experiencias relacionadas con la polinización cruzada entre ejemplares mantenidos en condiciones *ex situ*, los cuales fueron producidos a través de la multiplicación vegetativa por medio de esquejes procedentes del ejemplar silvestre y la germinación de unas pocas semillas que produjo esta planta en 2013 y 2015 (LAGUNA & al., 2016a; SVS, 2016a; FERRER-GALLEGO & al., 2015, 2018). De este modo se ha ido generando en las instalaciones del CIEF un huerto-semillero que ha permitido la obtención de una gran cantidad de semillas, pero también de esquejes para multiplicar las plantas madre de la colección, manteniendo asimismo la línea pura descendente del ejemplar silvestre valenciano. Así, hasta la fecha (junio 2018) se han producido cerca de 117.300 semillas (tabla 3).

Por último, debe comentarse que se conservan más de 30 lotes de semillas en el Banco de germoplasma del CIEF, con entradas duplicadas en el Banco de germoplasma del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. Los resultados del programa de producción y multiplicación de germoplasma, así como de la conservación de semillas han sido publicados en varios trabajos (SVS, 2016a; FERRER-GALLEGO & al., 2017, 2018).

Acciones de conservación *in situ*

La zona donde crece el único ejemplar nativo valenciano de la especie es de propiedad privada, no habiéndose solicitado el establecimiento de una MRF. Sí que existen ejemplares del taxon en la MRF Tancat de Portaceli (Serra), procedentes de una primera plantación realizada en 1997, pero que se consideran poco prácticos a efectos de la conservación efectiva del taxon, ya que de un lado corresponden a ejemplares obtenidos *in vitro* con los problemas ya indicados por ROSATO & al. (2016), y de otro presentan propensión a la producción de híbridos, dada la relativa abundancia de *Cistus albidus* en su entorno próximo (cf. FERRER-GALLEGO & LAGUNA, 2012).

Con el material vegetal producido en condiciones *ex situ*, hasta la fecha se han producido más de 4.000 plantas, de las cuales 1.242 ya han sido introducidas en el medio natural en diferentes enclaves, incluidos todos dentro del área de recuperación de la especie que figura en la Orden 1/2015. Tres translocaciones han sido realizadas dentro de parques naturales (1 en el P.N. Serra Calderona y 2 en el P.N. del Turia) y una en paraje natural municipal (La Manguilla). Además, dos plantaciones se han realizado dentro de la Base Militar Jaime I de Bétera, en zonas de matorral y pinar. Los ejemplares introducidos ocupan una superficie de 7.755 m^2, y las plantaciones tienen una extensión de presencia de 33,102 km^2 y un área de ocupación de 8 km^2 (ver Tabla 4 y figs. 9 y 10) (FERRANDO-PARDO & al., 2018).

La primera plantación se realizó en 2016 (25 plantas) y el porcentaje de supervivencia tras 2 años es del 100%. Los ejemplares han florecido (60%) y fructificado (28%) durante las dos anualidades. Se recolectaron unas primeras semillas obtenidas en los ejemplares restituidos, y las

plantas producidas a partir de la germinación de este material presentan caracteres de la jara de Cartagena sin rasgos de hibridación.

Últimas consideraciones

Como puede deducirse de los datos aportados, los resultados que se vienen obteniendo hasta el momento en los 3 planes de recuperación pueden considerarse provisionalmente exitosos. En el caso de que, transcurrido un tiempo prudencial pueda constatarse que los núcleos poblacionales generados se van consolidando y dan lugar a genuinas poblaciones con suficientes generaciones de descendencia *in situ*, podrá adoptarse la recomendación de que las especies pasen a catalogarse en la categoría Vulnerable, abandonando la actual categoría En peligro de extinción. Como ya se indicó por LAGUNA & al. (2016 b), al menos en *Limonium perplexum* se ha observado que la dinámica poblacional interanual de los núcleos poblacionales translocados más antiguos sigue un patrón similar al de la población nativa de la MRF de Torre Badum, lo que constituye una clara demostración del éxito biológico de los trabajos desarrollados.

Gracias al trabajo en conjunto de todos los equipos implicados en el desarrollo de cada uno de estos tres planes de recuperación ha sido posible el avance notable hacia la consecución de los objetivos indicados en la normativa legal, tanto a nivel territorial en la producción de material vegetal y su introducción y seguimiento en campo, como a nivel central con la coordinación de los trabajos y gestión de la información generada por los diferentes equipos de trabajo. Esta coordinación es especialmente importante para los casos de *S. hifacensis* y *C. heterophyllus*, ya que en ellos se da la participación de un elevado número de actores, colectivos o entidades implicadas y territorializadas, que en muchos casos realizan en paralelo tareas parecidas pero diferenciadas en el espacio. Esta estrategia de gestión está basada en el establecimiento de una red colaborativa articulada, multifuncional y horizontal, donde la coordinación e información generada por los equipos que trabajan de manera territorial se envía y es gestionada, ordenada y evaluada a nivel central por el equipo conservación de flora amenazada del Servicio de Vida Silvestre en el CIEF. Todos los equipos que forman la red asumen como propio el objetivo general que se persigue, es decir, la recuperación de las poblaciones de las especies. Para el caso más complejo, el de *S. hifacensis*, la información generada se comparte y analiza entre todos los equipos implicados durante las reuniones generales que tienen lugar al menos una vez al año en diferentes sitios, dentro del territorio de recuperación de la especie. El trabajo en red permite optimizar el esfuerzo colectivo al tiempo que impulsa el rendimiento individual, ya que el equipo está integrado por una variedad de agentes expertos en diferentes áreas curriculares cuyas diferencias enriquecen al conjunto.

Por último, indicar que las reuniones anuales con todos los actores implicados como participantes son imprescindibles para el buen desarrollo y ejecución de las acciones contempladas en el plan. En ellas se analiza y evalúa la información compartida, se reorientan iniciativas y objetivos concretos, se actualiza la información, se crean mapas de necesidades y objetivos a corto plazo, se hacen cronogramas y se eligen responsables para cada acción concreta, al tiempo que se discuten ideas y se aportan soluciones explorando nuevas oportunidades.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Este artículo es una ampliación de la conferencia que fue impartida por P. Pablo Ferrer-Gallego (PPF-G) en el congreso celebrado el 13 de septiembre de 2018 en el auditorio Joan Plaza del Jardí Botànic de la Universitat de València, con motivo de la jubilación del Dr. Gonzalo Mateo Sanz. Pedro Pablo Ferrer-Gallego (PPF-G) e Inmaculada Ferrando-Pardo (IF-P) analizaron los datos y escribieron manuscrito; coordinan el desarrollo de los tres planes de recuperación; participan en la producción de planta y conservación de semillas, realización de plantaciones, siembras y censos de las poblaciones de *S. hifacensis* y *C. heterophyllus*. Manuel Pereira (MP), Lluís Viciano (LV) y Antonio Pellicer (AP) realizan censos y siembras de *Silene hifacensis*, producción y conservación de germoplasma, y prospección de lugares para la introducción de plantas y semillas de esta especie. Francisco J. Albert (FJA) participa en la producción y cultivo de plantas, multiplicación y conservación de germoplasma. Carlos Visera (CV), Roger Carchano (RC) y Joan Pérez (JP) participan en los censos de poblaciones de *Silene hifacensis* y siembras de semillas de esta especie. Albert Navarro (AN) y Patricia Pérez (PP) realizan los censos de las poblaciones de *Limonium perplexum* y la coordinación de los trabajos de plantación de esta especie. Emilio Laguna (EL) y Juan Jiménez (JJ) corrigieron el manuscrito; supervisan el desarrollo de los tres planes de recuperación.

AGRADECIMIENTOS: La producción de plantas de *Silene hifacensis*, *Limonium perplexum* y *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* se beneficia del soporte financiero del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Agradecemos a los compañeros del Servicio de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana, así como a los compañeros del CIEF, y del Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos, en especial a: Ana María Vives, Nacho López Astilleros, Fernando Carmona, José Ramón Viejo González, Joseba Andoni Rodríguez Aizpeolea, José Luis Linares, Carles Grau, Enrique Marco, Jorge Hernández, quienes sin duda forman parte de este trabajo al igual que el resto que firman el artículo. Gracias también a los compañeros de los Servicios Territoriales de Castellón, Valencia y Alicante, y Brigadas Natura 2000, así como a todos los equipos que colaboran en la conservación de estas especies: Al Ayuntamiento de La Pobla de Vallbona (en especial a Javier Descalzo), a la Universitat de València (Dr. Josep Antoni Rosselló y Dra. Marcela Rosato), a la Unidad de Cultivo de Tejidos Vegetales In Vitro del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), a los Agentes Medioambientales del Grupo de Intervención en Altura (AAMM-GIA) de Alicante y Valencia; IES Alto Palancia; a los Ayuntamientos de Riba-roja de Túria, Serra, Bétera, l'Alfàs del Pi, Benidorm y Altea; al Guarda Rural y a la Policía Local de Benidorm; al personal de los parques naturales del Turia, Serra Calderona, Penyal d'Ifac, El Montgó, Serra Gelada y Serra d'Irta; y a los mandos y personal de la Base Militar Jaime I de Bétera del Ministerio de Defensa.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILELLA, A., CARRETERO, J.L., CRESPO, M.B., FIGUEROLA, R. & MATEO, G. (1994) *Flora vascular rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana, Valencia.

AGUILELLA, A., FOS, S. & LAGUNA, E. (eds.) (2010) *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*.

Colección Biodiversidad, 18. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana, Valencia.

ANÓNIMO (1982) Decisión del Consejo de 3 de diciembre de 1981 referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa (82/72/CEE). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* 15/Vol. 03: 84-128.

ANÓNIMO (1989) Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres. Boletín Oficial del Estado 74: 8262-8279.

ANÓNIMO (1992) Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* 206: 7-50.

ANÓNIMO (2003) Decreto n1 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales. *Boletín Oficial de la Región de Murcia* 131: 11615-11624.

ANÓNIMO (2007) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado* 299: 51.275-51.327.

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. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana* 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. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana* 6021: 20143-20162.

ANÓNIMO (2011) Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas,. *Boletín Oficial del Estado* 46, Sec. I: 20912-20951.

ANÓNIMO (2012) Decreto 21/2012, de 27 de enero, del Consell, por el que se regula el procedimiento de elaboración y aprobación de los planes de recuperación y conservación de especies catalogadas de fauna y flora silvestres, y el procedimiento de emisión de autorizaciones de afectación a especies silvestres. *Diario Oficial de la Comunitat Valenciana* 6702: 2967-2972.

ANÓNIMO (2013) Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana* 6996: 8682-8690.

ANÓNIMO (2015) Orden 1/2015, de 8 de enero, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueban los planes de recuperación de las especies de flora en peligro de extinción *Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* y *Silene hifacensis*. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana* 7451:1801-1815.

ANÓNIMO (2017) Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España. *Boletín Oficial del Estado* 65, Sec. III: 19743-19756.

ANÓNIMO (2018) Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, por la que se declara la situación crítica de *Cistus heterophyllus carthaginensis*, *Lanius minor*, *Margaritifera auricularia*, *Marmaronetta angustirostris*, *Mustela lutreola*, *Pinna nobilis* y *Tetrao urogallus cantabricus* en España, y se declaran de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones. *Boletín Oficial del Estado* 251, sec. 1: 100677-100679.

ARREGUI, J., JUAREZ, J., LAGUNA, E., REYNA, S. & NAVARRO, L. (1993) Micropropagación de *Cistus heterophyllus*. Un ejemplo de la aplicación del cultivo de tejidos a la conservación de especies amenazadas. *Vida Silvestre* 74: 24-29.

BACCHETTA, G., BUENO, A., FENU, G., JIMÉNEZ-ALFARO, B., MATTANA, E., PIOTTO, B. & VIREVAIRE, M. (2008). *Conservación ex situ de flora silvestre*. Obra Social La Caixa y Gobierno del Principado de Asturias, Oviedo.

BANYULS, B., SALA, J. & SOLER, J.X. (1994) *Silene hifacensis*, una de las numerosas especies litorales a punto de desaparecer. *Quercus* 1: 32-33.

BARBER, A. & SALA, J. (1990) Situació actual de l'endemisme botànic "*Silene hifacensis*" Rouy ex Willk. *Aguaits* 5: 55-60.

BLASCO, M.P., FABADO, J., CARRIÓ, E., GÜEMES, J.F., TORRES, N., BALLESTER, G., FOS, S., PÉREZ-BOTELLA, J. & GÜEMES, J. (2011) *Silene hifacensis* Rouy ex Willk. En: A. Bañares & al. (eds.): *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España. Adenda 2010*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 92-93.

CARDONA, M.A., TORRES, N. & GÓMEZ CAMPO, C. (1987) *Silene hifacensis*. En: C. Gómez Campo & al. (eds.): *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA, pp. 576-577.

CRESPO, M.B. (2004) Plumbaginaceae: *Limonium perplexum* L. Sáez and Rosselló. En A. Bañares & al.. (eds.): *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España.: Taxones prioritarios*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 368–369

CRESPO, M.B. & MATEO, G. (1988).Consideraciones acerca de la presencia de *Cistus heterophyllus* Desf. en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1), 165-171.

FABREGAT, C. & RANZ, J. (eds.) (2015) *Manual de identificación de los hábitats protegidos en la Comunidad Valenciana (Decreto 79/2009)*. Manuales Técnicos de Biodiversidad, nº 7. Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, etc., Generalitat Valenciana, Valencia.

FERRANDO-PARDO, I., FERRER-GALLEGO, P.P., NAVARRO, A. ESCRIBÁ, M.C., ALBERT, F., MARTÍNEZ, V., PÉREZ ROVIRA, P., COCINA, L., SÁNCHEZ, S., GÓMEZ SERRANO, M.A., MANSANET, C.J. & LAGUNA, E. (2014) Evolución de las poblaciones y aspectos de conservación del endemismo valenciano en peligro de extinción *Limonium perplexum*. *Conserv. Veg.* 18: 7-9.

FERRANDO-PARDO, I., FERRER-GALLEGO, P.P., ALBERT, F.J., MARTÍNEZ, V., PLANA, B., LAGUNA, E. & JIMÉNEZ, J. (en prensa) Avances importantes en la recuperación de la jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*) en la Comunidad Valenciana. *Conserv. Veg.*

FERRANDO-PARDO, I., FERRER-GALLEGO, P. & LAGUNA, E. (2016) Assessing the conservation value of ex situ seed bank collections of endangered wild plants. *Israel Journal of Plant Sciences* 63(4): 333-346.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I., ALBERT, F., MARTÍNEZ, V. & LAGUNA, E. (2017) Obtención de material vegetal de reproducción de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, especie catalogada *En Peligro de Extinción* en la Comunidad Valenciana (España). *Cuadernos de Biodiversidad* 52: 24-37.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I., ABERT, F.J., MARTÍNEZ, V., ESCRIBÁ, M.C., NAVARRO, A.J., PEREIRA, M., VICIANO, L., CARCHANO, R., PÉREZ, J., LÓPEZ-ASTILLEROS, I., VIVES, A.M., BALLESTER, G. & LAGUNA., E. (2013a) Colecciones *ex situ* de planta viva para la conservación de la planta amenazada

Silene hifacensis Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae). *Cuadernos de Biodiversdiad* 43: 1-10.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I., ALBERT, F.J., MARTÍNEZ, V. & LAGUNA, E. (2018) *Obtención de material de reproducción en la Comunidad Valencaina*. En: M.J. Vicente, J.J. Martínez-Sánchez (eds.): *La jara de Cartagena (Cistus heterophyllus), una especie en peligro. Estado actual de conocimientos*. Universidad Politécnica de Cartagena.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I., GAGO, C. & LAGUNA, E. (eds.) (2013b) *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.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I. & LAGUNA, E. (2015) Lusus naturae plantae in *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* lus. *obstinatus* (Cistaceae). *Bouteloua* 21: 116-122.

FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I. & LAGUNA, E. (en prensa) Descripción de una nueva variedad de *Silene hifacensis* (Caryophyllaceae) y reseña sobre la nomenclatura y tipificación del nombre. *Bouteloua* 28: 82-97.

FERRER-GALLEGO, P.P. & LAGUNA, E. (2012) Nuevos híbridos en el género *Cistus* L. (Cistaceae). *Fl. Montib.* 52: 60-67.

GODEFROID, S. & VANDERBORGHT, T. (2011) Plant reintroductions: the need for a global database. *Biodiversity & Conservation* 20: 3683-3688.

GÓMEZ SERRANO, M.A., MAYORAL, O., LAGUNA, E., PEÑA, J. & BONET, A. (2005) Demografía del endemismo valenciano *Limonium perplexum* L. Sáez & Rosselló (*Plumgabinaceae*). *Fl. Montib.* 30: 9-14

GUERRANT, E.O.J. & FIEDLER, P.L. (2004) *Accounting for sample decline during ex situ storage and reintroduction*. In: E.O.J. Guerrant & al. (eds.): *Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild*. Island Press, Washington, pp. 365-386.

IPGRI/FAO/FLD (2004) *Forest genetic resources conservation and management*. Vol. 3. Plantations and genebanks. Biodiversity International, Rome.

JIMÉNEZ, J.F., SÁNCHEZ-GÓMEZ, P., ROSELLÓ, J.A., (2007) Evidencia de introgresión en *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Cistaceae) a partir de marcadores moleculares RAPD. *Anales de Biología (Murcia)* 29: 95-103.

LAGUNA, E., BALLESTER, G., FERRER-GALLEGO, P.P., PEREIRA, M., VICIOSO, L., ALBERT, F.J., ESCRIBÁ, M.C., FERRANDO-PARDO, I., NAVARRO, A.J. & PÉREZ-BOTELLA, J. (2011) *First phase of the re-introduction of Silene hifacensis (Caryophyllaceae) in Cap de Sant Antoni, Valencian Community, Spain*. In P.S. Soorae (ed.): *Global Re-Introduction Perspectives: 2011. More case studies around the globe*. IUCN Re-Introduction Specialist Group, Gland & Abu-Dabi, pp. 244-248.

LAGUNA, E. & FERRER-GALLEGO, P.P. (2015) Global environmental changes in an unique flora: Endangered plant communities in the Valencia region. *Metode Science Studies Journal* 6: 36-45.

LAGUNA E., FERRER-GALLEGO, P.P., ALBERT, F.J. & FERRANDO-PARDO, I. (2018) Traslocaciones de conservación en la Comunidad Valenciana. En: M.J. Vicente, J.J. Martínez-Sánchez (Eds.). La jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus*), una especie en peligro. Estado actual de conocimientos. Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.

LAGUNA E., FERRER-GALLEGO, P.P., ESCRIBÁ, M.C., PEÑA, C., SEBASTIÁN, A., FERRANDO-PARDO, I., ALBERT, F.J. & NAVARRO, A.J. (2012) Efecto de la normativa de protección en la mejora de la conservación ex situ de especies amenazadas: germinación de plantas catalogadas en la Comunidad Valenciana (España). *Cuadernos de Biodiversidad* 40: 1-7.

LAGUNA, E., FERRER-GALLEGO, P.P., FERRANDO-PARDO, I., NAVARRO, A., OLTRA, J.E., ESCRIBÁ, M.C., ALBERT, F.J., MANSANET, C.J. & BALLESTER, G. (2016a) First phase of conservation translocations of the Cartagena's rockrose in the Valencian Community, Spain. In P.S. Soorae (ed.): Global Re-Introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe: 267-271. IUCN Re-Introduction Specialist Group. Gland & Abu-Dabi.

LAGUNA, E., NAVARRO, A., PÉREZ-ROVIRA, P., FERRANDO-PARDO, I. & FERRER-GALLEGO, P.P. (2016b) Translocation of *Limonium perplexum* (Plumbaginaceae), a threatened coastal endemic. *Plant Ecology* 217: 1183-11194.

MAGRAMA (2013) *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio ambiente. Directrices técnicas para el desarrollo de programas de reintroducción y otras traslocaciones con fines de conservación de especies silvestres en España*. Versión aprobada por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, el 24 de julio de 2013, y por la Conferencia Sectoria, el 7 de octubre de 2013.

MATEO, G. & CRESPO, M.B. (2014) *Claves ilustradas para la flora valenciana*. Jolube Consultor y Editor Botánico, Jaca.

MAUNDER, M., HIGGENS, S. & CULHAM, A. (2001) The effectiveness of botanic garden collections in supporting plant conservation: a European case study. *Biodivers. Conserv*. 10: 383-401.

NAVARRO-CANO, J.A., SÁNCHEZ-BALIBREA, J., BARBERÁ, G.G., FERRÁNDEZ-SEMPERE, M., EL ANDALOSSI, M. (2009) Siguiendo la huella de la hibridación en poblaciones de *Cistus heterophyllus* del Rif marroquí. *Conserv. Veg.* 13: 9-10.

NAVARRO-CANO, J.A., SCHWIENBACHER, E., SÁNCHEZ-BALIBREA, J., ERSCHBAMER, B. (2017) The role of seed traits as segregation factors of hybrids in wild populations of *Cistus* (Cistaceae). *Plant Biosyst*. 151(3): 530-538.

PAWLUCZYK, M., WEISS, J., VICENTE-COLOMER, M.J., EGEA-CORTINES, M. (2012) Two alleles of *rpo*B and *rpo*C1 distinguish an endemic European population from *Cistus heterophyllus* and its putative hybrid (*C.* × *clausonii*) with *C. albidus*. *Plant Syst. Evol*. 298: 409-419.

PÉREZ ROVIRA, P., NAVARRO, A., FERRANDO-PARDO, I., FERRER-GALLEGO, P.P., GÓMEZ SERRANO, M.A. MANSANET SALVADOR, C.J., ESCRIBÁ, M.C. ALBERT, F. & LAGUNA, E. (2016) Setting up neopopulations for the endangered endemic sea lavender in Eastern Spain. eN SOORAE P.S. (ed.): *Global re-introduction perspectives 2016. Case-studies from around the globe*: 257-261. .IUCN Re-Introduction Specialist Group & UEA Environmental Agency. Gland. & Abu-Dhabi.

PRANCE, G.T. (1997).*The conservation of botanical diversity*. In: N. Maxted, B.V. Ford-Lloyd & J.G. Hawkes (eds.): *Plant genetic conservation. The in situ approach.* Chapman & Hall, London, pp. 3-14.

ROSATO, M., FERRER-GALLEGO, P.P., TOTTA, C., LAGUNA E., ROSSELLÓ, J.A. (2016) Latent nuclear rDNA instability in *in vitro*-generated plants of *Cistus heterophyllus* is activated after sexual reproduction with conspecific wild individuals. *Bot. J. Linn. Soc.* 181(1): 127-137.

SÁEZ, L. & ROSSELLÓ, J.A. (1999) Is *Limonium cavanillesii* Erben (*Plumbaginaceae*) really an extant species? *Anales Jard. Bot. Madrid* 57(1): 47-55.

SVS (2015) *Evolución de las poblaciones y análisis de tendencias de las especies del Catálogo Valenciano de Flora Amenazadas. Año 2014.* Documento técnico. Servicio de Vida Silvestre, Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana. Valencia.

SVS (2016a) *Amplificación del material vegetal de reproducción de Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis (En peli-*

gro de extinción) mediante cruces asistidos entre plantas obtenidas por reproducción sexual y multiplicación del ejemplar silvestre valenciano. Saliendo "del cuello de botella". Documento técnico. Servicio de Vida Silvestre, Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana. Valencia.

SVS (2016b) *23 años conservando semillas en el Banco de Germoplasma de la Generalitat Valenciana. Análisis de la colección de flora rara, endémica o amenazada conservada en el CIEF*. Documento técnico. Servicio de Vida Silvestre, Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. Generalitat Valenciana. Valencia.

SVS (2018a) *Evolución de las poblaciones y análisis de tendencias de las especies del Catálogo Valenciano de Flora Amenazadas. Año 2017*. Documento técnico. Servicio de Vida Silvestre, Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. Generalitat Valenciana. Valencia.

SVS (2018b) *Plan de Recuperación de Silene hifacensis en la Comunitat Valenciana. Resultados de las Actuaciones de Conservación*. Documento técnico. Servicio de Vida Silvestre, Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, etc. Generalitat Valenciana. Valencia.

UICN (2014) *Directrices para reintroducciones y otras translocaciones para fines de conservación. Versión 1.0*. Gland, Suiza, UICN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.

VICENTE, M.J. & J.J. MARTÍNEZ-SÁNCHEZ (Eds.) (2018) La jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus*), una especie en peligro. Estado actual de conocimientos. Universidad Politécnica de Cartagena.

(Recibido el 25-X-2018)
(Aceptado el 2-XI-2018)

Figura 1. Hábito general de *Silene hifacensis*, *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* y *Limonium perplexum*.

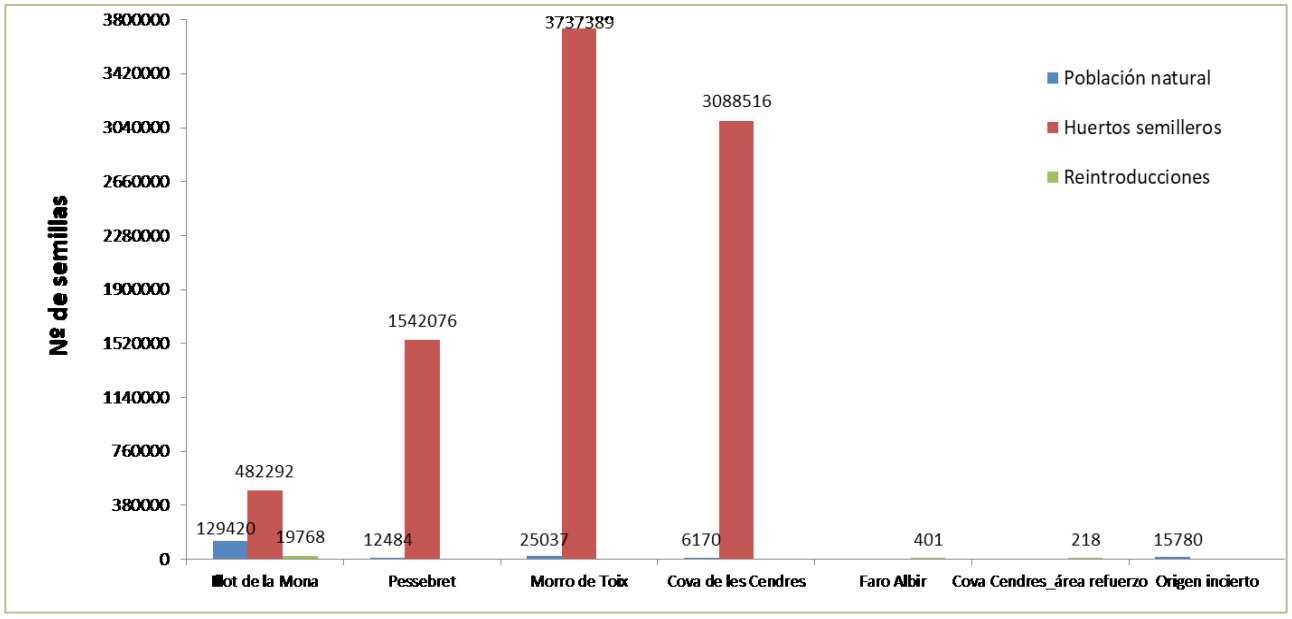


Figura 2. Número de semillas de *Silene hifacensis* recolectadas desde 1991 hasta la actualidad, desglosado según el origen del material; población natural, huertos semilleros o procedentes de germoplasma introducido en el medio.

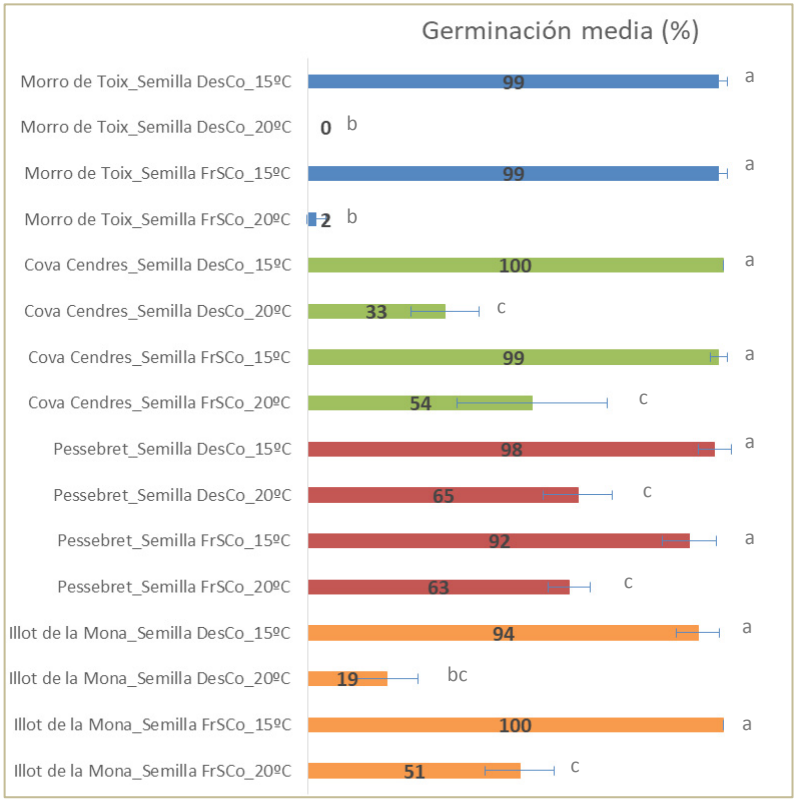


Figura 3. Resultados de los test de germinación realizados a las semillas de *Silene hifacensis*, germinación media de 4 réplicas y desviación típica, realizados a semillas procedentes de las 4 poblaciones naturales, y conservados según diferentes métodos. Semillas conservadas a 4ºC y deshidratadas por un periodo de un año (semilla DesCo) y semillas conservadas en condiciones ambientales y sin deshidratar (semilla FrSd).

Tabla 1. Resultados de los censos realizados en 2018 en los diferentes enclaves donde se han introducido semillas y/o plantas de *Silene hifacensis* desde 2009.

Procedencia del material utilizado translocación	Nº enclaves donde se realizan experiencias	Nº unidades de seguimiento actuales	Censo 2018		
			Plantas ≥2 años (adultos en floración)	Plántulas de 1º año	Nº plantas total
Illot de la Mona	19	13	120 (33)	670	790
Morro de Toix	21	20	66 (6)	682	748
Pessebret	10	10	247 (2)	52	299
Cova de les Cendres	7	7	57 (9)	171	228
Origen mixto	7	0	0	0	0
TOTAL	**64**	**50**	**490 (50)**	**1.575**	**2.065**

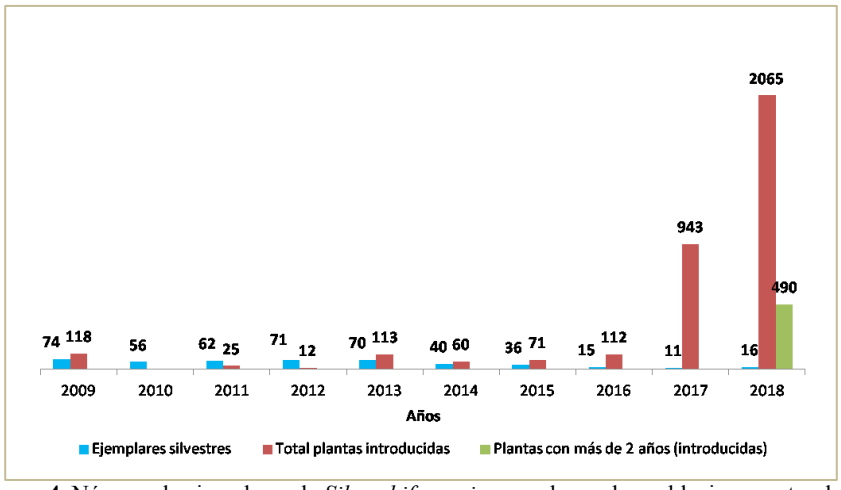


Figura 4. Número de ejemplares de *Silene hifacensis* censados en las poblaciones naturales y translocadas a lo largo del período 2009-2018.

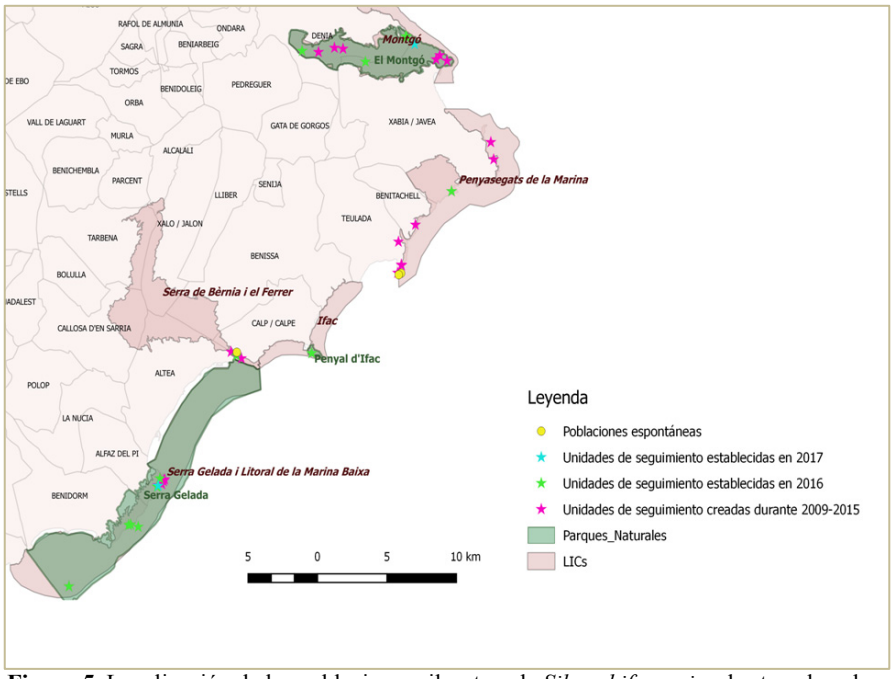


Figura 5. Localización de las poblaciones silvestres de *Silene hifacensis* y las translocadas establecidas durante el periodo 2009-2017.

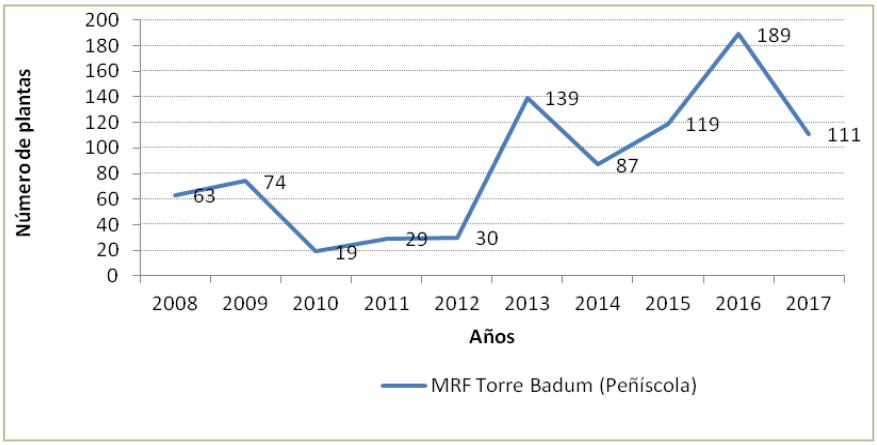


Figura 6. Número de ejemplares de *Limonium perplexum* censados en la población natural de Torre Badum a lo largo del período 2008-2017.

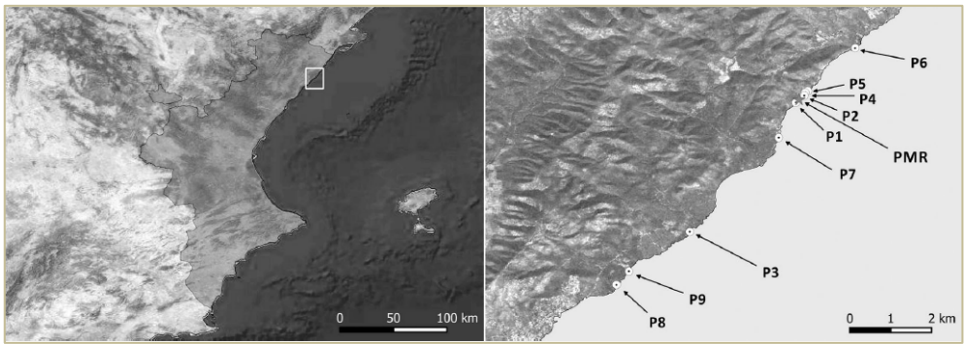


Figura 7. Localización de las poblaciones translocadas de *Limonium perplexum* y la población natural dentro de la microrrserva de Torre Badum (PMR) en el litoral de la provincia de Castellón.

Tabla 2. Número de ejemplares de *Limonium perplexum* censados en las poblaciones translocadas y en la población natural de Torre Badum a lo largo del período 2008-20017.

Localidades / años	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MRF Torre Badum (Peñíscola)	63	74	19	29	30	139	87	119	189	111
P1-Torre Badum Sur (Peñíscola)	45	45	6	2	5	87	68	221	262	64
P2-Torre Badum Norte (Peñíscola)	6	3	6	5	16	56	32	65	31	10
P3-MRF Cala Argilaga (Peñíscola)	59	57	0	4	2	26	48	7	4	2
P4-Puesto de pesca 6 (Peñíscola)			56	28	1	18	87	72	17	7
P5-Puesto de pesca 6-7 (Peñíscola)				166	60	135	30	52	79	17
P6-Cala Volante (Peñíscola)				406	212	110	85	86	97	28
P7-MRF Duna del Pebret (Peñíscola)					1374	283	169	74	89	18
P8-La Cubanita (Peñíscola)								22	13	85
TOTAL	**173**	**179**	**87**	**640**	**1700**	**854**	**606**	**718**	**781**	**342**

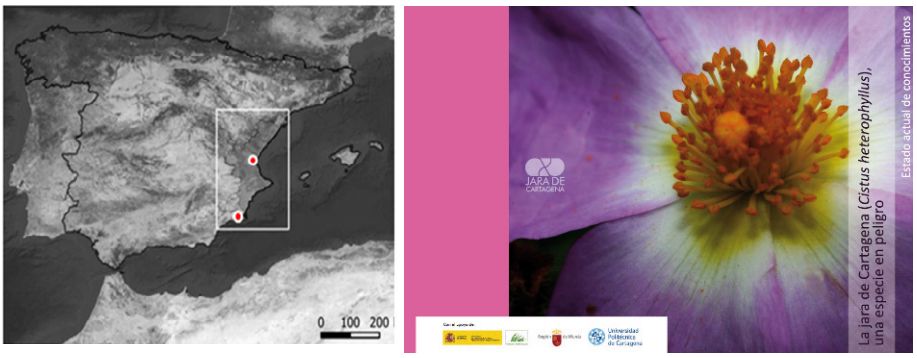


Figura 8. Distribución mundial de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* y publicación aparecida en 2018 sobre los trabajos de conservación e investigación con este taxon realizados en la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia.

Tabla 3. Resultados de los censos realizados en 2018 en los diferentes enclaves donde se han introducido semillas y/o plantas de *Silene hifacensis* desde 2009.

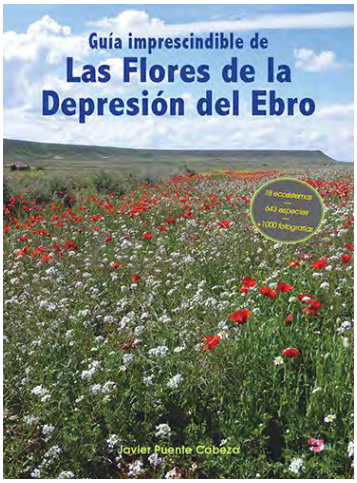
Año	Duración periodo polinización (días)	Nº de plantas polinizadas	Formación de frutos				Nº semillas	Rendimiento (semillas/fruto)
			Nº frutos no cuajados	Nº frutos cuajados	Total	Fructificación (%)		
2015	33	14	190	43	233	18,44	1.087	25,3
2016	43	20	1.105	550	1.655	33,23	20.673	37,6
2017	42	33	911	881	1.792	49,16	18.663	21,2
2018	49	55	1.254	2.091	4.145	69,75	76.890	36,8

Tabla 4. Número de plantas de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* introducidas en las diferentes poblaciones que han sido objeto de translocación.

Lugar de plantación	Municipio	Figura de protección	Número de ejemplares restituidos	Superficie plantación (m^2)	Fecha plantación
Cañada fría	Serra	Parque Natural Serra Calderona. LIC Serra Calderona	25 + 235	62 + 2.447	07-12-2016 23-01-2018
La Manguilla	La Pobla de Vallbona	Paraje Natural Municipal La Manguilla	275	1.414	28-02-2018
La Vallesa -Barranco Fondo	Riba-roja de Túria	PN Túria	110	1.097	06-03-2018
La Vallesa -Próx. depuradora	Riba-roja de Túria	PN Túria	200	470	06-03-2018
Pla de Colom	Bétera	Propiedad municipal	244	1.552	02-03-2018
Base Militar "Jaime I" de Bétera. Canyada de Bigorra	Bétera	Propiedad del Ministerio de Defensa)	27	93	14-03-2018
Base Militar "Jaime I" de Bétera. Los Cuartos	Bétera	Propiedad del Ministerio de Defensa)	114	575	14-03-2018
Marjal dels Moro	Sagunto	LIC La Marjal dels Moros	22	45	21-03-2018
		TOTAL	**1.242**	**7.755**	

Figura 9. Producción de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* en los viveros del CIEF, tipo de planta producida según el contenedor donde se ha viverizado, trabajos de plantación de los plantones dentro del Parque Natural de la Serra Calderona, y dossier informativo difundido entre las administraciones y otros organismos que han participado los trabajos de translocación.

Figura 10. Poblaciones de translocadas de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* dentro de la provincia de Valencia, en verde aparecen las áreas naturales protegidas.



Guía imprescindible de las flores de la Depresión del Ebro

Javier Puente Cabeza

***Col. Guías imprescindibles de flora*, nº 5**

Encuadernación rústica cosida 11 × 21,6 cm

380 **páginas en COLOR**

Fecha lanzamiento**: julio de 2018**

ISBN: 978-84-947985-3-5

PVP: 24,00€ + envío

Estudio monográfico sobre los géneros *Hieracium* y *Pilosella* en España

Con referencias a Portugal y los Pirineos franceses

Gonzalo Mateo y Fermín del Egido

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 20**

Encuadernación rústica cosida 17 × 24 cm

422 páginas en B/N y **COLOR**

Fecha lanzamiento**: enero de 2018**

ISBN: 978-84-945880-8-2

PVP: 26,95€- + envío

Flora vascular del término municipal de Córdoba *Catálogo florístico y claves de identificación*

Javier López Tirado

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 2**

Encuadernación rústica cosida 17 × 24 cm

374 **páginas en B/N y color**

Fecha lanzamiento**: abril de 2018**

ISBN: 978-84-947985-0-4

PVP: 22,50€ + envío