

# *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* (“kernera de Boissier”), el reto de la conservación de una planta “en riesgo de extinción” presente en la comarca Hoya de Buñol-Chiva

P. PABLO FERRER-GALLEGO<sup>(1,2)</sup>, INMACULADA FERRANDO<sup>(1,2)</sup>, FRANCISCO J. ALBERT<sup>(1,2)</sup>, ALBERT NAVARRO<sup>(1,2)</sup>, JOSEP. E. OLTRA<sup>(2)</sup>, EMILIO LAGUNA<sup>(1,2)</sup>, VICENTE SERENA<sup>(1,3)</sup> Y XAVIER GARCÍA MARTÍ<sup>(3,4)</sup>

<sup>(1)</sup> Generalitat Valenciana, Centro para la Investigación y Experimentación Forestal.

<sup>(2)</sup> Generalitat Valenciana, Servicio de Vida Silvestre.

<sup>(3)</sup> Plataforma para el Estudio y Conservación de la Sierra de Chiva.

<sup>(4)</sup> Bioma Forestal S.L.

## RESUMEN

*Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* es conocida con el nombre vernáculo “kernera de Boissier”, planta de la familia de las crucíferas endémica de las montañas béticas y subbéticas que llega de manera muy puntual al territorio valenciano, y en concreto a la Sierra de Chiva. Es una de las especies más amenazadas de la flora valenciana, estando incluida en el *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*, dentro de la segunda categoría de mayor rango legal, “*Vulnerable*”. Los censos realizados desde 2007 en las dos únicas poblaciones naturales valencianas (Barranco de La Alhóndiga y Caballo Sánchez) muestran 54 individuos en el último conteo realizado de 2016 (49 y 5 ejemplares respectivamente). La conservación de semillas en el banco de germoplasma de la Generalitat Valenciana ha permitido la producción y multiplicación de planta para la incorporación de ejemplares en la naturaleza y para crear nuevas poblaciones que refuercen su presencia en este territorio valenciano. Un total de 570 individuos han sido introducidos entre 2014 y 2015, repartidos en dos núcleos dentro de los límites del Parque Natural de Chera-Sot de Chera (neopoblaciones Tío Gaspar-Barranco Bombas, con 420 plantas, y Microrreserva de flora “Pico de Ropé”, con 150). Los últimos censos de los ejemplares introducidos muestran valores de supervivencia del 41% para la primera población y del 30% para la segunda.

**Palabras clave:** Censo poblacional, conservación, flora amenazada, *Kernera boissieri*, peligro de extinción.

## ABSTRACT

*Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* is known with the vernacular name “kernera de Boissier” and belongs to the Cruciferae family. It is an endemic plant of the Baetic and Subbaetic mountains, as well as very punctually distributed in the Valencian area (Chiva Mountains). It is one of the most threatened species of the Valencian flora, included in the Valencian Catalogue of Threatened Plant Species, into the category “Vulnerable”, the second highest level of legal protection. In 2007 the Valencian population was distributed only in two natural places (La Alhóndiga and Caballo Sánchez); the lastest census in 2016 yielded 54 individuals (49 and 5 plants respectively). The conservation of seeds in the Germoplasm Bank of Generalitat Valenciana has allowed the production of plants in nursery, able for translocation works in nature, and other conservation actions. 570 plants have been introduced during 2014 and 2015, generating two neopopulations in Chera-Sot de Chera Natural Park (Tío Gaspar-Barranco Bombas with 420 plants, and Plant Microreserve “Pico de Ropé” with 150 plants). The lastest censuses of the introduced specimens show survival values of 41% for the first population and 30% for the second one.

**Key words:** Population census, conservation, threatened flora, *Kernera boissieri*, endangered species.

## INTRODUCCIÓN

Con el nombre vernáculo “kernera de Boissier” se conoce a la planta *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* (Reut.) Nyman de la familia de las crucíferas o brasicáceas (rábanos, coles, rúcula, etc.), endémica de las montañas béticas y subbéticas en Almería, Granada, Jaén, Albacete y Murcia, que llega de manera muy puntual al Levante peninsu-

lar ibérico en la provincia de Valencia, donde se localiza exclusivamente en la Sierra de Chiva. Se encuentran allí las poblaciones más orientales y septentrionales de la especie, situadas en el barranco de La Alhóndiga -también denominado localmente de Lóndiga, de La Lándiga o de La Lóndiga- y Caballo Sánchez, que recibe también el nombre de La Roca Blanca-, ambas incluidas en la Microrreserva de flora

"La Alhóndiga" (Mansanet y Mateo, 1981; Laguna, 1998; Blanca, 2002; Cabezudo y Talavera, 2005; Aguilera *et al.*, 2010) (Figura 1). Esta planta no llega a superar los 40 cm de altura, tiene hojas un tanto crasas y muy quebradizas, pequeñas y en forma de espátula alargada, flores blancas con 4 pétalos y frutos globosos de pequeñas dimensiones; vive en fisuras y pequeñas repisas de roquedos calizos, en enclaves algo húmedos y umbrosos.

Algunos autores (Galán Cela y Garilleti, 1993) consideran más adecuado desde el punto de vista taxonómico utilizar el rango de especie, como *K. boissieri* Reut., independiente de *K. saxatilis* (L.) Rchb., ya que existen importantes diferencias morfológicas entre ambas, como por ejemplo la presencia de pelos en las hojas basales y parte inferior del tallo en *K. saxatilis*, siendo una planta totalmente glabra *K. boissieri*; además entre otros caracteres diferenciadores, sus hojas son de color verde claro, nunca oscuro como en *K. saxatilis*. No obstante, en este trabajo se sigue lo expuesto por los autores valencianos (Mateo y Crespo, 2014), quienes consideran más prudente considerar por ahora el rango de subespecie dentro de *K. saxatilis*, criterio asimismo seguido por la normativa legal valenciana (Anónimo, 2009, 2013; Aguilera *et al.*, 2010).

Esta planta fue descubierta por el ilustre botánico valenciano Carlos Pau Español en junio de 1897 en la Sierra de Chiva, en el Barranco de la Alhóndiga, identificada en un primer momento como perteneciente a la especie *Kernera boissieri*. En el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid se conserva un pliego con material testigo de la primera recolección que hizo, con el código MA 45275, en el cual se mantienen dos plantas muy bien conservadas (Figura 2). Para un segundo pliego, numerado MA45286, Carlos Pau propuso el nombre *K. saxatilis* var. *valentina*, pero sin publicar válidamente su descripción. Posteriormente fue redescubierta casi cien años después, en los años 80 del pasado siglo, por los profesores de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universitat de València, José Mansanet y Gonzalo Mateo (Mansanet y Mateo, 1981).

Esta planta es una de las especies más amenazadas de la flora valenciana, por lo que fue incluida en un primer momento en el *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas* como "Especie en peligro de extinción" (Anónimo, 2009) y posteriormente reubicada dentro de la segunda categoría de mayor rango legal "*Vulnerable*" (Anónimo, 2013). La situación actual de esta planta en el territorio valenciano es la siguiente: 1) dos poblaciones conocidas, una de ellas de muy reducido tamaño en cuanto a número de ejemplares y extensión; 2) pequeño número de individuos; 3) disyunción biogeográfica importante (véase Figura 1); 4) planta muy especializada en el ambiente rupícola, viviendo sólo en roquedos verticales y sus grietas y repisas. Todo ello, unido a nuevos escenarios ambientales, tales como el cambio global -incluyendo el cambio climático-, hacen necesario realizar trabajos para la conservación y mantenimiento de esta planta en el territorio, dirigidos a asegurar su presencia en el medio natural.

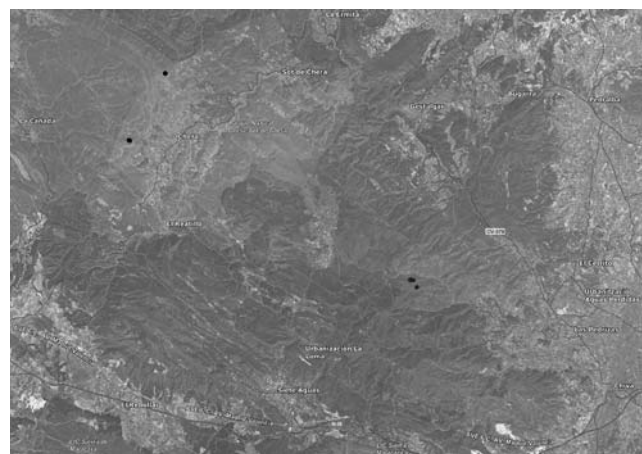
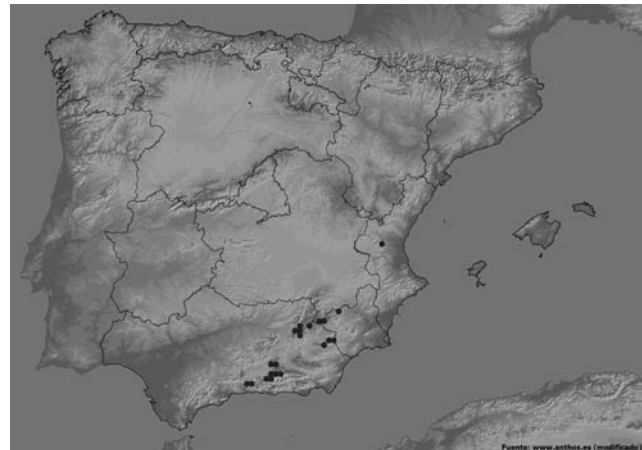


Figura 1. Distribución peninsular de *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* (arriba) y poblaciones de la planta en el territorio valenciano (abajo). Los círculos de color rojo indican las poblaciones naturales y los de color azul las poblaciones introducidas mediante plantación.

Así, para asegurar su supervivencia en el territorio valenciano, desde el Servicio de Vida Silvestre y el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF) se desarrolla una estrategia de conservación que lleva en marcha varios años, por un lado enfocada a conocer la biología de esta planta y su comportamiento en cultivo, lo que a su vez ha permitido ampliar el banco de semillas conservándolas en las colecciones de diferentes centros e instituciones; y por otro lado, dedicada a la incorporación de ejemplares en la naturaleza, a partir de la producción de planta en vivero, con la finalidad de crear nuevas poblaciones en zonas aledañas a las ya conocidas, con condiciones climáticas adecuadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La conservación activa y directa de esta planta pasa por la recolección de semillas en las poblaciones naturales, siempre siguiendo un estricto protocolo de recolección para no mermar la dinámica poblacional. La recolección de estas semillas en la población La Alhóndiga se realizó en 2007-2013. Las semillas fueron caracterizadas y conservadas según las técnicas tradicionales empleadas en los bancos de

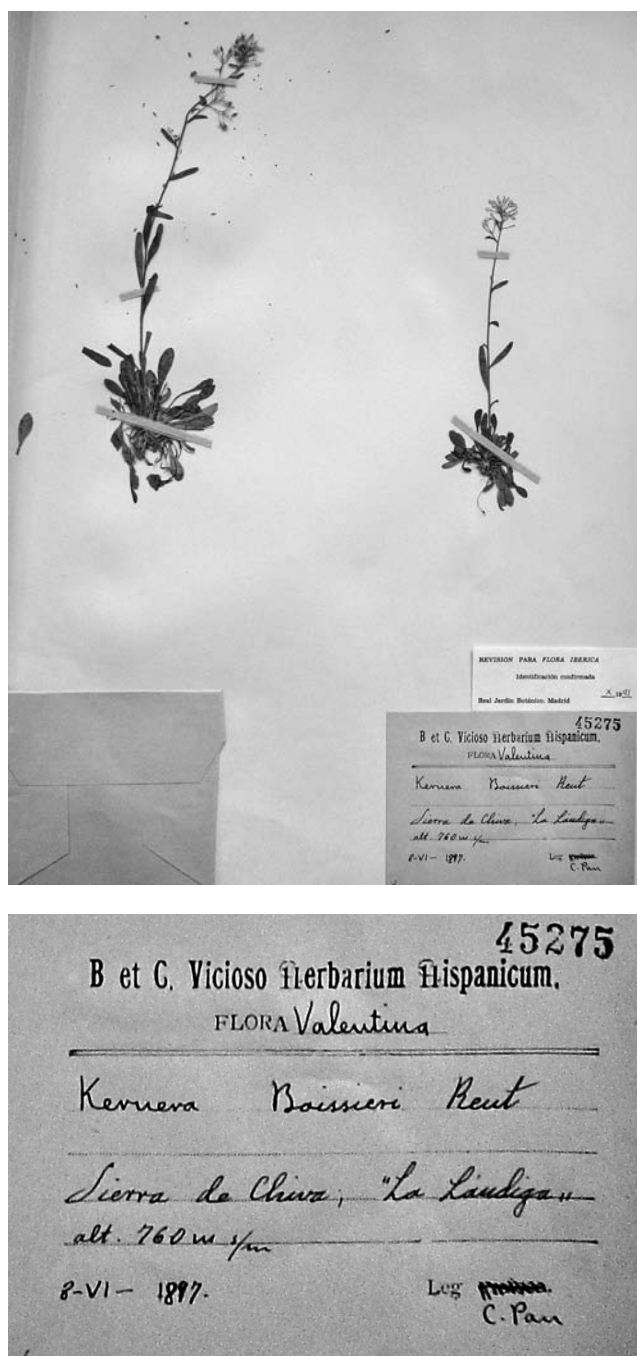


Figura 2. Pliego de herbario con material de *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* recolectado por Carlos Pau en la Sierra de Chiva en 1897, conservado en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (código MA 45275); y detalle de la etiqueta original de Pau que lleva el pliego. Herbario MA, reproducido con permiso.

germoplasma (véase Ferrer-Gallego *et al.*, 2013), generando lotes para su conservación a medio-corto plazo (mantenidos a 4°C) y para la colección de base (-18°C) del Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana en el CIEF, para asegurar la conservación de los genes de este vegetal a largo plazo y generaciones futuras.

Se realizaron ensayos de germinación para conocer el vigor y la viabilidad de las semillas conservadas, publicán-

dose sintéticamente sus resultados por Ferrer-Gallego *et al.* (2013: 104-105). Las condiciones del ensayo fueron: 1) Imbibición 24 h en agua destilada previa desinfección con agua oxigenada en placa de Petri; 2) Cultivo en placa de Petri con papel de germinación y agua destilada hasta saturación; 3) Temperatura de 20°C; 4) Condiciones de fotoperiodo de 12 horas luz y 12 horas oscuridad. Un total de 400 semillas fueron utilizadas en el ensayo de germinación (4 placas de 100 semillas/placa). La duración del ensayo fue de 30 días (Figura 3).

El cultivo de plantas en vivero se realizó en invernaderos y umbráculos del CIEF a partir de semillas, según lo expuesto por Ferrer-Gallego *et al.* (2013). De cada gramo de semilla sembrada se pueden obtener como máximo unas 80.000 plántulas. Las fases de desarrollo de plántula y repicado se consideran como momentos delicados para la supervivencia de los ejemplares, previéndose que solo el 10% de las plántulas alcance la edad adulta. El crecimiento de los plantones se realizó en contenedores de tipo QP 6T/12 de 1.100 cc/alveolo, con un sustrato de turba / fibra de coco / vermiculita / perlita (3:2:1:1), con sombra y riego abundante (Figura 4). El cultivo *ex situ* en condiciones controladas puede llegar a producir ejemplares de tamaño mayor que en el medio natural, y su producción media es de 100-300 semillas/planta. Se ha comprobado que esta especie es muy sensible en cultivo a la sequía, pero tampoco conviene el riego en exceso ya que puede causar ataques de cóccidos -un grupo de cochinillas- en las hojas y tallos.

Los trabajos de traslocación en campo se realizaron tras la búsqueda de lugares y enclaves que reunieran ciertas condiciones, mostrando requisitos ecológicos y ambientales óptimos para la especie, pero también legal en lo que se refiere a la protección del territorio, lo que facilita la preservación de los trabajos que se realizan y la disminución de la probabilidad de afecciones sobre las poblaciones creadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de las semillas

Las semillas valencianas de *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* tienen unas dimensiones  $0,35 \pm 0,08 \times 0,84 \pm 0,12$  mm (ancho  $\times$  largo), muestran un color marrón-rojizo y no tienen estructuras exteriores. El peso de 100 semillas es  $0,001 \pm 0,0001$  gramos. La ausencia de estructuras externas (rugosidades, excrescencias, alas, etc.) suele interpretarse como una falta de adaptación para el transporte a larga distancia, de modo que las semillas sólo colonizarían sitios muy próximos a las plantas-madre, tanto por la caída de semillas en grietas o repisas rocosas cercanas, como por el transporte por hormigas.

La germinación obtenida en el ensayo de germinación fue de 94%, comenzando al cuarto día de estar las semillas bajo las condiciones de ensayo mencionada en el apartado de material y métodos; la última semilla germinada ocurrió al día 13 de comenzar el ensayo. La velocidad de germinación, medida con el parámetro T50 (tiempo en días en el que se alcanza el 50% de la germinación total) fue de 5,9 días; valor que muestra una germinación muy rápida (Figura 3).

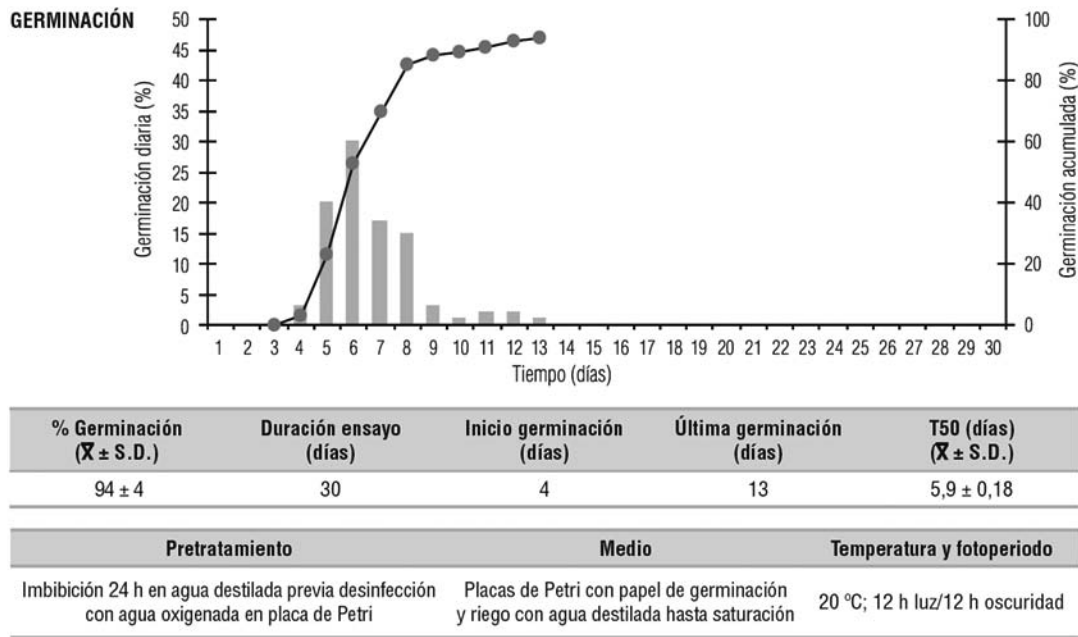


Figura 3. Datos sobre la germinación de las semillas de *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* de la población el barranco de La Alhóndiga de Chiva, y los tratamientos y condiciones de ensayo a las que son sometidas las semillas para su germinación.

### Censos en las poblaciones naturales

Desde el año 2007 se han realizando censos exhaustivos para conocer el número de ejemplares que componen las poblaciones naturales conocidas del barranco de La Alhóndiga y Caballo Sánchez, alcanzando en el último conteo -año 2016- 54 individuos (5 en Caballo Sánchez y 49 en La Alhóndiga). Los primeros datos censales fueron tomados para la población Caballo Sánchez, en los que se observaron 4 ejemplares en 2007 y 2008, y un pequeño aumento a 6 individuos en 2009 y 10 en 2010, disminuyendo a 8 en 2013 y a 5 en 2016. No obstante, en 2010 comenzaron los censos en la población de La Alhóndiga, mostrando 48 individuos, y un aumento a 68 plantas en 2013, seguido de un ligero descenso en 2016 a 49 ejemplares (Figuras 5 y 6).

Estos datos permiten concluir que ha existido un periodo en el que ha disminuido la población total valenciana entre 2013 y 2016, muy probablemente relacionado con las condiciones de escasa pluviometría acontecida durante estos años en el territorio. El seguimiento de estas dos poblaciones en años sucesivos podrá arrojar más luz sobre la dinámica del número de individuos.

### Trabajos de traslocación para la conservación

Los lugares seleccionados para realizar los trabajos de implantación de nuevas poblaciones de esta planta fueron dos zonas dentro del Parque Natural del Chera-Sot de Chera, en concreto la Microrreserva de Flora del Picó Ropé y el enclave conocido como Barranco de las Bombas o pico del Tío Gaspar (Figura 1). Estas zonas están próximas a las poblaciones naturales -a 15-16 km- y muestran condiciones ambientales muy parecidas. El parque tiene una orografía muy escarpada, con numerosos paredones calizos y con buenas orientaciones para poder albergar nuevas poblaciones.



Figura 4. Cultivo de plántulas de *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* para su incorporación en el medio natural mediante plantación para crear nuevas poblaciones; detalle del cepellón de una de las plantas cultivadas

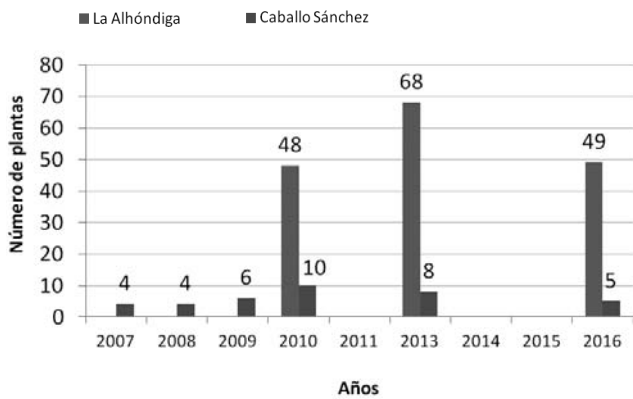


Figura 5. Dinámica poblacional de *Kerneria saxatilis* subsp. *boissieri* en las dos poblaciones naturales conocidas de la especie en el territorio valenciano.



Figura 6. Población natural de *Kerneria saxatilis* subsp. *boissieri* en el barranco de La Alhóndiga de Chiva.

Un total de 570 plantas han sido introducidas entre 2014 y 2015 (Figura 7). En la zona Tío Gaspar-Barranco Bombas se han plantado 420 ejemplares, y en la Microreserva de flora Pico de Ropé 150 plantas. Los últimos censos de los ejemplares introducidos muestran valores de supervivencia del 41% para la primera población y del 30% para la segunda (Figura 8). Estos datos revelan



Figura 7. Trabajos de plantación de *Kerneria saxatilis* subsp. *boissieri* en el enclave Tío Gaspar-Barranco de las Bombas utilizando ejemplares producidos en las instalaciones del CIEF.

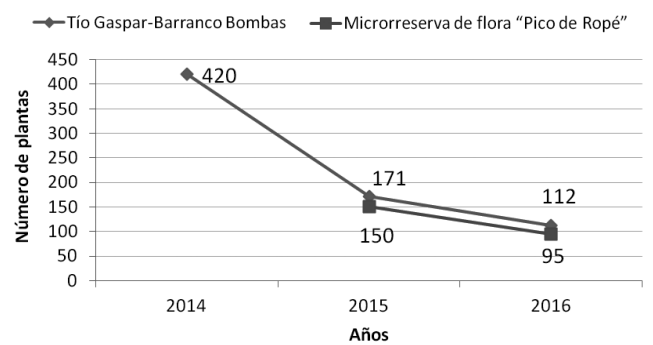


Figura 8. Supervivencia a lo largo del tiempo de los ejemplares introducidos en campo en las dos poblaciones creadas ex novo de *Kerneria saxatilis* subsp. *boissieri*.

cierto éxito en la instalación de las dos nuevas poblaciones creadas. No obstante, es necesario seguir realizando censos periódicos y exhaustivos hasta pasados al menos cinco años para poder conocer tanto la supervivencia de las plantas introducidas, como la posible regeneración natural por reclutamiento de ejemplares nacidos de semilla a partir de las anteriores.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos hasta el momento indican que *Kernera saxatilis* subsp. *boissieri* posee una distribución extremadamente restringida -Barranco de la Alhóndiga y Caballo Sánchez, en el término municipal de Chiva-, que aconseja generar nuevas poblaciones mediante plantación, en zonas próximas a su localización actual. Las experiencias desarrolladas hasta ahora, con la plantación de 720 ejemplares en el cercano Parque Natural de Chera-Sot de Chera, arrojan resultados esperanzadores y aconsejan continuar en el futuro con nuevas plantaciones, monitorizando paralelamente las ya realizadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilella, Antonio; Fos, Simón y Laguna, Emilio (eds.) 2010: Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Valencia: Colección Biodiversidad, 18. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valencian.
- 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 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.
- Blanca, Gabriel (coord.) 2002: Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Cabezudo, Baltasar y Talavera, Salvador (eds.) 2005: Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Ferrer-Gallego, Pedro Pablo; Ferrando, Inmaculada; Gago, Carles y Laguna, Emilio (eds.) 2013: *Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada*. Valencia: Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 3. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana.
- Galán Cela, Pablo y Garillete, Ricardo 1993: *Kernera* Medik. In: Castroviejo, Santiago, et al. (eds.) *Flora Iberica, Vol. IV. Cruciferae – Monotropaceae*. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- Laguna, Emilio (coord.) 1998: Flora rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana. Valencia: Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.
- Mansanet, José y Mateo, Gonzalo 1981: Nuevas localidades de plantas valencianas, II. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 38(1): 316-318.
- Mateo, Gonzalo y Crespo, Manuel Benito 2014: *Claves ilustradas para la flora valenciana*. Jaca: Monografía de Flora Montiberica, 6. Jolube Consultor Botánico y Editor.