

El Departamento de Medio Ambiente ha desarrollado a lo largo de los últimos cuatro años un programa de conservación de flora amenazada que incluía un total de trece especies con presencia en el territorio aragonés: *Borderea chouardii*, *Petrocoptis pseudoviscosa*, *Petrocoptis montsi-ciana*, *Cypripedium calceolus*, *Androsace pyrenaica*, *Sideritis javalambrensis*, *Sideritis fernandez-casasii*, *Puccinellia pungens*, *Centaurea pinnata*, *Boleum asperum*, *Lythrum flexuosum*, *Buxbaumia viridis*, *Riella helicophylla*.

El programa, que forma parte de la iniciativa LIFE de la Unión Europea, ha sido el instrumento que ha permitido conocer más en profundidad estas especies de plantas y las alternativas para su conservación. En él han participado técnicos y expertos del Gobierno de Aragón y de distintas universidades e instituciones.

Javier Puente (*)

Concluye el proyecto Life de flora amenazada en Aragón



Androsace pyrenaica vive exclusivamente en las paredes silíceas del Pirineo central.

FOTO: DANIEL CONI

EL programa Life de flora amenazada en Aragón, que comenzó en 1997, presentaba como principal objetivo definir el área de distribución de cada planta en Aragón y su número de individuos, lo que era imprescindible para proponer, de acuerdo con lo que dispone la Directiva de Hábitats, los Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) donde se encontraban la mayor parte de las poblaciones de estas especies, al tiempo que también sirvió para evaluar y prevenir los posibles impactos de determinados proyectos en dichas poblaciones.

A menudo, lo único que se sabía era que algunos botánicos habían encontrado una planta en un sitio concreto, pero nadie había prospectado los alrededores para ver hasta dónde llegaba y cuántos efectivos había.

Este proyecto Life también perseguía el hacer seguimientos demográficos para ver si las poblaciones se mantenían, aumentaban o disminuían. Además realizado con un seguimiento

demográfico fino y modelos matemáticos de proyección al futuro de las tendencias demográficas. Se ha estudiado también cómo evolucionarían en el futuro las poblaciones de tres especies (*Borderea chouardii*, *Cypripedium calceolus* y *Petrocoptis pseudoviscosa*) si todo siguiera igual que ahora, si se produjeran impactos o si se aplicaran diferentes medidas de gestión

Asimismo, el programa pretendía analizar otros factores que influyen en la viabilidad de las poblaciones de cada especie, como la depredación por herbívoros, la competencia con otras plantas, la polinización, la fructificación, la producción y dispersión de semillas, etc., y muy especialmente las actividades humanas que la afectan negativamente.

Además esta iniciativa tenía el objetivo de conservar semillas de todas las especies que las producen, en las mejores condiciones para que conserven su capacidad germinativa, y poner a punto técnicas de germina-

ción y cultivo por si algún día fuera necesario reforzar las poblaciones naturales o reintroducir alguna planta, en el caso de que se extinguiera en la naturaleza.

Todos estos aspectos estaban asimismo orientados a determinar las medidas de gestión necesarias para cada especie, en función de los estudios mencionados, con la posibilidad de emprender algunas acciones para las especies que necesitaban medidas urgentes, como la siembra de semillas de *Borderea chouardii* que se iban a perder, la vigilancia de una población de *Cypripedium calceolus* donde las visitas excesivas eran perjudiciales para esta orquídea o la retirada de escombros en un pastizal de *Puccinellia pungens*.

Por último, el programa también tenía como objetivo informar y sensibilizar a la población sobre la necesidad de conservar este patrimonio natural de todos. A continuación vamos a comentar muy brevemente algunos resultados relevantes sobre cada especie:

Borderea chouardii

Esta planta, que sólo tiene una población mundial en las paredes calizas del congosto de Sopeira (Ribagorza), en el Prepirineo aragonés, es la más emblemática de la conservación de la flora en Aragón y también la que menos ejemplares tiene, unos 2.200 en total. Tiene un pequeño tubérculo que vive más de 300 años metido en una grieta de la roca y que cada año produce tallos cortos con hojas brillantes en forma de corazón. En 1997, se encontró un núcleo de plantas que no se conocían antes, cerca de las otras, pero después ya no se ha vuelto a encontrar ningún ejemplar más a pesar de la abundancia de hoces calizas en la comarca.

Unos pies son masculinos y sus flores sólo producen polen, mientras que otros son femeninos y son los únicos que producen frutos. Las plantas de paredes rocosas están muy bien adaptadas a este hábitat, pero crecen despacio y no pueden competir con otras plantas en el suelo, así que deben introducir sus frutos en una grieta de la pared para que las semillas que contienen germinen allí. En *B. chouardii*, se ha comprobado que el 90% de las semillas iba a parar al suelo y se perdía, de forma que se han rescatado a mano y se han sembrado en el microhábitat apropiado, o bien se han empleado para ingresar en varios bancos de semillas y para ensayar métodos de cultivo, por si las poblaciones naturales fueran mal en el futuro y se hiciera necesario un refuerzo.

Se han probado varias condiciones de almacenamiento de las semillas para ver cómo se conserva mejor su capacidad germinativa, y se han encontrado dos métodos que producen excelentes resultados: la congelación a -18 °C tras una desecación suave en una solución saturada de cloruro de litio y la congelación en nitrógeno líquido a -196 °C, que se conoce como «crioconservación». El cultivo *in vitro* ha demostrado ser muy útil para producir grandes cantidades de plantas en poco tiempo, aunque las plantas aclimatadas después a maceta sufren una gran mortalidad.

La única población de *Borderea chouardii* está tan concentrada en un sitio concreto que cualquier afección en

esa zona concreta, incluso de origen natural, podría acabar con ella. Los principales factores humanos que podrían ponerla en peligro son una mejora de la carretera N-230 que no tuviera en cuenta su presencia y la apertura de vías de escalada en su hábitat. Su natalidad y su mortalidad son muy bajas, por lo que, para garantizar su conservación, lo más importante es la supervivencia de los individuos maduros.

Petrocoptis pseudoviscosa

Es otra planta de paredes verticales de caliza, en este caso exclusiva del valle del Ésera. Presenta el 90% de la población mundial (unas 55.000 plantas) en el precioso congosto de Ventamillo, entre Seira y El Run. Los recientes estudios genéticos muestran que es una especie bien caracterizada frente a otras de su género y que presenta características compartidas tanto con el grupo de especies occidentales como con el de especies orientales, por lo que podría ser bien un antepasado de las demás especies de *Petrocoptis*, o bien un híbrido. Se ha comprobado que en unas poblaciones hay más porcentaje de individuos jóvenes que en otras, pero todas ellas están en equilibrio. También se ha demostrado que la planta se puede fertilizar a sí misma y dar semillas viables y que se producen muchas más semillas cuando la polinizan insectos que cuando se deja polinizarse por sí misma.

Los principales factores potenciales de amenaza son la escalada y las posibles obras o explotaciones mineras que se quisieran hacer en su hábitat. Se han iniciado contactos con los equipadores de vías de escalada para que no abran nuevas vías en esos hábitats.

Petrocoptis montsiciana

Pariente del anterior, pero de flores rosas en lugar de blancas, vive en paredes calizas de la sierra del Montsec, tanto en Huesca como en Lérida. En 1996 se conocían cuatro poblaciones en la parte aragonesa y durante el proyecto Life, se han encontrado tres poblaciones nuevas, con lo que se calcula que hay unas 4.000 plantas en Aragón.

Para estimar los efectivos de estas plantas que crecen en lugares a menudo inaccesibles se ha desarrollado un método que consiste en hacer un recuento en un lugar accesible desde cerca y con prismáticos o catalejo y ver cuántas veces más se cuentan desde cerca que desde lejos para calcular un factor de corrección. Después se hacen recuentos de las paredes inaccesibles con prismáticos y se multiplican por el factor obtenido antes, resulta así el número aproximado.

En el hábitat apartado y muchas veces inaccesible donde crece, no hay muchas actividades humanas que le afecten.

Cypripedium calceolus

Esta hermosa orquídea, conocida como «zapatitos de dama» o «zuecos» por la forma de un pétalo amarillo que le sirve de trampa para que los insectos realicen la polinización entre flores distintas, es de distribución amplia en zonas de bosques muy húmedos y praderas del norte de Europa y América. Le ha traicionado su belleza, ya que ha sido muy frecuentemente cortada o arrancada por la gente hasta desapare-



Los zuecos (*Cypripedium calceolus*) son una especie de orquídea de bosques húmedos que está sufriendo un fuerte declive.

FOTO: DAVID GUZMÁN

En las poblaciones inaccesibles en paredes rocosas se contaron los individuos con catalejo y se usó un factor de corrección para la distancia.

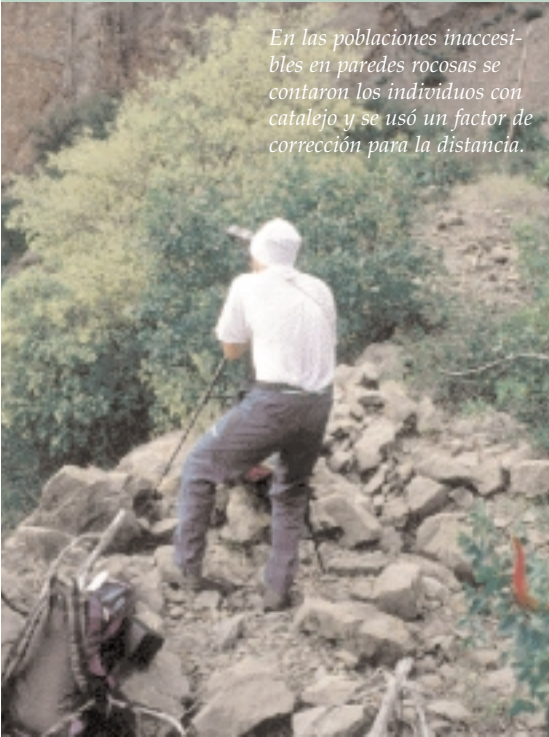


FOTO: DAVID GUZMÁN

cer de varios países. En España, sólo crece en Aragón y Cataluña.

Existen citas más o menos recientes en 7 lugares de Aragón, en el Pirineo y en el Moncayo, pero actualmente sólo sobrevive en 3 poblaciones, una de ellas a punto de extinguirse (Ordesa). Esta población es muy conocida y visitada, sobre todo por franceses, que quieren verla, fotografiarla o estudiarla. Estas visitas eran perjudiciales, ya que se pisoteaban las plantas pequeñas, sin flores, que pasaban inadvertidas, se compactaba el suelo, se abrían senderos, etc. Además, la tendencia demográfica de los últimos años era negativa y amenazaba con extinguirse en unos cientos de años en caso de seguir igual. Por ello, el año pasado comenzó la vigilancia de esta población para que cada visitante cumpla sus deseos sin dañar la población y comenzar labores de educación ambiental.

También se han llevado a cabo prospecciones en algunos de los muchos sitios de hábitat potencialmente favorable a esta planta que hay en el Pirineo aragonés, pero no se ha encontrado.

Androsace pyrenaica

Es una planta en forma de almohadilla y con flores blancas, que es exclusiva del Pirineo francés y aragonés y que crece en paredes de roca silíceas a gran altitud. En Huesca, ocupa las cabeceras

de los ríos Cinca y Ésera. Su hábitat es accesible sólo a montañeros, por lo que antes la habían citado pocos botánicos y se creía que era muy rara, mientras que en los últimos años se han encontrado muchas poblaciones más (la mayor parte por José Vicente Ferrández y José Antonio Sesé). Lo agreste de su hábitat hace que no tenga ninguna amenaza concreta, excepto las posibles voladuras de roca en el caso de que se instalara alguna estación de esquí en su hábitat.

Sideritis javalambrensis

Esta especie, de pequeñas flores amarillas, es exclusiva de la sierra de Javalambre, en Teruel. Vive entre los 1.780 y los 2.000 m de altitud, en páramos con sabina rastrera (*Juniperus sabina*). Dentro de este proyecto Life, se han encontrado bastantes poblaciones nuevas, se ha hecho la primera cartografía exhaustiva de su área de distribución y se ha estimado su población en unas 81.000 plantas, muchas más de las que se pensaba antes.

Se ha comprobado que la tasa de fertilidad es muy baja. La explicación podría ser bien la falta de diversidad genética, bien los altos niveles de parasitación por dos insectos que se alimentan de las inflorescencias y las semillas.

Se han seguido las plantas en parcelas valladas y sin vallar y se ha visto que el pastoreo excesivo perjudica mucho a esta especie.

Sideritis fernandez-casasii

Esta planta, exclusiva de la sierra de Gúdar y la Muela de La Palomita, se ha venido confundiendo durante muchos años con la anterior, pero ahora se sabe que es una planta distinta, que crece en un hábitat parecido. Debido a ello, no figura en la Directiva de Hábitats, pero sus efectivos se han tenido en cuenta a la hora de designar áreas para conservar su hábitat.

Con este proyecto Life, se han encontrado nuevas poblaciones y los efectivos se han estimado en unos 58.000 individuos. Los factores de amenaza son los mismos que para su congénere.

Puccinellia pungens

Es una hierba exclusiva de la Península Ibérica. En Aragón, crece en los pastizales salinos de la orilla de la laguna de Gallocanta, y en Royuela (comarca de Albarracín). Sus poblaciones se han estimado en bastantes millones de individuos, pero aún así está muy amenazada por crecer en lugares llanos y poco apreciados por mucha gente, lo que hace que le afecten una gran cantidad de roturas, pistas, desecaciones y canales de drenaje, vertidos de escombros, etc.

En 1999, en el marco de este proyecto Life, se restauró el pastizal de la Dehesa del Saladar, en Royuela, retirando los escombros y los cadáveres de cerdos que se habían tirado allí sobre la población de *Puccinellia pungens*. En la laguna de Gallocanta, la DGA contrata cada año a la Asociación de Guías de Gallocanta para labores de educación ambiental y vigilancia del entorno de la laguna, donde crece *Puccinellia pungens*.

Centaurea pinnata

Esta planta es exclusiva del Sistema Ibérico. Antes se pensaba que era exclusiva de los yesos de Calatayud, pero ahora sabemos, gracias a los últimos estudios, que es abundante en buena parte del Sistema Ibérico y que vive en todo tipo de suelos de poca profundidad, aunque abunda más en los suelos



FOTO: CARLOS FABREGAT Y SILVIA LÓPEZ

Sideritis fernandez-casasii es exclusiva de las cumbres de Gúdar, donde ha evolucionado separadamente de otras especies de *Sideritis* de otras cimas montañosas. Se ha visto que las mariposas de la familia de los zigénidos, como la de la imagen, son unos de sus polinizadores.

ácidos. Prospera en claros de bosque, taludes de caminos, cortafuegos y repisas rocosas con poco suelo. Curiosamente, si se cultiva en invernadero, las plántulas crecen mejor en sustrato básico que en sustrato ácido, cuando en la naturaleza abunda más en éste último. Esto se debe a que en la naturaleza encuentra más competencia con otras plantas en suelos básicos.

A partir de su densidad y de la superficie de hábitat favorable, se puede estimar su población. Como la superficie de hábitat adecuado dentro de su área de distribución es difícil de precisar, las estimaciones oscilan mucho, pero son decenas o centenas de miles de plantas. Por la abundancia de efectivos y por ser una especie pionera que se beneficia de las alteraciones del suelo, no tiene ninguna amenaza inmediata.

Boleum asperum

Es una mata leñosa en la base, de flores amarillas, que vive sólo en la Depresión del Ebro, en Aragón y Cataluña. Las mejores poblaciones están en Caspe y en el barranco de La Valcuerna (Peñalba y Candasnos), con otras más pequeñas en otros lugares. A pesar de su área de distribución tan restringida, es abundante dentro de ella, por lo que puede haber centenas de miles o incluso millones de individuos.

Se ha comprobado que las pequeñas alteraciones del suelo (caminos poco transitados, zanjas, taludes, etc.) no perjudican a la planta, que rebrota bien. Por ello, sus amenazas no son demasiado preocupantes a corto plazo.

Lythrum flexuosum

Es una planta anual, que germina después de las lluvias en zonas salinas que se inundan durante poco tiempo, se reproduce rápidamente, dando una vistosa floración de color rosa, y deja semillas a la espera de la siguiente época de inundación, acontecimiento de fecha impredecible en el hábitat en el que vive. Es endémica de la Península Ibérica y en Aragón sólo se encuentra en las charcas cercanas a la laguna de Gallo-canta, en la zona de Tornos (Teruel).



FOTO: JAVIER PUENTE

Boleum asperum es una mata endémica de la depresión del Ebro, que crece a menudo en el borde de campos de cultivo.



FOTO: PATXI HERAS

Buxbaumia viridis es un pequeño musgo que sólo vive en madera muerta de coníferas en bosques muy húmedos.



FOTO: BEGONA GARCIA

Un pie femenino de *Borderea chouardii* coloca algunos frutos en una grieta de la roca, mientras otros frutos iban a perderse. Estos frutos se rescataron.

En los últimos años, la laguna y su entorno se secan con una frecuencia cada vez mayor. Esto perjudica gravemente a *Lythrum flexuosum*, que no puede germinar durante la sequía.

Buxbaumia viridis

Crece solamente en madera en descomposición de coníferas en bosques muy

húmedos, en el caso de Aragón fundamentalmente en madera de abeto (*Abies alba*) y pino royo (*Pinus sylvestris*). Al hacer prospecciones específicas para buscarlo, se ha encontrado en bastantes lugares donde no se conocía su presencia, como los valles de Ansó, Hecho, Gistaín y Benasque.

Sin embargo, esta especie está disminuyendo, ya que parece haber desaparecido en algunos sitios donde se había citado, incluso del Prepirineo. La principal amenaza consiste en que en casi todos los bosques maduros de abeto y pino donde podría vivir se retira la madera muerta y no se deja descomponer en el suelo del bosque, con lo que desaparece el hábitat de éste y otros musgos que no pueden vivir en otro sitio.

Riella helicophylla

Tiene aspecto de pequeña alga pero, por su forma de reproducción, es una hepática, es decir, un pariente de los musgos. Esta especie vive exclusivamente en lagunas temporales salobres, donde la inundación dura poco tiempo al año. En 1998 y 1999 se han hecho prospecciones para buscarla en 33 lagunas aragonesas más o menos saladas. Se ha encontrado *Riella helicophylla* en cuatro lagunas lejos del área que se conocía previamente: las saladas Grande y Pequeña de Alcañiz, la laguna de Gallo-canta y las saladas de Agón-Bisimbre.

Como todos los organismos que dependen de las saladas, está muy amenazada por las alteraciones que se producen en su hábitat: escombros, desecaciones, vertido de agua dulce por superficie o a través del freático como consecuencia de los nuevos regadíos...

Gracias al proyecto Life que acaba de concluir, ahora se conocen mucho mejor todas estas plantas escasas y los factores que podrían amenazarlas, con lo que se está en condiciones de elaborar planes de gestión que garanticen su supervivencia para que las generaciones futuras puedan seguir disfrutando de este rico patrimonio natural de todos. ■

(*) SERVICIO PROVINCIAL DE MEDIO AMBIENTE DE HUESCA