



J. PUENTE

Los árboles monumentales, como la carrasca de Lecina, permiten el establecimiento de comunidades briofíticas muy diversificadas.

En cada enclave, se ha hecho constar, entre otras cosas, la localización (también en cobertura de ArcView), los motivos de singularidad del enclave y las principales amenazas: así, la alteración de las turberas en Bronchales (Teruel) o la creación de vías ferratas en la umbría de Peña Oroel (Huesca). ■

JAVIER PUENTE CABEZA

Servicio Provincial de Medio Ambiente de Huesca.

EL ATLAS DE FLORA DE ARAGON COMO INSTRUMENTO PARA LA CONSERVACION DE LA FLORA

Aragón cuenta ya con un Atlas de la Flora Vasculare que se puede consultar a través de internet, en la página web www.aragon.es¹. El Atlas parte de los datos del herbario JACA del Instituto Pirenaico de Ecología (I.P.E.), muy abundantes gracias a la actividad del importante grupo de botánicos de este Instituto, que comenzó hacia los años cincuenta con el Dr. Pedro Montserrat. Dichos datos se encontraban ya informatizados previamente, y a ellos se han añadido los procedentes de otros herbarios, la bibliografía más relevante y algunas citas de visu disponibles que se han considerado fiables. Esta labor se ha llevado a cabo mediante convenios entre el Gobierno de Aragón y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, entre los años 2001 y 2005, con la dirección científica del Dr. Daniel Gómez, del I.P.E., por un valor de 292.309,43 €. Estos convenios incluyen el trabajo botánico y el diseño informático de las bases de datos interrelacionadas, con capacidad para trabajar con enormes volúmenes de información. Han colaborado en el proyecto muchos de los botánicos que han desarrollado parte de su labor en Aragón.

Incluye fichas de las 3.398 especies y subespecies de plantas vasculares citadas en Aragón, más otras 173 por comprobar o claramente erróneas tras realizar una revisión crítica, que se señalan de forma distintiva. Esta cifra podría variar algo en

función de qué criterios usemos para considerar a las plantas alóctonas como asilvestradas. Además, las nuevas naturalizaciones engrosan continuamente la cifra, si bien no son tan frecuentes en Aragón como en otras comunidades autónomas. El criterio taxonómico para cada especie ha sido decidido por el autor de cada familia. Las variedades y los híbridos se comentan dentro de la ficha de la correspondiente especie o subespecie.

Cada ficha contiene sinónimos, nombres comunes, hábitat, biotipo, distribución, mapa e imágenes, además de otras observaciones ocasionales (caracteres diagnósticos, conflictos taxonómicos, etc.). Permite también hacer búsquedas de plantas por cuadrícula U.T.M. y por municipio, y de cuadrículas por planta. Las cuadrículas se pueden elegir escribiendo la clave alfanumérica o bien seleccionando en el mapa de Aragón las de 10 x 10 km y, dentro de la anterior ampliada, si el dato está disponible, la cuadrícula de 1 x 1 km. Las plantas del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y las alóctonas aparecen señaladas en las listas con un signo de admiración y un asterisco, respectivamente. Las fotos que completan muchas fichas hacen el Atlas más atractivo para el público en general. También contiene algunas estadísticas, reseñas sobre la historia botánica de Aragón y bibliografía.

Es interesante señalar que no se han juntado simplemente los datos, sino que se ha hecho una cierta revisión crítica. Afirmar que una cita es un error es casi siempre arriesgado, excepto cuando hay un pliego de herbario mal identificado. No obstante, es más útil a efectos prácticos distinguir las citas ciertas (en negro), las verosímiles (en azul) y las claramente cuestionables (en rojo) y así se ha hecho en este Atlas (quitando incluso el punto del mapa de estas últimas para evitar confusiones), a sabiendas de que en el futuro puede que se confirmen citas que ahora se han considerado inverosímiles por la posible confusión con otro taxón parecido, por un error en el topónimo o por otras causas. También se han señalado en color verde las plantas que, sin ninguna duda, han esta-

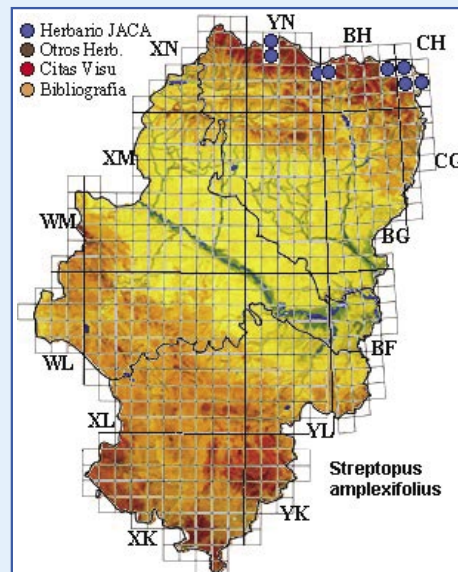
do en Aragón (citadas antes de 1960), pero que no sabemos si siguen estando actualmente. Estas diferentes categorías de plantas dudosas, junto con otras no citadas en Aragón, pero sí cerca de sus fronteras (en amarillo), se pueden consultar también en una lista accesible desde el menú "buscadores de plantas".

Además de todo esto, se han emprendido trabajos de campo para completar los datos:

➤ En el año 2001, y con un coste de 55.215,84 €, se prospectaron algunas cuadrículas para añadir datos en las zonas que se habían estudiado poco hasta entonces, fundamentalmente la depresión del Ebro y algunas sierras del Sistema Ibérico, para que su nivel de prospección fuera menos distante del que había en el Pirineo o en el Moncayo, aun asumiendo que seguiría habiendo muchas plantas sin citar en muchas cuadrículas.

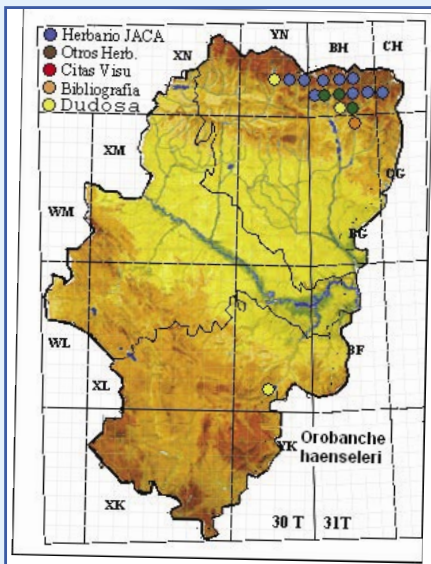
➤ En el año 2004, tras un primer análisis de los datos del Atlas, se intentó re-localizar plantas muy raras (tres o menos citas en Aragón) que se hubieran citado hacía muchos años y no se hubieran vuelto a buscar. En algunos casos, se planteaba incluso el problema de si una planta que estuvo en Aragón sigue estando actualmente o no. Además de buscar datos sobre estas plantas (distribución, efectivos y amenazas cuando se encontraban; motivos probables de desaparición cuando no se encontraban), también se anotaron otras plantas presentes en estos enclaves, que a menudo eran singulares por más de un motivo desde el punto de vista florístico. El coste total fue de 36.023,28 €.

El Atlas es muy útil para facilitar el acceso a la información botánica de los ciudadanos, tanto los que la buscan por afición como para la elaboración de estudios ambientales. Además, de cara a la gestión, ha permitido al Departamento de Medio Ambiente obtener sistemáticamente listas de plantas con escasas citas aragonesas, a cuya situación hay que atender para garantizar su conservación, candidatas a ser incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Tras la



J. PUENTE

Mapa de distribución aragonesa y aspecto de *Streptopus amplexifolius*.



Corología aragonesa y fotografía de *Orobanche haenseleri*.

revisión crítica, algunas de estas plantas raras han resultado ser simplemente errores de identificación (*Elymus curvifolius*, *Galactites tomentosa*, *Phleum arenarium*), taxones muy dudosos desde el punto de vista sistemático (*Agrimonia procera*, *Festuca plicata*, *Narcissus abscissus*) o plantas naturalizadas efímeramente (*Allium neapolitanum*, *Myagrum perfoliatum*, *Tripodium tetraphyllum*), mientras que el resto son de gran importancia conservacionista, especialmente las que, además de ser raras, están amenazadas por actividades humanas.

Las prospecciones para tratar de re-localizar estas plantas raras han revelado en algunos casos cuáles son los factores que amenazan a la flora de Aragón. Así, por ejemplo, *Euphrasia roshtoviana* ha desaparecido de Seira (Huesca) desde 1985 hasta ahora por el abandono de los prados de siega, que han sido invadidos por matorral y bosque, mientras que *Ranunculus hederaceus* se ha extinguido desde 1991 en pastizales inundables de Bronchales (Teruel) a causa de una captación de agua, y de la planta rupícola *Antirrhinum pertegassii* sólo quedan 5 ejemplares en la parte turolense de los Puertos de Beceite, debido a la recolección por botánicos. Toda esta información permitirá actualizar el Catálogo de Especies Amenazadas y elaborar las medidas de gestión para cada especie. ■

JAVIER PUENTE CABEZA

Servicio Provincial de Medio Ambiente de Huesca.

Gobierno de Aragón

EXPERIMENTOS CON SEMILLAS EN LOS PLANES DE RECUPERACION DE BORDEREA CHOUARDII Y CYPRIPIEDUM CALCEOLUS

Los Planes de Recuperación de *Borderea chouardii* y *Cypridium calceolus* tienen entre sus objetivos aumentar el tamaño poblacional, tanto en el número de poblaciones, como en el número de individuos que las componen (requisito para que sean viables). En busca de este objetivo se han realizado esfuerzos por reforzar la población de *C. calceolus* en Ordesa y de reproducir *ex situ* ejemplares de *B. chouardii*, mediante técnicas bastante costosas y hasta la fecha con poco éxito.

La manipulación de las semillas, bien porque se produzcan en cantidades muy grandes (*C. calceolus*) o porque se destinan de forma natural a ser "perdidas" (*B. chouardii*) es un procedimiento que no daña a las poblaciones de estas especies y permite la experimentación y gestión de material vivo. Si bien en organismos longevos de dinámica poblacional estable, con bajas tasas de reclutamiento y mortalidad como éstos, la siembra artificial no supone una mejora importante en términos demográficos, sí permite explorar la potencialidad de diferentes lugares o condiciones ecológicas. Además, en el caso de arraigar, se podría llegar a fundar nuevas poblaciones con muy bajo coste.

BORDEREA CHOUARDII

Una de las principales amenazas de esta especie es que solamente tiene una población. Una vez que se ha visto su dinámica estable, que se basa en la supervivencia de los individuos adultos, el refuerzo mediante siembras artificiales en la misma población

tiene un efecto muy limitado. Con el doble objetivo de ver las tasas de germinación en diferentes sitios-condiciones y de intentar la fundación de nuevas poblaciones, en 2003 se comenzó un programa de siembras en lugares alejados de la población. Puesto que la acción suponía, en caso de tener éxito, una fundación de nuevas poblaciones, antes de emprenderla se tuvo especial cuidado en cumplir las recomendaciones de la UICN para las reintroducciones.

Se eligieron tres lugares que *a priori* tenían hábitat potencial: roquedos calizos umbríos, en ambiente mediterráneo o submediterráneo, con baja exposición al sol: Chiriveta, Olvena y Jánovas.

En cada lugar de los elegidos se sembraron lotes de semillas, de forma que las de un lote se depositaban en una fisura, agujero o pequeña repisa de la roca. A lo largo de tres años se han sembrado un total de 1.907 semillas, repartidas en 122 lotes. En cada lote se han colocado un número de semillas variable. El primer año se hicieron lotes de unas 20 semillas, reduciendo los años siguientes a 12-15 semillas por lote.

Además de la aparición de plántulas, también se han tomado datos de temperatura y humedad relativa, mediante registradores automáticos. Aunque los lugares concretos elegidos para introducir las semillas se seleccionaron por su parecido con los micrositos en los que vive la planta, es imposible evitar que algunos aspectos microtopográficos y ecológicos varíen, por lo que se han registrado también variables como tamaño e inclinación de la fisura, presencia de musgo, tierra, precipitación de carbonato cálcico, color de la roca, etc.

Por ahora, tras dos años de seguimiento, solamente tenemos resultados provisionales. Puesto que las semillas de esta especie presentan dormancia, distinguimos germinación de primer año y de segundo año. Las tasas de germinación de primer año han sido parecidas a las de la población natural en Jánovas y Olvena en 2004, lo cual demuestra que hay lugares alejados de la población donde *B. chouardii* germina bien sin ayuda artificial. Chiriveta no presenta unas buenas condiciones, aunque esto no es achacable a las variables de temperatura y humedad relativa registradas. En 2005 solamente aparecieron tres plántulas en un lote de Jánovas, de las 607 semillas sembradas. La germinación de segundo año fue nula en Olvena y Chiriveta, y de solo seis plántulas en un lote de Jánovas. El año 2005 ha sido especialmente seco en primavera y verano, hecho que explica estos malos resultados.

La supervivencia ha sido muy baja. Tan solo dos individuos de Jánovas, germinados en 2004 volvieron a echar hojas en 2005. Uno de estos individuos fue fácilmente identificable gracias a que había aparecido a unos 60 cm del lugar donde se había sembrado, en una fisura ligeramente más elevada. Esta "dispersión secundaria" se ha observado en un 77% de las semillas que han germinado,

¹ Para entrar, pulsar sucesivamente Departamentos/ Medio Ambiente/Medio Natural/Biodiversidad/ Atlas de Flora Vasculosa de Aragón/Enlace al Atlas de Flora Vasculosa de Aragón/Entrar