

- Contempla el concepto de población como un elemento indiscutible de la conservación de toda la variabilidad de las especies.

- La creación de Reservas Ecológicas similares a las microrreservas contempladas en la legislación de otras autonomías.

- La creación del Consejo Andaluz de Biodiversidad.

- La colaboración con otras Comunidades Autónomas en la conservación de las especies y espacios compartidos.

- La regulación de las actividades de caza y pesca en una ley sobre biodiversidad.

La creación del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas termina con la tradición de los catálogos de grupos taxonómicos determinados. Por el momento es un catálogo incompleto en determinados grupos, pero permitirá que con el tiempo tengamos un listado de toda la biodiversidad amenazada. Las categorías de especies amenazadas son las tradicionales de la legislación andaluza y española con la inclusión de las extintas y extintas en estado silvestre, y siguen basándose en las categorías UICN moduladas por su distribución en el territorio andaluz. En lo referente al listado de la flora amenazada, solo cabe destacar pequeñas modificaciones respecto al catálogo tradicional de 1994, como la desaparición de algunas especies y el cambio de categorías de otras. Quizás lo más interesante es la inclusión de varias especies en la categoría de Interés Especial y, como curiosidad, que cada especie viene con sus nombres comunes o vulgares,

muchos de ellos poco tradicionales.

La importancia que la Junta de Andalucía otorga a la conservación de la diversidad vegetal se ha manifestado, una vez aprobada la ley, en el inicio por parte de la Consejería de Medio Ambiente de la puesta al día del catálogo de especies vegetales amenazadas de Andalucía. El primer paso ha consistido en la elaboración de una lista roja que será publicada próximamente y que será la base de dicha actualización. La colaboración para su realización ha sido amplia y abierta. Ha contado, entre otros, con miembros de las universidades andaluzas, personal de la Consejería de Medio Ambiente y de la Red de Jardines Botánicos de Andalucía, botanófilos locales y especialistas españoles en grupos taxonómicos concretos. En esta lista, de aproximadamente 800 especies, aparecen datos básicos como distribución general, distribución básica en Andalucía, ecología, impactos y la categoría UICN provisionalmente propuesta. La elaboración no ha sido fácil, sobre todo por la lógica ausencia de consenso en algunas de las especies y datos incluidos, discrepancias motivadas fundamentalmente por la falta de conocimientos básicos y por la influencia de los lógicos localismos taxonómicos y provinciales. Con toda seguridad es una lista incompleta, pero una vez realizados los estudios complementarios pertinentes, servirá como punto de partida para la actualización del Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía y posteriormente para la actualización del próximo Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Las modificaciones que aparecen en el catálogo de esta ley en relación con las del decreto de 1994 se detallan en el siguiente cuadro:

1. Especies descatalogadas: *Scleranthus burnati*, *Nepeta boissieri*, *Ceratocarpus arenarius* y *Craetagus monogyna* subsp. *azarella*.

2. De "En Peligro de Extinción" a "Extintas": *Dryopteris guanchica*, *Nolletia chrysocomoides*, *Elizaldia calycina* subsp. *multicolor*, *Silene auriculifolia* y *Prunus padus*.

3. De "En Peligro de Extinción" a "Vulnerable": *Rothmaeleria granatensis*, *Cytisus malacitanus* subsp. *moleiroi*, *Sarcocapnos baetica* subsp. *baetica*, *S. baetica* subsp. *integrifolia*, *S. crassifolia* subsp. *speciosa* y *Androcymbium europaeum*.

4. De "Vulnerable" a "En Peligro de Extinción": *Pteris incompleta*, *Artemisia umbelliformis*, *Crepis granatensis*, *Moehringia fontqueri*, *M. intricada* subsp. *tejedensis*, *Silene fernandezii*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Thymus carnosus*, *Armeria colorata*, *A. villosa* subsp. *carratracensis*, *Limonium subglabrum*, *Trisetum antoni-josephii* y *Salix caprea*.

5. De "Vulnerable" a "Interés Especial": *Acer monspesulanum*, *A. opalus* subsp. *granatensis*, *Corylus avellana*, *Quercus canariensis*, *Q. pyrenaica* y *Celtis australis*.

BALTASAR CABEZUDO ARTERO

Catedrático de Botánica. Universidad de Málaga.

Conservación de flora en la provincia de Córdoba

En la provincia de Córdoba se está trabajando de manera específica en conservación de flora vascular amenazada desde

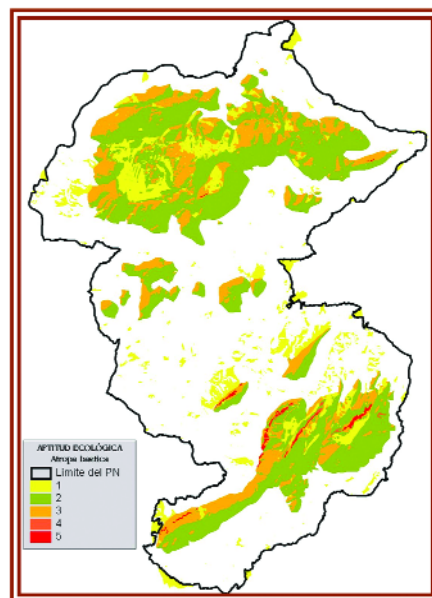
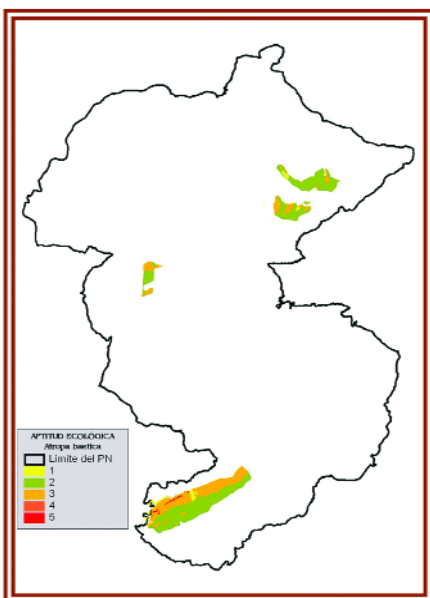
noviembre de 2001, ejecutándose distintos proyectos de conservación de modo consecutivo. Se comenzó trabajando con 11

especies del Catálogo Andaluz de Flora Amenazada y se ha ampliado recientemente a las 24 que aparecen dentro de la provincia de Córdoba (*Marsilea batardae*, *Atropa baetica*, *Lithodora nitida*, *Narcissus bujei*, *Ophrys speculum* subsp. *lusitanica*, *Sarcocapnos crassifolia* subsp. *speciosa*, etc.), incluyendo algunas donde existe la sospecha de que podrían estar amenazadas pero están pendientes de una evaluación (como *Coincya longirostra*). Lo novedoso de estos trabajos radica en la concreción llevada a cabo, ya que antes se había trabajado con algunos de estos taxones en la misma línea pero nunca de forma tan intensa. Estos proyectos incluyen las áreas de trabajo que se desgranar a continuación.

Estudio poblacional

Se pretende tener un conocimiento exhaustivo del estado de todas las pobla-

Apititud ecológica en el P. N. Sierras Subbéticas. En la figura de la izquierda se incluyen únicamente terrenos de titularidad pública y a la derecha aparecen todos los terrenos potenciales.



ciones de estas especies, y para ello se confirman todas las citas encontradas sobre cada una en el territorio de estudio (provincia de Córdoba), incluyendo una cartografía de detalle capturando las localidades con GPS (de precisión métrica). Después de obtener todos los datos administrativos del territorio, pasamos a obtener un censo de cada población (para su análisis demográfico), recogiendo todas las características ecológicas relacionadas o de interés. Destacamos todos los datos apreciados dentro de su biología de la reproducción, ya que este punto es especialmente importante de cara a la gestión de dichas poblaciones (refuerzos, reintroducciones, introducciones benignas...). Se establecen parcelas testigo para su seguimiento, en poblaciones con una situación más delicada, con objeto de percibir inmediatamente cualquier alteración de su estado y tener mayor margen de maniobra para las medidas correctoras pertinentes. Por último, se realiza un profundo análisis sobre los factores de amenaza que presenta cada población, incluyendo propuestas concretas para establecer medidas correctivas.

Localización de hábitat potenciales mediante SIG

El análisis ha sido realizado mediante SIG siguiendo el método basado en la teoría de la decisión conocido como Evaluación Multicriterio (EMC), concretamente se ha seguido el método Sumatorio Lineal Ponderado. En este método se le proporciona a cada criterio (capa de información temática) una valoración dependiendo de sus características, simplificando esta valoración de 0 a 1 (mínima a máxima aptitud). A continuación se ha construido una matriz de prioridades donde aparecen los distintos criterios frente a los dos puntos de vista, en este caso referidos a la prospección y la localización de zonas idóneas para la restitución. En ella se asignan los distintos pesos relativos de cada criterio dependiendo del punto de vista. La información digitalizada necesaria ha sido proporcionada por la

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y completada con los estudios de campo llevados a cabo en los últimos años gracias a los proyectos de conservación de flora puestos en marcha en la provincia desde finales de 2001. Los criterios son transformados en capas de información que utilizamos en el SIG y se ha trabajado con: rango altitudinal, fitoclimatología, modelo de orientaciones, modelo de pendientes, comunidades vegetales, series de vegetación, sustrato geológico, edafología y titularidad de los terrenos. En los mapas de la página anterior se observa el resultado obtenido.

Refuerzos, introducciones benignas y reintroducciones

Previos a este tipo de trabajos se realiza una colecta de material germinativo de estas especies, preferiblemente fruto de la reproducción sexual ya que posee una mayor riqueza y diversidad génica; sin embargo no siempre es posible y se debe recurrir a otros métodos de propagación vegetativa (siendo el más corriente el estaquillado). Con este material se obtiene un contingente de plantas para reforzar las poblaciones naturales localizadas y con mayores problemas de supervivencia. También se realizan introducciones benignas en áreas de distribución potencial y con mayores posibilidades de supervivencia (terrenos públicos, vigilancia sensiblemente más fácil, etc.), o se realizan reintroducciones en lugares donde, históricamente, aparecía la especie. En los trabajos se prefiere trabajar con plántulas de 1 ó 2 savias para asegurar la mayor rentabilidad de las semillas colectadas, que suele ser uno de los hándicaps más importantes en este tipo de especies.

Hasta el momento se han obtenido resultados francamente exitosos con las restituciones de *Atropa baetica*, *Lithodora nitida*, *Celtis australis*, *Quercus pyrenaica*, *Prunus insititia*, *P. mahaleb* y *Sorbus aria*. No son las únicas realizadas pero para conocer el porcentaje de éxito del resto de planta-



Evaluación de efectivos del endemismo *Narcissus bujei*. Foto: J.A. Algarra.

ciones es necesario esperar una anualidad más. Uno de los motivos clave para el éxito de las plantaciones ha sido su cercano seguimiento y la disposición de presupuesto para contar con riegos de emergencia, sin los cuales el duro verano de 2003 habría sido fatídico para la mayoría de las plantaciones y siembras.

Protección contra herbívoros

Incluye el vallado perimetral de las plantaciones con problemas de este tipo: i) protectores individuales cuando las plantas se encontraban muy separadas y se trata de reducir al máximo el impacto en el medio natural; este método ha sido utilizado con arbóreas y herbáceas, ii) vallados temporales de poblaciones naturales, que permiten llevar a buen término la reproducción sexual (generalmente la fase más crítica) y, a su vez, permite la presencia de grandes herbívoros que mantienen el hábitat tal y como lo necesita la planta (es el caso de *Narcissus bujei*), ya que la exclusión total de ganado provocaría a medio plazo un cambio en la formación vegetal que podría limitar aún más el desarrollo de la especie que se pretende conservar.

Mejora de hábitat

Fundamentalmente se ha procedido a realizar eliminaciones selectivas de especies competidoras de las especies amenazadas en pequeños rodales selectos. Ni siquiera se ha realizado en toda la superficie ocupada por las poblaciones de estas especies amenazadas, ya que no existen aún estudios que indiquen de forma inequívoca su idoneidad; sin embargo, todos los informes técnicos avalan la medida tomada. También se han realizado desbroces selectivos y rozas en quercíneas para replicar el hábitat idóneo en los trabajos de introducción llevados a cabo.

Pie de *Marsilea batardae*. Foto: J.A. Algarra.





Preparación del terreno para la restitución de *Lithodora nitida*. Foto: J.A. Algarra.

Control de especies invasoras

Se ha trabajado con dos especies invasoras: *Ailanthus altissima* y *Datura stramonium*. Con el ailanto se ha incidido en varias localidades especialmente afectadas dentro de los Parques Naturales de Cardeña y Montoro, de las Sierras Subbéticas, y de Hornachuelos y en la Reserva Natural de la Laguna de Tíscar. Se han utilizado principalmente métodos mecánicos apoyados por otros químicos, pero siempre de forma respetuosa con el medio ambiente. Se han realizado varios repases, hasta tres en algunos casos, con el fin de acabar con la presencia de esta especie en dichas localidades. Sin embargo, los resultados obtenidos indican que sería necesario repetir el proceso por varias anualidades más para contar con la erradicación total de los núcleos tratados. En los lugares donde se ha estimado necesario se han realizado plantaciones con especies autóctonas para cubrir los huecos creados tras los trabajos.

Con *Datura stramonium* únicamente se ha trabajado en su eliminación en el río Yeguas, que separa el P. N. de Cardeña y Montoro y el P. N. de Andújar (límite también de la provincia de Córdoba y Jaén). La experiencia incluía un estudio previo para determinar el método más apropiado para su erradicación y la cartografía de su distribución y abundancia en la zona de estudio. Los resultados obtenidos nos indican que el método más apropiado resulta ser el mecánico manual, mediante arranque de plantas y retirada de residuos. Además, tras los trabajos de limpieza del río, consideramos que el control de esta especie es abarcable con un presupuesto razonable, además de no haber resultado (en el caso del río Yeguas)

una especie invasora muy virulenta, ya que no desplaza a otras autóctonas. En todas las localidades observadas ocupaba zonas desprovistas de vegetación sin entrar en competencia con ningún otro taxon.

Como conclusión general, para conseguir resultados permanentes con este tipo de especies, se requieren actuaciones consecutivas en el tiempo, ya sean anuales o bianuales. Siendo con el tiempo, espaciadas cada vez más, índice claro del éxito de la actuación.

Evaluación de especies insuficientemente conocidas

Existen indicios, según estudios universitarios, de algunas especies que podrían encontrarse amenazadas por lo que se ha incluido en el último proyecto su evaluación siguiendo los criterios de la UICN (2001) con el fin de encuadrar claramente su grado de amenaza. Para ello se realizará un análisis de su distribución espacial (cartografía de detalle), el censo de sus poblaciones y el estado de las mismas.

Divulgación de los resultados

Por último, y no menos importante, el aspecto de divulgación, que en estos trabajos es fundamental. Se ha llevado a cabo un manual para técnicos y Agentes de Medio Ambiente incluyendo todas las especies amenazadas de la provincia, donde aparece una ficha resumida de cada una con foto en color y dibujo esquemático para su identificación, además de incluir los siguientes campos: nombre científico, común, familia, descripción general de la planta, elementos anatómicos característicos, fenología, ecología básica, localidades confirmadas en

Córdoba, localidades posibles en Córdoba.

Además, se han presentado comunicaciones en todos los congresos y reuniones científicas dentro del ámbito de la conservación celebrados desde que se comenzó con estos trabajos: I Congreso de Biología de la Conservación de Plantas (Valencia, 2002), XIV Aula de Ecología (Almería, 2003), V Taller de SIG y Teledetección en Ecología (Granada, 2003), II Jornadas de Gestión Activa del Medio Natural - Andalucía Naturaleza Viva (Jaén, 2004). También se ha procurado llegar al público mediante la prensa escrita, dentro de publicaciones propias de la Consejería de Medio Ambiente, como de la prensa local de Córdoba.

Continuidad de los trabajos

En la actualidad y desde hace unos meses, se encuentran en marcha una asistencia técnica y un proyecto de obra que dan continuidad y complementan todos estos trabajos dejando de manifiesto, por parte de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, la intención de mantener a lo largo del tiempo este tipo de tareas que, sin esta dimensión temporal, perderían gran parte de sus objetivos a largo plazo.

[Estos trabajos, bajo la dirección de J.M. Quero, se han desarrollado dentro de los proyectos de "Consultoría y Asistencia Técnica para la Conservación de la Flora de la Provincia de Córdoba" que se continúa con la "Consultoría y Asistencia Técnica para el Seguimiento, Investigación, Formación y Divulgación de los Proyectos de Conservación de la Flora Catalogada de las provincias de Almería, Córdoba, Málaga y Sevilla", actualmente en marcha]

JOSÉ A. ALGARRA¹, JOSÉ M. QUERO²,
CARMEN RODRÍGUEZ HIRALDO³ &
ÚRSULA M. OSUNA⁴

¹Conservación de Flora Silvestre, Egmasa, c/Marqués de la Ensenada 4, 18004 Granada. E-mail: jalgarra@andaluciajunta.es. ²Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, c/Tomás de Aquino s/n, 14071 Córdoba. E-mail: josem.quero@juntadeandalucia.es.

³Departamento de Conservación de Flora, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, c/ Manuel Siurot 50, 41013 Sevilla. E-mail: carmen.rodriguez.hiraldo@juntadeandalucia.es. ⁴Tragsa. c/Tomás de Aquino 6, 14004 Córdoba. E-mail: uosuna@tragsa.es.

Revisión del catálogo de especies amenazadas de Aragón

Un catálogo de especies amenazadas debe ser una herramienta flexible, preparada para adaptarse a los cambios en el estado de conservación de los taxones de un territorio y recoger los nuevos conocien-

tos sobre ellos. Con este planteamiento, en Aragón se han realizado varios estudios sobre el estado de su flora y fauna rara o en peligro después de la publicación de su Catálogo de Especies Amenazadas en

1995. Con estos nuevos datos, pareció aconsejable introducir una serie de modificaciones comenzando un largo proceso que ha dado lugar a una reciente revisión publicada en la Orden de 4 de marzo, del