

## Capítulo III

# Estado de conservación de la flora española

---



## Análisis del estado de conservación de la flora española

J.C. MORENO SAIZ, R. MARTÍNEZ TORRES y F. TAPIA

En este capítulo se realiza una síntesis parcial de la información recogida en las bases de datos del proyecto AFA, expresándola comparativamente y discutiendo algunos de los contenidos que han constituido las fichas rojas del apartado anterior. Su intención es ofrecer una imagen de conjunto del reparto espacial de los taxones, de su nivel de amenaza, de los factores que la provocan y de las medidas que se han adoptado o se sugieren para mitigar sus riesgos de extinción.

El análisis, necesariamente sucinto, se basa en su mayor parte en la información de campo recogida durante tres años para el proyecto AFA. Ésta se prospectó conforme a un manual de metodología de uso común para todas las especies y equipos participantes, y se incorporó a las bases de datos diseñadas a tal efecto. Con esto quiere decirse que el resumen de la información conservacionista sobre las plantas vasculares españolas está condicionado no solo por la propia información que pretendió reunirse sino por la estructura informática de los archivos que se diseñaron al efecto; los campos de las bases de datos para los que no se ideó alguna estandarización previa, sino que se diseñaron de modo abierto para ser rellenos mediante texto libre, no han podido ser convenientemente resumidos y analizados.

El Libro Rojo ha incluido finalmente 478 plantas vasculares españolas (especies y subespecies) que se eligieron *a priori* por encontrarse (o sospecharse) en las categorías de máximo riesgo (EX, EW, CR, EN) según datos de la Lista Roja 2000 (VV.AA., 2000).

No se puede precisar qué porcentaje suponen los taxones de este Libro Rojo respecto a la flora vascular española, porque aún no existe un número suficientemente consensuado para esta última. Diversos autores ofrecen cifras que unas veces tienen en cuenta a las subespecies y otras no. Por añadidura, la mayor parte de las estimaciones que se barajan se ciñen exclusivamente a la flora ibéro-baleárica sin excluir a Portugal por obvias razones biogeográficas (CASTROVIEJO, 2002). No obstante, teniendo en cuenta el cálculo avanzado por BLANCO (1988), que elevó hasta 8.300 el número de especies y subespecies españolas, este Libro Rojo incluiría en torno al 5,5% del total de flora del Estado.

### Geografía de las especies amenazadas

España ha sido destacada como el país que, con toda probabilidad, reúne la mayor diversidad de especies vegetales en el entorno Mediterráneo y europeo, así como de endemismos (MÉDAIL & QUÉZEL, 1997; GÓMEZ CAMPO, 2002). Aunque hay endemismos vegetales españoles que ocupan una superficie amplia y no se hallan amenazados en absoluto, una densidad elevada de endémicas suele estar en corres-

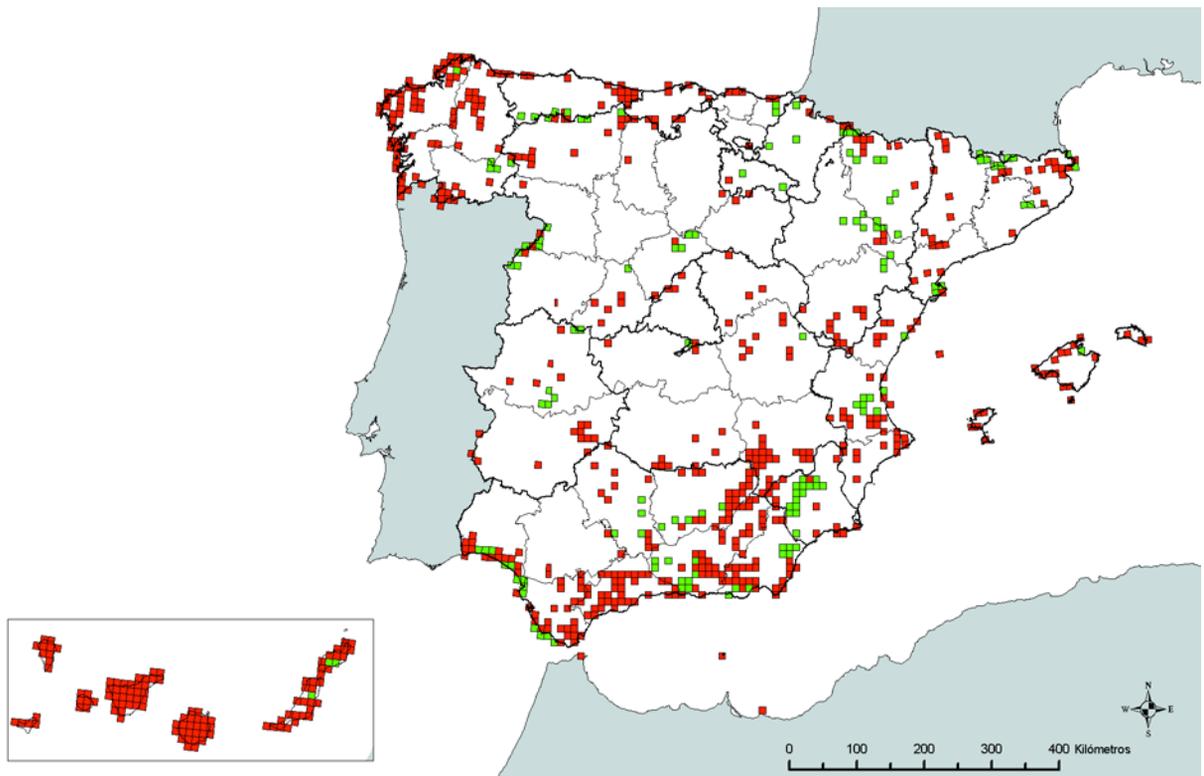
pondencia con áreas más sensibles a la pérdida de biodiversidad; así lo entendieron Norman Myers y colaboradores al definir sus célebres puntos calientes de diversidad, entre los que sitúan la cuenca mediterránea y las islas Canarias (MYERS *et al.*, 2000).

Una parte sustancial de las plantas incluidas en este Libro Rojo son endemismos españoles, concretamente 358. Su distribución por el país, como sucede con casi cualquier fenómeno biológico, no se efectúa al azar o de forma regular, sino que remarca unas zonas frente a otras, como es lógico dado el elevado número de especies estenócoras presentes en sus islas o en las montañas peninsulares. La abrumadora proporción de endémicas entre las amenazadas (y su coincidencia espacial) tiene el efecto de relativizar el peso de las especies transregionales, dispersas por enclaves geográficos que no coinciden a menudo y quedan desdibujados (por ejemplo, *Carum foetidum*, *Marsilea quadrifolia*, *Fumana juniperina*, *Luronium natans*, etc.).

En el mapa de la figura 1 se ha representado el total de cuadrículas de 10 km de lado en las que existe alguno de los taxones de este Libro Rojo. De las aproximadamente 5.600 cuadrículas de dicho tamaño que recubren España, 742 albergan algún taxón de los aquí tratados. Si se dejan a un lado los puntos donde sólo existen plantas que se han rebajado a la categoría de VU o inferior, la figura muestra claras similitudes con el mapa provincial de las especies más amenazadas aparecido en la Lista Roja (VV.AA., 2000), aunque la mayor resolución de esta nueva representación permite añadir algunas precisiones a las que allí se hicieron.

Las islas Canarias, por lo que a su originalidad florística se refiere, han sido consideradas como un “mini-hotspot” de diversidad, con porcentajes de endemidad en torno al 40%, si se tienen en cuenta sólo las especies espontáneas (SANTOS, 2001; MACHADO, 2002) y con la gran mayoría de sus endemismos restringidos a una sola isla (HUMPHRIES, 1979). El mapa de las 171 especies estudiadas en las islas muestra las Canarias más densamente cubiertas de cuadrículas ocupadas que ningún otro territorio español (ver tabla 1), y de hecho se puede decir que, virtualmente, no hay cuadrícula canaria donde no haya al menos una especie vegetal en riesgo de extinción. Sólo se conocen análisis previos parciales sobre la distribución de las especies amenazadas con este nivel de detalle para la isla de Tenerife (MARTÍN *et al.*, 1999), que destacan Anaga y Tenos como los enclaves sometidos a mayores riesgos. Dicho mapa, elaborado a partir de las áreas de distribución de las especies que se consideraron vulnerables o en peligro (*sensu* UICN 1963) en el Libro Rojo de GÓMEZ CAMPO y colaboradores (1996)

Figura 1. Mapa de las cuadrículas UTM de 10 km de lado en las que hay presente al menos una especie de este Libro Rojo. En rojo aparecen las coordenadas donde hay al menos un taxón amenazado con categoría EN o superior; en verde las que sólo cuentan con taxones VU o de categoría inferior.



señalaba, curiosamente, menos cuadrículas tinerfeñas de las que aquí aparecen.

El archipiélago balear cuenta asimismo con especies EN y CR en sus cinco islas mayores, aunque con una presencia notablemente más laxa. Las islas Pitiusas (Ibiza y Formentera) tienen una relativamente copiosa representación, así como la Serra de Tramuntana y algunos puntos de la costa mallorquina. Coincide este patrón con lo señalado ya en el reciente Libro Rojo sobre la flora balear (SÁEZ & ROSSELLÓ, 2001), así como en los estudios sobre las especies estenocoras ibero-baleáricas o sobre las incluidas en la Directiva de Hábitats (CASTRO PARGA *et al.*, 1996; DOMÍNGUEZ LOZANO *et al.*, 1996). No es el caso de Menorca, donde habría menor número de amenazadas según este Libro Rojo con respecto, por ejemplo, a las protegidas por la directiva europea.

Sobre la importancia de las islas en general, y de los riesgos a los que se ve sometida su flora, da también buena prueba el hecho de que pueda reconocerse en el mapa, pese a su reducida superficie, la ubicación de las islas Columbretes, de Alborán y las del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia, todas ellas con especies próximas a la extinción.

Respecto a la España peninsular, la figura 1 concuerda con los mapas provinciales de síntesis de la Lista Roja 2000. Allí ya se manifestaba la previsible importancia de las provincias andaluzas y de la costa oriental ibérica, particularmente las que contienen

elevaciones béticas; ahora con este nuevo mapa más detallado se puede seguir el trazado de estas montañas ya que se individualizan no pocos tramos. Efectivamente, las Béticas concentran no sólo los mayores porcentajes de endemidad peninsular sino también los máximos niveles de estenocoria, con numerosas especies diferenciales de sus diversos núcleos orográficos (SAINZ OLLERO & HERNÁNDEZ BERMEJO, 1985; CASTRO PARGA *et al.*, 1996; BLANCA *et al.*, 1999).

También en coincidencia con la Lista Roja, pero tan insospechadamente como allí se destacaran, llaman la atención las numerosísimas cuadrículas de la costa y las montañas gallegas. Esta densidad no había sido anticipada ni por análisis a idéntica escala sobre endemismos ibéricos (MORENO SAIZ & SAINZ OLLERO, 1992), ni ha tenido reflejo en la legislación española o europea conservacionista en la debida proporción (DOMÍNGUEZ LOZANO *et al.*, 1996). Otros fragmentos de la Iberia eurosiberiana quedan más desdibujados o sólo representados por taxones vulnerables, como sucede con tramos de la Cordillera Cantábrica o de Pirineos.

La meseta central ibérica, y con ella las Comunidades Autónomas interiores, es a grandes rasgos donde se presenta menor número de plantas altamente amenazadas (ver tabla 1). Esto se explica en buena parte porque los terrenos llanos han sido alterados desde muy antiguo y han perdido por tanto su naturalidad, pero en parte también porque no son espacios con gran endemidad, salvando ciertas ele-

vaciones de los sistemas Central e Ibérico. Los endemismos ibero-baleáricos, con las debidas excepciones, son menos indicadores de comunidades climáticas típicas mediterráneas (bosques o matorrales que pudieran poblar llanuras y valles), que de formaciones de montaña o de sustratos y relieves particulares (GÓMEZ CAMPO *et al.*, 1984; LAGUNA, 1999).

Tabla 1. Especies del Libro Rojo presentes en cada Comunidad Autónoma, tanto en números absolutos como en relación a la superficie respectiva ( $10^{-3}$  km<sup>2</sup>). No se han incluido, por su área poco comparable, ni Ceuta (3 taxones) ni Melilla (1).

COMUNIDAD AUTÓNOMA	N	DENSIDAD
Canarias	171	22,09
Andalucía	120	1,33
Galicia	38	1,28
Baleares	36	7,17
Cataluña	35	1,08
Castilla y León	29	0,30
Aragón	22	0,45
Castilla-La Mancha	20	0,24
Comunidad Valenciana	17	0,72
Asturias	12	1,12
Murcia	11	0,97
Euskadi	8	1,11
Cantabria	6	1,12
Madrid	6	0,74
Navarra	6	0,57
Extremadura	4	0,09
La Rioja	3	0,59

En conjunto, pese a la extraordinaria acumulación en Canarias, merece la pena destacar la dispersión que tienen las cuadrículas con especies en peligro por buena parte del país. Esto llama más la atención si se considera que dichas plantas amenazadas ocupan muy poca superficie individualmente. Hasta 80 taxones del Libro Rojo están presentes en una sola cuadrícula UTM de 1 km de lado en toda España (y muchas veces en el Mundo puesto que son endémicas). Abundando más, 62 taxones están en sólo dos y 44 en sólo 3 cuadrículas UTM de 1 km<sup>2</sup>, y únicamente 138 taxones tienen un área de distribución repartida entre diez o más cuadrículas de estas dimensiones. Cinco especies se pueden considerar relativamente esparcidas pues ocupan 50 o más cuadrículas de 1 km (*Adenocarpus desertorum*, *Dracaena draco*, *Rupicapnos africana* subsp. *decipiens*, *Schizogyne glaberrima* y *Teucrium balthazaris*), aunque ello no siempre quiere decir que la planta no sufra otros factores de riesgo o se haya catalogado como vulnerable o fuera de peligro.

### Niveles de riesgo

El profesor Gómez Campo incluyó 600 plantas en sus dos Libros Rojos, lo que en la práctica equivale aproximadamente a la mitad de las endémicas espa-

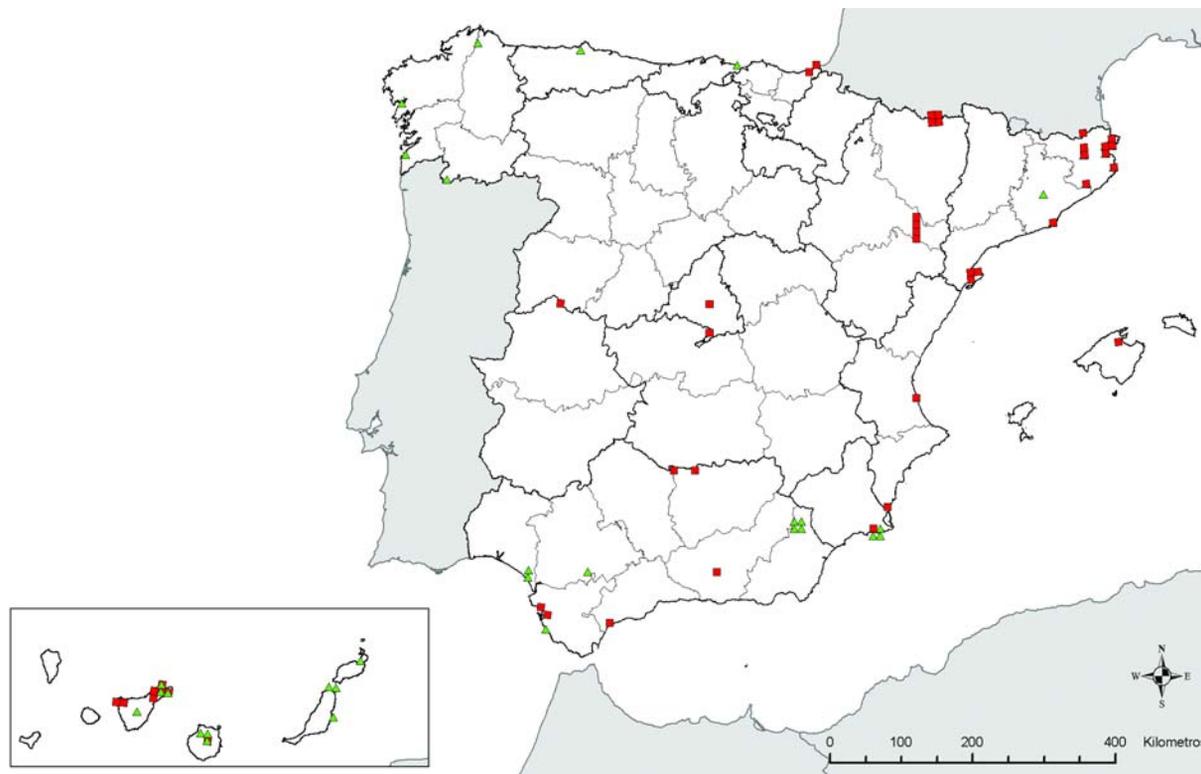
ñolas con rango taxonómico de especie (GÓMEZ CAMPO, 1987, 1996, 2002). De ese número, 345 fichas aparecieron publicadas con un nivel de amenaza igual o superior a vulnerable (*sensu* UICN 1963). Estas cifras no son del todo comparables con las de este nuevo Libro Rojo por cuatro razones: primero porque se han tenido en cuenta los niveles taxonómicos de especie y subespecie, segundo porque en aquellas obras sólo se incluyeron endemismos y aquí se ha dado entrada también a especies no endémicas, tercero porque las plantas vulnerables, al menos como criterio general, se excluyeron del proyecto AFA inicialmente, y cuarto porque las categorías de amenaza de la UICN han sido renovadas. Aún así, aunque carezca de valor estadístico, cabe señalar que en este nuevo libro el número de especies o subespecies extintas, en peligro crítico o en peligro llega hasta las 420, lo que supone en torno a un 20% de incremento respecto de aquellas obras.

Una información más ajustada y realista la proporciona la comparación entre la Lista Roja 2000 y las fichas de este libro, aún cuando las categorías de la UICN hayan vuelto a retocarse entre ambas fechas. Examinando las fichas rojas, 165 especies o subespecies se publican ahora con una categoría de amenaza superior a la que tuvieron en el año 2000, 246 lo hacen con la misma, y para 64 plantas sus autores han decidido rebajarles el nivel de amenaza. Nótese que la suma de estos guarismos no es idéntica a la del total de taxones del Libro Rojo porque se han incorporado especies que no lo estaban en la Lista Roja.

Esta disparidad tan marcada en la adjudicación de categorías se explica en parte por el propio desarrollo y las peculiaridades del proyecto AFA: se han evaluado de forma equivalente los factores de riesgos de la flora española más amenazada, de forma prácticamente simultánea y siguiendo procedimientos idénticos según el tipo de taxón de que se tratara (biótipo, número de poblaciones, etc.). Esto da a las categorías decididas por los autores de las fichas rojas un cierto "plus" de calidad o novedad sobre las que en su momento se dieron para la Lista Roja. Esta lista fue producto de iniciativas diversas, con datos recogidos en momentos distintos, con un nivel de heterogeneidad y subjetividad mayor que en la actualidad.

El balance de estos años es manifiestamente negativo en cuanto a la evolución del nivel de riesgo de la flora española más amenazada. La metodología del proyecto AFA ha puesto gran énfasis en el inventario y cartografía de las poblaciones y en la confección de censos, por lo que debe asumirse ahora menor error muestral en el área de ocupación, en los totales poblacionales, en las tendencias demográficas anotadas, etc. Una simple sustracción indica que son unas 100 especies más las que aumentan de categoría respecto a las que descienden y, salvo casos aislados, ello no se debe a nuevas agresiones o a que

Figura 2. Mapa de las Cuadrículas UTM de 10 km donde se sabe con certeza que se han extinguido taxones (en rojo). En verde se señalan las poblaciones desaparecidas de especies que persisten en otros enclaves españoles.



las tendencias registradas se hayan agravado, sino a que generalmente la visión de la Lista Roja pecó de optimista. Conforme se conoce mejor el estado de la flora española, la situación se contempla como objetivamente más preocupante. Por las cifras actuales se consideran ahora extintas dos especies más en nuestro país (tablas 2 y 3) y en torno a ochenta más en peligro crítico. De estas últimas, cabe quizás resaltar como ejemplos extremos (por haber “ascendido” desde VU) a *Pseudomisopates rivas-martinezii*, *Thymelaea lythroides*, *Limonium aragonense* y *Erodium astragaloides*.

La figura 2 representa lo que se sabe de la distribución de las especies extintas teniendo en cuenta las

Tabla 2. Número de taxones de la Lista Roja 2000 y de este Libro Rojo según sus categorías UICN de amenaza. Las especies VU, NT y LC de este libro proceden de especies que se consideraron inicialmente en peligro.

CATEGORÍA DE AMENAZA	LISTA ROJA	LIBRO ROJO
EX	3	4
EX (RE)	15	16
EW	3	2
EW (RE)		1
CR	164	245
EN	244	152
VU	720	42
NT	–	7
LC	–	1
DD	265	8

citadas históricas fiables y con la suficiente precisión geográfica como para poder cartografiarse. Hay dos pautas que merecen destacarse: la presencia de puntos cerca de la costa, de donde desaparecieron especies propias de zonas húmedas, y una serie de cuadrículas dispersas por áreas *esteparias* peninsulares, las cuencas endorreicas, suelos yesíferos, etc. Casi lo mismo repite la distribución de las poblaciones dadas por desaparecidas de otras especies de este Libro Rojo que conservaban enclaves españoles, por ejemplo a lo largo de la costa atlántica. Los taxones extintos cana-

Tabla 3. Especies que han alcanzado o abandonado la condición de extintas desde la Lista Roja (V.V.A.A., 2000). Se han excluido de esta relación *Galium brunnaeum* Munby y *Carex helodes* Link, de cuya presencia alguna vez en España se duda ahora.

TAXÓN	LISTA ROJA	LIBRO ROJO
<i>Kunkeliella psilotoclada</i>	CR	EX
<i>Marsilea quadrifolia</i>	CR	EW (RE)
<i>Normania nava</i>	CR	EX
<i>Polygonum robertii</i>	EN	EX
<i>Nolletia chrysocomoides</i>	DD	EX
<i>Tanacetum funkii</i>	DD	EX
<i>Clypeola cyclodontea</i>	DD	EX (RE)
<i>Ranunculus lingua</i>	DD	EX (RE)
<i>Astragalus nitidiflorus</i>	EX	CR
<i>Astragalus oxyglottis</i>	EX	CR
<i>Hippocrepis prostrata</i>	EX	CR
<i>Diplotaxis siettiana</i>	EW	CR

rios habitaron en ambientes rupestres de macizos abruptos y en zonas transformadas de monte verde. Las costas de las islas más orientales son otro de los escenarios de desaparición de poblaciones.

En concordancia con lo que se dijo más arriba acerca de la escasa extensión del área de las especies de este libro, puede decirse que el número de poblaciones por taxón es muy reducido, aunque progresivamente mayor cuanto menor es el grado de amenaza, como parece lógico *a priori*.

No se muestran las cifras relativas a la media de individuos censados por población según su categoría UICN de amenaza: la extrema variabilidad que se ha encontrado hace que la desviación típica supere con creces a la media. Ello es producto de que bajo idénticos niveles de amenaza se reúnen taxones que difieren en su biotipo, estrategia reproductiva, longevidad (por ejemplo, anuales efímeras junto a arbóreas varias veces centenarias), etc.

Los autores de los estudios de campo han debido cotejar sus datos y elegir la categoría UICN más adecuada a cada taxón. La base de datos conjunta señala que los criterios más empleados han sido los relativos a la extensión de presencia y al área de ocupación, es decir a la estimación del área de distribución de las especies (tabla 5). Más del 80% de las categorías de este Libro Rojo incluyen el criterio B. En segundo lugar, se ha acudido al censo elaborado durante el proyecto AFA (criterios C y D de la UICN) en el caso de taxones con escaso número de individuos adultos y a menudo en declinación. Solo en raras ocasiones se han usado los criterios A y E, que implican la existencia de censos anteriores al proyecto y proyecciones sobre tendencias poblacionales. La información precisa sobre el estado de estas especies anterior al proyecto AFA no es un hecho común, como lo demuestra que en la Lista Roja tampoco se empleara en numerosas ocasiones (A1 en 29 casos, A2 en 17). En lo referente al criterio E se debe considerar que los análisis de viabilidad poblacional requieren mayor número de años de los que ha dispuesto el proyecto AFA, que ha puesto ahora los cimientos para que esta carencia pueda remediarse en el futuro próximo.

### Amenazas

La metodología de toma de datos de campo del proyecto AFA estipulaba que la evaluación del estado de

Tabla 4. Número medio de poblaciones por taxón y por categoría de amenaza. Debe tenerse en cuenta que las cifras para la categoría VU se han calculado a partir de un número pequeño de taxones y no es representativo del total de plantas españolas en este nivel de riesgo.

CATEGORÍA	MEDIA	DESV STD
CR	3,43	4,39
EN	6,22	5,47
VU	7,82	5,77

conservación y el examen de los factores de riesgo se hiciera población a población, y no como un resumen para el conjunto de la especie. Este enfoque es el más adecuado para estudiar las verdaderas entidades naturales que se encuentran sobre el terreno, y para analizar si las poblaciones se hallan en expansión o en regresión y por qué. Las preguntas que habían de responderse en los formularios de campo se coligen de las respuestas más comunes que ofrece la tabla 6. Después de tres años de trabajo de campo, el total de poblaciones que se han estudiado asciende a 2.223.

Aunque el nivel de detalle haya sido ahora mayor (poblaciones en lugar de taxones), y a pesar de que se separaran intencionadamente las amenazas de origen diverso, los factores de riesgo más citados han sido por lo general los que ya se habían mencionado una y otra vez en nuestro país. Bien sea como amenaza verificada, bien como riesgo potencial, el sobrepastoreo aparece como el factor más citado (en casi el 40%), seguido de cerca por la artificialización de los terrenos, la recolección tradicional o de coleccionistas, y la competencia con otras especies vegetales. Si descontamos como amenaza la existencia constatada de pocos individuos (más un efecto que un agente agresor *per se*, aunque de tal rareza puedan derivarse factores aleatorios como la deriva genética), los riesgos citados coinciden casi punto por punto con los que ya sintetizaran otros predecesores (por ejemplo, GÓMEZ CAMPO, 1996; DOMÍNGUEZ LOZANO *et al.*, 1996).

Si bien no se preguntaba explícitamente sobre ello, las respuestas apuntan a que la reducción, fragmentación y degradación de los hábitats naturales y seminaturales aparecen casi siempre como los principales riesgos para la persistencia de las especies, al igual que se ha destacado ya en todo el Mundo (GARCÍA CASANOVA *et al.*, 2001). Sin embargo, llama la atención que en España, a tenor de lo expresado por los investigadores del proyecto AFA, no sean amenazas de primer orden la competencia de plantas alóctonas introducidas u otras más intangibles como el cambio climático (que sí se ha apuntado en Sierra Nevada o en Canarias; cf. BLANCA *et al.*, 2002; MARRERO *et al.*, 2003).

Entre los factores estocásticos y accidentes potenciales sobre los que se interrogaba en la base de datos, hay gran coincidencia en señalar como probables en el futuro muchos de los riesgos asociados, y agravados, por el cambio climático, como han

Tabla 5. Criterios empleados en las categorías UICN del Libro Rojo.

CRITERIO	TAXONES
A	35
B	385
C	109
D	84
E	2

**Tabla 6.** Amenazas y accidentes potenciales más citados en el proyecto AFA (la opción "Otras" quedó siempre residual). Cada población podía señalarse amenazada por más de una causa.

AMENAZAS	Nº DE POBLACIONES AFECTADAS	% DEL TOTAL DE POBLACIONES ESTUDIADAS
<b>Amenazas debidas a acciones humanas</b>		
Pastoreo	851	38
Pisoteo y artificialización	656	30
Coleccionismo y recolección tradicional	426	19
Explotación forestal	137	6
Transformación del modo de cultivo	137	6
Reforestación	98	4
Herbicidas	74	3
Aclareo o siega	62	3
Deforestación	40	2
Ausencia de aclareo	31	1
<b>Amenazas de origen biótico</b>		
Competencia vegetal natural	493	22
Predación	475	21
Escasa plasticidad ecológica	441	20
Pobre estrategia reproductiva	224	10
Competencia vegetal por especies exóticas	169	8
Hibridación	167	8
Ausencia de microambientes espacio-temporales para la germinación	162	7
Parasitismo animal	111	5
<b>Amenazas debidas al tipo de desarrollo</b>		
Obras de acondicionamiento	527	24
Creación de nuevas vías de comunicación	324	15
Urbanización	210	9
Drenaje y descenso de la capa freática	151	7
Transformación de cursos de agua	107	5
Explotación minera o cantera	106	5
Relleno de zona húmeda	60	3
Ninguna	38	2
Anegación por embalses	23	1
<b>Amenazas indirectas</b>		
Mejora de la accesibilidad en vehículo	398	18
Mejora de la accesibilidad a la población a pie	328	15
Mejora de la accesibilidad a terrenos próximos	239	11
Ninguna	30	1
Otras	15	1
<b>Amenazas debidas a la contaminación</b>		
Polución de aguas	132	6
Polución de suelos	115	5
Ninguna	43	2
Polución del aire	15	1
<b>Accidentes potenciales</b>		
Zona expuesta a sequías	1.192	54
A desprendimientos	995	45
A incendios	806	36
A temporales	696	31
A inundaciones o avenidas	499	22
A corrimientos	475	21
A actividades volcánicas	448	20
A aludes	426	19

puesto de manifiesto organismos internacionales (OECC, 2002). A pesar de ello, debe siempre considerarse con reserva el predominio de factores climáticos y geomorfológicos entre ellos. Si bien es verdad que de extremarse podrían acabar con las especies amenazadas, no es menos cierto que sequías, fuegos y desprendimientos suelen ser más elementos consustanciales que perturbaciones en los ecosistemas donde aparece predominantemente la flora endémica española.

### Conservación y medidas a adoptar

Superada ya la época de confrontación entre conservacionistas *in situ* o *ex situ*, hoy los botánicos españoles suelen considerar los catálogos de protección, el almacenamiento en bancos de semillas, la gestión de poblaciones en la naturaleza o la declaración de Espacios Naturales Protegidos como componentes de una sola estrategia integrada (HERNÁNDEZ BERMEJO *et al.*, 1999). La conservación de la flora española más amenazada descansa, en mayor medida que sobre ninguna otra táctica, en el mantenimiento y conservación de los hábitats naturales en los que vive. Eso no quita para que, como denotan los datos referidos al muestreo de campo del proyecto AFA, urgencias de todo tipo y poblaciones tan reducidas que hagan inviable o improbable su persistencia a largo plazo, se aconseje adoptar medidas muy diversas, a veces hasta aparentemente contradictorias con lo señalado. Como se ha puesto ya en evidencia por la lectura de algunas fichas rojas, ni siquiera la máxima protección legal que ampare a un determinado taxón, junto a su ubicación en un Parque Nacional, son garantía de supervivencia *in situ* con el estado actual de las poblaciones y con las presiones que las abocan a la extinción (véase el caso de *Artemisia granatensis*). Ello sucede incluso en ocasiones cuando estas presiones son anteriores a la declaración de los Espacios Naturales Protegidos y no atribuibles a su gestión actual.

De cualquier modo, por la información que suministra ahora la base de datos (ver tabla 7), la suposición de que la mayor parte de la flora amenazada española se encuentra ya acomodada en Espacios Naturales Protegidos (por lo menos con alguna población de cada especie), debe al menos matizarse a la baja. BELTRÁN *et al.* (1999), MORILLO & GÓMEZ CAMPO (2000) y GÓMEZ CAMPO (2002) han estimado que la gran mayoría de la flora amenazada (e incluida en Libros Rojos) se halla protegida *in situ* dentro de Parques Nacionales, Naturales u otras figuras de menor entidad. Aunque sin datos expresos sobre Parques Naturales para todas las especies de este Libro Rojo, puede afirmarse (con datos poblacionales georreferenciados y con el diseño de las redes en octubre de 2003) que sólo 46 especies de este Libro Rojo tienen alguna población en algún Parque Nacional, y que sólo 381 especies tienen al menos alguna de sus poblaciones en un espacio propuesto como Lugar de Interés Comunitario en la futura Red Natura 2000. Sobre esta red, más

que sobre los Monumentos Naturales u otras figuras de protección que a veces se han mencionado, será sobre las que se desarrolle en el futuro la gestión y protección de las biotas europeas, y en este sentido alarma el camino que aún quedaría aparentemente por recorrer para alcanzar los niveles de protección *in situ* que se desprenden de la bibliografía española (ver tabla 7).

Por lo que se refiere a la protección *ex situ* de las especies y sus poblaciones, la inclusión de taxones vegetales en catálogos legales de protección es la medida más generalizada entre las adoptadas. Ello debe ser mayoritariamente (la base de datos no permite deducirlo de forma directa y actualizada) por la legislación autonómica, dado que sólo 82 taxones del Libro Rojo están en la Directiva de Hábitats europea, y sólo 97 en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Su inclusión en esta legislación de ámbito superior se demanda en no pocos casos, principalmente porque los recursos para la gestión y la investigación sobre esas especies en peligro dependen de su presencia en tales listados (por ejemplo para acceder al programa LIFE europeo). Por particularizarlo sólo en el llamativo caso canario, se ha mencionado ya en las fichas que taxones como *Carduus bourgaei*, *Argyranthemum adauctum* subsp. *erythrocarpum* y *A. adauctum* subsp. *palmensis* (todos CR) no están listados ni en el catálogo legal canario ni en el nacional. O también podría argüirse que especies endémicas al borde de la extinción se hallen fuera de los anexos de la Directiva de Hábitats (*Bencomia exstipulata*, *Helianthemum juliae*, *Silene nocteolens*, etc.). Las tablas 8 y 9

muestran el grado de “cobertura” que tienen los distintos catálogos legales respecto a las plantas de este Libro Rojo. Del Catálogo Nacional quizás solo merezca la pena decir que tiene una ingente tarea por hacer. En lo regional se puede añadir que las Autonomías con legislación más reciente (Murcia, Castilla la Mancha, Extremadura, Canarias) han sabido incorporar las especies más amenazadas a sus catálogos, mientras que aún se demanda con urgencia la promulgación de catálogos en Galicia o Castilla León, o la renovación del andaluz.

La segunda iniciativa más adoptada es la educación y divulgación sobre la problemática conservacionista de estas poblaciones (hasta en el 25% de ellas). Se trata de una llamativa conclusión extraída de la base de datos y demuestra una relativa madurez y que la conservación vegetal se va abordando conectada con el mundo real, como tantas veces se clamó en el pasado y se sigue destacando en el presente (HEYWOOD & IRIONDO, 2003).

Finalmente, la principal de las propuestas *ex situ* reclamadas es acumular más muestras de la variabilidad genética poblacional en los bancos de germoplasma. A falta de datos completos, pero contando con los listados de los bancos de semillas de la Escuela de Agrónomos de Madrid, del Jardín Botánico de Córdoba, del Jardín Canario (Gran Canaria), del Jardín Botánico de Valencia y del Jardín Botánico de Sóller (Mallorca), sin duda los más importantes con diferencia de los que albergan germoplasma español, 273 plantas de este libro (cerca del 60%) carecerían siquiera de una sola muestra (accesión) en ellos. Si a

Tabla 7. Principales medidas de conservación existentes y propuestas. Se indica el número total de poblaciones para los que los autores señalaron una medida, así como el porcentaje respecto al total de poblaciones. Podían sugerirse varias medidas de conservación para cada población entre distintas opciones presentadas.

MEDIDAS SOBRE LA POBLACION <i>EX SITU</i>	EXISTENTES	%	PROPUESTAS	%
Almacenamiento en banco de germoplasma	419	19	1.281	58
Listados de protección legales	1.287	58	670	30
Cultivo y micropropagación	278	13	628	28
Educación y divulgación	556	25	483	22
Otras	87	4	341	15
Ninguna	42	2	11	0
MEDIDAS SOBRE LA POBLACION <i>IN SITU</i>	EXISTENTES	%	PROPUESTAS	%
Seguimiento poblacional	391	18	1.293	58
Reintroducción, reforzamiento o traslado	87	4	485	22
Otros	67	3	419	19
Protección física, vallado	105	5	276	12
Gestión poblacional	39	2	197	9
Control de plagas y enfermedades	7	0	57	3
Ninguna	64	3		
MEDIDAS SOBRE EL HÁBITAT	EXISTENTES	%	PROPUESTAS	%
Vigilancia	292	13	677	30
Protección	1.415	64	608	27
Gestión pasiva	156	7	371	17
Reconstrucción de hábitat o microambientes	19	1	171	8
Otras	82	4	149	7
Ninguna	25	1	10	0

**Tabla 8.** Especies del Libro Rojo incluidas o no en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Se muestra el reparto de las ausentes por CC.AA. y según su grado de amenaza. (Nótese que la suma de los totales autonómicos se eleva hasta 447 taxones, cifra mayor que la relativa a España ya que una especie puede presentarse en más de una Autonomía).

COMUNIDAD AUTÓNOMA	INCLUIDAS EN EL CNEA	NO INCLUIDAS EN EL CNEA					TOTAL
		EXTINTAS	CR	EN	VU	NO AMENAZADAS	
Andalucía	20	3	53	40	4	4	104
Aragón	1	2	8	5	1	5	21
Asturias	1	0	1	4	4	2	11
Baleares	6	1	25	3	1	0	30
Canarias	66	2	42	46	15	0	105
Cantabria	0	0	1	5		0	6
Castilla y León	0	1	7	10	10	1	29
Castilla-La Mancha	1	0	6	11	2	0	19
Cataluña	1	8	15	6	3	2	34
Comunidad Valenciana	2	1	5	7	2	0	15
Euskadi	0	0	3	2	1	0	8
Extremadura	0	0	0	2	1	1	4
Galicia	2	0	15	17	3	1	36
La Rioja	0	0	1	1	0	1	3
Madrid	0	2	1	3	0	0	6
Murcia	1	0	6	3	0	1	10
Navarra	0	0	1	1	1	3	6
Total España	97	19	178	129	39	16	381

**Tabla 9.** Especies del Libro Rojo incluidas en el catálogo legal de protección de cada Comunidad Autónoma. Se muestra el reparto de las no incluidas según su grado de amenaza. \*Con categorías de protección anteriores a la Ley 4/89.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROTEGIDAS	NO PROTEGIDAS					TOTAL
		EXTINTAS	CR	EN	VU	NO AMENAZADAS	
Andalucía	61	2	37	15	1	4	59
Aragón	11	1	4	2		4	11
Asturias	5		1	2	3	1	7
Baleares	5	2	26	2	1		31
Canarias	141	2	13	11	4		30
Cantabria	0		1	5			6
Castilla y León	0	1	7	10	10	1	29
Castilla-La Mancha	20						0
Cataluña	0	8	15	7	3	2	35
Comunidad Valenciana*	5	1	4	6	1		12
Euskadi	4	2	1	1			4
Extremadura	3				1		1
Galicia	0		15	19	3	1	38
La Rioja	1		1			1	2
Madrid	2	2	1	1			4
Murcia	11						0
Navarra	0		1	1	1	3	6

ello añadimos que resulta conveniente, incluso necesario muchas veces, almacenar muestras de una amplia viariabilidad interpoblacional, se explica así que hasta para 1.281 núcleos poblacionales se haya propuesto esta medida de conservación.

### Referencias

BELTRÁN TEJERA, E., W. WILDPRET DE LA TORRE, M.C. LEÓN ARENCIBIA, A. GARCÍA GALLO & J.

REYES HERNÁNDEZ (1999). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva-Hábitats Europea*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

BLANCA, G., B. CABEZUDO, J.E. HERNÁNDEZ-BERMEJO, C.M. HERRERA, J. MOLERO-MESA, J. MUÑOZ & B. VALDÉS (1999). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo I: Especies en Peligro de Extinción*. Junta de Andalucía, Sevilla.

- BLANCA, G. *et col.* (2002). *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Granada.
- BLANCO, E. (1988). Nuestra flora en peligro. *Vida Silvestre* 63: 2-13.
- CASTRO PARGA, I., J.C. MORENO SAIZ, C.J. HUMPHRIES & P.H. WILLIAMS (1996). Strengthening the Natural and National Park system of Iberia to conserve vascular plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 121: 189-206.
- CASTROVIEJO, S. (2002). Riqueza florística de la Península Ibérica e islas Baleares. El proyecto "Flora ibérica". In F.D. Pineda, J.M. de Miguel, M.A. Casado & J. Montalvo (coords.), *La Diversidad Biológica de España*. Prentice Hall, Madrid, pp. 167-174.
- DOMÍNGUEZ LOZANO, F., D. GALICIA HERBADA, L. MORENO RIVERO, J.C. MORENO SAIZ & H. SAINZ OLLERO (1996). Threatened plants in Peninsular and Balearic Spain. A report based on the E.U. Habitats Directive. *Biological Conservation* 76: 123-133.
- GARCÍA CASANOVA, J., J.L. RODRÍGUEZ LUENGO & C. RODRÍGUEZ PIÑERO (2001). Especies amenazadas. In J.M. Fernández-Palacios & J.L. Martín Esquivel (coords.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, pp. 167-172.
- GÓMEZ CAMPO, C. (2002). Especies vegetales amenazadas. In F.D. Pineda, J.M. de Miguel, M.A. Casado & J. Montalvo (coords.), *La Diversidad Biológica de España*. Ed. Prentice Hall, Madrid, pp. 319-330.
- GÓMEZ CAMPO, C., L. BERMÚDEZ DE CASTRO, M.J. CAJIGA & M.D. SÁNCHEZ YÉLAMO (1984). Endemism in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Webbia* 38: 709-714.
- GÓMEZ CAMPO, C. *et col.* (1987). *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- GÓMEZ CAMPO, C. *et col.* (1996). *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de las islas Canarias*. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial, Tenerife.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E., M. CLEMENTE MUÑOZ & C. RODRÍGUEZ HIRALDO (1999). Estrategias de conservación de la flora amenazada. *Medio Ambiente* 30: 52-59.
- HEYWOOD, V.H. & J.M. IRIONDO (2003). Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biological Conservation* 113: 321-335.
- HUMPHRIES, C.J. (1979). Endemism and Evolution in Macaronesia. In D. Bramwell (ed.), *Plants and islands*. Academic Press, Londres, pp. 171-199.
- LAGUNA, E. (1999). The Plant Micro-Reserves Programme in the Region of Valencia, Spain. In H. Synge & J. Akeroyd (eds.), *Planta Europa. Proceedings of the Second Conference on the Conservation of Wild Plants, 9-14 June, Uppsala*. Plantlife-Swedish University of Agricultural Sciences, Newcastle, pp. 181-186.
- MACHADO, A. (2002). La biodiversidad de las islas Canarias. In F.D. Pineda, J.M. de Miguel, M.A. Casado & J. Montalvo (coords.), *La Diversidad Biológica de España*. Ed. Prentice Hall, Madrid, pp. 89-99.
- MARRERO, M.V., E. CARQUÉ, Á. BAÑARES, J.G.B. OOSTERMEIJER, F. ACOSTA & J.C. HERNÁNDEZ (2003). La extinción de *Helianthemum juliae* Wildpret (Cistaceae), una especie amenazada de las Islas Canarias. Documento Interno (Parque Nacional del Teide, O.A. Parques Nacionales), 16 pp.
- MARTÍN, J.L., M.A. VERA & M. ARECHAULETA (1999). Biodiversidad taxonómica y análisis de prioridad para el establecimiento de áreas protegidas. *Vieraea* 27: 245-253.
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 12-127.
- MORENO SAIZ, J.C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la península Ibérica e islas Baleares*. ICONA, Madrid.
- MORILLO, C. & C. GÓMEZ CAMPO (2000). Conservation in Spain, 1980-2000. *Biological Conservation* 95: 165-174.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- OECC, Oficina Española de Cambio Climático (2002). *Principales Conclusiones del Tercer Informe de Evaluación. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- SÁEZ, LL. & J.A. ROSSELLÓ (2001). *Llibre Vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- SAINZ OLLERO, H. & J.E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1985). Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica e Islas Baleares: la contribución de su endemoflora como criterio de semejanza. *Candollea* 40: 485-508.
- SANTOS, A. (2001). Flora vascular nativa. In: Fernández-Palacios, J.M. & J.L. Martín Esquivel (Coords.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Ed. Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, pp. 185-192.
- VV.AA. (2000). Lista Roja de la flora vascular española. *Conservación Vegetal* 6: 11-38.

## Propuestas para el seguimiento del estado de conservación de la flora española

Á. BAÑARES, E. BERMEJO, G. BLANCA, J. GÜEMES, J.M. IRIONDO,  
J.C. MORENO, J. NARANJO SUAREZ, S. ORTIZ NÚÑEZ y F. TAPIA

El proyecto AFA, durante sus cuatro años de andadura, ha ido cumpliendo buena parte de su objetivo inicial: incrementar el nivel de conocimientos sobre la flora española amenazada –particularmente aquella que se encuentra en peligro–, desde el punto de vista de la biología de la conservación. Desde el primer momento, esto quiso decir que no sólo se recolectaría información, sino que en la definición de la información a recoger y en la elección de cómo hacerlo se atendería a lo que esta disciplina científica emergente está enseñando sobre la mejor forma de proteger este patrimonio natural.

Las prescripciones técnicas iniciales del proyecto orientaron la búsqueda del necesario equilibrio entre plazos, recursos humanos y materiales, y épocas de floración, para dar al final con el contingente de plantas a estudiar y con la metodología para hacerlo. En el resultado influyeron el presupuesto, los años de trabajo de campo, el empleo de una metodología común y exigente, el número de equipos participantes y la apuesta por abordar estudios demográficos suplementarios. Por ello, quedó claro casi desde el principio la imposibilidad de tratar adecuadamente la totalidad de los taxones de la Lista Roja 2000 (VV.AA., 2000). En la duda entre estudiar los algo más de 1.400 taxones que componían aquella lista con un nivel más o menos equiparable (y limitado habría que añadir), o hacerlo sólo con las plantas vasculares en peligro o aquellas otras peor conocidas, se optó por esta última solución rebajando así el contingente de especies a la mitad.

Aquellas decisiones de partida tenían sus consecuencias respecto al Inventario Nacional de Hábitats y Taxones del Ministerio de Medio Ambiente, dado que al dejar aparcadas temporalmente las especies con categoría de vulnerables, quedaba coja la base de datos de dicho inventario. Ello llevaba aparejado un sesgo en la selección de las áreas importantes para la flora amenazada, en la necesaria base común para revisar el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o los autonómicos correspondientes, etc.

Ahora, en la finalización del proyecto AFA, y en parte también porque así lo requerían las condiciones del mismo, toca proponer la secuencia de pasos a dar en la revisión y estudio de la flora amenazada española para mejorar su conservación. Viene a cuento, pues, decidir qué acciones, en qué orden y con qué cadencia deben abordarse en el inmediato futuro, combinando la necesaria continuación de lo que está esbozado, el seguimiento de lo que debe revisarse cada pocos años y el inicio de lo que se dejó de lado en el proyecto AFA. Una jerarquía de actuaciones podría ser la siguiente:

- a) Continuar los estudios demográficos detallados para los taxones CR emprendido entre 2001 y 2003. Limitar a dos transiciones la secuencia de datos obtenida merma considerablemente la fiabilidad de las proyecciones demográficas de la flora amenazada estudiada, máxime cuando la necesidad de alargar estos seguimientos está ampliamente respaldada por la bibliografía (SCHEMSKE *et al.*, 1994; GARCÍA & IRIONDO, 2002). Paralelamente, aunque quizás no con el mismo nivel de urgencia, debería extenderse este estudio, al menos, a todos los taxones críticamente amenazados, si bien adaptando y simplificando la metodología para tan amplio conjunto de plantas.
- b) Estudiar la situación de los taxones Vulnerables, con Datos Insuficientes, y de las especies recientemente descritas. Para todas estas especies, amenazadas o no pero aún de interés conservacionista, no se requiere probablemente una prospección de tanta intensidad como la llevada a cabo en el proyecto AFA, sino más bien una evaluación del número de sus poblaciones, las tendencias y riesgos que exhiben las mismas, y todo ello para reevaluar su nivel de riesgo a la luz de las nuevas categorías de la UICN y elegir las medidas más adecuadas para incrementar su conservación.
- c) Determinar un sistema de Bioindicadores para evaluar con celeridad el estado de todas las poblaciones de los taxones CR y de aquellas en estado “alarmante” y “preocupante” de los taxones EN con periodicidad anual. Con la profundidad con que en este proyecto se han realizado los llamados estudios básicos, se deberían repetir dichos estudios cada dos años para los taxones CR, y cada cuatro para las especies EN. Asimismo, cada cuatro años deberían prospectarse las localidades donde han desaparecido especies calificadas CR o EN. Cada ocho años deberían repetirse tales estudios para las especies VU.
- d) En algunos casos, los estudios efectuados en el proyecto AFA han revelado desequilibrios relacionados con la estructura genética de las poblaciones o con la biología de la reproducción del taxón. Ambos aspectos se han revelado necesarios para entender la problemática de su conservación y proponer una estrategia válida de conservación. Por ello, deben abordarse estudios genéticos y de biología reproductivas para estas especies, aunque solo fuera en el mismo plan piloto con que se abordó ya el inicio de los estudios demográficos.

- e) Después del proyecto AFA y de otros autonómicos comparables, un número creciente de taxones han sido ya clasificados dentro de las categorías “inferiores” de UICN (Casi Amenazado, Preocupación Menor). Máxime para evitar la duplicación de esfuerzos y gastos en especies ya evaluadas, interesa incorporar adecuadamente estas especies al Inventario Nacional, al objeto no sólo de que no puedan considerarse en el futuro por ignorancia como “no evaluadas”, sino para que su estado de conocimiento permita acomodar, a partir de ahora, la categoría legal de protección a su riesgo cierto de supervivencia.
- f) Actualizar la síntesis que constituye el apartado de “Áreas Importantes para la Flora”, tras el estudio de los taxones VU, y proseguir su puesta al día con la adecuada periodicidad, quizás cada cuatro años.

Finalmente, y sin querer hacer ya tanto hincapié en el momento justo en que ha de abordarse, no podemos dejar de señalar la necesidad de modificar

el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas conforme al retrato que ha ajustado el proyecto AFA de la especies más necesitadas de medidas legales. Por último, y no porque no sea prioritario, sino porque no es la especialidad de la práctica totalidad de los participantes en AFA, y no nos toca por ello tomar la iniciativa, no dejaremos de insistir en la necesidad de iniciar, al menos, la incorporación de los estudios sobre la Flora no vascular al así llamado Inventario Nacional (y por añadidura a la legislación española).

#### Referencias

- SCHEMSKE, D.W., HUSBAND, B.C., RUCKELSHAUS, M.H., GOODWILLIE, C., PARKER, I.M. & BISHOP, J.G. (1994). Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3): 584-606.
- GARCÍA, M. B. & IRIONDO, J.M. (2002). Modelos matriciales de proyección poblacional. *In: Á. Bañares Baudet (coord.), Biología de la conservación de plantas amenazadas*, 43-54. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.