



R. Gómez-Calmaestra

*Jefe del Servicio de Vida Silvestre. Subdirección General de Medio Natural. DG Calidad y Eval. Ambiental y Medio Natural, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Pza. S. Juan de la Cruz s/n. 28071 Madrid
Correo electrónico: rgcalmaestra@magrama.es*

38

La protección legal como marco para las medidas de adaptación al cambio climático de las especies amenazadas en España: una visión preliminar

Resultados clave

- Los modelos de nicho climático, a pesar de la incertidumbre que generan por los problemas metodológicos que pueden arrastrar en su elaboración, prevén de manera consistente que durante el siglo XXI se puedan producir cambios importantes en el estado de conservación de muchos taxones españoles. Estos cambios dependerán de diferentes factores, como la variabilidad genética, y afectarán de maneras diversas a las distintas especies.
- Los instrumentos legales estatales para proteger especies, subespecies y poblaciones amenazadas (en particular el Listado y Catálogo) deberán jugar un papel muy relevante para facilitar la adaptación al nuevo escenario climático de estos taxones.
- Estos instrumentos legales constituyen el marco para la posterior aplicación de medidas de adaptación (contenidas en planes de conservación o recuperación) y para el seguimiento de su estado de conservación.

Contexto

Como es conocido, numerosos taxones de la flora y fauna española se encuentran actualmente en riesgo de extinción. La manera más habitual –aceptada por la comunidad científica internacional– de cuantificar este riesgo es aplicando las categorías de amenaza definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De este modo, los Atlas y Libros Rojos nacionales, elaborados entre 2000-2010, aplicaron estas categorías a una parte significativa de la flora y fauna española a escala estatal, permitiendo disponer de una aproximación al conocimiento de su riesgo de extinción.

Dado que la aplicación de las categorías UICN requiere de información sobre distribución, población o tendencias, únicamente se pudieron aplicar de manera exhaustiva y generalizada a los vertebrados terrestres. Así, un 30% de ellos se incluyó dentro de alguna de las categorías UICN de especies amenazadas (Doadrio 2001, Pleguezuelos et al. 2004, Palomo & Gisbert 2007, Madroño et al. 2004). Para los invertebrados, con menor conocimiento sobre distribución o demografía, únicamente se pudieron valorar 523 especies, el 0,7% aproximado de las que se estima deben existir en España. De éstas, 258 afrontan riesgo de extinción (Verdú & Galante 2008, Verdú et al. 2011). En relación a la flora, se dispone de información para plantas vasculares y, dentro de las no vasculares, para briófitos (musgos y hepáticas). Aproximadamente, un 17% de la flora vascular española se encontraría amenazada (Moreno 2008) así como el 20% de los briófitos (Garilleti & Albertos 2012).

Ante esta problemática, con el impulso de los convenios internacionales suscritos por España y las obligaciones de las directivas comunitarias, se han ido desarrollando instrumentos legales para la protección de las especies amenazadas. Desde 1989 se dispone de un marco jurídico general de protección (actualmente aplicable sólo a fauna) y de un potente instrumento específico para los taxones amenazados. Se trata de los catálogos (nacional y autonómicos), donde se incluyen aquellas especies, subespecies y poblaciones que requieren medidas efectivas para su conservación. En la actualidad existe en España –ámbito estatal– un Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial donde se incluye el Catálogo Español de Especies Amenazadas (en adelante, Listado y Catálogo), creados por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad y desarrollados mediante el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

Por otra parte, en las últimas décadas ha ido creciendo la lógica preocupación por el potencial impacto del cambio climático sobre las especies silvestres, incluyendo tanto los impactos negativos sobre las autóctonas como la posibilidad de expansión de las exóticas invasoras. Sin duda, la información derivada de proyecciones futuras del área potencial ha fundamentado parte de esta creciente preocupación. De este modo, mediante modelos de nicho -que consideran variables climáticas- se han realizado proyecciones del área de distribución potencial tanto a escala europea (Thuiller et al. 2005 para plantas; Araújo et al. 2006 para anfibios y reptiles; Levinsky et al. 2007 para mamíferos; Huntley et al. 2008 para aves) como, de manera más precisa, a escala estatal (Araújo et al. 2011 para vertebrados; Felicísimo et al. 2011 para flora vascular). Hay que señalar que estos modelos tienen sus limitaciones. Por una parte, no consideran cuestiones no climáticas (es decir, ecológicas) relevantes, como la capacidad de dispersión o aclimatación. Por otra, los datos de partida para definir distribuciones de taxones modelizados suelen estar condicionados por el esfuerzo de muestreo y, en ocasiones, no existe registro de las ausencias en las diversas localidades (Lobo 2008, Lobo et al. 2010, Aarts et al. 2012).

En general, las proyecciones muestran, que el número de especies afectadas será muy grande; que para muchas de ellas, el área de distribución actual se podrá ver previsiblemente reducida al cambiar las condiciones ambientales actuales; y, en muchos casos, el área potencial de distribución futura podrá estar alejada del actual (a veces, incluso sin que exista conexión) y la existencia de obstáculos antrópicos dificultará que fauna y flora puedan acomodar sus distribuciones a las áreas potenciales futuras de manera natural. Todo ello sugiere que el estado de conservación de muchos taxones podrá variar, de manera que es importante que instrumentos legales relevantes, como el Listado y Catálogo, sean aplicados adecuadamente para poder responder a estos cambios.

Teniendo en cuenta los diferentes enfoques existentes en conservación aplicables ante la problemática del calentamiento climático y sus consecuencias (como las actuaciones centradas en poblaciones de determinadas especies, las actuaciones centradas en ecosistemas, la conservación *in situ* de grandes o pequeñas áreas, etc), los catálogos y listados, de integrar la adaptación, harán posible una visión preventiva que permita anticiparse a los efectos graves del problema (Araújo et al. 2011). Ello supone un importante complemento a los enfoques antes citados.

Esta es la cuestión que aquí se aborda, a través de un somero análisis de la situación actual. Asimismo, se consideran los requerimientos de un posible escenario futuro y el papel que deberá jugar el seguimiento del estado de conservación para que la protección legal sea un marco efectivo para aplicar medidas de adaptación, fundamentalmente a través de los planes de recuperación y conservación de las especies catalogadas.

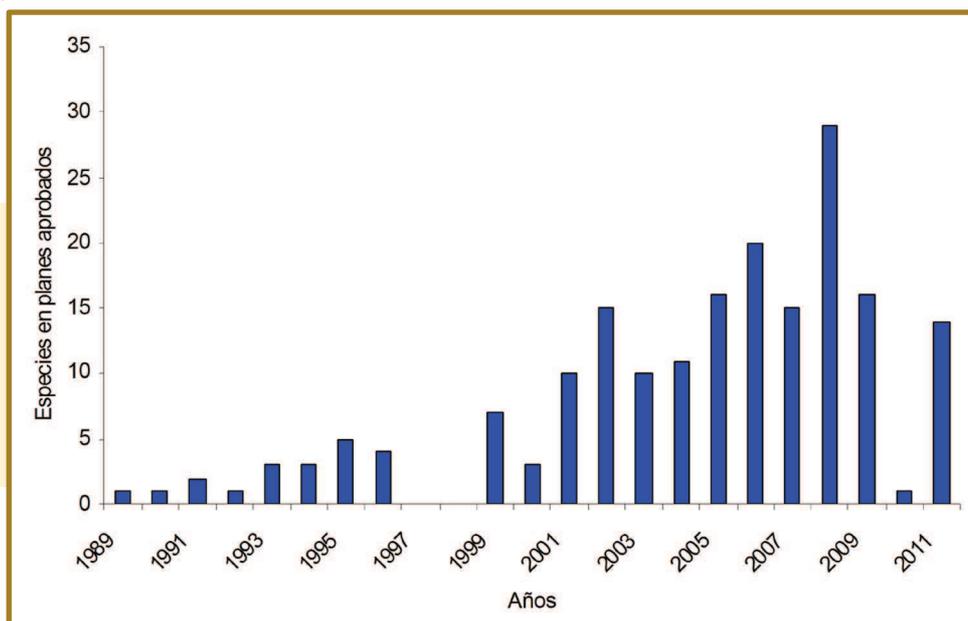
■ Integración de la adaptación en los instrumentos de protección de taxones y poblaciones

En un amplio análisis previo realizado a escala estatal (Araújo et al. 2011, Felicísimo et al. 2011) se valoraban como suficientes los instrumentos disponibles contemplados en la Ley 42/2011, para integrar en ellos las necesarias medidas de adaptación. La conclusión fue que no sería preciso crear nuevos instrumentos, sino adecuar y aprovechar los existentes, tratando de aplicar un enfoque preventivo.

La protección legal como marco para las medidas de adaptación

Los instrumentos estatales para las especies amenazadas -Listado y Catálogo- resultan clave para impulsar las medidas de conservación que estos

■ **Figura 1.**



▲ **Figura 1.** Número de especies consideradas en los diferentes planes de gestión, manejo, conservación y recuperación aprobados por las comunidades autónomas entre 1989 y 2011.

Fuente: Elaboración propia.

taxones requieren. De este modo, el Real Decreto 139/2011 establece que para los taxones incluidos en el Catálogo deberán adoptarse planes de recuperación o conservación, con la delimitación de áreas críticas para taxones o poblaciones “en peligro de extinción”. Las especies incluidas únicamente en el Listado, al margen de su protección genérica frente a la alteración o eliminación intencionada (aplicable aquí tanto a fauna como a flora), tan sólo están sujetas a la obligación legal de realizar un seguimiento periódico –sexenal- de su estado de conservación. Por ello, la inclusión de un taxón en el Listado se puede interpretar como una medida preventiva, mientras que su inclusión en el Catálogo es una medida que pretende corregir su actual estado de conservación.

Así, la catalogación obliga a elaborar planes, con la adopción de medidas de conservación. Aunque los planes aprobados a lo largo del tiempo manifiestan una tendencia creciente (Figura 1) todavía son insuficientes según las exigencias normativas y de conservación. Por eso, dado que el calentamiento climático implica problemas comunes a especies que comparten biotopos similares (por ejemplo, especies de alta montaña, forestales, de determinados medios acuáticos), podría ser adecuado fomentar en el futuro mayor número de planes multiespecíficos, dirigidos a comunidades de especies propias de los medios más afectados. En último término, lo fundamental será poder disponer de los medios para la aplicación de las medidas de conservación contenidas en los planes.

Ante la previsible necesidad de aplicar medidas de conservación sobre los taxones afectados por el calentamiento, resultará importante su inclusión en el Catálogo, ya que ello proporcionará el estatus legal necesario para que estas especies, subespecies y poblaciones se encuentren en posición preferencial para acceder a los escasos recursos existentes en materia de conservación. Por eso, la mejor estrategia para fomentar actuaciones de conservación en favor de estos taxones

pasa por su catalogación. Para aquellos cuya situación no sea de riesgo, pero puedan llegar a estarlo en breve, deberá fomentarse su inclusión en el Listado, con objeto de mantener un seguimiento de su estado de conservación.

Es importante señalar que la traslación entre el riesgo de extinción –estimado por las categorías UICN- y la catalogación de un taxón pasa por la aplicación de unos *Criterios Orientadores para la inclusión de Taxones y Poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas*” (contemplados en la disposición adicional tercera del Real Decreto 139/2011). Estos criterios están vigentes desde 2004, aunque se están revisando actualmente buscando mayor ajuste entre el consenso científico y la protección legal para las especies más amenazadas. Es una oportunidad para considerar el cambio climático y la posibilidad de una protección preventiva para aquellos taxones que pudieran verse afectados.

El papel de la investigación y el seguimiento del estado de conservación

La aplicación de medidas de adaptación al cambio climático será más efectiva si se lleva a cabo de manera preventiva. De esta forma podrán minimizarse problemas biológicos, como la pérdida de variabilidad genética, o económicos, como los costes de programas de conservación *ex situ*. Pero, para poder aplicar una visión preventiva, es preciso disponer de información sobre el estado de conservación de los taxones, actualizada periódicamente y comparable a lo largo del tiempo, de manera que permita justificar su inclusión en el Listado o Catálogo según los Criterios vigentes.

El Real Decreto 139/2011, que desarrolla el Listado y Catálogo, especifica la necesidad de disponer de información científica para incluir nuevos taxones o realizar cambios de categoría. La ausencia de esta información puede llegar a ser una limitación determinante. Por eso, se hace necesario enfocar, en

Tabla 1. Actual distribución de taxones en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que a su vez incluye al Catálogo Español de Especies Amenazadas, según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

	LISTADO	CATÁLOGO		TOTAL
		VULNERABLE	EN PELIGRO	
FLORA	171	34	112	317
INVERTEBRADOS	57	14	17	88
PECES	19	3	10	32
ANFIBIOS	20	6	2	28
REPTILES	53	6	7	66
AVES	245	31	21	297
MAMÍFEROS	43	26	7	76
TOTAL	608	120	176	904

mayor medida, los esfuerzos de investigación sobre aquellas especies, subespecies o poblaciones que puedan verse más afectadas por el cambio climático. Por su parte, los programas de seguimiento deben ejecutarse de manera coordinada, especialmente para los taxones incluidos en el Listado y Catálogo (para los que existe obligación jurídica de su seguimiento y el acuerdo sobre como afrontarlo a través de las *Directrices para la Vigilancia y Evaluación del Estado de Conservación de las Especies Amenazadas y de Protección Especial*, aprobadas por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad en diciembre de 2012). Es importante disponer de medios para poder llevar a cabo estos seguimientos periódicamente, así como poder extender los seguimientos, en la medida de lo posible, a otros taxones no amenazados pero cuyo estado de conservación pudiera verse afectado por el calentamiento en el futuro.

Estos seguimientos, además, permiten cumplir la obligación comunitaria de informar sexenalmente sobre la aplicación de las Directivas 92/43/CEE, de hábitats y 2009/147/CE, de aves. Disponer de esta información es clave para detectar los taxones que requieren mayor atención, ya sea a través de su inclusión en el Listado o a través de su catalogación.

Possible escenario futuro

Actualmente Listado y Catálogo estatales protegen 904 especies, subespecies y poblaciones, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Para realizar una aproximación al teórico esfuerzo de actualización de Listado y Catálogo que podría ser necesario a lo largo del presente siglo, se puede emplear la información disponible referida a modelización de distribuciones potenciales elaborada por Araújo et al. (2011). Se refiere únicamente a fauna de vertebrados terrestres, y, debido a la metodología empleada, no considera todos los grupos taxonómicos (por ejemplo, omite mamíferos quirópteros) ni todas las especies (por ejemplo, excluye las insulares). A pesar de ello, es la aproximación más completa y resulta de

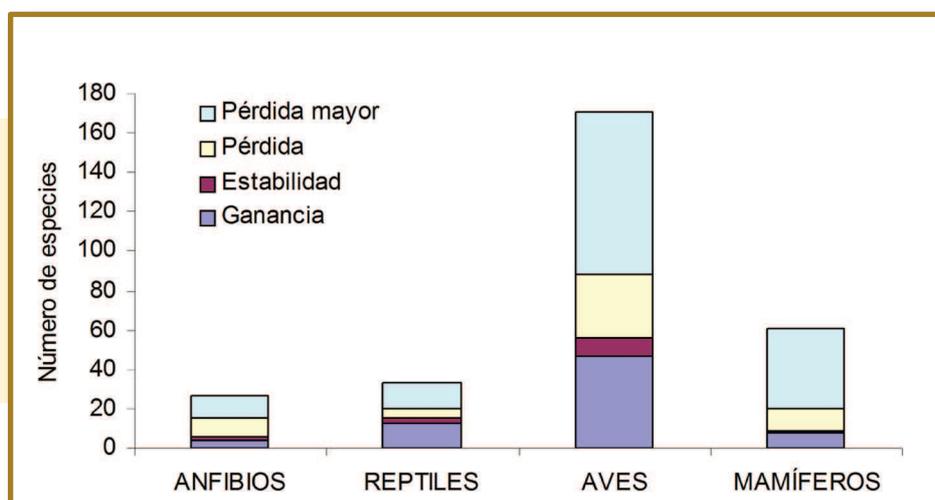
utilidad para realizar este ejercicio. El trabajo consideró 292 especies de vertebrados (27 anfibios, 33 reptiles, 171 aves y 61 mamíferos) y los clasificó según el porcentaje de pérdida de distribución potencial que los modelos previeron para el siglo XXI. Así, había especies que ganaban distribución potencial, otras que permanecían más o menos estables (pérdida entre 0-30%), otras con pérdida neta de entre 30-70% y, finalmente, otras con pérdida mayor (superior al 70% de su distribución potencial actual). Los resultados obtenidos, por grupos taxonómicos, se muestran en la Figura 2.

De las 292 especies de vertebrados modelizadas, 90 de ellas no están incluidas ni en Listado ni en Catálogo, mientras que un total de 172 especies se encuentran incluidas en el Listado y las 30 restantes están catalogadas¹ (8 “En peligro de extinción” y 22 “Vulnerables”). Si tenemos en cuenta las predicciones de los modelos, considerando únicamente las especies para las que se proyectan pérdidas muy importantes en su distribución potencial (“Pérdida mayor”, según Araújo et al. 2011), nos podemos hacer una idea de lo que podrá suponer el esfuerzo de actualización de estos instrumentos (Figura 3), que podría requerir incorporar taxones que no forman parte del Listado (48 especies) o que se encuentran en el Listado pero no en el Catálogo (86 especies).

En resumen, si estas proyecciones son certeras, y al margen de otras variables que influyen en el estado de conservación, podría esperarse que, al menos, 134 taxones (8 anfibios, 12 reptiles, 76 aves, 38 mamíferos) requieran ingresar en Listado y/o Catálogo durante el siglo XXI. Estas pérdidas proyectadas, de tener lugar, harían que muchos taxones cumplieran los criterios exigidos para ser catalogados (fundamentalmente regresión de su área de distribución). Las cifras son muy relevantes, y debe tenerse en cuenta que no se ha considerado grupos tan numerosos como la flora o los invertebrados. En la Tabla 2 se señalan algunas de las especies identificadas como candidatas a ingresar en el Listado/Catálogo durante

¹ *Galemys pyrenaicus* y *Tetrao urogallus* presentan dos categorías en el Catálogo, referidas a diferentes poblaciones. Se ha considerado en ambos casos la categoría de mayor amenaza, es decir, “En Peligro de extinción”.

■ **Figura 2.**



▲ **Figura 2.** Distribución de las especies de vertebrados terrestres (n=292) consideradas en Araújo et al. (2011) según las cuatro categorías definidas (ver texto) en función de las proyecciones realizadas para el siglo XXI.

Fuente: Elaborado a partir de Araújo et al. (2011).

Figura 3.

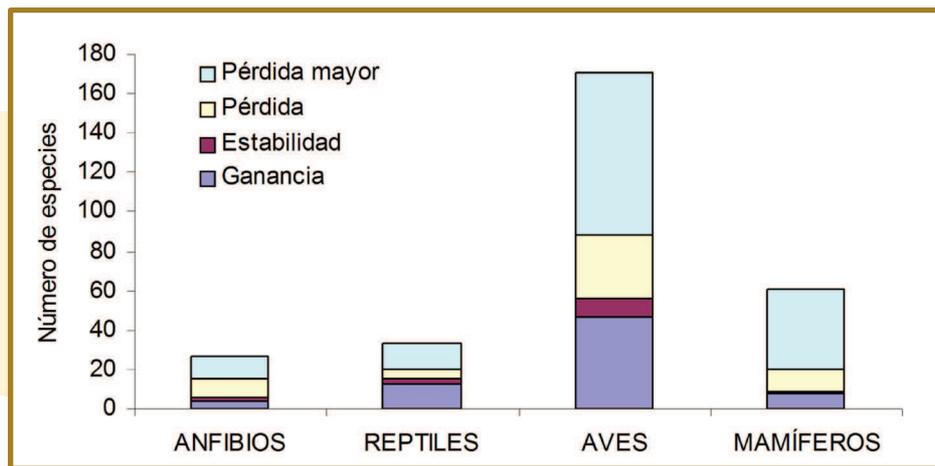


Figura 3. Especies de vertebrados terrestres para las que se ha proyectado una pérdida superior al 70% de su área de distribución potencial actual durante el siglo XXI y que no están incluidas en el Listado o, estando en el Listado, no se encuentran en el Catálogo.

Fuente: Elaboración propia.

el siglo XXI debido a una pérdida significativa de su distribución potencial, en base a los modelos citados.

Además de incluir taxones, también debe contemplarse la descatalogación o la exclusión del Listado para aquellos cuyo estado de conservación mejore ostensiblemente. En este sentido, el trabajo de Araújo et al. (2011) también permite identificar posibles candidatos. Así, de las 70 especies (4 anfibios, 11 reptiles,

47 aves y 8 mamíferos) para las que los modelos prevén ganancia de distribución potencial, 45 se encuentran en el Listado y 6 en el Catálogo, éstas últimas con la categoría “Vulnerables” (Tabla 3).

Obviamente, esta potencial descatalogación dependerá de que otros problemas de conservación puedan subsanarse. En todo caso, la actualización de Listado y Catálogo debe ser un proceso gradual y permanente que,

Tabla 2. Algunos de los vertebrados terrestres para los que los modelos de nicho de Araújo et al. (2011) proyectan pérdidas superiores al 70% de su área de distribución potencial actual en España durante el siglo XXI y (a) no se encuentran incluidos en Listado/Catálogo (“Potenciales candidatos al Listado”); (b) se encuentran incluidos en el Listado (“Potenciales candidatos al Catálogo”).

	POTENCIALES CANDIDATOS AL LISTADO	POTENCIALES CANDIDATOS AL CATÁLOGO
ANFIBIOS		<i>Alytes obstetricans, Discoglossus pictus, Euproctus asper, Hyla arborea, Lissotriton helveticus, Pelodytes punctatus, Rana temporaria, Triturus marmoratus</i>
REPTILES	<i>Podarcis bocagei, Vipera aspis, Vipera seoanei</i>	<i>Anguis fragilis, Coronella austriaca, Hierophis viridiflavus, Iberolacerta monticola, Lacerta bilineata, L. vivipara, Podarcis muralis, Vipera latastei, Zamenis longissimus</i>
MAMÍFEROS	<i>Arvicola sapidus, Arvicola terrestris, Chionomys nivalis, Genetta genetta, Lepus castroviejoii, L. europaeus, Marmota marmota, Martes foina, M. martes, Meles meles, Mustela nivalis, M. putorius, Neomys anomalus, N. fodiens, Sciurus vulgaris, Sorex granarius, S. minutus, Talpa europaea, T. occidentalis</i>	<i>Atelerix algirus, Canis lupus, Felis silvestris, Microtus cabrerai, Mustela erminea</i>
AVES	<i>Alauda arvensis, Passer montanus, Perdix perdix, Columba oenas, Corvus corax, C. frugilegus</i>	<i>Anthus spinoletta, Circus cyaneus, Dryocopus martius, Falco peregrinus, Hieraeetus pennatus, Luscinia svecica, Monticola saxatilis, Montifringilla nivalis, Prunella collaris, Sylvia undata, Turdus torquatus</i>

Tabla 3. Algunos de los vertebrados terrestres para las que los modelos de nicho de Araújo et al. (2011) proyectan ganancia en su área de distribución potencial actual en España durante el siglo XXI y (a) se encuentran incluidos en el Listado (“Potenciales candidatos a excluir del Listado”); (b) se encuentran incluidos en el Catálogo (“Potenciales candidatos a descatalogación”).

	POTENCIALES CANDIDATOS A EXCLUIR DEL LISTADO	POTENCIALES CANDIDATOS A DESCATALOGACIÓN
ANFIBIOS	<i>Hyla meridionalis</i> , <i>Pelodytes ibericus</i> , <i>Pleurodeles waltl</i>	
REPTILES	<i>Acanthodactylus erythrurus</i> , <i>Chamaeleo chamaeleon</i> , <i>Hemidactylus turcicus</i> , <i>Hemorrhis hippocrepis</i> , <i>Macroprotodon brevis</i> , <i>Psammotromus algirus</i> , <i>Rhinechis scalaris</i> , <i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Testudo graeca</i>
MAMÍFEROS		
AVES	<i>Apus pallidus</i> , <i>Bubo bubo</i> , <i>Bubulcus ibis</i> , <i>Bucanetes githagineus</i> , <i>Burhinus oedicnemus</i> , <i>Calandrella brachydactyla</i> , <i>Caprimulgus ruficollis</i> , <i>Cisticola juncidis</i> , <i>Clamator glandarius</i> , <i>Delichon urbica</i> , <i>Falco tinnunculus</i> , <i>Galerida cristata</i> , <i>Hippolais pallida</i> , <i>Hirundo daurica</i> , <i>Lanius senator</i> , <i>Melanocorypha calandra</i> , <i>Merops apiaster</i> , <i>Muscicapa striata</i> , <i>Oenanthe hispanica</i> , <i>O. leucura</i> , <i>Sylvia conspicillata</i> , <i>S. melanocephala</i> , <i>Upupa epops</i>	<i>Cercotrichas galactotes</i> , <i>Hieraaetus fasciatus</i> , <i>Pterocles alchata</i> , <i>Pterocles orientalis</i> , <i>Tetrax tetrax</i>

como ya se ha indicado, estará estrechamente vinculada al conocimiento científico disponible sobre la evolución del estado de conservación de los taxones silvestres. La aplicación del procedimiento para la actualización del Listado y Catálogo, especificado en el Real Decreto 139/2011, debe ser ágil y permitir cambios frecuentes. Por su parte, los *Criterios Orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo* deben facilitar la coherencia entre la información científica disponible y el contenido del Catálogo, dejando la puerta abierta a la posibilidad de incluir especies de modo preventivo por el previsible efecto del calentamiento climático.

■ Recomendaciones para su aplicación

Para optimizar el papel de Listado y Catálogo como marco para las medidas de adaptación al cambio climático, es preciso:

- Establecimiento y mantenimiento de sistemas de seguimiento del estado de conservación a escala regional y estatal, dependientes de las Administraciones públicas y con estrecha coordinación entre ellas (Comité de Flora y Fauna Silvestres).
- Seguimiento, además de para las especies para las que existe obligación legal, de aquellas otras susceptibles de presentar problemas de conservación causados por el cambio climático.
- Actualización permanente de Catálogo y Listado,

así como de los Catálogos regionales, a partir de la información obtenida de los seguimientos periódicos y mediante la aplicación de los correspondientes Criterios Orientadores.

- Fomento de la participación. Según establece el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, es posible que cualquier ciudadano u organización solicite la iniciación del proceso de modificación de Listado y Catálogo. Para ello, es preciso contar con información científica justificativa.
- Aprobación de los Planes de Conservación / Recuperación y aplicación de las medidas en ellos contenidos.
- Dirigir, en mayor medida, la investigación aplicada a conservación hacia especies potencialmente sensibles al calentamiento del clima.

■ Material suplementario

Se indican a continuación un conjunto de medidas de conservación generales, incluidas habitualmente en planes de recuperación / conservación y en las estrategias de conservación, y que podrán ser aplicadas como medidas de adaptación al cambio climático, en especial en el medio terrestre.

- Protección jurídica de taxones y/o de sus hábitats, a través de los correspondientes catálogos.

2. Protección *in situ* de los espacios de mayor interés, con la correspondiente regulación de actividades y proyectos a desarrollar. Para taxones catalogados, puede corresponder a las “áreas críticas” a las que se refiere el artículo 56 de la Ley 42/2007.
3. Conservación *in situ* a través de la adquisición de terrenos, el establecimiento de convenios con propietarios o el uso de los bancos de hábitats para preservar territorios de interés para la conservación de taxones.
4. Gestión *in situ* de poblaciones, incluyendo captura para marcaje y seguimiento, tratamientos veterinarios, alimentación suplementaria, instalación y adecuación de lugares de reproducción artificiales, translocaciones, introducciones, reintroducciones, etc.
5. Gestión *in situ* de otros taxones, incluyendo control de depredadores, control de competidores, repoblaciones con especies presa, control de especies exóticas, etc.
6. Gestión del hábitat, incluyendo mejora del suelo, adecuación de la estructura vegetal, instalación de estructuras protectoras, adecuación de cursos de agua, gestión de caudal hídrico, restauración de condiciones naturales, corrección de infraestructuras que generan mortalidad (como carreteras, tendidos eléctricos), corrección de infraestructuras que generan efecto barrera (como autovías, vallados), etc.
7. Gestión *ex situ* del taxón, incluyendo cría en cautividad y conservación en bancos de germoplasma.
8. Investigación y seguimiento, tanto a nivel poblacional como genético.
9. Fomento de opinión pública favorable, fundamentalmente entre la población local, y muy especialmente cuando se planea llevar a cabo la introducción, reintroducción o translocación de taxones que puedan generar conflictos.

■ Referencias bibliográficas

- Aarts G, Fieberg J, Matthiopoulos J (2012) Comparative interpretation of count, presence-absence and point methods for species distribution models. *Methods in Ecology and Evolution* 3:177-187
- Araújo MB, Thuiller W, Pearson RG (2006). Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *Journal of Biogeography* 33:1712-1728
- Araújo MB, Guilhaumon F, Neto DR, Pozo I, Calmaestra R (2011). *Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 2. Fauna de Vertebrados*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid
- Doadrio I (2001) *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid
- Felicísimo AM (2011) *Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 1. Flora y Vegetación*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid
- Garilleti R, Albertos B (2012) *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural-Asociación Briológica Española. Madrid
- Huntley B, Collingham YC, Willis SG, Green RE (2008) Potential impacts of climatic change on European breeding birds. *Plos One* 3:e1439
- Levinsky I, Skov F, Svenning JC, Rahbek C (2007) Potential Impacts of Climate Change on the Distribution and Diversity Patterns of European Mammals. *Biodiversity and Conservation* 16:3803-3816
- Lobo JM (2008a) More complex distribution models or more representative data? *Biodiversity Informatics* 5:14-19
- Lobo JM, Jiménez-Valverde A, Hortal J (2010) The uncertain nature of absences and their importance in species distribution modelling. *Ecography* 33:103-114
- Madroño A, González C, Atienza JC (2004) *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General de Biodiversidad-Sociedad Española de Ornitología, Madrid
- Moreno JC (2008) *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y Sociedad Española de Biología de Conservación de Plantas. Madrid
- Palomo LJ, Gisbert J, Blanco JC (2007) *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECSEM-SECEMU, Madrid

- Pleguezuelos JM, Márquez R, Lizana M (2004). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid
- Thuiller W, Lavorel S, Araújo MB, Sykes MT, Prentice IC (2005). Climate change threats plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 102:8245-8250
- Verdú JR, Galante E (2008). *Atlas de los invertebrados amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro)*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid
- Verdú JR, Numa C, Galante E (2011). *Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid