



# RESUMEN GENERAL



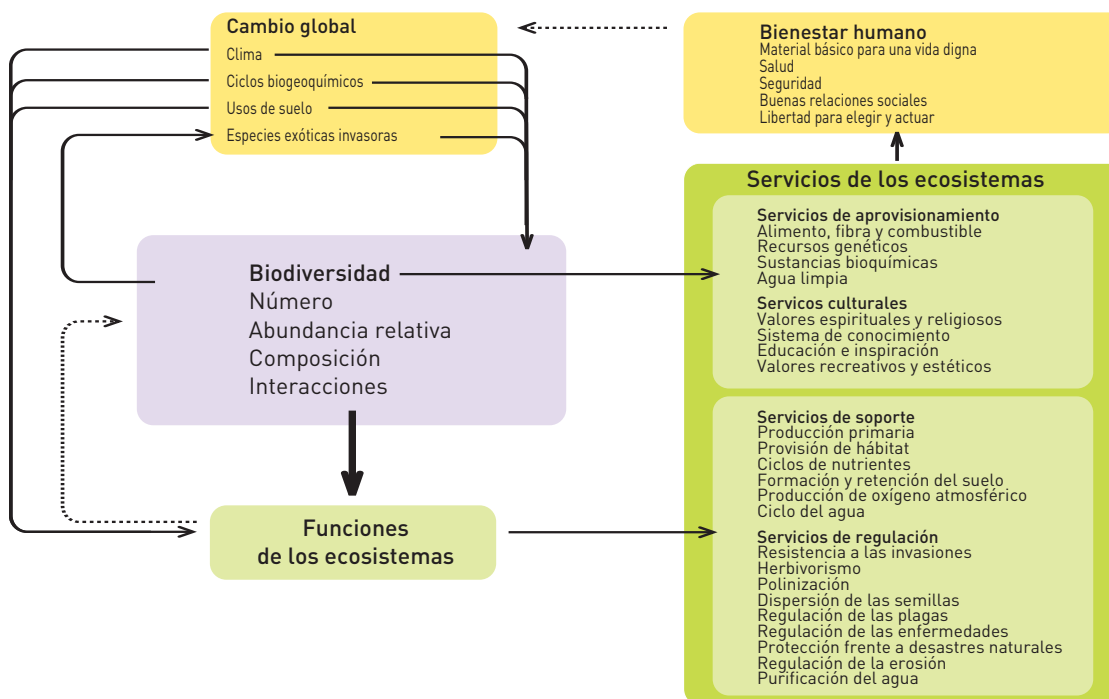
## Resumen general

### La pérdida de biodiversidad es uno de los principales fenómenos asociados al cambio global que afecta al bienestar humano

La biodiversidad es la variedad de la vida en la Tierra, a todos los niveles. El ser humano forma parte de la biodiversidad, y se beneficia de ella en muchos aspectos. Entre los bienes y servicios fundamentales que proporciona la biodiversidad al ser humano se encuentran cuestiones tan básicas como el alimento, los productos forestales, la regulación de los ciclos naturales o la capacidad de adaptación al

cambio climático. También provee de beneficios culturales, estéticos y espirituales y, además, tiene un valor intrínseco que debe ser tenido muy en cuenta a la hora de planificar y gestionar la forma en que el hombre se beneficia de la biodiversidad (Figura RG.1). En este sentido, conviene tener cautela a la hora de utilizar los servicios que proporcionan los ecosistemas como argumento de conservación de la biodiversidad, siendo necesaria una gestión orientada al mantenimiento de un rango amplio y equilibrado de servicios, incluido el valor intrínseco, y no orientada únicamente hacia los servicios de aprovisionamiento.

□ **Figura RG.1.** Biodiversidad, funcionamiento de los ecosistemas, servicios de los ecosistemas y bienestar humano.



Fuente: Adaptado de *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) [1]

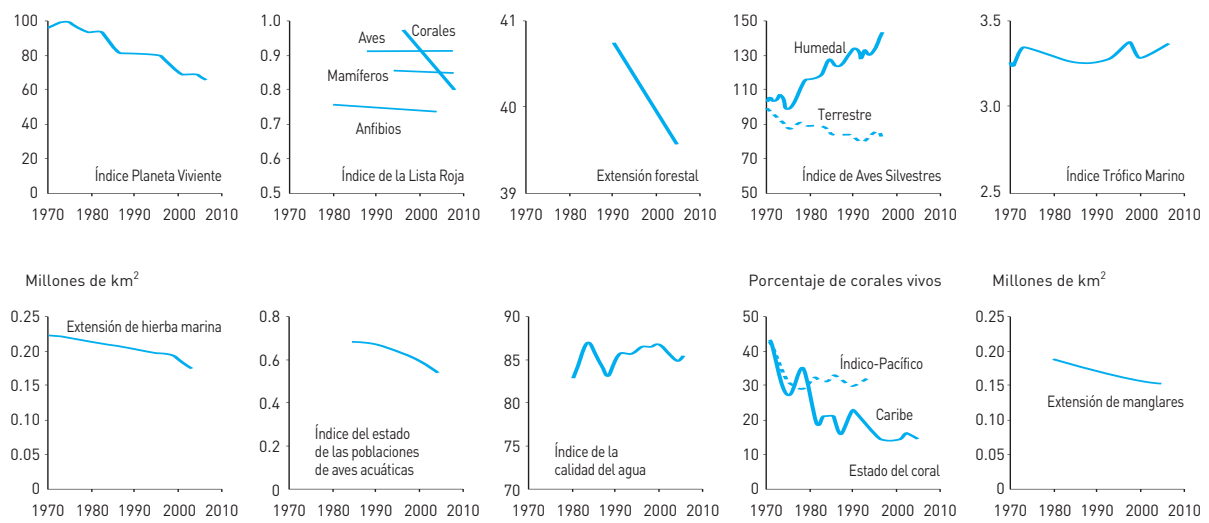


**No se ha alcanzado la meta acordada en 2002 de lograr para el año 2010 una reducción significativa del ritmo actual de pérdida de la biodiversidad, a nivel mundial, regional y nacional**

El estado de la biodiversidad a nivel global está empeorando. Esta tendencia se confirma en la evaluación realizada a través de indicadores sobre las tendencias de las poblaciones de las especies en riesgo de extinción, la condición y extensión de los hábitat, la composición de las comunidades, etc. (Figura RG.2). Por el contrario,

las presiones sobre la biodiversidad muestran aumentos, tal y como ponen de manifiesto los indicadores sobre el consumo de recursos, las especies exóticas invasoras, la contaminación por nitrógeno, la sobreexplotación y los impactos del cambio climático. Por tanto, todo indica que la tasa de pérdida de biodiversidad está aumentando, a pesar de algunos éxitos a nivel local y del aumento de los mecanismos de respuesta, como son la mayor extensión de las áreas protegidas, la gestión sostenible de los bosques o las medidas adoptadas en materia de especies exóticas invasoras.

□ **Figura RG.2.** Principales indicadores de biodiversidad a nivel global.



Fuente: sCDB (2010) [2].

**CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD A NIVEL INTERNACIONAL**

**El Convenio sobre la Diversidad Biológica**

La cooperación internacional para conservar la diversidad biológica tiene su marco principal en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que se estableció en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, y entró en vigor en diciembre de 1993.

El CDB tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la diversidad biológica,
- La utilización sostenible de sus componentes y
- La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos

**La Cumbre de la Diversidad Biológica de Nagoya (COP10)**

En octubre de 2010 se celebró la Cumbre de la Diversidad Biológica más importante desde que se estableció el CDB en 1992: La COP de Nagoya (COP10).

En la reunión se alcanzaron varios acuerdos, entre los que cabe destacar la adopción de un nuevo Plan Estratégico de diez años, para orientar los esfuerzos nacionales e internacionales para salvar la diversidad biológica intensificando la acción para alcanzar los objetivos del CDB, una estrategia de movilización de recursos que proporciona el camino a seguir para aumentar sustancialmente los niveles actuales de ayuda oficial para el desarrollo en apoyo a la diversidad biológica, y un nuevo protocolo internacional sobre acceso y participación en los beneficios de la utilización de los recursos genéticos del planeta.

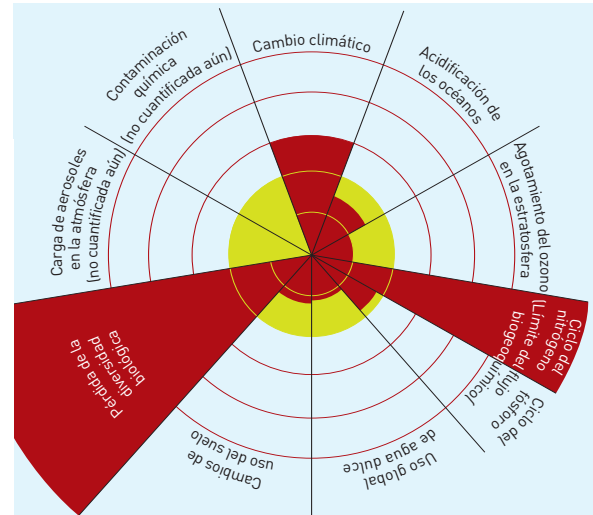


**El ritmo de pérdida de biodiversidad ha llegado a unos niveles sin precedentes, lo cual altera las funciones de los ecosistemas y los hace más vulnerables a las perturbaciones, menos capaces de recuperarse y menos aptos para proporcionar bienes y servicios a los seres humanos**

Es importante tener en cuenta que existe un gran riesgo de que se produzca una pérdida drástica de biodiversidad si los ecosistemas exceden de ciertos umbrales o puntos de inflexión. Todo ello implica costes muy elevados para la sociedad, tanto por el valor intrínseco que tiene la biodiversidad como por la pérdida de servicios de abastecimiento, de regulación y culturales.

Es posible delimitar un espacio o límite operativo "seguro" para las actividades humanas, con el fin de mantener la integridad y el funcionamiento de los sistemas naturales a nivel global (3). El límite de la pérdida de biodiversidad ya se habría atravesado, así como el del cambio climático y la interferencia en el ciclo de nitrógeno. Otros componentes que estarían próximos a su límite serían el uso de agua dulce, los cambios de uso del suelo, la acidificación de los océanos y la interferencia en el ciclo del fósforo (Figura RG.3).

Figura RG.3. Límite operativo seguro para los cambios ambientales debidos a las actividades humanas (amarillo) y posición actual estimada (rojo)



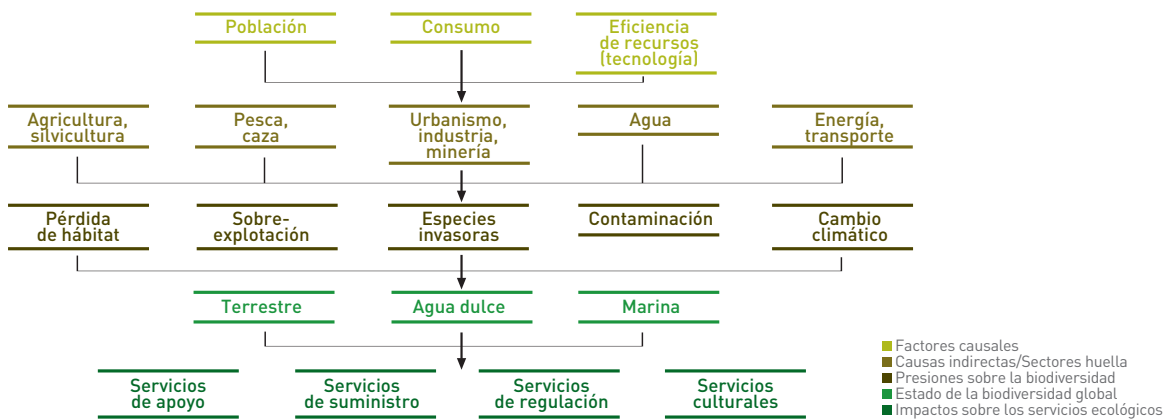
Fuente: Rockström et al (2009) (3)

**Las principales causas directas de la pérdida de biodiversidad son los cambios de uso del suelo, el uso insostenible de los recursos naturales, la contaminación, el cambio climático y las especies exóticas invasoras**

Además de las causas de pérdida de biodiversidad citadas anteriormente, existen una serie de elementos subyacentes, que son más difíciles de controlar, y que están relacionados con tendencias sociales económicas y culturales que influyen sobre la cantidad de recursos que utiliza el ser humano (Figura RG.4). El crecimiento demográfico,

las pautas de consumo, el volumen de comercio internacional, los fallos en la gobernanza, la toma de decisiones y el funcionamiento de las instituciones, así como deficiencias económicas y de mercado, se encontrarían entre las causas indirectas de pérdida de biodiversidad. Por otra parte, el conocimiento insuficiente de los mecanismos que determinan el funcionamiento de los ecosistemas también contribuye a la pérdida de biodiversidad. El uso más eficaz de los recursos naturales y la gestión adecuada de los ecosistemas permitirían sin duda disociar las causas indirectas de las directas, disminuyendo de esta forma las presiones sobre la biodiversidad.

Figura RG.4. Interconexiones entre gente, biodiversidad, salud de los ecosistemas y suministro de servicios ecosistémicos.



Fuente: WWF (2010) (4).



### CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD A NIVEL EUROPEO

La *Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE*, contempla entre sus metas la gestión sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad como una de sus prioridades ambientales.

La **Red Natura 2000** es la pieza central de la política de la UE sobre naturaleza y biodiversidad. Consiste en una amplia red de áreas protegidas establecida bajo la Directiva Hábitat en 1992. Su objetivo principal es asegurar que la gestión del territorio en el futuro sea sostenible, tanto ecológica como económicamente, asegurando la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitat más valiosos y amenazados de Europa. Consta de cerca de 26.000 áreas protegidas con un área total de más de 850.000 km<sup>2</sup>, lo que representa aproximadamente el 18% de la superficie terrestre de la UE.

Como Parte Contratante del CDB, la UE adoptó en 1998 la *Estrategia de Biodiversidad de la CE*, y posteriormente, en 2001, el primer Plan de Acción Comunitario de Biodiversidad. La *Estrategia de Biodiversidad de la CE* tiene por objetivo anticipar, prevenir y atacar las causas de la reducción significativa o pérdida de biodiversidad. Los cuatro Planes de Acción de Biodiversidad (para la Conservación de los Recursos Naturales, para la Agricultura, para la Pesca y para la Cooperación Económica y el Desarrollo), detallan que acciones deberían tomarse para implementar la Estrategia en áreas específicas de la actividad de la CE.

En sus conclusiones del 15 de marzo de 2010, el Consejo de Medio Ambiente acordó el nuevo objetivo de **“Detener la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos en la UE de aquí a 2020 y restaurarlos en la medida de lo posible, así como intensificar la contribución de la UE para evitar la pérdida de biodiversidad en todo el mundo”**.

El 20 de marzo de 2010, el Consejo de Europa, se comprometió a la **visión post-2010** establecida por el Consejo de Medio Ambiente el 15 de marzo.

## LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA: IMPLICACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD ANTE EL CAMBIO GLOBAL

### España se caracteriza por su alta diversidad biológica, la mayor del continente europeo

España alberga el mayor número de especies de vertebrados y plantas vasculares de todos los países europeos. Se estima que alrededor de unas 85.000 especies diferentes estarían presentes en el territorio español (más de la mitad de todas especies europeas) y que, aproximadamente, un 30% de los endemismos reconocidos en el continente habitarían nuestro país.

Algunos datos sobre la evolución de las poblaciones de la fauna amenazada y el aumento del número de especies incluidas en el *Catálogo Nacional del Especies Amenazadas* (alrededor de 600 actualmente), constituyen una prueba de la existencia de mejores estrategias de conservación, pero también evidencian el declive y el incremento en el riesgo de extinción de algunas especies. Por ejemplo, el porcentaje de especies de vertebrados amenazados según los Libros Rojos ha aumentado un 5% en los últimos años, desde el 26% en 1992 hasta el 31% en 2007. Este grado de amenaza no se

corresponde con una protección efectiva de la mayor parte de las especies pues, exceptuando a los mamíferos terrestres, el porcentaje de especies amenazadas que están catalogadas varía entre el 10% y el 35%.

La pérdida, degradación y fragmentación de hábitat, la desaparición de los usos ganaderos y agrícolas tradicionales, la pesca abusiva de especies marinas, la urbanización descontrolada, el crecimiento de infraestructuras, la degradación del suelo, la emisión de contaminantes al medio y el uso desmedido de los recursos hídricos pueden considerarse los principales factores que hacen peligrar la conservación de la biodiversidad a medio y largo plazo en nuestro país. A estas amenazas generadas por la ausencia de una planificación territorial que tienda al uso sostenible de los recursos naturales y, en algunos casos, por la falta de aplicación de la legislación vigente, se suman factores externos globales como el cambio climático y la invasión de especies exóticas, sobre los cuales las políticas socioeconómicas locales y regionales poseen una incidencia limitada.



**Los cambios de uso del suelo son considerados actualmente como la mayor amenaza para la biodiversidad, particularmente la expansión de la agricultura intensiva, la urbanización y el desarrollo de infraestructuras de transporte**

El territorio constituye el soporte físico de todos los sistemas, incluyendo a los ecosistemas y los procesos ecológicos esenciales. En relación con la conservación de la biodiversidad, una cuestión que debe ser tenida en cuenta es que el territorio es finito y que ello impone ciertos límites y umbrales en relación con su funcionalidad ambiental, dado que ésta depende directamente del uso que se le da al territorio. Así, por ejemplo, se requiere mantener una adecuada proporción de espacios ocupados por vegetación natural y, también, de paisajes rurales ambientalmente activos, es decir, con funciones ambientales específicas y complementarias a las de los espacios ocupados por vegetación natural. En el ámbito mediterráneo, estos paisajes rurales ambientalmente activos se corresponden con las áreas de secano tradicional de carácter extensivo y con los espacios agroforestales, en los cuales coexisten, en distintas proporciones, áreas ocupadas por usos agrarios y áreas ocupadas por vegetación natural. A ellos habría que añadir las huertas o regadíos tradicionales situados a lo largo de las vegas fluviales o en torno a manantiales.

La mayor parte del paisaje rural ambientalmente activo se encuentra fuera de las zonas protegidas, por lo que es fundamental que las políticas enfocadas directamente hacia la conservación de determinados hábitat y especies se complementen con otras dirigidas hacia el conjunto del territorio. Además, muchas especies tienen una parte significativa de sus poblaciones fuera de las áreas protegidas o utilizan las áreas próximas a las mismas como zonas de campeo y de alimentación.

**Las zonas artificiales han aumentado en España un 51,9% entre 1987 y 2006, en gran parte a costa de zonas naturales y zonas agrarias ambientalmente activas, lo que redunda en una pérdida de biodiversidad**

Según los últimos datos disponibles en 2010 del proyecto Corine Land Cover (CLC), el aumento de las zonas artificiales constituye el cambio de uso del suelo más significativo ocurrido en España entre 1987 y 2006, con un incremento del 51,9% (Tabla RG.1). Si en 1987 ocupaban el 1,3% del territorio, en el año 2000 llegaron a representar el 1,7% y en 2006 el 2,0%. Cabe destacar el hecho de que el incremento de las zonas artificiales se ha acelerado en el último periodo, desde una tasa de 13.112 ha/año durante el periodo 1987-2000 hasta una tasa de 29.500 ha/año durante 2000-2006.

Una proporción significativa de zonas artificiales se han formado a partir de ecosistemas naturales, principalmente bosques, matorral boscoso, matorrales y pastizales naturales, que suman el 27,4% de las zonas artificiales formadas entre 1987 y 2000 y el 19,5% de las formadas entre 2000 y 2006 (Figura RG.5). También es destacable que el 18% de las nuevas zonas artificiales que se crearon entre 1987 y 2000 lo hicieron a costa de mosaicos agrícolas y vegetación natural, y el 14,9% entre 2000 y 2006.

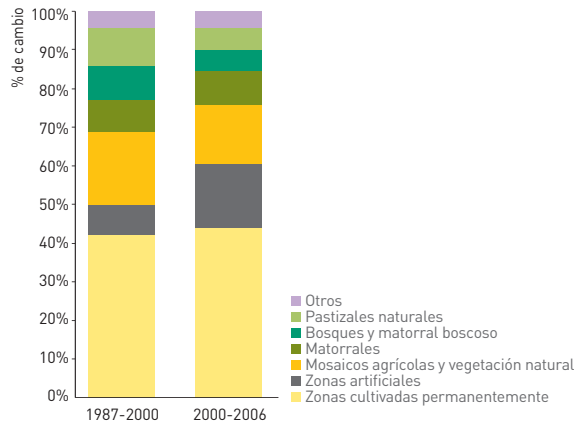
En el caso de las zonas agrícolas, el cambio de uso más significativo entre 1987 y 2000 fue la creación de nuevos regadíos a partir de tierras de labor de secano, con un total de 238.601 ha nuevas. Entre 2000 y 2006, también se produjo una pérdida significativa de tierras de labor de secano, en este caso por su transformación tanto en regadíos (43.641 ha), como en olivares (56.138 ha). Por otra parte, el 20,6% de las nuevas zonas cultivadas permanentemente que se crearon durante el periodo 1987-2006 lo hicieron a partir de mosaicos agrícolas y vegetación natural. Este porcentaje fue del 12,1% entre 2000 y 2006.

□ **Tabla RG.1.** Principales cambios de ocupación del suelo en España 1987-2000-2006.

	Área 1987 (ha)	Área 2000 (ha)	Área 2006 (ha)	% cambio 87-00	% cambio 00-06	% cambio 87-06
Zonas artificiales	669.888	840.348	1.017.360	25,4	21,1	51,9
Zonas agrícolas	25.411.955	25.443.717	25.364.294	0,1	-0,3	-0,2
Bosques y áreas seminaturales	24.192.357	23.953.160	23.852.221	-1,0	-0,4	-1,4
Zonas húmedas	110.259	112.124	111.082	1,7	-0,9	-0,7
Superficies de agua	284.119	321.011	328.184	13,0	2,2	15,5

Fuente: Elaboración OSE a partir del proyecto CLC.

□ **Figura RG.5.** Formación de zonas artificiales en España a partir de otros tipos de ocupación del suelo durante los periodos 1987-2000 y 2000-2006.



Fuente: Elaboración OSE a partir del proyecto CLC.

Por tanto, el espacio rural ambientalmente más activo está reduciendo su peso en el territorio a través de dos procesos: la intensificación agraria o la sustitución de zonas agrícolas por zonas artificiales y, en menor medida el abandono agrario, que da lugar a vegetación natural por sucesión secundaria. Este doble proceso está generando una pérdida progresiva del paisaje más netamente rural en favor de dos paisajes extremos: el caracterizado por un uso intensivo del espacio y de los recursos naturales y el natural. La interpretación ambiental de ambos procesos en relación con el grado de reversibilidad del cambio de uso del suelo es muy diferente. Mientras el abandono constituye un cambio con un elevado grado de reversibilidad y, de hecho, la frontera entre la vegetación natural y los paisajes tradicionales ha tenido un carácter altamente dinámico en el tiempo, la transformación hacia usos intensivos presenta una reversibilidad baja (caso del regadío) o prácticamente nula (caso de los usos artificiales), con la consecuente fragmentación y destrucción del hábitat de muchas especies y, en definitiva, la pérdida de biodiversidad.

El suelo urbano y otros usos artificiales constituyen un uso terminal del suelo, carente de funcionalidad ambiental y que da lugar a importantes presiones en el resto del territorio. La influencia de los suelos artificiales en el conjunto del territorio es muy superior a la que cabría pensar si solo tuviéramos en cuenta la proporción que representan sobre la superficie total. Ésta normalmente supone un valor bajo en comparación con otros usos, como el natural o el agrario. Sin embargo, los suelos artificiales tienen una influencia sobre el resto del territorio que se expresa a través de múltiples procesos y efectos indirectos que afectan a ámbitos espaciales mucho más amplios y que incluyen, evidentemente, a la biodiversidad.

La cuenca del Segura es un caso de estudio idóneo para el análisis conjunto de los cambios de ocupación del suelo y de sus impactos en la biodiversidad (ver cuadro). El caso de los cambios de ocupación del suelo asociados a la instalación de parques eólicos se trata en el siguiente cuadro por su particular incidencia sobre la biodiversidad en España.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad tiene como objetivo la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad y en ella se integran normas de carácter internacional, así como líneas de trabajo y objetivos inspirados en el CDB y en otros compromisos internacionales.

Uno de los principios inspiradores de la ley es el de la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística. En este sentido la ley establece un instrumento específico que garantiza dicha protección, los planes de ordenación de los recursos naturales (PORN), que prevalecerán sobre instrumentos de ordenación territorial y urbanística siempre y cuando entre ellos existan contradicciones; además, dichos instrumentos de ordenación territorial deberán adaptarse al PORN correspondiente.



### CAMBIOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL SEGURA

El OSE, en colaboración con la Universidad de Florida (EE.UU.) y el Observatorio de Sostenibilidad en la Región de Murcia (OSERM), ha desarrollado un estudio sobre las dinámicas territoriales de esta demarcación en relación con los procesos que afectan directa e indirectamente a la biodiversidad.

Por un lado, la cuenca del Segura, caracterizada por una baja disponibilidad de agua y, por tanto, una baja productividad de sus ecosistemas, alberga una biodiversidad notable, incluso en sus ámbitos más áridos. Pese a dicha aridez, el territorio de la cuenca del Segura presenta una enorme riqueza de flora, fauna y hábitat, por su pertenencia a la región mediterránea, por su posición geográfica y por ser zona de transición entre los sistemas forestales mediterráneos y los subtropicales áridos. Por otro lado, la zona del sureste peninsular viene registrando unas altas tasas de cambio de ocupación de suelo con fuertes procesos de artificialización y de formación de regadíos, que suponen una fuerte presión sobre estos ecosistemas.

Uno de los riesgos detectados en la cuenca del Segura es de orden socioeconómico. Se trata de la desaparición de las culturas rurales tradicionales que, históricamente, han configurado un paisaje cultural que ha coevolucionado junto a la biodiversidad de la cuenca. La intensificación de los usos agrícolas y, muy especialmente, el crecimiento de los nuevos regadíos, están desplazando a este tipo de cultivos. Es importante hacer notar que los procesos de intensificación del regadío en el interior de la cuenca tienen relación con la formación de superficies artificiales en terrenos irrigados, formando un solo proceso de sustitución de unos tipos de ocupación por otros.

La formación de regadíos supone una afección a la biodiversidad de la Cuenca tanto de forma directa, por la ocupación y fragmentación de los hábitat, como de forma indirecta, por ejemplo por los cambios que supone en el régimen hídrico. El incremento del regadío ha disminuido la superficie ocupada por zonas esteparias, con una biodiversidad asociada muy relevante en el contexto europeo, e igualmente ha reducido el hábitat de especies singulares como la Tortuga mora (*Testudo graeca*) e iberoafricanismos como el Cornical (*Periploca angustifolia*). El aumento del regadío ha afectado asimismo a los secanos extensivos, de gran importancia trófica para muchas especies. Los cambios en el régimen hídrico de la cuenca han supuesto un aumento de los drenajes agrícolas que llegan a los humedales, como los situados en el entorno del Mar Menor, donde se ha reducido la superficie ocupada por la estepa salina en favor de otros hábitat menos valiosos desde el punto de vista de la Directiva Hábitat, cambios que a su vez han modificado las comunidades de aves de dichos humedales.

El aumento de los espacios urbanos y otros usos artificiales conlleva diversos efectos sobre la biodiversidad. La ocupación del suelo genera efectos directos al eliminar la flora y fauna silvestre y el hábitat, así como los espacios tróficos utilizados por la fauna silvestre como áreas de alimentación y campeo. Los efectos indirectos incluyen, entre otros, la creación de barreras entre poblaciones silvestres por la construcción de infraestructuras lineales, como las autovías, molestias a la fauna silvestre, por contaminación acústica y lumínica en áreas colindantes y, en el caso de urbanizaciones localizadas dentro o en las proximidades de entornos forestales, incremento del riesgo de incendios con el aumento de visitantes, accesos rodados e infraestructuras asociadas al desarrollo urbano, como las líneas de alta tensión.

Las infraestructuras, especialmente las vías de alta capacidad como las autovías, desdoblamientos y nuevas autopistas, crean grandes barreras al movimiento de poblaciones naturales. Este efecto de aislamiento poblacional constituye una de las principales amenazas de la fauna protegida o amenazada, especialmente en el caso de mamíferos, reptiles y anfibios, siendo, de hecho, una de las principales causas que desembocan en la extinción local de muchas especies.

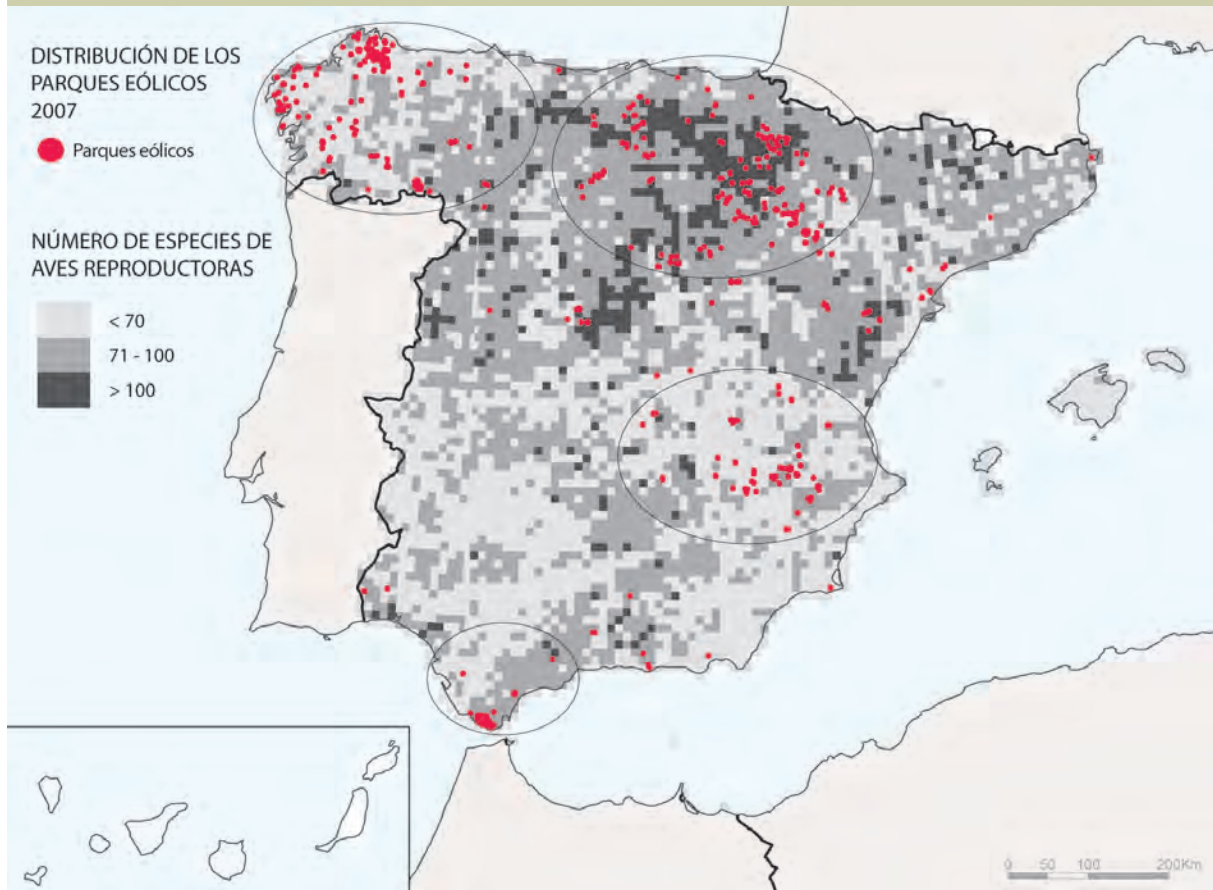
### CAMBIOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO Y BIODIVERSIDAD: EL CASO DE LOS PARQUES EÓLICOS

Las energías renovables son sin duda fundamentales para mitigar los efectos negativos que tiene el cambio climático pero, en muchos casos, los parques eólicos ocupan territorios valiosos por el interés de sus hábitat o la rareza de las especies que albergan (5,6). Comienzan así a generarse fricciones crecientes entre dos actividades que, como es el caso de la conservación de la biodiversidad y la producción de energías limpias, debieran trabajar coordinadamente en función de un objetivo común. No se trata por tanto de oponerse al desarrollo de la energía eólica sino de minimizar los costos ambientales mediante una implantación ordenada y sensata de la misma.

En España se ha llevado a cabo un estudio sobre el solapamiento geográfico de los parques eólicos y las distribuciones de los vertebrados voladores (aves y murciélagos) (6). El estudio concluye que los parques eólicos están agrupados en las áreas más ventosas de la península Ibérica y que, en varios casos, no se solapan con las áreas de mayor riqueza de aves y murciélagos. Sin embargo, hay una importante excepción en la cabecera del Ebro y el sistema Ibérico septentrional, donde una de las áreas más importantes de la industria eólica se solapa con uno de los sectores más ricos en vertebrados voladores (Mapa RG.1).



Mapa RG.1. Distribución de las grandes concentraciones de parques eólicos en España peninsular (los puntos rojos representan los parques eólicos en el año 2007) y del número de especies de aves reproductoras, un indicador de la riqueza del territorio por coincidir con los patrones de otros organismos. Llama la atención la concentración de eólicas en las áreas más diversas del sistema Ibérico septentrional y el riesgo de su expansión hacia la cordillera Cantábrica, el sistema Central y el sistema Ibérico meridional.



Fuente: Modificado de Tellería [2010] (7).

La ausencia de una evaluación ambiental estratégica a gran escala para prevenir el impacto de esta industria en expansión sobre la biodiversidad de España es motivo de preocupación. Esta falta de estudios puede explicarse por la inercia resultante de la temprana aparición de esta industria en España (década de los ochenta), cuando el impacto ecológico de los parques eólicos no se conocía bien. También puede estar relacionada esta ausencia de evaluaciones con la gestión descentralizada de las licencias para la construcción de parques y el enfoque casi exclusivamente local de los impactos de estas infraestructuras. Afortunadamente, esto no ocurre en el caso de los parques eólicos marinos proyectados, cuyo impacto potencial en la biodiversidad de las costas y las aguas territoriales de España, responsabilidad del gobierno central, ha sido ya evaluada a escala estatal (8).

**En los últimos 20 años, los paisajes naturales españoles ocupados por especies en peligro de extinción han sufrido el mismo grado de modificación por parte del hombre que el resto del territorio**

En las zonas con presencia de especies en peligro de extinción, la superficie con usos de suelo naturales es significativamente mayor y la superficie con suelos

antropizados menor que en el resto del territorio (Tabla RG.2). Sin embargo, las tasas de cambio y antropización durante el periodo 1987-2006 en estas zonas no difieren de las existentes fuera de sus áreas de distribución. Por tanto, albergar poblaciones de especies amenazadas no parece ser un factor decisivo capaz de detener la presión transformadora de nuestros usos económicos.



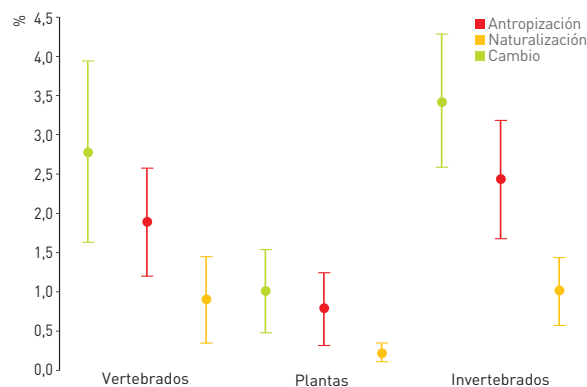
□ **Tabla RG.2.** Porcentajes de antropización y naturalización de las celdas UTM de 100 km<sup>2</sup> con presencia de especies en peligro de extinción ( $\pm$  intervalo de confianza al 95%), de las celdas del resto del territorio de España peninsular, así como porcentajes de superficie de suelo natural, semi-antropizado y antropizado de acuerdo a los datos de CLC 2006.

	Con especies en peligro	Resto territorio
Natural CLC2006	52,1 $\pm$ 1,4	28,4 $\pm$ 1,8
Semi-antropizado CLC2006	19,1 $\pm$ 1,0	22,1 $\pm$ 1,6
Antropizado CLC2006	28,7 $\pm$ 1,3	47,3 $\pm$ 2,1
% cambio	2,5 $\pm$ 0,2	2,5 $\pm$ 0,3
% antropización	1,7 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,2
% naturalización	0,8 $\pm$ 0,1	0,9 $\pm$ 0,1

Fuente: Elaboración Lobo JM, Sánchez D y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

En las zonas con presencia de especies en peligro de extinción, las superficies que han sufrido un cambio hacia la antropización son siempre mayores que las que han experimentado naturalización (Figura RG.6). Las menores tasas de cambio en los usos del suelo se dan en las áreas de distribución de las especies vegetales. Probablemente, la movilidad y mayor rango geográfico general de las especies animales en peligro facilita la coincidencia de intereses ambientales con el hombre y la competencia por el espacio.

□ **Figura RG.6.** Variación de los porcentajes de antropización, naturalización y cambio en los usos del suelo en las celdas UTM de 100 km<sup>2</sup> en las que se han observado especies en peligro para vertebrados, plantas e invertebrados. Los diferentes símbolos representan los valores medios, mientras que las líneas verticales representan el rango de oscilación del 95% de los valores.



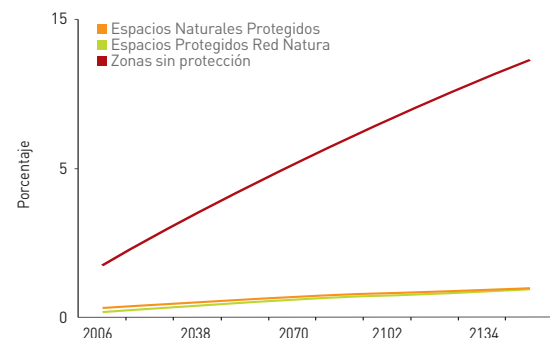
Fuente: Elaboración Lobo JM, Sánchez D y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

**Si se mantiene la tendencia actual, las superficies artificiales podrían aumentar en gran medida en las zonas no protegidas, afectando negativamente a la conectividad ecológica del territorio y al entorno de las áreas protegidas**

El conjunto de las áreas protegidas supone una de las grandes oportunidades para lograr la conservación *in situ* de numerosos hábitat de gran valor en España. Su correcta articulación en el territorio y el freno a las principales amenazas que sufren, como los cambios en los usos del suelo debe ser una de las líneas prioritarias de acción en el futuro.

La superficie ocupada por zonas artificiales ha aumentado entre 1987 y 2006, tanto dentro de ENP (33,9%) y Red Natura 2000 (67,0%), como en las zonas no protegidas (52,1%). Cuando se estima la evolución futura de la ocupación del suelo mediante simulaciones lineales, se obtiene que, en las zonas sin protección, las superficies artificiales aumentarán en mucha mayor medida que en las áreas protegidas (Figura RG.7). Por esta razón, es especialmente importante promover la gestión sostenible del territorio, con el fin de minimizar las amenazas a la biodiversidad, no solamente dentro de los ENP sino también en su entorno y en aquellas zonas susceptibles de ejercer como corredores ecológicos y refugios, tanto bajo las condiciones climáticas actuales como futuras.

□ **Figura RG.7.** Simulación lineal de la evolución de la superficie ocupada por zonas artificiales entre 1987 y 2006 para 10 pasos de tiempo, expresada en porcentaje respecto al total de superficie en ENP, Espacios Protegidos Red Natura 2000 y zonas sin protección.



Fuente: Elaboración OSE a partir de MARM e IGN (Ministerio de Fomento).

**El cambio climático constituye una de las principales amenazas para la biodiversidad, y adquirirá mayor importancia en el futuro en el territorio peninsular y los archipiélagos**

Las modificaciones antrópicas de los hábitat y los paisajes no son la única presión que se cierne sobre la persistencia de las poblaciones de las especies amenazadas de España. Existen evidencias suficientes que demuestran inequívocamente la existencia de modificaciones en los sistemas biológicos como consecuencia



del cambio climático (para una relación de las evidencias ver Tabla 3.3.2, p 178).

La distribución geográfica de los organismos constituye la proyección espacial de la actuación sinérgica de un gran número de factores, entre los que se encuentran los climáticos, pero también otros muchos. Interacciones bióticas negativas y facilitadoras, limitantes de dispersión y efectos históricos contingentes relacionados con la forma y el relieve de las áreas y la historia de los organismos, pueden haber condicionado decisivamente la actual forma, tamaño y ubicación de las áreas de distribución. El reto ante estas circunstancias consiste en discriminar la verdadera influencia que pueden ejercer los factores climáticos del efecto causado por otros factores, a fin de transferir los resultados de los modelos de distribución realizados con los datos actuales a un escenario climático futuro.

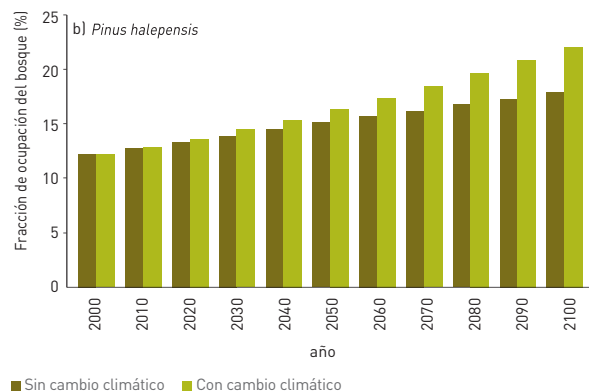
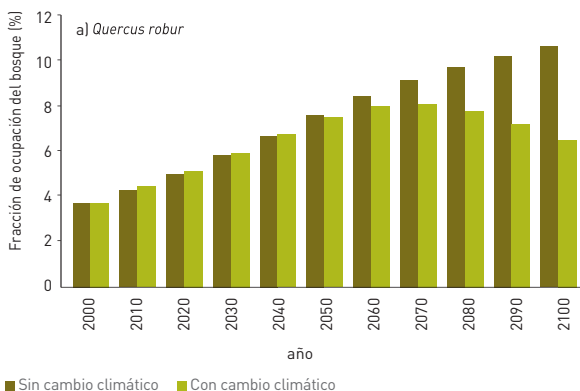
**El cambio climático provocará una disminución del área de distribución de muchas especies forestales de la península Ibérica y una menor diversidad de especies**

Las predicciones sobre la distribución futura de 20 especies de árboles ibéricos bajo un escenario de cambio climático indican que la superficie ocupada por dichas especies disminuirá notablemente a medida que avance el presente siglo como consecuencia del cambio climático, si bien existe siempre una gran incertidumbre en relación

con sus patrones de distribución. Las coníferas de montaña, como el pino albar (*Pinus sylvestris*), el pino negro de montaña (*P. uncinata*) y el abeto (*Abies alba*), se verán particularmente afectadas. Los bosques templados, especialmente los hayedos (*Fagus sylvatica*) y los robledales de roble albar (*Quercus petraea*), también sufrirían una acusada disminución de su área. Las especies mediterráneas, sin embargo, tienen menor probabilidad de disminuir su área de distribución con el cambio climático.

Los modelos indican que las distribuciones de las principales especies de árboles de la península Ibérica no abarcan todos los lugares climáticamente aptos para ellas. De hecho, la mayor parte están experimentando un proceso de expansión hacia otras zonas en las que aún no estaban presentes. El cambio climático tendrá un importante impacto sobre este proceso de expansión en el caso de las especies atlánticas, que pasarán de un crecimiento continuo de su área de distribución a una situación de decrecimiento en apenas algunas décadas, como podría ocurrir con el roble común (*Quercus robur*, Figura RG.8a). En general, las especies mediterráneas apenas sufrirán cambios en la trayectoria prevista de incremento de su área de ocupación. Algunas de ellas se verán incluso beneficiadas por el cambio climático y tendrán mayores cotas de ocupación de las que alcanzarían sin cambio, como es el caso del pino carrasco (*P. halepensis*, Figura RG.8b).

□ **Figura RG.8.** Proyecciones de la fracción de ocupación del bosque en 2100, con y sin cambio climático para (a) el roble común (*Q. robur*) y (b) el pino carrasco (*P. halepensis*).



Fuente: Elaboración OSE a partir de García-Valdés et al. (2010) (9).

Por último, se producirá previsiblemente un desplazamiento hacia el norte y hacia las partes altas de las montañas de las distribuciones de las especies de árboles, que podría dar lugar a un descenso en la riqueza de especies, especialmente en el sur peninsular. Las zonas de montaña, al actuar como "refugios", aumentarían su diversidad de especies, pero es muy probable que dicho aumento no se mantenga en el tiempo debido a que la falta de cota hacia donde migrar provocaría, en último término, la extinción local de muchas especies.

La previsión de cambio climático y las simulaciones del efecto que éste tendrá sobre la distribución de los árboles indican que sería aconsejable una política de adaptación mediante, por ejemplo, la creación de corredores ecológicos que permitan a las especies "huir" en la dirección necesaria, la protección de áreas que vayan a ser fundamentales para conservar algunas especies en el futuro, o incluso la facilitación de propagación de algunas especies que no puedan moverse al ritmo que impondrá el cambio climático. Esto incluye la conservación de especies de



niveles tróficos superiores cuyo papel como dispersores puede ser clave.

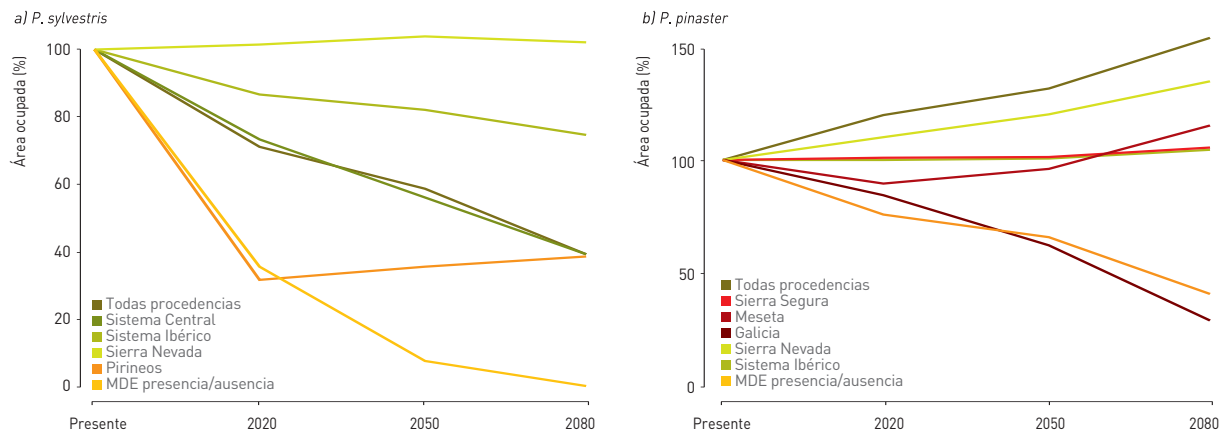
### La adaptación local es esencial para comprender la respuesta de las especies forestales al cambio climático

La plasticidad ecológica y la adaptación local de las especies forestales a lo largo de sus áreas de distribución tienen una gran influencia sobre las predicciones de ocupación del espacio en el futuro y, por tanto, deben ser incluidas en los modelos de distribución de especies. Asimismo, la calibración de dichos modelos con datos experimentales, como la supervivencia, aumenta su realismo biológico

Estos resultados son especialmente importantes para poder cuantificar de forma realista la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales ante el cambio climático.

Por ejemplo, en el caso del pino albar (*Pinus sylvestris*) y del pino resinero (*P. pinaster*), las procedencias meridionales son las mejor preadaptadas para soportar los aumentos de temperatura ligados al cambio climático (Figura RG.9). Por el contrario, las poblaciones del norte peninsular disminuirían sus áreas de distribución con el calentamiento global. Por tanto, la conservación de la diversidad genética es fundamental para la adaptación al cambio climático.

□ **Figura RG.9.** Probabilidad de ocupación de *P. sylvestris* (a) y *P. pinaster* (b) para 2020, 2050 y 2080 (escenario A2 HadCM3), en porcentaje respecto al presente. Los resultados se muestran para cada uno de los grupos de procedencias por separado, todas las procedencias juntas y los resultados obtenidos por un modelo de nicho calibrado solo por ausencia y presencia de las especies.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Benito Garzón et al. (2010) (10).

### Para un conjunto de 96 especies de vertebrados terrestres ibéricos amenazados, los modelos estiman que perderán condiciones climáticas favorables en un 13% de la superficie que ocupan actualmente, lo que provocará, probablemente, extinciones locales

La pérdida de condiciones climáticas favorables se producirá principalmente en el sistema Central, Sierra Morena y Picos de Europa, así como las serranías de Cádiz, y las áreas comprendidas entre los límites de las provincias del País Vasco y Navarra, sur de Galicia y norte de Zamora (Mapa RG.2a). Cabe destacar que el sistema Central no solo representa una zona de extinciones locales potenciales para algunas especies, sino que también un *refugio estable* para otras especies (Mapa RG.2b). El hecho de que una misma zona, como ocurrirá con muchas áreas de montaña, pueda actuar simultáneamente como área amenazada y refugio estable, representa un reto para el diseño de nuevas reservas naturales ante el cambio climático.

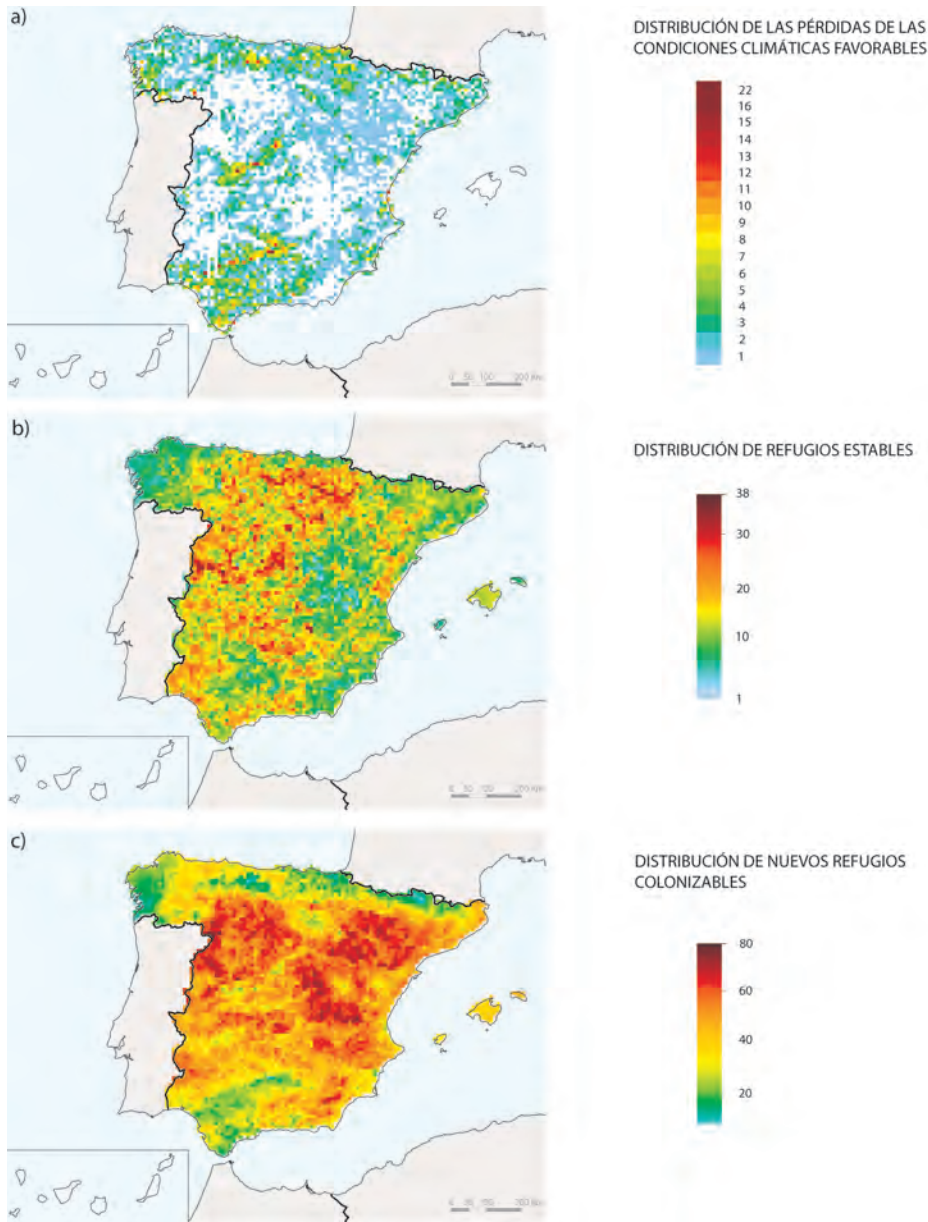
Por otra parte, habrá zonas donde aparecerán condiciones climáticas favorables para las especies, antes no

experimentadas (*refugios colonizables*). En este caso, la menor capacidad receptiva se daría en el tercio norte de España y en la cuenca del Guadalquivir (Mapa RG.2c). Sin embargo esta cuestión es compleja, ya que estos nuevos refugios potenciales actuarían como verdaderos receptores siempre y cuando la capacidad de dispersión y los usos antrópicos del suelo lo permitan.

A pesar de que las simulaciones pueden ofrecer información sobre la posible ubicación de las condiciones climáticas favorables para una especie determinada, para formular estrategias de conservación de las especies debe tenerse en cuenta la complejidad de factores en juego (interacciones con otras especies, alteraciones de hábitat, etc.), que hace difícil estimar con fiabilidad su respuesta geográfica. Ello es debido a que el clima puede afectar a la biología de las especies de muy diversas maneras, las cuales podrían actuar separadamente o de forma combinada. Por tanto, los resultados del tipo de modelos aquí planteados deben considerarse como un punto de partida para determinar qué especies deberían ser objeto de seguimiento y estudio específico, a fin de dilucidar cómo y en qué grado podrían verse afectadas por el cambio climático.



Mapa RG.2. Distribución geográfica de a) las pérdidas de las condiciones climáticas favorables, b) refugios estables y c) nuevos refugios colonizables para 96 especies de vertebrados amenazados según el escenario CCM3 para 2100. Los colores más cálidos indican un mayor número de especies.



Fuente: Elaboración Aragón P, Lobo JM y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

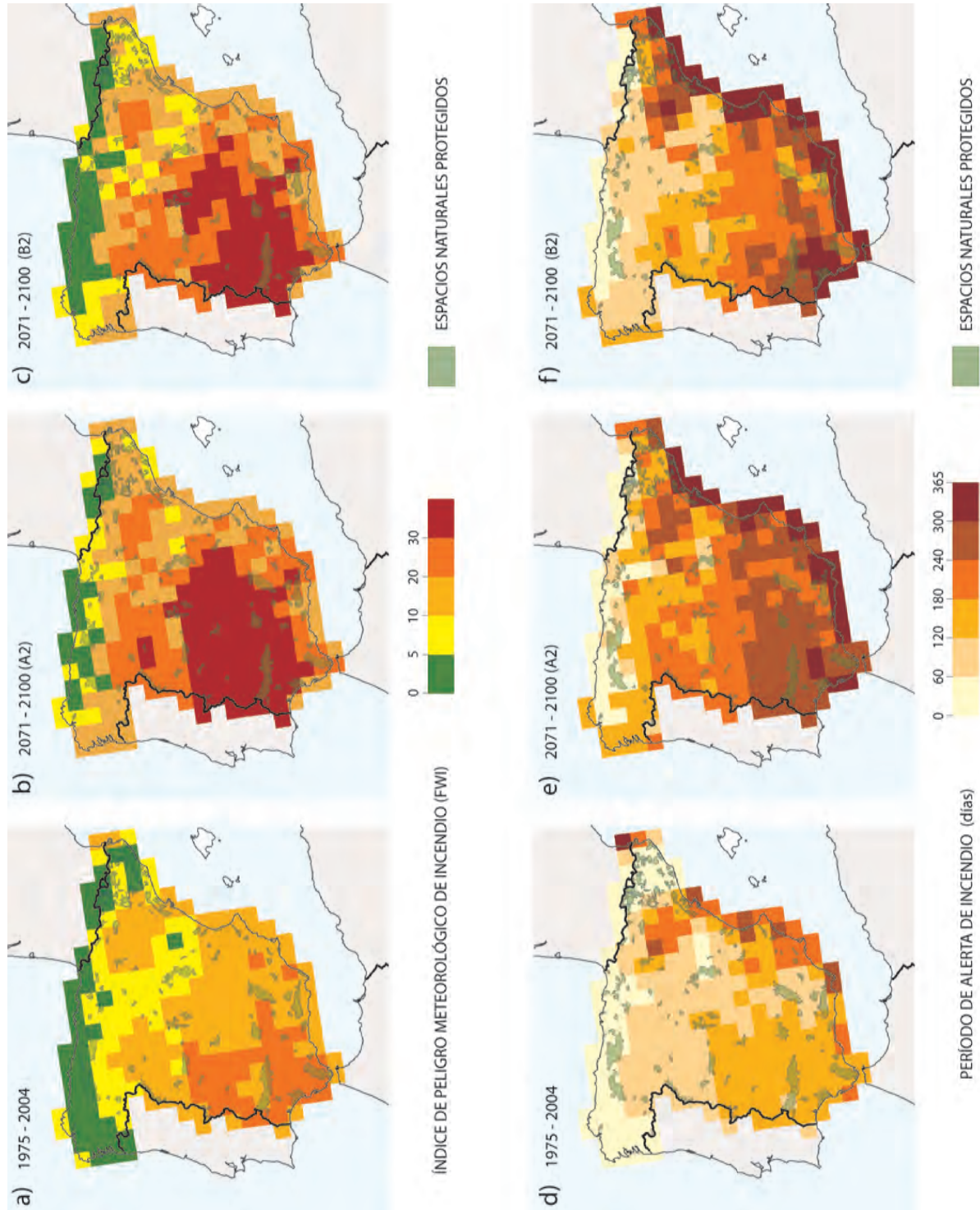
**La intensidad y del tamaño de los incendios aumentarán, particularmente en el cuadrante suroccidental de la Península, según los escenarios de cambio climático**

Los modelos predictivos indican que el Índice de peligro meteorológico de incendios (FWI) alcanzará valores muy elevados (FWI > 30) a finales del presente siglo (Mapa RG.3 a,b,c), por lo que pueden darse con mayor frecuencia situaciones en las que sea más difícil hacer frente a los

incendios. También aumentará en gran medida el periodo de alerta de incendio, es decir, el número de días comprendido entre el primer y último momento del año en que el FWI es alto continuamente a lo largo de una semana (Mapa RG.3d,e,f), particularmente en la costa mediterránea y la mitad sur del país. Esto supondrá que los servicios de extinción de incendios tendrán que adelantar las campañas de lucha contra incendios y tendrán que permanecer más tiempo en alerta.



□ **Mapa RG.3.** Índice de peligro meteorológico de incendio (FWI, Fire Weather Index) para la estación de incendios (mayo-octubre) observado (1975-2004) (a) y futuro (2071-2100) bajo los escenarios de emisiones A2 (b) y B2 (c). Se representa la mediana de los 5 modelos climáticos analizados. Las clases de FWI indican la intensidad que tendría el fuego, siendo el peligro muy bajo (entre 0 y 5), bajo (5-10), moderado (10-20), alto (20-30) y muy alto (>30). Periodo de alerta de incendio (días) observado (d) y las predicciones de cambio para finales de este siglo bajo los escenarios de emisiones A2 (e) y B2 (f). Malla UTM de 50x50 km.



Fuente: Datos de Europarc-España, Moreno et al. (2010) [11] y Urbieto IR, Zavala G, Mateo RG y Moreno JM.

**Una integración ambiental efectiva del sector agrario, que implique tanto una mejora de la competitividad como de la situación ambiental a través de buenas prácticas, es fundamental para la conservación de la biodiversidad y para la sostenibilidad rural**

En España, gran parte de la biodiversidad existente está vinculada al medio agrario, sobre todo a los sistemas agrarios extensivos, y su conservación depende en gran medida del modo en que éste se gestione.

Una de las presiones ambientales más importantes a la que está sometida la biodiversidad es la intensificación agraria, que se ha visto facilitada por la especialización y concentración de la producción ocurridas en las últimas décadas. La producción agraria se ha ido concentrando en un número cada vez menor de explotaciones, que han aumentado su tamaño y se han orientado hacia una producción basada en el monocultivo.

El aumento de la productividad se ha reforzado en los terrenos más fértiles y accesibles, mientras que la falta de competitividad de las prácticas agrarias tradicionales, mantenidas todavía en algunas zonas y asociadas a una alta diversidad biológica, ha conducido a que muchas áreas agrícolas marginales hayan sido abando-

nadas debido a que los agricultores y ganaderos que las regentaban, en general, con pequeñas explotaciones y baja renta, se han visto obligados a cesar la actividad. Las pequeñas explotaciones agrícolas y los pastores han disminuido alarmantemente, la extensificación se ha ido reduciendo, el mosaicismo de paisajes tradicionales ha ido desapareciendo de muchas zonas y se ha reducido diversidad, tanto en lo cultural como en lo silvestre.

Para que la agricultura sea compatible con la conservación de la biodiversidad, debe gestionarse de forma sostenible, es decir, a través de estrategias de desarrollo integral del medio rural, en las cuales el concepto de agricultura sostenible surge como respuesta frente a la agricultura y la ganadería intensivas y se presenta como una solución apropiada para facilitar el compromiso entre el campo y el medio ambiente.

Técnicas de cultivo tradicionales, como la rotación de cultivos, la conservación de los pastos permanentes, la conservación y restauración de los elementos naturales del paisaje intercalados en los cultivos, son esenciales, junto con medidas agroambientales y el cumplimiento general de la legislación, para continuar con una agricultura en términos de sostenibilidad.

La Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural, presta especial atención al desarrollo sostenible de las zonas Natura 2000 al establecer su consideración como zonas prioritarias para la aplicación del Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS, instrumento principal para la planificación de la acción de la Administración General de Estado en materia de desarrollo rural). Esto implica un tratamiento preferente del sistema nacional de Incentivos Económicos Regionales para el desarrollo de proyectos, una atención diferenciada de los planes nacionales de fomento empresarial, la aplicación preferente de medidas para impulsar la creación y el mantenimiento del empleo, etc.

**Las zonas de montaña constituyen valiosos reservorios de biodiversidad y de culturas tradicionales que se ven amenazadas por el modelo de desarrollo socioeconómico y el cambio climático**

En las zonas de montaña, variaciones muy leves de temperatura, precipitación o estabilidad del suelo pueden tener como resultado la pérdida completa de comunidades de plantas y animales. Las políticas orientadas hacia las zonas más bajas, que ignoran la vulnerabilidad de las montañas, y la elevada demanda de sus recursos por parte de las poblaciones del llano, son factores que provocan un fuerte impacto ambiental sobre las áreas de montaña.

Además de por su alta diversidad biológica, las montañas se caracterizan por ser lugares donde se siguen desarrollando en la actualidad prácticas agrarias tradicionales adaptadas a las duras condiciones del medio, que reflejan no sólo el conocimiento tradicional sino también una multitud de valores culturales y espirituales. Sin embargo, al igual que ocurre en zonas más bajas, pero con una especial incidencia en las áreas de montaña, las prácticas agrarias extensivas han disminuido drásticamente en las últi-

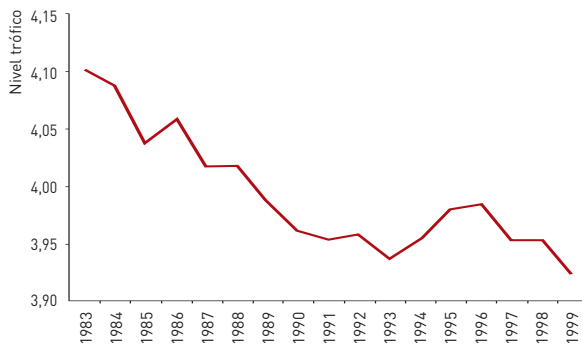
mas décadas como consecuencia, por una parte, de la aplicación de técnicas agrícolas más productivas y más agresivas con el medio ambiente y, por otra, del abandono generalizado de las zonas agrícolas marginales menos productivas, pero que albergan una biodiversidad que supera en muchos casos la de los ecosistemas "naturales" en su estado maduro.

**La sobrepesca está modificando la estructura y funciones de los ecosistemas marinos**

En el medio marino, las especies explotadas son de niveles tróficos elevados, lo que obliga a capturar especies de menor nivel trófico. Las estimaciones para el cantábrico indican una reducción del nivel trófico (Figura RG.10) [12], mientras que los datos obtenidos en un periodo más prolongado para las costas españolas muestran resultados diferentes en función de la zona [13]. En la costa Ibérica se observan dos periodos de reducción entre 1971 y 1985, manteniéndose estable el resto del tiempo; en la costa mediterránea se mantiene más o menos estable, mientras que en la costa de Canarias se ha producido una disminución del nivel trófico desde la década de los setenta (Figura RG.11).

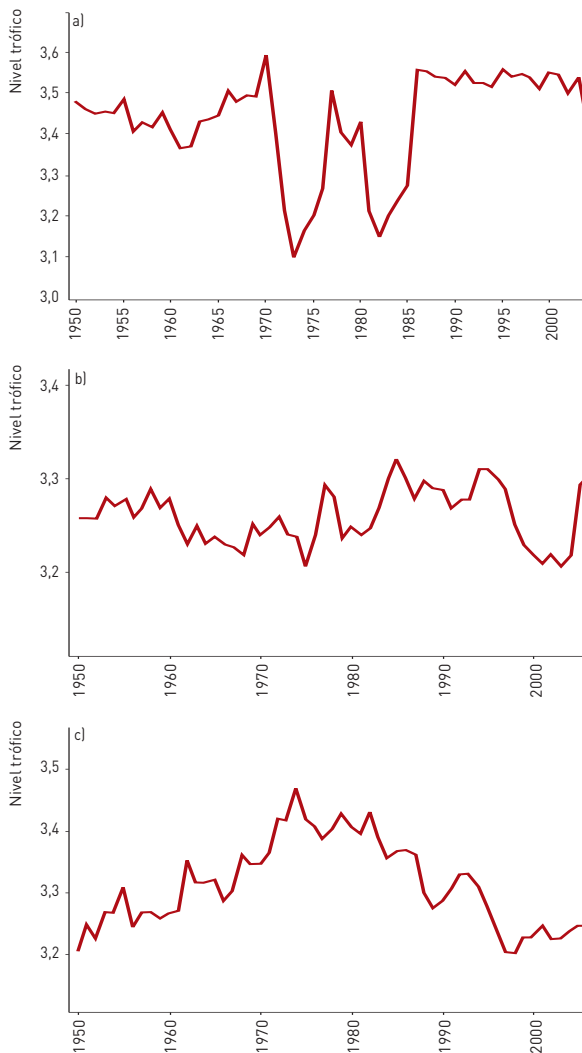


□ **Figura RG.10.** Cambio en el nivel trófico de la pesquería del cantábrico.



Fuente: Sánchez y Olaso (2004) [34]

□ **Figura RG.11.** Índice trófico medio (i.e., *Marine Trophic Index*) en: a) *Large Marine Ecosystem* (LME) de la Costa Ibérica; b) LME Mediterránea; c) LME de la corriente de Canarias.



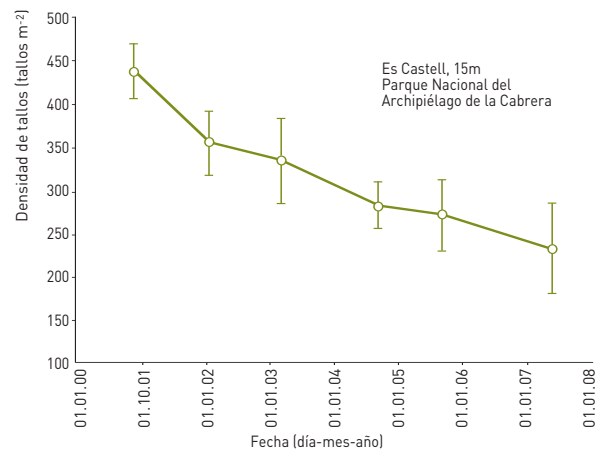
Fuente: Pauly (2007) [10].

Otro efecto de la explotación sobre la biodiversidad marina se relaciona con la acción de determinadas artes de pesca, siendo más notorio con las artes de arrastre sobre fondo, empleadas en toda la costa española hasta profundidades superiores a los 500 m. El efecto físico directo, pero también su pérdida o abandono, pueden ejercer una influencia no bien cuantificada en España. Entre ellos se encuentra el tren de bolos, que se arrastra incluso en zonas rocosas. También otros artes como palangres causan efectos perjudiciales para algunas comunidades, como los arrecifes de corales blancos.

**Desde 1980, el 17% de las praderas de *Posidonia oceanica* del Mediterráneo han perdido el 50% de su área**

*Posidonia oceanica*, una fanerógama endémica del Mediterráneo, forma praderas con una gran importancia ecológica, ya que constituyen el refugio y la fuente de alimento de innumerables especies, de tal forma que el entramado de relaciones tróficas alrededor de las praderas es muy complejo, además de actuar como protección de la línea de costa ante la erosión. La densidad de tallos de *Posidonia* muestra una tendencia decreciente, lo que se considera un indicador de la degradación de las praderas (Figura RG.12). Las pérdidas afectan tanto a áreas protegidas como a áreas con fuertes efectos antropogénicos. Entre las posibles causas se citan la eutrofización, la alteración del balance de los sedimentos costeros, el aumento de temperatura, patógenos y especies invasoras.

□ **Figura RG.12.** Cambios recientes (2000-2008) en la densidad de tallos de *Posidonia* en el archipiélago de Cabrera.



Fuente: Marbà (2009) [14].

**La aparición de especies de peces y otros grupos taxonómicos con afinidades subtropicales es cada vez es más frecuente, apreciándose su expansión hacia el norte**

Los cambios en la composición de las comunidades de peces marinos se han relacionado con la eficiencia en el reclutamiento de algunos peces de interés comercial en



aguas del norte de Europa, pero no existen evidencias claras en las costas españolas (15). Sí existen evidencias de cambios en la composición de las comunidades de peces explotados en aguas próximas en el Golfo de Vizcaya, por lo que no sería extraño que el mismo proceso se estuviera produciendo en aguas españolas (16,17). Estos cambios podrían tener trascendencia económica importante en el futuro. Ya se han descrito cambios en las pesquerías asociados a la presencia de especies subtropicales, o el desplazamiento hacia el norte de otras especies explotadas (18,19); también se aprecian cambios en aguas de Canarias (20). Este tipo de modificaciones deben ser muy generales, y cada vez se va teniendo una información más detallada de los cambios.

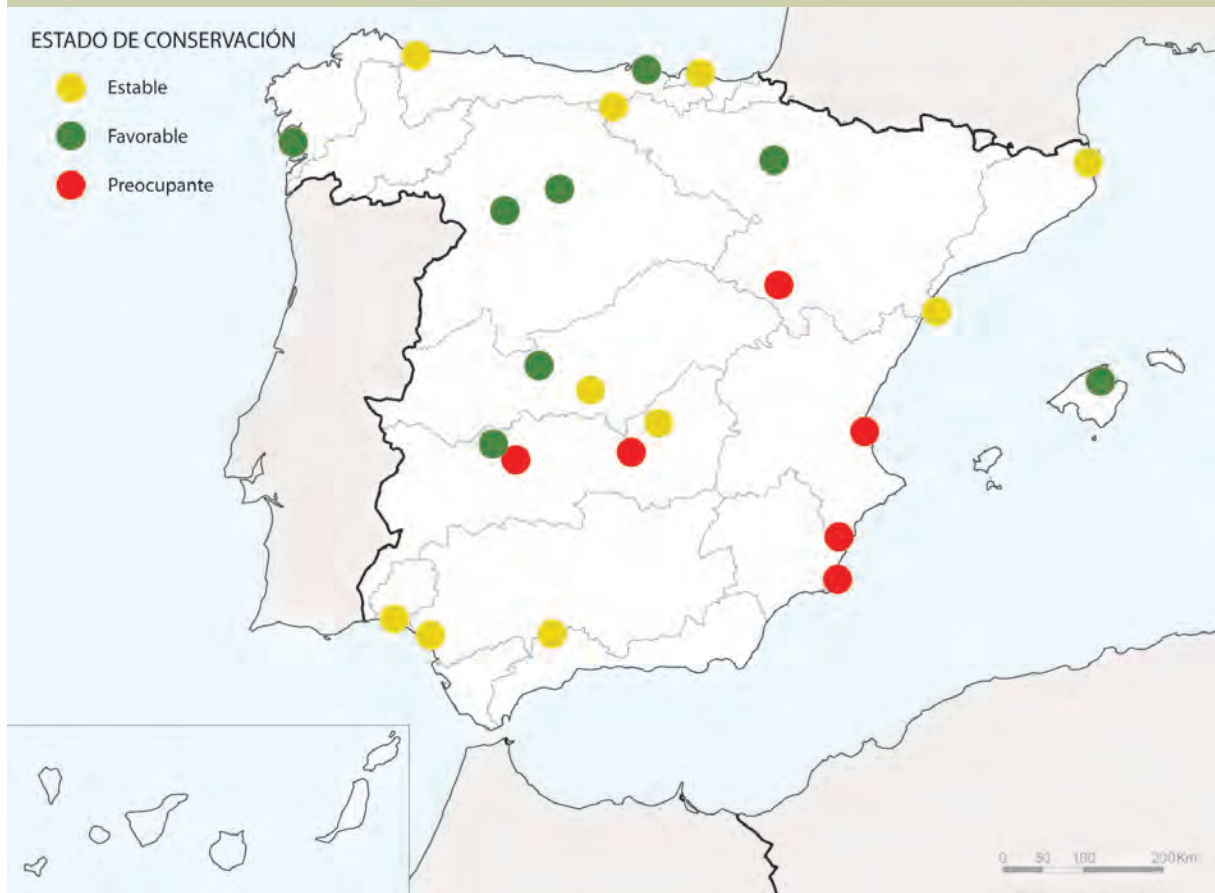
**La destrucción de ecosistemas acuáticos continentales ha sido notable en España durante el siglo XX**

La esquilma del recurso hídrico y la contaminación son las principales acciones antrópicas que afectan a la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales de España. La primera, asociada al uso desmedido de agua para regadío, comienza en la década de 1970 y afecta tanto a ambientes de aguas superficiales como subterráneas (21). Los efectos de la contaminación debida a aguas residuales urbanas e industriales empiezan a notarse a mediados de la década de los sesenta (22). Cabe destacar la contaminación por fósforo (eutrofización) de origen urbano y por nitratos debidos a la agricultura (23,24).

**ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES Y DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (IBA)**

SEO/BirdLife evaluó en 2008 el estado de conservación de los 25 humedales más importantes de España para las aves. Según este estudio, en el que se tuvo en cuenta el grado de las amenazas que afectan a estos humedales y la tendencia de las poblaciones de las aves invernantes a lo largo de un periodo de 15 años, 6 humedales se encontraban en una situación "preocupante", en 12 la situación era "estable" y 7 tenían un estado "favorable" (Mapa RG.4).

Mapa RG.4. Estado de conservación de los 25 humedales más importantes de España para las aves.

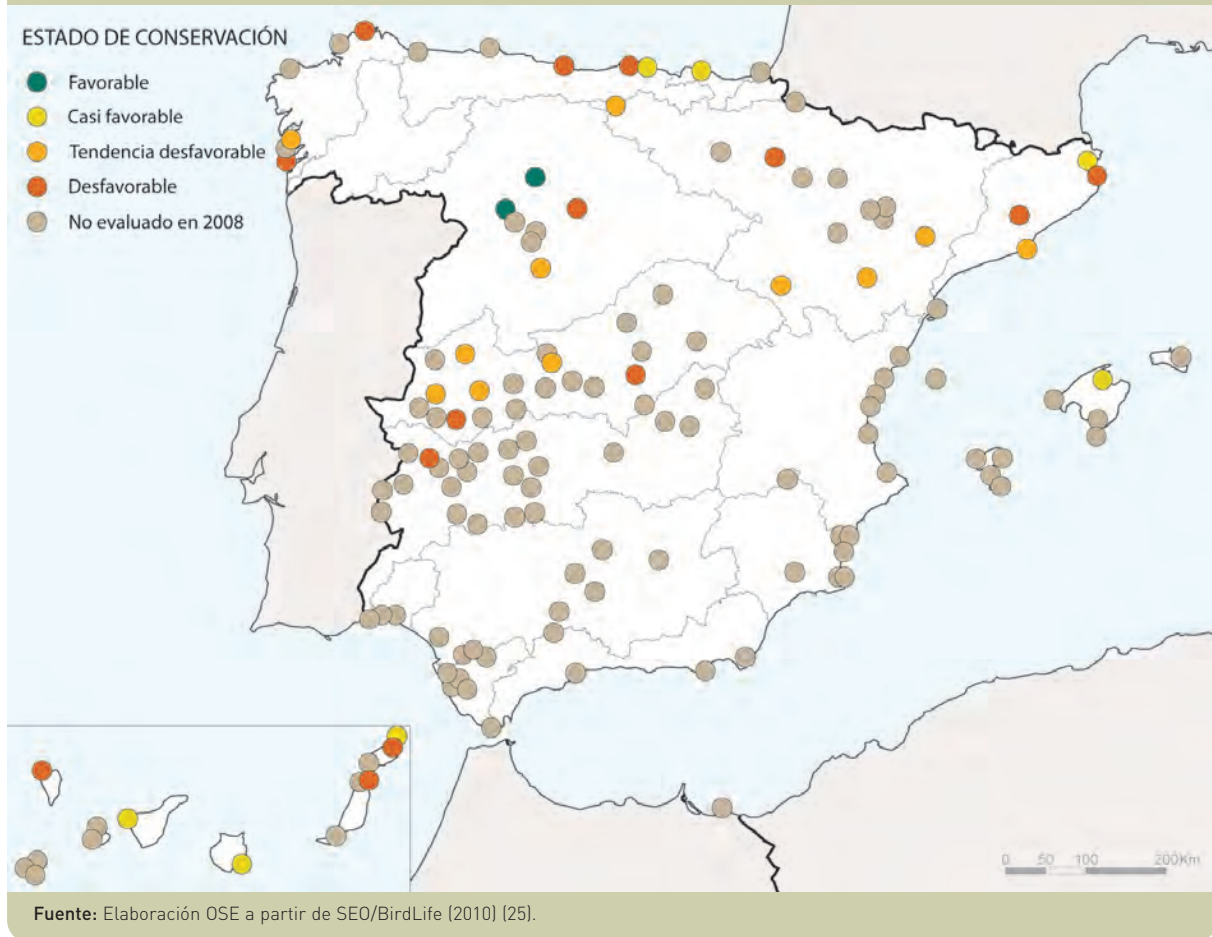


Fuente: Elaboración OSE a partir de SEO/BirdLife (2010) (25).



También se analizó el estado de conservación de 35 Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA) con presencia de aves dependientes del agua. Los resultados fueron que cerca de 75% de las IBA evaluadas se encontraban en un estado de conservación “desfavorable” o con “tendencia desfavorable” (Mapa RG.5).

□ **Mapa RG.5.** Estado de conservación de 35 IBA con presencia de aves dependientes del agua.



**Las invasiones biológicas son reconocidas globalmente como una de las amenazas más importantes para la biodiversidad nativa y pueden, además, causar importantes daños socioeconómicos**

Las modificaciones en los patrones comerciales (nuevos destinos turísticos, cambios en la productividad primaria, etc.), generados como respuesta al cambio climático podrían llegar a alterar la composición de las especies invasoras que se están difundiendo a nivel global. Nuevos acuerdos económicos podrían incrementar el comercio a través de una determinada ruta comercial o bien generar nuevas rutas, afectando el número de

especies transportadas, su supervivencia durante el desplazamiento y la frecuencia de las introducciones.

Las características de los ecosistemas de acogida juegan un papel fundamental en su respuesta frente a las invasiones biológicas. Las perturbaciones generadas en el ecosistema como consecuencia del cambio climático, podrían crear condiciones desfavorables para las especies nativas, incapaces de adaptarse al medio cambiante, y favorecer, por el contrario, a especies introducidas que, con mayor capacidad de adaptación, serían más competitivas. Así, el cambio climático puede brindar condiciones favorables para especies exóticas cuyo movimiento es promovido por las actividades humanas.



Para realizar previsiones sobre la futura distribución de las especies exóticas invasoras en respuesta a los efectos del cambio climático, debe plantearse una aproximación diferente de la que se utiliza para especies autóctonas. Las especies exóticas invasoras generalmente son abundantes, sus características biológicas

son muy diferentes (rangos de tolerancia más amplios a diferentes condiciones, fases juveniles más rápidas), así como lo son los objetivos de gestión, por lo que el clima podría jugar un papel secundario en la introducción, establecimiento y o expansión de las especies exóticas invasoras.

## MECANISMOS DE RESPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Las medidas de conservación actuales están basadas, eminentemente, en favorecer la persistencia de diversas especies de vertebrados y plantas, pero también en la creación de una serie de santuarios más o menos protegidos de la influencia humana más adversa con capacidad para representar los diferentes tipos de paisajes y ecosistemas. Esta estrategia olvida la información sobre aquellos grupos de organismos que suponen la mayoría de la biodiversidad que poseemos (los invertebrados) y no considera el carácter subjetivo y antropomórfico de entidades biológicas tales como los hábitat, los ecosistemas, las categorías paisajísticas, de vegetación o las ecorregiones.

Se impone, por tanto, un cambio de estrategia que impulse la planificación efectiva del territorio, promueva el mantenimiento de los procesos ecológicos y considere la declaración de espacios naturales protegidos como la limitación extrema a la que puede someterse una parte del territorio, pero cuyos usos deben ser siempre objeto de planificación. En este sentido, resulta crucial la integración de las consideraciones relativas a la biodiversidad en las diferentes políticas sectoriales, dado que, por lo general, el volumen presupuestario dirigido a la gestión directa para la conservación del medio natural es muy inferior al aplicado en actividades susceptibles de producir un impacto ambiental negativo.

**El Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad** es el instrumento que crea la Ley 42/2007 para la planificación del patrimonio natural y de la biodiversidad, con el objetivo de promover la conservación, el uso sostenible y, en su caso, la restauración del patrimonio, de los recursos naturales terrestres y marinos y de la biodiversidad y de la geodiversidad. El Plan contendrá un diagnóstico y definirá objetivos, acciones y criterios para el logro de sus fines.

**La gran mayoría de las especies y poblaciones animales que, por su estado de conservación, precisan de medidas específicas por parte de las administraciones públicas no cuentan con planes de actuación para ello**

Tan sólo el 9,4% de las especies animales con peor estado de conservación poseen al menos un plan de

actuación en alguna parte de su área de distribución. El resto de especies animales catalogadas no tiene ningún plan aprobado en ninguna comunidad autónoma. De hecho, ninguna ha desarrollado en su totalidad el conjunto de planes de actuación necesario para proteger a las especies o poblaciones amenazados de su ámbito territorial (Tabla RG.3).



□ **Tabla RG.3.** Planes de actuación que cada comunidad autónoma debe elaborar para las especies animales catalogadas (sin contar las especies clasificadas “de interés especial”), planes que cada comunidad autónoma tiene aprobados (sin contar los planes de Manejo correspondientes a las especies clasificadas “de interés especial”) y superficie de ENP en cada comunidad autónoma.

CCAA	Nº de Planes sobre especies amenazadas que cada comunidad autónoma debe elaborar							Planes aprobados	Superficie protegida	
	PECES	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	INVERTEBRADOS	TOTAL	NÚMERO Y PORCENTAJE	SUPERFICIE ENP (ha)	SUPERFICIE ENP (%)
Andalucía	6	0	1	17	19	13	56	0 (0%)	1.630.375	18,6
Aragón	6	1	2	22	16	11	58	4 (6,9%)	155.513	3,3
P. de Asturias (1)	1	2	0	8	15	4	30	12 (40%)	237.086	22,4
I. Baleares	0	1	1	10	11	4	27	12 (44,4)	74.548	14,9
Canarias	2	0	6	22	11	25	66	4 (6,1%)	302.606	40,7
Cantabria	2	2	0	12	20	25	61	1 (1,6%)	194.812	36,5
Castilla y León (2)	1	0	0	8	13	2	25	6 (24%)	629.622	6,7
Castilla La Mancha	4	1	3	58	23	3	92	5 (5,4%)	326.394	4,1
Cataluña (3)	6	0	3	14	15	8	47	6 (12,8%)	1.007.895	31,3
C. Valenciana	5	2	3	32	16	12	70	6 (8,6%)	233.473	10,0
Extremadura	7	6	2	50	19	14	98	10 (10,2)	314.496	7,5
Galicia	3	7	13	28	19	18	88	1 (1,1%)	364.039	12,3
C. de Madrid	4	4	5	24	18	39	94	0 (0%)	113.520	14,1
R. de Murcia	1	0	1	27	19	5	53	0 (0%)	78.299	6,8
C.F. de Navarra	3	2	1	35	19	1	61	4 (6,6%)	84.905	8,2
País Vasco (4)	7	6	2	38	29	4	86	10 (11,6%)	99.149	13,7
La Rioja	1	0	0	6	11	1	19	5 (26,3%)	166.318	33,0

Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Calzada J, Román J y Yuste CS; y MARM (2010).

1) En Asturias el Urogallo estuvo inicialmente en la categoría de “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, elaborándose su correspondiente plan de conservación del hábitat, pero luego fue incorporado a la categoría de “En Peligro”, estando pendiente la elaboración del plan de recuperación. Para el presente estudio hemos contabilizado el plan de conservación como si fuese el de recuperación. Para otras tres especies: Alimoche, Murciélago de cueva y Murciélago ratonero pardo en Asturias se ha elaborado un plan de manejo, cuando lo que correspondía era la elaboración de un plan de conservación. Para estos 3 casos se ha contado como si fueran planes de conservación.

2) Castilla y León tiene aprobado un plan de conservación del lobo, incluido en el cómputo, aunque esta especie no está catalogada en el Catálogo Nacional, y Castilla y León no tiene aprobado el Catálogo Regional.

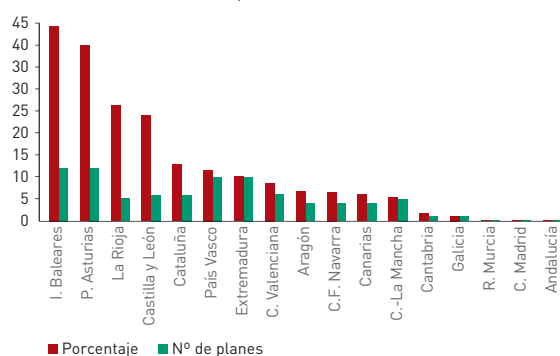
3) Cataluña tiene aprobado un plan de conservación de la Nutria, incluido en el cómputo, aunque esta especie está catalogada como de Interés Especial en el Catálogo Nacional (Cataluña no tiene aprobado su Catálogo Regional).

4) El País Vasco es un caso especial pues aprueba los planes independientemente para cada provincia, por lo que se ha contado como plan elaborado si estaba al menos en una provincia. En el caso del Visón europeo, que tiene tres planes aprobados, estos se han contabilizado como uno sólo.

La mitad de los planes que se han aprobado (53,5%), así como la mitad de las especies para las que han adoptado planes (48,4%), son aves; y casi una cuarta parte mamíferos (el 23,8% de los planes y el 21,9% de las especies). Solo seis especies de invertebrados, otras seis de peces, cuatro anfibios y tres reptiles cuentan con planes de actuación aprobados.

La peor situación se da en Región de Murcia, Comunidad de Madrid y Andalucía, que no han aprobado ningún plan de actuación (ni para las especies de animales catalogadas, ni para las de plantas) durante los 20 años transcurridos desde que apareció el primer Catálogo de Especies Amenazadas (Figura RG.13). Una situación parecida se da en Cantabria y Galicia donde solo se ha aprobado un plan, el Plan de recuperación del Oso pardo.

□ **Figura RG.13.** Grado de cumplimiento de las distintas CCAA con la obligación legal de aprobar los planes de actuación para las especies animales catalogadas (salvo las “de interés especial”).



Fuente: Elaboración Calzada J, Román J y Yuste CS.

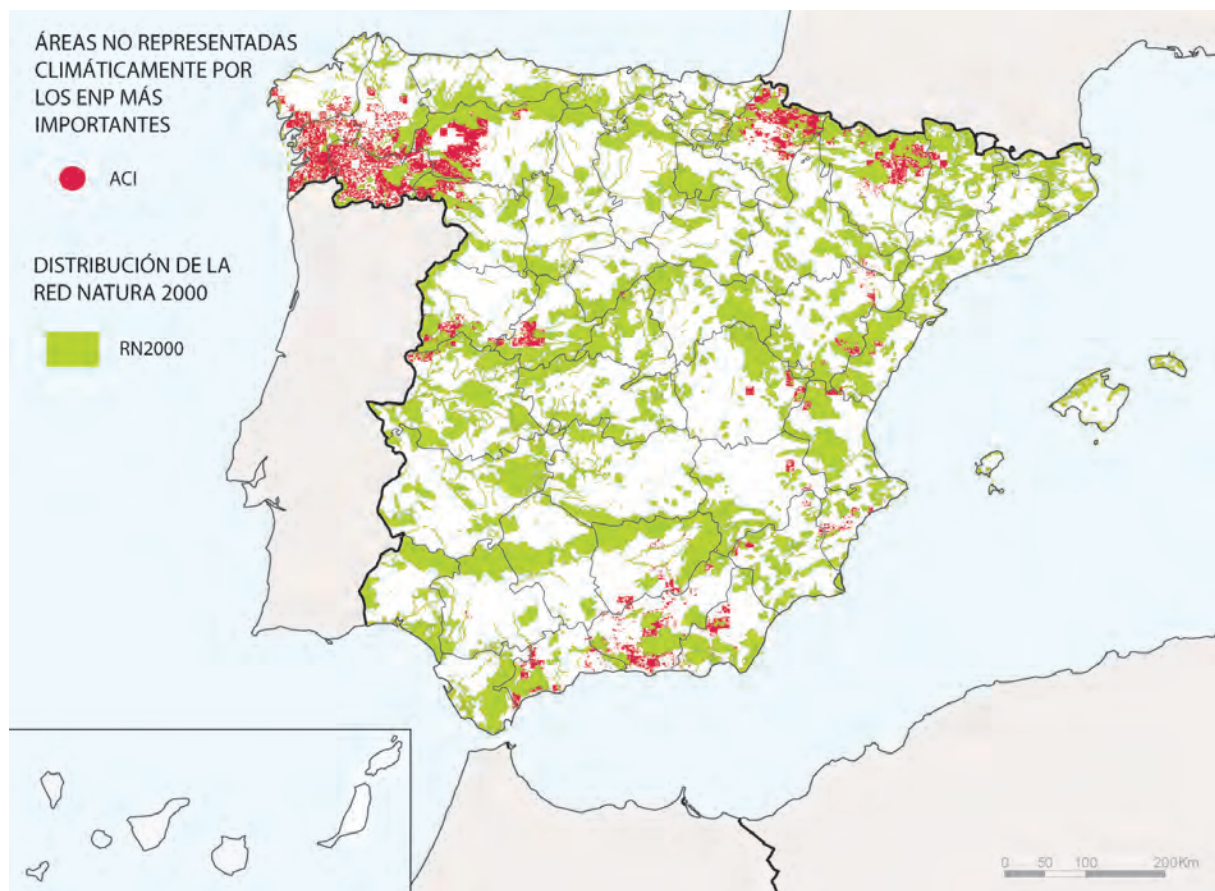


**La declaración de los espacios de la Red Natura 2000 como ENP significará más que duplicar el territorio protegido, pero solamente supondrá un aumento del 6% de la representatividad climática de la red de ENP**

Si la capacidad para albergar el mayor espectro posible de condiciones ambientales es una garantía para maximizar la capacidad de conservación de los espacios protegidos, ya que en ellos es más probable que aparezcan comunidades de organismos singulares, es evidente que existen carencias que deberían considerarse y corregirse. El 60% del territorio climáticamente no representado posee usos del suelo naturales y no forma parte de la Red Natura 2000, constituyendo un área de suficiente extensión (unos 20.000 km<sup>2</sup>) como para garantizar la elección de enclaves alternativos que mejoren la actual cobertura ambiental de la red de reservas.

La ubicación espacial de estas áreas no representadas climáticamente por los ENP muestra que estos territorios se encuentran, principalmente, al sur de Galicia, las sierras entre León y Zamora, la región de Los Ancares, las serranías occidentales salmantinas que limitan con la provincia de Cáceres, la Sierra de Villafranca abulense, el norte de Navarra y Huesca, las serranías entre Teruel, Castellón y Valencia, la Sierra Bermeja malagueña, la Sierra de Aljara y el sur de las Alpujarras. Entre las principales áreas no representadas climáticamente por los ENP, el 59% de su superficie no se encontraría incluida dentro de RN2000 y poseería, además, usos del suelo naturales de acuerdo con CORINE Land Cover 2006 (Mapa RG.6), de modo que pueden considerarse territorios de interés para la conservación.

□ **Mapa RG.6.** Localización de áreas no representadas climáticamente por los ENP de mayor importancia (ACI) y de la RN2000. Las ACI son el resultado de representar geográficamente la frecuencia de las celdas de 1km<sup>2</sup> con condiciones climáticas no incluidas dentro de los ENP, eligiendo como umbral los valores de frecuencia iguales o superiores al decil superior. Las celdas de 1km<sup>2</sup> con alguna superficie dentro de la RN2000 y con suelos antropizados o semiantropizados se han eliminado de las ACI.

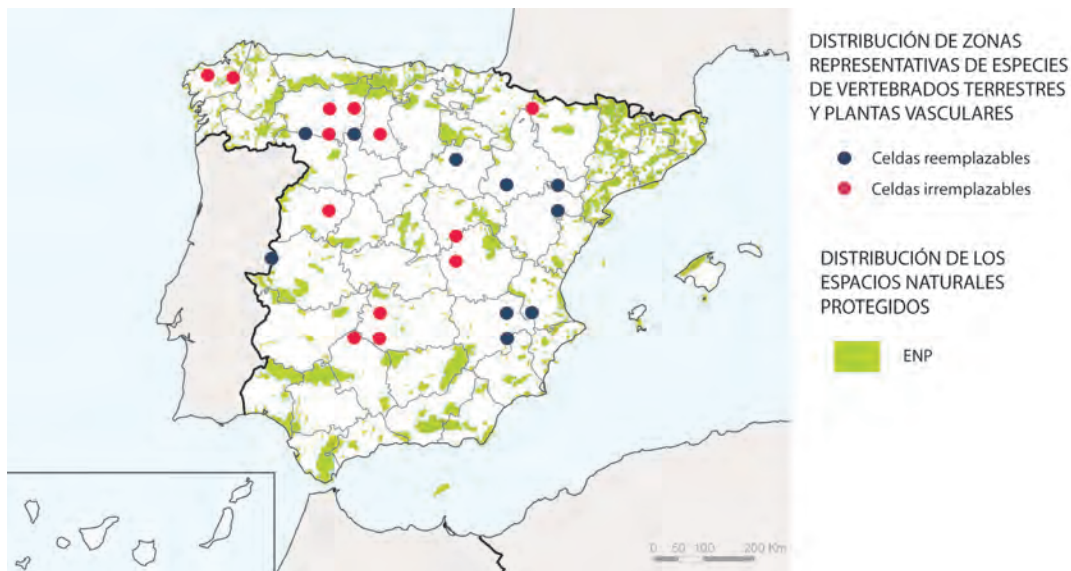


Fuente: Elaboración Lobo JM y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.



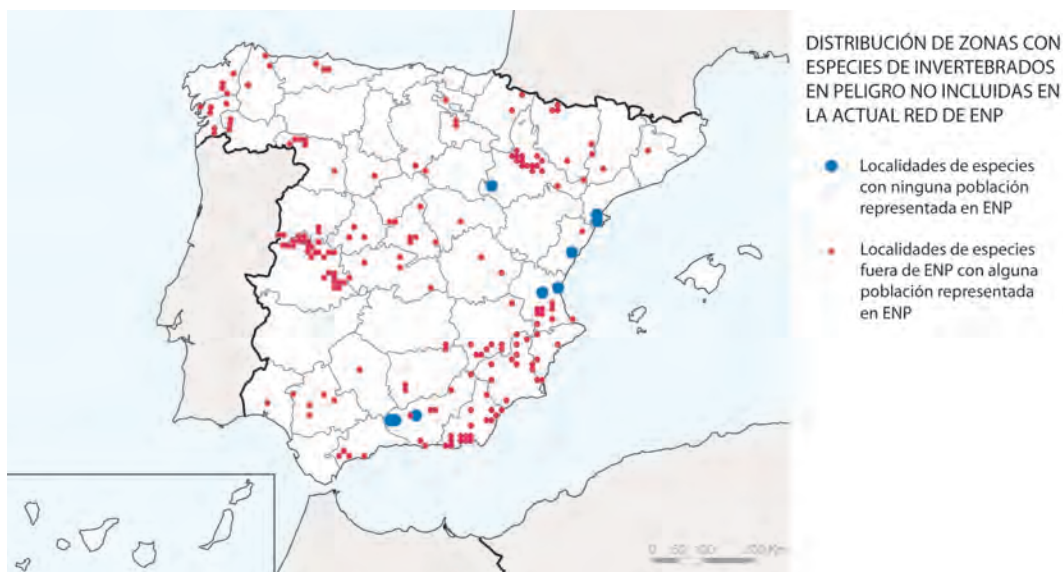
Serían necesarias al menos 23 áreas protegidas adicionales para representar adecuadamente a los vertebrados terrestres y las plantas vasculares, mientras que entre 9 y 69 nuevas reservas podrían requerirse en el caso de los invertebrados en peligro de extinción

□ **Mapa RG.7.** Localización de las celdas UTM de 50 x 50 km que sería necesario añadir a la actual red de ENP con el fin de representar todas las especies de vertebrados terrestres y plantas vasculares de España peninsular. Se han considerado como celdas protegidas todas aquellas con más del 2% de su superficie incluida dentro de un ENP. Los círculos rojos son celdas irremplazables que poseen especies que no pueden encontrarse en otras celdas, mientras que los círculos azules representan celdas reemplazables. Los polígonos verdes representan la actual red de ENP.



Fuente: Elaboración Lobo JM y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

□ **Mapa RG.8.** Localización de las celdas UTM de 10 x 10 km con especies de invertebrados en peligro que no estarían incluidas dentro de la actual red de ENP, considerando como protegidas aquellas celdas con más del 2% de su superficie dentro de un ENP. Los puntos azules representan las localidades habitadas por las especies que no poseen ninguna población representada dentro de los ENP, mientras que los puntos rojos serían las poblaciones del resto de las especies en peligro que no estarían protegidas por los ENP.



Fuente: Elaboración Lobo JM y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

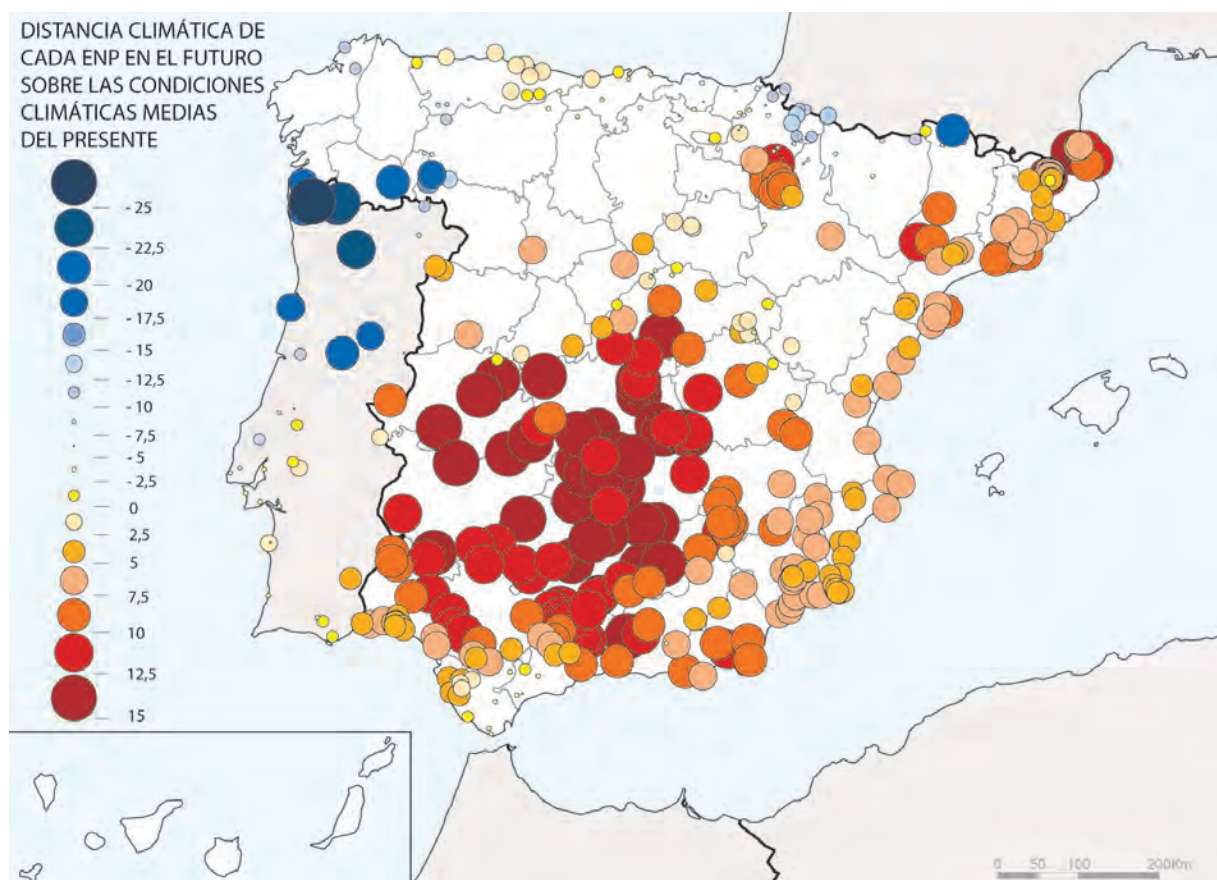


**El clima futuro de los ENP será diferente al actual, con un desplazamiento hacia el norte de las condiciones típicas ibéricas y la aparición de condiciones nuevas, más áridas, en la mitad sur**

Los ENP localizados al norte y noroeste de la península Ibérica tienden a mostrar disminuciones en las pre-

cipitaciones y aumentos en las temperaturas que los acercan a las condiciones promedio actuales de la Península, mientras que los ENP del resto de la Península se alejan de las condiciones promedio ibéricas, con valores de precipitación y temperatura similares a los que pueden encontrarse actualmente en el norte de África (Mapa RG.9).

□ **Mapa RG.9.** Distancia climática de cada ENP en el futuro con respecto a las condiciones climáticas medias del presente. Un alto valor positivo significa alejamiento en el futuro de las condiciones medias del presente, mientras que un valor negativo implica acercamiento a las condiciones medias del presente.



Fuente: Elaboración Lobo JM y Laboratorio Biogeografía Informática del MNCN.

**La conservación efectiva de la biodiversidad pasa por su integración en las diferentes políticas sectoriales**

Tal y como se refleja en la *Estrategia de Biodiversidad de la CE*, de 2008, la integración de las cuestiones relativas a

la biodiversidad en las políticas sectoriales tiene una importancia crucial, incluyendo la agricultura, la pesca, las políticas regionales y la planificación espacial, la energía y el transporte, el turismo, el desarrollo y la cooperación económica.



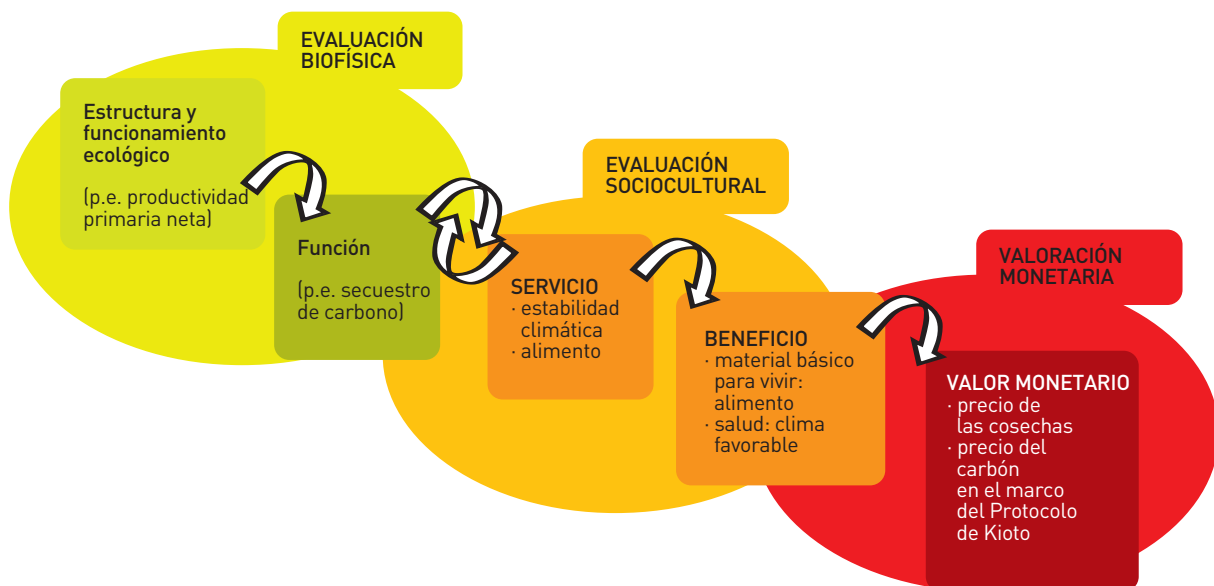
la integración de la biodiversidad en las políticas sectoriales es uno de los objetivos principales de la **Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, en cuyo artículo 2 se establece como principio inspirador la integración de los requerimientos de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y la biodiversidad en las políticas sectoriales. Según el apartado f del artículo 5 de la citada ley, "Los poderes públicos deberán integrar en las políticas sectoriales los objetivos y las previsiones necesarias para la conservación y valoración del Patrimonio Natural, la protección de la Biodiversidad y la Geodiversidad, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y el mantenimiento y, en su caso, la restauración de la integridad de los ecosistemas". En esa dirección, el artículo 14 establece la elaboración de Planes Sectoriales que desarrollen el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad antes de 2012 con el fin de integrar los objetivos y acciones en materia de biodiversidad en las políticas sectoriales que sean competencia de la Administración General del Estado. Entre los sectores que cuentan con directrices para la elaboración de dichos planes se encuentran el turismo, la energía, la industria, la sanidad, el transporte, la agricultura, la caza, la pesca, la acuicultura y el comercio.

**Los servicios de los ecosistemas son fundamentales para el bienestar de los seres humanos. La falta de una valoración adecuada del total del bienestar generado, provoca el deterioro de la biodiversidad**

Las implicaciones ambientales de la pérdida de biodiversidad van desde los cambios a microescala hasta la destrucción de ecosistemas y servicios enteros, lo que podría llegar a repercutir sobre nuestra prosperidad en el futuro. Tal y como se indica en el Estudio de la

Comisión Europea, *La economía de los ecosistemas y de la biodiversidad*, este proceso continuará mientras no se acepte el valor de la conservación de los servicios de los ecosistemas para el bienestar de la sociedad. Calcular este valor no es tarea fácil. Durante los últimos años, especialmente en las últimas dos décadas, economistas, ecólogos y científicos de las ciencias sociales, han cooperado para mejorar la valoración de la biodiversidad, en términos monetarios, sociales y políticos para su incorporación al proceso de toma de decisiones.

□ **Figura RG.14.** Marco metodológico de la evaluación de servicios basada en la aproximación complementaria de las diferentes dimensiones, que incluye el concepto de servicios, desde la capacidad de los ecosistemas para suministrarlos hasta la demanda social de los mismos.



Fuente: Modificado de Haines-Young y Postching (2010) [26].

En España, el estudio *Valoración de los Activos Naturales de España* del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, publicado en 2010, ha estimado el valor económico de las funciones y servicios en cada una de las hectáreas del territorio nacional (terrestre y marino), así como la importancia relativa del mismo en unidades monetarias referidas al año 2005. Según apunta el estudio, se evaluaron los servicios de la naturaleza en condiciones de prestación indefinida, sin riesgo para la propia supervivencia del ecosistema que los proporciona. Por ejemplo, el servicio de captura de carbono por arbolado forestal fue valorado en 1.951.286.640 euros año<sup>-1</sup> (también fue valorado el servicio de captura de carbono por matorral en 694.192.873 euros año<sup>-1</sup> y por suelo agrícola en 26.278.171 euros año<sup>-1</sup>). El servicio de control de la erosión se valoró en 49.445.394 euros año<sup>-1</sup>. La producción agraria en 24.216.106 euros año<sup>-1</sup> y el servicio recreativo proporcionado por el medio ambiente interior se cuantificó en 49.448.792 euros año<sup>-1</sup>.

**Compensar la preservación y crear incentivos para la conservación pueden ser dos herramientas útiles para reducir la pérdida de biodiversidad: los pagos por servicios ambientales y la custodia del territorio son un ejemplo**

Los pagos por servicios ambientales y la custodia del territorio son mecanismos que, bien definidos y en situaciones en las que no haya riesgo de crear incentivos perversos, permiten la mejora constante de la calidad de vida de los oferentes, del recurso y de su entorno natural y, por tanto, contribuyen a incrementar la sostenibilidad del sistema en el tiempo, primando la generación de externalidades ambientales positivas por medio de la transferencia de recursos financieros de los beneficiarios de ciertos servicios a aquellos que proporcionan dichos servicios o son fiduciarios de los recursos ambientales.

Estos mecanismos contribuyen a la sostenibilidad local y global, ya que elevan los beneficios económicos para ambas partes, a la vez que se motiva la conservación ambiental aplicándose en lo local con efectos en lo global.

**Biodiversidad y empresa: El camino hacia la excelencia empresarial**

El sector empresarial puede hacer contribuciones esenciales para la conservación de la biodiversidad. Las cuestiones relativas a la biodiversidad están comenzando a formar parte de los planteamientos estratégicos empresariales en materia de cooperación al desarrollo sostenible global, al igual que ocurrió con el cambio climático hace unos años.

Tanto los resultados de las últimas encuestas realizadas a nivel global sobre la posición de la empresa en materia de biodiversidad, como los planes y programas desarrollados en materia de empresa y biodiversidad a nivel europeo y por los Estados miembros de forma individual, muestran claramente que la empresa actual ha dejado atrás la consideración de la biodiversidad en términos de riesgos, para contemplarla como una ventaja competitiva, más allá del simple argumento altruista, ético y de reputación empresarial.

La empresa actual es consciente de que la inversión en conservación del medio natural y biodiversidad ofrece el beneficio de mantener unos ecosistemas saludables que son la base de la empresa sostenible y, por tanto, de la perdurabilidad del sistema productivo.

En este sentido, una de las principales apuestas que realiza la UE en su *Plan de Acción de Biodiversidad* es la necesidad de creación de partenariados público-privados, con el convencimiento de que la comunidad empresarial puede y debe contribuir significativamente a poner fin a la pérdida de biodiversidad.

**Es necesario mejorar la base del conocimiento, la comunicación y la sensibilización en materia de biodiversidad**

Aunque se ha avanzado mucho en cuanto a conocimiento de la biodiversidad, aún se detectan déficits, se requiere de datos más fiables, de un mayor conocimiento taxonómico, biogeográfico y ecológico sobre los organismos que existen en España, del desarrollo de indicadores y de un sistema centralizado de información. Para anticipar las consecuencias del cambio global se considera necesario contar además con sistemas de alarma, detección y seguimiento a largo plazo.

La información disponible sobre biodiversidad está fuertemente sesgada, orientada hacia la conservación de determinados grupos taxonómicos emblemáticos, sesgo que se traslada a los medios de comunicación, a los fondos, recursos y políticas de apoyo a la conservación de la biodiversidad, así como a la ciudadanía, que no percibe el riesgo que para su calidad de vida tiene la pérdida de biodiversidad. Corregir este sesgo e introducir un principio de coherencia en políticas, estrategias, campañas educativas y de comunicación resulta imprescindible para generar el cambio cultural que requiere la conservación de la biodiversidad.