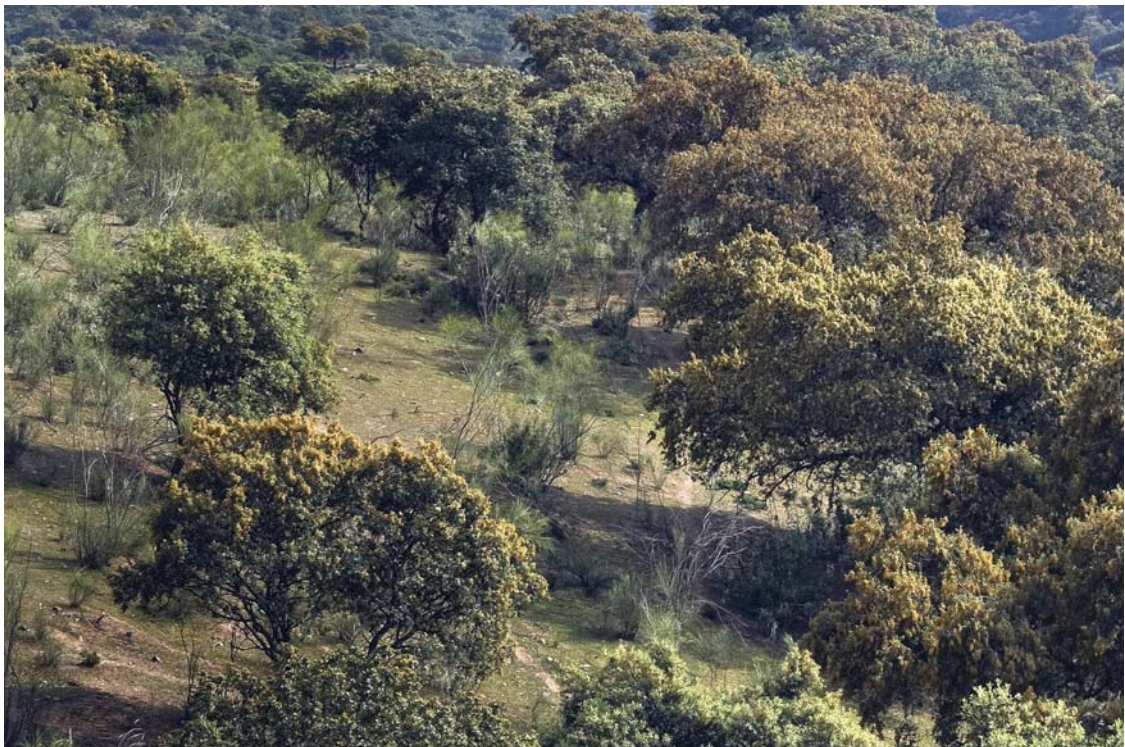


11. PROPUESTAS INICIALES DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN



Los potenciales efectos negativos del cambio climático pueden reducirse tomando medidas previas de adaptación o mitigación. En este capítulo se presentan unas propuestas que nos ha parecido adecuado plantear en vista de los resultados obtenidos: reducción de la fragmentación de los bosques, adaptación y preparación de zonas potenciales, recolección de germoplasma y planes concretos sobre formaciones arbóreas o arbustivas.

11.1. Aspectos generales

Un cambio rápido en las condiciones climáticas es siempre un factor negativo para las especies que en el peor de los casos no tendrán tiempo de adaptarse o posibilidad de migrar hacia localidades más benignas. Los resultados de este trabajo muestran que la mayoría de las especies tendrán problemas importantes con el cumplimiento de alguno de los escenarios y que todo ello acarreará una pérdida de biodiversidad significativa.

El planteamiento de medidas de adaptación es obligado pero sin perder de vista que la mala situación de algunos de nuestros ecosistemas se ha producido por nuestras actuaciones inadecuadas en las décadas pasadas, no por cuestiones climáticas. Estas actuaciones se han ido corrigiendo progresivamente pero con los potenciales cambios en las condiciones climáticas son posibles efectos sinérgicos que pueden provocar profundos cambios en el paisaje ibérico actual.

Esta consideración nos ha llevado a plantear medidas de adaptación amplias, que afectan a biotopos de forma general, más que a especies concretas. La propuesta se realiza mediante planes que deben diseñarse con una visión global de la vegetación ibérica y evaluando la importancia de las diferentes formaciones vegetales no sólo en las especies que las integran sino como actores principales en la reducción de la erosión, capacidad de retención de agua por el suelo, sostenimiento de la fauna y creación de microclimas más favorables que en zonas descubiertas.

Como cuestión previa, también cabe señalar que hay líneas de actuación actualmente vigentes que siguen siendo de excepcional importancia para reducir el efecto de catástrofes que sistemáticamente afectan a los bos-

ques que quedan en España. La más importante es probablemente el refuerzo de la lucha contra los incendios, responsables de la destrucción de la vegetación en unas extensiones que, en el periodo 1961-2007, se estiman un total de más de 71.000 km², un 14% de la superficie de España. De ellos, unos 28.500 km² lo fueron de superficie arbolada (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2007).

Por este motivo y porque, de acuerdo con las previsiones, el riesgo de incendios podría incrementarse debido al cambio climático, el refuerzo de la vigilancia para una actuación temprana y de la prevención es esencial. Se sugiere, además, que se realicen planes específicos sobre las formaciones prioritarias (ver más adelante), para lo cual deberían incorporarse explícitamente las áreas prioritarias en los planes de actuación contra incendios ahora existentes.

Junto con esta medida y la siempre recomendable reducción de la presión humana sobre los ecosistemas, se sugiere iniciar el trabajo para desarrollar tres grandes proyectos con relación más directa con la adaptación de las masas y ecosistemas forestales. Los proyectos encajan en dos grandes líneas de actuación:

- Ecología de la restauración e ingeniería ecológica.
- Conservación de los recursos genéticos.

Las actuaciones propuestas no se limitarían a la Red de Espacios Naturales Protegidos, donde los instrumentos de gestión ya se elaboran con criterios de conservación. En el caso del cambio climático, de efecto global, se plantea que las actuaciones se apliquen a los ecosistemas y biotopos allá donde estén, en toda la matriz territorial peninsular.

11.2. Reducción de la fragmentación de los bosques

Esta actuación propone la reducción de la fragmentación de los bosques en zonas donde la dinámica de los usos del suelo, otro factor del cambio global, lo favorezca. El planteamiento obedece a la suposición razonable de que grandes áreas de bosque serán más resistentes a cambios en el clima que pequeñas zonas más o menos aisladas entre sí debido a su capacidad de crear un microclima más estable y de inducir cambios que permitan una protección ante la evapotranspiración, el desecamiento y la erosión del suelo.

La reducción de la fragmentación se realizaría en las parcelas que cumplan simultáneamente dos condiciones:

- que exista una alta idoneidad según el modelo de la especie o tipo de bosque.
- que la vegetación actual sea indicadora de abandono de los usos agropecuarios que motivaron la degradación del bosque en el pasado.

La realización de planes específicos para esta actuación puede seguir pautas como las siguientes:

1. Análisis de la vegetación y usos del suelo en las zonas de alta idoneidad para el bosque.
2. Delimitación de las parcelas que combinen alta idoneidad con vegetación seral.
3. Plan de actuaciones para favorecer la regeneración natural en las parcelas elegidas.

En las parcelas delimitadas pueden plantearse tres tipologías de actuación:

- Zonas de Tipo 1, donde la conservación de la vegetación actual es la acción prioritaria. Estas zonas serán las ocupadas actualmente por arbolado autóctono o especies bien integradas (por ejemplo, *Castanea sativa*).
- Zonas de Tipo 2, con un objetivo de reducción de la fragmentación del bosque mediante la recuperación de zonas ocupa-

das por formaciones de sustitución (en el sentido de sucesión ecológica). Las prioridades de actuación dentro del conjunto de zonas candidatas serán aquellas donde concurren las mayores superficies, altos valores de idoneidad y vecindad de zonas de Tipo 1 que pueden facilitar la llegada de semilla y, en consecuencia, la rápida regeneración.

- Zonas de Tipo 3, donde el objeto sería la sustitución progresiva de especies exóticas entre las cuales pueden aparecer, según las zonas, plantaciones de pinos y eucaliptos. Las prioridades vendrán definidas, como en el caso anterior por la concurrencia de valores altos de idoneidad y cercanía a zonas de Tipo 1.

11.3. Adaptación de nuevas zonas potenciales

Con un esquema similar al anterior, se delimitarían aquellas zonas que aunque actualmente no son idóneas (aunque tampoco incompatibles) con el bosque actual, los modelos prevén una mejora de idoneidad en el futuro. Estas zonas deberían prepararse para facilitar no sólo su colonización natural si fuera posible, sino la translocación de individuos y que su gestión futura sea compatible con el previsible cambio de uso. En este caso intervienen factores administrativos, de propiedad y de legislación que deben ser analizados y adaptados a las nuevas circunstancias, preparando el terreno para una gestión futura eficaz.

El planteamiento de estudios piloto sobre, por ejemplo, la adaptación del alcornoque a nuevas zonas potenciales en Galicia puede ser un comienzo interesante y objeto de líneas de investigación. Este tipo de actuaciones debe ser planificado cuidadosamente y encaja en la línea de investigación propuesta de ingeniería ecológica.

Los proyectos de restauración artificial (o asistida) han tenido efectos poco estudiados aún por lo que se hacen necesarios mayores esfuerzos. Rey Benayas (2009) muestra que las actuaciones de restauración artificial tienen efectos positivos sobre la biodiversidad res-

pecto al estado anterior pero que ésta se mantiene por debajo de la propia de los ecosistemas intactos. Este efecto positivo, sin embargo, debe ser suficiente para adoptar planes de adaptación de nuevas zonas, especialmente en las especies forestales.

Tanto la reducción de la fragmentación de los bosques como esta medida tendrían efectos complementarios para el mantenimiento de las funciones en los ecosistemas, como la protección ante la erosión y la desertificación, la reducción de avenidas, o la conservación de muchas especies raramente tenidas en cuenta en los catálogos de flora o fauna amenazada (flora no vascular, invertebrados...).

11.4. Recolección de germoplasma

Una parte significativa de las especies analizadas en este proyecto corre peligro de desaparecer en las próximas décadas en todos los modelos y escenarios contemplados. Este potencial problema puede prevenirse mediante medidas *ex situ* como la recogida de germoplasma para su conservación, o la generación de plántulas mediante cultivo convencional o *in vitro* para una futura reimplantación. En este proyecto se propone la recogida de germoplasma y conservación *ex situ* para casi todas las especies modelizadas como una estrategia general de previsión ante consecuencias indeseables del cambio climático.

La recogida, conservación y gestión de germoplasma para hacer frente al cambio climático debe llevarse a cabo de forma coordinada a nivel nacional ya que las poblaciones de muchas especies no están distribuidas exclusivamente en una comunidad autónoma y es necesario que se conserve la diversidad genética para poder hacer uso de ella en caso de desplazamiento de las áreas potenciales. Consecuentemente, debe elaborarse un plan que desarrolle tanto los aspectos técnicos como logísticos, así como la construcción si es necesario de los bancos y viveros allá donde se considere más conveniente.

Lógicamente, en este plan debe decidirse qué zonas y taxones son prioritarios. Las zonas deberían determinarse en función de aquellas

acotadas como de máxima pérdida (ver fichas de riqueza específica) y los taxones por su grado de vulnerabilidad.

Los bancos de germoplasma no son una novedad en España con lo que lógicamente esta estrategia de adaptación debe apoyarse en ellos con los incentivos y refuerzos que sea necesario para una actuación a gran escala y coordinada como exige la situación. Por poner un único ejemplo, en el Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz se ha conseguido mediante cultivo *in vitro* la multiplicación de *Artemisia granatensis* con una reimplantación con éxito, *Betula pendula* subsp. *fontqueri*, *Rosmarinus tomentosus* y *Euonymus latifolius*.

Una aportación de los mapas de distribución potencial elaborados en este trabajo es la de poder ser utilizados como orientación en la prospección del territorio. Aunque en España se conoce bien la distribución real de la mayoría de los taxones de flora vascular, la presencia de zonas idóneas independientes de las zonas de ocupación real es una invitación a su estudio, identificación y análisis.

11.5. Planes de actuación sobre formaciones

Entendemos que es esencial actuar con prioridad en los bosques españoles y se propone que estas actuaciones se lleven a cabo, además de a nivel de especie, mediante algunos planes no específicos que engloben a un conjunto de taxones que puedan tener características bien comunes, bien complementarias.

En particular, se han planteado:

- Plan de actuación sobre los *Quercus*.
- Plan de actuación sobre los *Juniperus*.
- Plan de actuación sobre *Fagus sylvatica*.
- Plan de actuación sobre *Abies alba*.
- Plan de actuación sobre los bosques de ribera.

En principio, estos planes de actuación deben cubrir los aspectos siguientes:

- Fase 1: catálogo.
 - actualización cartográfica a escala 1:25000 incluyendo la integración de mapas y bases de datos actualmente no bien conectadas como el Inventario Forestal Nacional, el Mapa Forestal Nacional y la Cartografía de Hábitats de Interés Comunitario.
 - actualización de los datos registrales y catastrales de las zonas susceptibles de actuación.
 - actualización de los datos básicos sobre estado y estructura de la vegetación.
- Fase 2: análisis.
 - análisis del régimen de propiedad, servidumbres y ocupaciones en montes y parcelas susceptibles de actuación.
 - evaluación de actuaciones posibles a medio y largo plazo y presupuesto de las mismas.
 - priorización de actuaciones por orden de urgencia e importancia, teniendo en cuenta en los bosques su papel como corredores biológicos para la fauna.
- Fase 3: planificación y ejecución de actuaciones.
 - diseño de protocolos de actuación con especificación de objetivos medibles en un seguimiento.
 - definición de las herramientas de gestión y coordinación necesarias entre las administraciones así como de los métodos de convenio, consorcio o contrato con propietarios privados.
- Fase 4: seguimiento.
 - definición de protocolos de seguimiento de las actuaciones mediante índices objetivos (estructura, fracción de cubierta cubierta, densidad...)
 - evaluación de logros y objetivos quinquenales.

La Figura 6 muestra una delimitación conservadora de las zonas de actuación sobre los *Juniperus*. Estas zonas han sido marcadas eligiendo simplemente las zonas de presencia actual aunque en el plan habría que añadir las zonas de mayor potencialidad a corto y medio plazo para añadirlas a las de ocupación actual teniendo en cuenta las diferencias específicas.

En la Figura 7 se muestran las principales zonas de actuación sobre las quercíneas ibéricas, delimitadas con el mismo criterio que para los *Juniperus* (presencia actual). Las especies representadas son *Q. ilex* subsp. *ballota* (verde), *Q. suber* (rojo), *Q. pyrenaica* (naranja), *Q. robur* (violeta) y *Q. ilex* subsp. *ilex* (granate). Como en el caso anterior, habría que definir las áreas de máxima potencialidad en cada caso y añadirlas a las zonas de actuación.

Otros planes deberán plantearse a nivel más específico, como los de *Fagus sylvatica* y de *Abies alba*. En estos planes se propone atender más a los componentes estructurales de las principales formaciones vegetales ibéricas que a especies concretas raras o amenazadas. Como parte de estos planes es previsible que la recogida de germoplasma se extienda a más especies que las críticamente amenazadas. Muchas especies forestales, de acuerdo con las proyecciones, podrían desaparecer de parte de sus hábitats actuales, especialmente los más meridionales, con lo que parte de su diversidad genética se podría perder, a menos que se tomen medidas adecuadas. En resumen, la coordinación a nivel nacional es esencial en las actuaciones que eventualmente se lleven a cabo en las próximas décadas para que sean conjuntas y no aisladas; además, es necesario integrar los diferentes instrumentos de planificación del territorio para garantizar su funcionamiento armónico, desde los Planes Forestales hasta las Normas de Planeamiento en las zonas rurales.

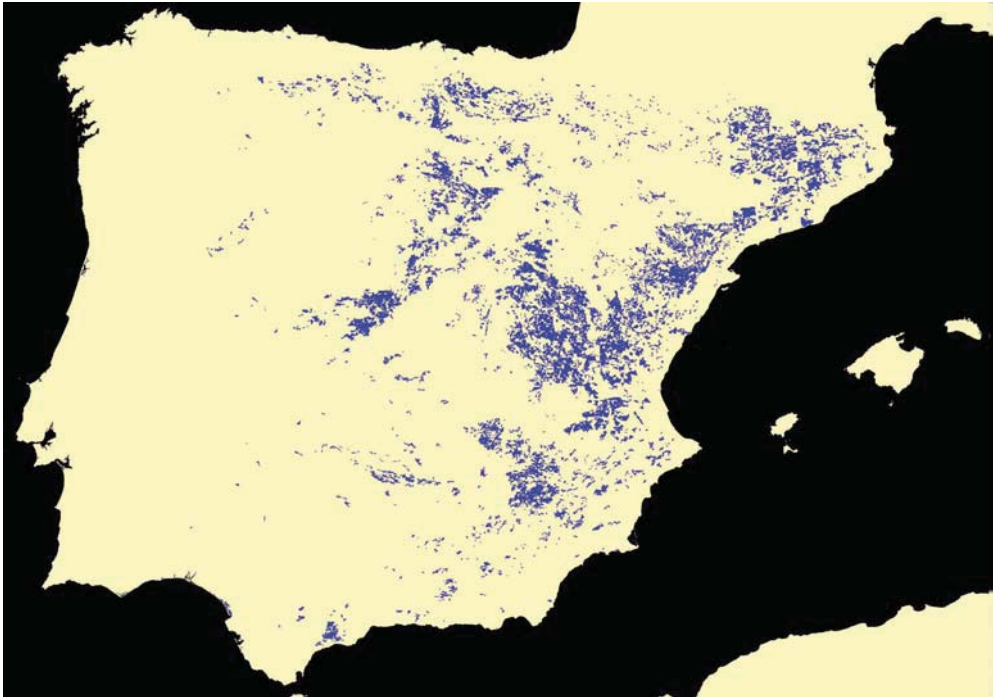


Figura 6. Zonas prioritarias de actuación sobre los *Juniperus* ibéricos (en azul).

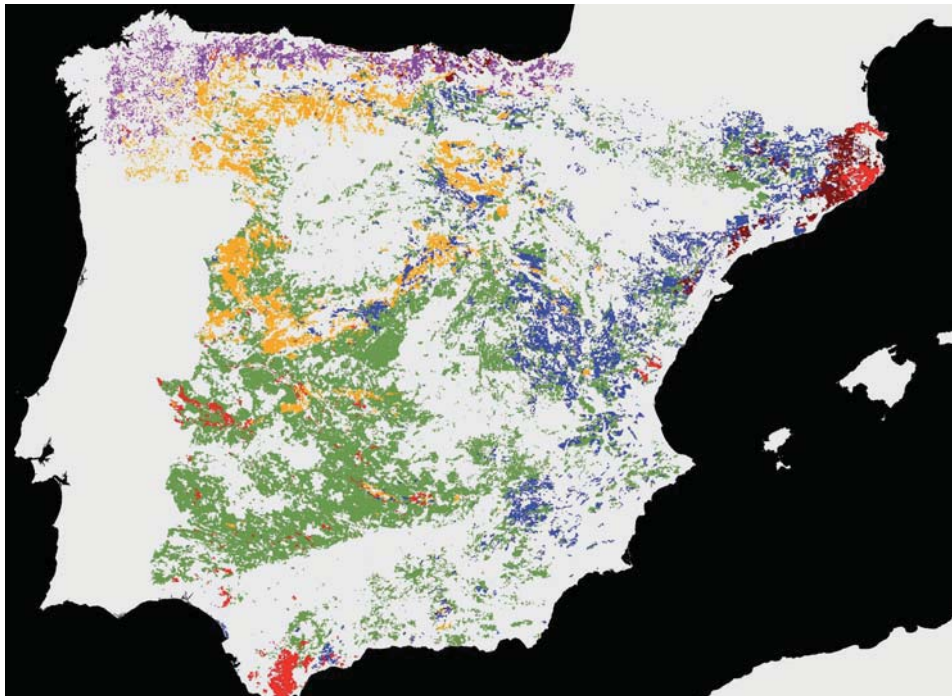


Figura 7. Zonas prioritarias de actuación sobre *Quercus* (*Q. ilex* subsp. *ballota* en verde, *Q. suber* en rojo, *Q. pirenaica* en naranja, *Q. robur* en violeta y *Q. ilex* subsp. *ilex* en granate).

