

ecogen

Programa Valenciano de Conservación de
Recursos Genéticos Forestales
2011 - 2020



Programa Valenciano de Conservación de
Recursos Genéticos Forestales
2011 - 2020



© 2011 Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.
Generalitat Valenciana

Autores: María Aránzazu Prada, Raquel Herreros, Gloria Ortiz, Antoni Marzo
CIEF (Centre per a la Investigació i l'Experimentació Forestal)
Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente
Generalitat Valenciana
Avda. Comarques del País Valencià, 114
46930 Quart de Poblet, Valencia, España
tel. + 34 961 920 300
<http://www.cma.gva.es/>

ISBN: 978-84-482-5702-6

Depósito legal: V-514-2012

Impresión: Gràfiques Vimar (<http://vimar.es>)

Presentación

La superficie forestal ocupa un 57% del territorio de la Comunitat Valenciana. Por ella se distribuye gran parte de la diversidad de flora presente en nuestra región, así como valiosas poblaciones de especies típicamente mediterráneas y de otras que encuentran su límite de distribución natural en esta área. Los datos disponibles permiten estimar que muchas de estas poblaciones muestran altos niveles de variación, singularidades genéticas o adaptaciones a ambientes particulares, características que hacen que sus recursos genéticos representen un gran valor y que merezcan ser conservados.

La Generalitat Valenciana, como administración responsable de la protección del medio natural en nuestra Comunitat, desarrolla numerosas iniciativas en relación con la gestión y el uso sostenible de la diversidad biológica, entre las que cabe destacar el 'Programa Valenciano de Conservación de Recursos Genéticos Forestales' (ECOGEN).

Este programa plasma un compromiso ineludible con la sociedad valenciana, y representa un documento de referencia cuyo fin último es garantizar la pervivencia de las especies forestales a través de la promoción de su diversidad genética y, de esta manera, de su capacidad evolutiva y adaptabilidad. La adopción de medidas de conservación de la biodiversidad en este nivel, el de la variación intraespecífica, resulta fundamental frente a condiciones cambiantes, y contribuye de manera significativa a la promoción de la integridad de los ecosistemas y al mantenimiento de sus procesos. Asimismo, el correcto uso de los materiales forestales de reproducción es una etapa fundamental de las restauraciones ecológicas, contribuyendo a la estabilidad de las nuevas formaciones y, por ello, promoviendo la recuperación del funcionamiento de los ecosistemas.

En este sentido, invito a todas aquellas entidades, asociaciones y personas que de una manera u otra participan en la gestión y preservación del medio ambiente a trabajar juntos en el marco de este nuevo programa.

Alfredo González Prieto
Director General de Medio Natural



Índice

- 1 Introducción, 7
- 2 Bases, 11
 - Diversidad biológica y uso sostenible de los recursos, 11
 - Conservación de los recursos genéticos forestales, 16
 - Diversidad genética, evolución y adaptabilidad, 19
 - Diversidad genética y métodos de conservación, 21
 - Diversidad genética y selección, 23
 - La flora y los ecosistemas forestales valencianos, 24
 - Instrumentos disponibles, 26
- 3 Aplicación, 31
 - Objetivos generales, 31
 - Ámbito de aplicación, 31
 - Plan general de manejo, 32
 - Programas de selección y mejora genética, 36
 - Coordinación, cooperación y transferencia, 36
 - Formación y difusión, 38
 - Investigación, 38
 - Medidas e indicadores, 38
 - Seguimiento y evaluación, 43
- 4 Anexos, 45
 - Lista de táxones, 45
 - Agradecimientos, 49



1

Introducción

El impacto de la actividad humana sobre el medio ambiente, especialmente intenso desde la generalización de los procesos de industrialización, constituye una de las principales preocupaciones colectivas de nuestro tiempo. Las grandes transformaciones que ha experimentado el medio natural, en particular las debidas a los cambios de uso del suelo, la explotación abusiva de los recursos, la contaminación y la pérdida de calidad del aire y el cambio climático, han contribuido a la fragmentación y destrucción de los hábitats naturales. Una revisión de estas transformaciones muestra la necesidad de adoptar una posición activa en la conservación de la biodiversidad y de la integridad de los ecosistemas, es decir, en la conservación de todas las formas de vida, de sus interacciones y de su capacidad de evolución.

La Comunitat Valenciana no escapa a esta realidad global de deterioro del medio natural y disminución de la biodiversidad. Por ello, la Generalitat Valenciana es consciente de la necesidad de asumir un conjunto de directrices de gestión diseñadas para su protección, adoptando medidas que tengan en cuenta los diferentes niveles o escalas de manifestación de la diversidad biológica: la diversidad de los paisajes y de los ecosistemas, las especies que los integran, sus poblaciones y su acervo genético.

En la actualidad, es conocida la relevancia de la diversidad genética de las especies desde los puntos de vista ecológico y económico, ya que juega un papel fundamental en su capacidad de adaptación a los cambios ambientales, en su resistencia frente a los ataques de las plagas y enfermedades y a otras situaciones de estrés, así como por su uso en los programas de selección y mejora genética. En consecuencia, la conservación y la protección de los recursos genéticos y la repercusión de sus beneficios han pasado a formar parte importante de las políticas nacionales y se han incluido en numerosos tratados internacionales.

Sin embargo, no debe considerarse que un recurso genético es un elemento fijo e invariable en el tiempo, de la misma manera que la diversidad genética no es una simple suma de recursos distribuidos en el espacio, puesto que ha sido afectada por un largo devenir histórico y ha sufrido una dinámica evolutiva particular que ha dado lugar a la situación presente. De esta manera, es necesario plantear programas dinámicos para su conservación y manejo, teniendo en cuenta que los recursos genéticos raramente alcanzan un óptimo de equilibrio y que, por lo tanto, el estado actual no es un objetivo sino un punto de partida.

Por otra parte, el papel relevante de los ecosistemas forestales en la biosfera ha conducido a generar políticas y modelos para su gestión adecuada con el fin de garantizar su biodiversidad, su productividad, su capacidad de regeneración y su vitalidad, al tiempo que se mantienen sus importantes funciones actuales y sus potencialidades.

En este sentido, es destacable la función de los bosques como sumideros de carbono y, en consecuencia, su contribución positiva en el balance de

Un recurso genético es cualquier material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia de valor real o potencial.

Convenio sobre la Diversidad Biológica,
1992

Según esta definición, la información genética se presenta como un elemento imprescindible para cubrir las demandas presentes o futuras. Un individuo tiene un valor propio por su información génica y porque forma parte y confiere variación a un conjunto (una población, un taxon) con características genéticas específicas.

los créditos de emisión según los compromisos adoptados en el Protocolo de Kyoto y en otras iniciativas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Entre las medidas que se adoptan para la conservación de la biodiversidad y el fomento de los bosques es imprescindible incluir iniciativas de conservación y mejora del acervo genético de las poblaciones forestales, con el fin de asegurar su adaptabilidad frente a nuevas situaciones ambientales e incrementar

su productividad cuando existen propósitos de aprovechamiento sostenible de los recursos, de acuerdo con el principio de desarrollo sostenible.

Como pone de manifiesto el ‘Convenio sobre la Diversidad Biológica’ (CDB)¹, aunque los Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos biológicos, estos derechos tienen como deber inherente la responsabilidad de su conservación y uso apropiado.

Bajo esta premisa, la Generalitat Valenciana, tras la creación del Estado autonómico, es responsable de la gestión del patrimonio natural de la Comunitat Valenciana². En concreto, la Dirección General de Medio Natural tiene atribuidas las funciones en materia de mantenimiento y recuperación de especies autóctonas y de desarrollo de planes y medidas para proteger, conservar y regenerar el medio natural³. Por otra parte, uno de los principales

¹ Convenio sobre la Diversidad Biológica (<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-es.pdf>)

² De acuerdo con la Ley Orgánica 1/2006, de 10 de abril, de Reforma de la Ley Orgánica 5/1982, de 1 de julio, del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana (http://www.docv.gva.es/datos/2006/04/11/pdf/doc/2006_4177.pdf)

³ Según el Decreto 112/2011, de 2 de septiembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente (http://www.docv.gva.es/datos/2011/09/06/pdf/2011_9168.pdf)

objetivos del Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Comunitat Valenciana (CIEF)⁴, adscrito a la Dirección General de Medio Natural, y del Banco de Semillas Forestales que gestiona, es la conservación de recursos genéticos, a través de estudios y actuaciones para la conservación de las especies de flora autóctona.

La Dirección General de Medio Natural redactó en el año 2001 un documento básico para el desarrollo e integración de medidas de conservación y mejora de los recursos genéticos, que ha servido como base para la elaboración del presente programa. Las iniciativas abordadas en este ámbito se han centrado fundamentalmente en el establecimiento de ensayos genéticos, la delimitación de áreas de identificación de los materiales forestales de reproducción y de áreas de producción de semillas, la caracterización de poblaciones, la conservación *ex situ* de lotes de semillas y la transferencia de conocimientos en relación con los recursos genéticos y su uso.

Todas estas actuaciones deben integrarse en un marco adecuado, que sirva de base para futuras acciones y permita optimizar su eficacia. Por ello, este programa se concibe como una herramienta básica de ordenación y de impulso para el desarrollo de planes específicos que promuevan y garanticen la necesaria conservación y el correcto uso de los recursos genéticos.

Es indudable que la ejecución de las propuestas que surjan de este programa implica planificación, coordinación, financiación y seguimiento a largo plazo. Por lo tanto, para su correcto desarrollo, deberá disponerse de los recursos materiales y humanos adecuados, adaptar los instrumentos existentes y crear otros nuevos. Habrá que adoptar, además, las medidas específicas para lograr los objetivos propuestos y efectuar una evaluación continua de los resultados, de acuerdo con un enfoque de gestión adaptativa.

⁴ Decreto 19/2005, de 28 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea el Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Comunidad Valenciana (CIEF) (http://www.docv.gva.es/datos/2005/02/01/pdf/2005_A873.pdf)



Bases

Diversidad biológica y uso sostenible de los recursos

Uno de los primeros documentos en reflejar la inquietud por detener el deterioro de la biodiversidad fue la ‘Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales’⁵, elaborada por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) en el año 1980. Esta estrategia fue revisada en 1991 por la UICN, el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y WWF (Asociación para la Defensa de la Naturaleza) en el documento ‘Cuidar la Tierra, Estrategia para el Futuro de la Vida’, que influyó de manera decisiva en la posterior Cumbre de Río.

Fue precisamente en la Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, donde nació el denominado ‘Convenio sobre la Diversidad Biológica’ (CDB)⁶ que propugna la necesidad de tomar medidas para evitar la pérdida de la diversidad biológica a través del desarrollo de estrategias específicas. Los países firmantes, entre ellos España, se comprometieron a poner en marcha planes nacionales de conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, implementando actividades específicas, fomentando la educación, la información general y la cooperación entre instituciones y organismos implicados, así como a integrar la filosofía conservadora en los ámbitos de decisión política y económica. Dichos compromisos a favor del desarrollo sostenible, en concreto la evaluación de sus resultados y su eventual renovación, son de hecho los principales objetivos de la próxima Cumbre Río+20⁷, que se celebrará en 2012, conmemorando el 20º aniversario de la Cumbre de Río y el 10º aniversario de la celebrada en Johannesburgo.

De acuerdo con la propuesta del CDB, en el año 1995 y por iniciativa del Consejo de Europa, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y del Centro Europeo para la Conservación de la Naturaleza, se redactó la ‘Estrategia Paneuropea para la Diversidad Biológica y Paisajística’⁸

⁵ Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales (<http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/WCS-004.pdf>)

⁶ Convenio sobre la Diversidad Biológica (<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-es.pdf>)

⁷ Más información en <http://www.uncsd2012.org/> y <http://www.earthsummit2012.org/>

⁸ Estrategia Paneuropea para la Diversidad Biológica y Paisajística (<http://www.pebls.org/index.php?ido=20514351&lang=eng>)

con el objetivo de establecer unas directrices comunes en las estrategias que surgieran como desarrollo del Convenio de Río en el ámbito europeo, ya fuera a escala nacional, regional o local.

La Unión Europea, como miembro del CDB, adoptó en 1998 la ‘Estrategia de la Comunidad Europea en Materia de Biodiversidad’⁹ para el establecimiento de las políticas y los instrumentos comunitarios susceptibles de satisfacer las obligaciones derivadas del Convenio de Río. Esta estrategia, heredera de

La diversidad biológica es la variedad de la vida en la Tierra en todos sus niveles, desde los genes hasta los ecosistemas, y los procesos ecológicos y evolutivos que les son propios.

Esta definición lleva implícitos dos conceptos complementarios de la biodiversidad: uno de ellos considera los organismos y su agregación y estructuración en diferentes categorías; el otro, más dinámico, tiene en cuenta los procesos funcionales y temporales en los que se integran los seres vivos, junto con los agentes abióticos. Estas dos visiones resultan particularmente relevantes para caracterizar el estado de la diversidad biológica en una determinada área.

las directivas de Aves de 1979¹⁰ y de Hábitats de 1992¹¹ que permitieron la creación de la red Natura 2000, planteó como temas estratégicos la conservación y el uso sostenible, la investigación y la cooperación, la educación y sensibilización de la sociedad y la distribución de los beneficios resultantes del uso de los recursos genéticos. En esta iniciativa se establecieron unos objetivos específicos que se desarrollaron en 2001 a través de cuatro planes de acción sobre biodiversidad en materia de recursos naturales, agricultura, pesca

y cooperación al desarrollo, todos ellos en coherencia con la meta comunitaria ‘detener la pérdida de biodiversidad en la UE para el año 2010’ lanzada por el Consejo de Gotemburgo¹². De forma complementaria, el mismo año entraba en vigor el ‘Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente’¹³ para el periodo 2001-2012, denominado ‘Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos’, cuyo enfoque estratégico incide en cinco ejes prioritarios, entre los que destacan la integración del medio ambiente

⁹ Comunicación de la Comisión Europea (1998) 42 final sobre una estrategia de la Comunidad Europea en materia de biodiversidad (<http://ec.europa.eu/environment/docum/9842sm.htm>)

¹⁰ Directiva del Consejo de 2 de abril de 1979 (79/409/CEE) relativa a la conservación de las aves silvestres (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:ES:HTML>)

¹¹ Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres (http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/128076_es.htm)

¹² Conclusiones de la Presidencia del Consejo Europeo de Gotemburgo celebrado el 15 y 16 de junio de 2001, que contiene el llamado “Mensaje de Malahide” (http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/es/ec/00200-r1.es1.pdf)

¹³ Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente (http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/128027_es.htm)

en otras políticas comunitarias, sobre todo en lo que respecta a la ordenación y gestión del territorio, a la implicación del sector privado y a la sensibilización de los ciudadanos y sus comportamientos medioambientales.

Si bien es cierto que en algunos países se han registrado avances importantes en la conservación de la diversidad biológica, el ritmo y el alcance de la aplicación del conjunto de medidas adoptadas a escala mundial no es suficiente, tal y como reflejan las evaluaciones previas a la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el año 2006¹⁴. Como consecuencia de ello, ese mismo año, la Comisión Europea propuso un nuevo enfoque a su marco político, encaminado a invertir el declive de la diversidad biológica, mediante la Comunicación ‘Detener la Pérdida de Biodiversidad para 2010 y más adelante – Respaldo los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano’¹⁵. En este documento se presentaron los objetivos para 2010 de la Conferencia de las Partes del Plan de aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible y se establece, en concreto, el ‘Plan de Acción Comunitario para 2010 y más adelante’¹⁶, basado en diez objetivos prioritarios, entre los que se encuentra la conservación *in situ* y *ex situ* de especies silvestres, además de un ‘Plan de Acción Comunitario para la Biodiversidad’¹⁷ específico.

Sin embargo, se debe mencionar que la evaluación intermedia de la aplicación de dicho Plan efectuada en 2008 por la Comisión Europea, puso de manifiesto que, a pesar de que la conservación de la biodiversidad había adquirido la mayor consideración hasta entonces en las prioridades políticas de la Unión Europea y de que se habían producido avances parciales desde 2006, sería muy improbable que se pudiera lograr el objetivo de detener la pérdida de biodiversidad en 2010. A estas mismas conclusiones, de avances parciales pero de fracaso en su conjunto y de necesidad de un compromiso global, llegaron las evaluaciones efectuadas por diferentes instituciones europeas. Además de

¹⁴ Esta tendencia se confirma en la reciente Perspectiva mundial sobre la Diversidad Biológica (8º Informe del Observatorio de Sostenibilidad en España 2010 disponible en www.sostenibilidad-es.org)

¹⁵ Comunicación de la Comisión Europea COM (2006)216 final ‘Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 - y más adelante - Respaldo los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano’ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0216:FIN:ES:PDF>)

¹⁶ Plan de Acción Comunitario para 2010 y más adelante (Anexo I de la Comunicación de la Comisión COM (2006) 216 final) (http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/sec_2006_621.pdf)

¹⁷ Comunicación de la Comisión Europea COM (2008) 864 final sobre la Evaluación intermedia de la aplicación del Plan de Acción Comunitario para la Biodiversidad (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0864:FIN:ES:PDF>)

ello, el Comité de las Regiones¹⁸ subrayó el papel fundamental de los entes regionales y locales, por su mayor proximidad, en el desarrollo de acciones de conservación, recomendando su dotación de los recursos humanos, financieros y técnicos necesarios y su participación en proyectos y redes, para una mayor cooperación.

En este contexto, la Comisión Europea organizó una conferencia de alto nivel en abril de 2009 con el objetivo de desarrollar una política de biodiversidad post-2010 que culminó en el denominado ‘Mensaje de Atenas’, un plan en ocho puntos para hacer frente a la actual crisis mundial de la biodiversidad. A partir de éste, la Comisión Europea lanzó su Comunicación ‘Opciones para una meta y una visión de la UE en materia de biodiversidad más allá de 2010’¹⁹. No obstante, el Comité Económico y Social Europeo se mostró contundente al afirmar que la promesa de detener la pérdida de la biodiversidad no se había cumplido y que persistían algunos déficits, como la ausencia de enfoques conservacionistas en los centros de decisión política o el desconocimiento de la ciudadanía respecto de numerosas cuestiones medioambientales²⁰. En todo caso, el objetivo último de dicha Comunicación era sentar las bases para la elaboración de la recientemente aprobada ‘Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural’²¹. Esta nueva iniciativa, integrada en la ‘Estrategia global Europa 2020’²², tiene por objeto invertir la pérdida de biodiversidad y acelerar la transición de la UE hacia una economía ecológica capaz de utilizar eficientemente sus recursos, con el fin de asegurar la protección y conservación del valor intrínseco de la biodiversidad y su contribución al bienestar humano. Estructurada en torno a un número más limitado de objetivos y actuaciones concretas que su antecesora, la nueva estrategia se plantea, además, con una visión a largo plazo que abarca hasta el año 2050.

¹⁸ Dictamen del Comité de las Regiones de la UE (2009/C 211/06) ‘Un nuevo impulso para detener la pérdida de biodiversidad’ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:211:0047:01:ES:HTML>)

¹⁹ Opciones para una meta y una visión de la UE en materia de biodiversidad más allá de 2010 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0004:FIN:ES:PDF>)

²⁰ Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Opciones para una meta y una visión de la UE en materia de biodiversidad más allá de 2010’ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:048:0150:0154:ES:PDF>)

²¹ Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural (http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/comm_2011_244/1_ES_ACT_part1_v2.pdf)

²² Estrategia global Europa 2020 (http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/president/news/documents/pdf/20100303_1_es.pdf)

A nivel nacional, de acuerdo con lo establecido para el ámbito internacional y europeo, la ‘Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica’ (EEDB)²³, aprobada en 1998 por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, propone medidas de acción para los diversos ámbitos implicados en la gestión de la biodiversidad, entre ellas la necesidad de crear, renovar o reorientar las políticas y las técnicas que afectan a la diversidad biológica.

Siguiendo el camino iniciado por la EEDB, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad²⁴ establece el marco jurídico para el desarrollo de la política nacional de conservación y uso sostenible del patrimonio natural y de la biodiversidad. Esta ley regula una serie de instrumentos de evaluación y planificación, entre ellos el ‘Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad’²⁵, que define las metas, los objetivos y las acciones de las diferentes áreas prioritarias tales como el conocimiento sobre la biodiversidad y la conservación de la naturaleza y los ecosistemas forestales. Como elemento central de este plan, se prevé el desarrollo y mantenimiento del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad²⁶ con el objetivo de adquirir un mayor conocimiento y comprensión de la diversidad biológica en España, para conservarla, usarla de forma sostenible y restaurarla.

Por último, a nivel autonómico, la ‘Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana’²⁷ establece los objetivos, metas, principios y directrices para la ordenación del territorio, dando especial relevancia a su vertiente ambiental y, por tanto, al desarrollo y la consolidación de las políticas de conservación activa de los espacios naturales y de la diversidad de los ecosistemas y las especies.

²³ Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, elaborada en cumplimiento del artículo 6 del CDB, que prevé la elaboración de estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica (http://www.marm.es/es/biodiversidad/servicios/banco-de-datos-biodiversidad/informacion-disponible/index_estrategia_espaniola.aspx)

²⁴ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (<http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/14/pdfs/A51275-51327.pdf>)

²⁵ Aprobado recientemente por el Real Decreto 1274/2011 de 16 de septiembre (<http://www.boe.es/boe/dias/2011/09/30/pdfs/BOE-A-2011-15363.pdf>)

²⁶ Creado por la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y desarrollado por el Real decreto 556/2011 (<http://www.boe.es/boe/dias/2011/05/11/pdfs/BOE-A-2011-8228.pdf>)

²⁷ Aprobada por el Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (http://www.docv.gva.es/datos/2011/01/19/pdf/2011_235.pdf)

Conservación de los recursos genéticos forestales

Las Conferencias Ministeriales de Protección de los Bosques en Europa²⁸ representan un foro de diálogo esencial para la coordinación y cooperación política y científica entre los países participantes en cuestiones relacionadas con los bosques, gracias a las aportaciones de los diferentes agentes interesados. Este proceso establece una serie de resoluciones que promueven la adopción de estrategias comunes de alcance paneuropeo, basándose en el carácter

transfronterizo de los bosques, en la responsabilidad compartida y en la mayor eficacia que se logra con un planteamiento coordinado.

Se considera urgente mostrar respeto por el patrimonio evolutivo de las especies y de los ecosistemas forestales, con el fin de permitir la adecuada salvaguardia de la capacidad de adaptación genética, en interés de las generaciones presentes y futuras.

Conferencia Ministerial de Protección de los Bosques en Europa. Helsinki, 1993

En el ámbito de los recursos genéticos forestales, cabe destacar la Resolución nº 2 de la Primera Conferencia Ministerial celebrada en Estrasburgo en 1990²⁹. Esta resolución recoge el compromiso de los países signatarios para apoyar adecuadamente a los

organismos encargados de la coordinación y la organización técnica de programas específicos para su conservación y uso adecuado. Otras resoluciones posteriores enriquecen este compromiso, aportando nuevas directrices en relación con la gestión de estos recursos.

En la Unión Europea, las líneas generales que marcan la política comunitaria en relación con los bosques se encuentran formuladas en la 'Estrategia Forestal Europea'³⁰, puesta en marcha en 1998. Este documento pretende potenciar el desarrollo y la gestión sostenible de los bosques, partiendo de la realidad forestal de los países miembros y siguiendo los acuerdos suscritos en los compromisos internacionales (principalmente las Conferencias Ministeriales, la Cumbre de Río y el Protocolo de Kyoto). En relación con la biodiversidad forestal, esta estrategia señala la necesidad de tomar medidas para garantizar la conservación *in situ* y *ex situ*, así como el uso sostenible y la distribución equitativa de los beneficios que reporta el empleo de los recursos genéticos de los bosques.

²⁸ Conferencias Ministeriales sobre Protección de los Bosques (http://www.mcpfe.org/spa/Conferencias_Ministeriales/)

²⁹ Resolución nº 2 de la Primera Conferencia Ministerial sobre Protección de Bosques en Europa (http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Conferences/Strasbourg/Spanish_Translations/S2-Recursosgeneticos.pdf)

³⁰ Comunicación de la Comisión COM (1998) 649 final sobre una Estrategia de la UE para el sector forestal (http://www.mapa.es/desarrollo/pags/LEGISLACION/mambiente/649_es.pdf)

Algunas directrices establecidas en las Conferencias Ministeriales sobre la Protección de los Bosques en Europa que orientan las acciones para la conservación de los recursos genéticos:

- Integrar la conservación y la mejora de la diversidad genética forestal (como parte de la diversidad biológica de los bosques) en la gestión y las políticas forestales, considerándolo un elemento operativo esencial (Estrasburgo S2, 1990; Helsinki H2, 1993; Lisboa L2, 1998; Viena V4, 2003).
- Establecer medidas específicas para la conservación de los recursos genéticos en todos sus niveles: especies, razas e individuos (Estrasburgo S2, 1990).
- Dar preferencia a métodos de conservación simples y viables, con capacidad para incorporar nuevos conocimientos y demandas (Estrasburgo S2, 1990).
- Poner énfasis en la aplicación de métodos *in situ*, integrados en la gestión forestal y complementados en caso necesario con la conservación *ex situ* (Estrasburgo S2, 1990).
- Establecer redes de espacios para la conservación de ecosistemas forestales representativos, raros y amenazados (Helsinki H2, 1993; Lisboa L2, 1998; Viena V4, 2003).
- Promover la regeneración natural para la renovación de los bosques siempre que sea posible (Lisboa L2, 1998).
- En las forestaciones, promover la utilización de especies autóctonas y procedencias locales siempre que sea posible (Helsinki H1, 1993; Lisboa L2, 1998; Viena V4, 2003).
- Introducir especies o razas sólo si se tiene la seguridad de que no se producirá un impacto negativo o si éste podrá ser evitado (Helsinki H1, 1993; Lisboa L2, 1998).
- En los programas de mejora, no favorecer caracteres de interés económico a expensas de rasgos adaptativos (Helsinki H1, 1993).

Posteriormente, en el año 2006, se presentó el ‘Plan de acción de la Unión Europea para los bosques’³¹ como marco y herramienta de coordinación de las políticas y actuaciones en materia forestal. Dentro del ámbito de este plan, el ‘Libro Verde sobre protección de los bosques e información forestal en la UE’³² ha abierto el debate en torno a una futura estrategia de la Unión Europea orientada a garantizar las funciones reproductivas, socioeconómicas

³¹ Comunicación de la Comisión COM (2006) 302 final relativa a un Plan de acción de la UE para los bosques (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0302:FIN:ES:PDF>)

³² Libro Verde sobre protección de los bosques e información forestal en la UE: preparación de los bosques al cambio climático (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0066:FIN:ES:PDF>)

y ambientales de los bosques, mencionando expresamente la conservación del patrimonio genético forestal.

Por su parte, el Estado español, asumiendo los planteamientos europeos en su 'Estrategia Forestal Española'³³ del año 1999, manifiesta la necesidad de crear una red de mejora y conservación de los recursos genéticos forestales, con la aplicación de técnicas *in situ* y *ex situ*, de forma coordinada con las Comunidades Autónomas.

Asimismo, el 'Plan Forestal Español'³⁴, aprobado en el año 2002 como herramienta operativa para el desarrollo de una nueva política forestal en el actual marco político, jurídico y administrativo nacional, contempla la conservación de la biodiversidad en el ámbito de los espacios forestales e incluye la conservación y la mejora de los recursos genéticos. Este documento propone entre sus actuaciones el inventario del acervo genético, la determinación de las características fundamentales, la calidad genética y fisiológica de los materiales forestales de reproducción y la elaboración de una legislación *ad hoc*. También contempla la realización de estudios

El conocimiento de la variación genética de las especies y la mejora y el control de los materiales forestales de reproducción que hay que utilizar en las repoblaciones forestales son herramientas fundamentales para la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad de nuestros montes.

Plan Forestal Español, 2002

para la estimación de la variación genética de las principales especies forestales, que permiten fijar criterios para su uso en reforestaciones, además de proporcionar indicadores de la diversidad de los ecosistemas forestales.

De forma similar, a nivel autonómico se han realizado diversos esfuerzos para dotar a la Comunitat Valenciana de un instrumento de la planificación y gestión de los espacios forestales de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Forestal de la Comunitat Valenciana³⁵. Si bien dichos esfuerzos no se han materializado por el momento en un plan forestal de alcance general, los espacios forestales se consideran un elemento clave de la política territorial valenciana, formando

³³ Estrategia Forestal Española (http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estrategia_monte/descargas_efe.htm)

³⁴ Plan Forestal Nacional (http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estrategia_monte/descargas_pfe.htm)

³⁵ Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana (http://www.docv.gva.es/datos/1993/12/21/pdf/1993_830103.pdf)

parte esencial de la denominada "infraestructura verde"³⁶, tal como refleja la recientemente aprobada Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.

Por último, y de forma más específica, en lo que respecta a la conservación de los recursos genéticos forestales, la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad aprobó en el año 2006 la 'Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales'³⁷. Este documento, elaborado en cumplimiento de la Ley de Montes 43/2003³⁸ por la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas en el seno del Comité Nacional de Mejora y Conservación de los Recursos Genéticos Forestales, establece herramientas, medidas y planes de actuación para la conservación y el adecuado uso de los recursos genéticos forestales en el ámbito del territorio español.

En este contexto, ECOGEN se plantea como un programa específico para promover la conservación de especies y ecosistemas forestales, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Forestal de la Comunidad Valenciana, con el objetivo de aportar un impulso a las acciones de conservación y promoción de la diversidad biológica en los montes de la Comunitat, y en particular de la diversidad genética de las especies forestales y de sus poblaciones. Así, esta iniciativa supone una contribución regional al esfuerzo que se realiza en el marco de las políticas internacional, europea y nacional para detener la pérdida de biodiversidad forestal.

Diversidad genética, evolución y adaptabilidad

Partiendo del objetivo primordial de mantener las condiciones adecuadas para la evolución de los recursos genéticos a través del manejo de su diversidad, es indispensable entender la dinámica espacio-temporal de la variación genética de las especies. Esta variación es consecuencia de la particular biología reproductiva de cada taxon y de la intensidad e interacción de los procesos de selección, migración, mutación y deriva genética.

³⁶ La infraestructura verde, y sus conectores, se define como el sistema que incorpora todos los espacios de mayor valor ambiental, paisajístico y cultural, de acuerdo con lo establecido por el artículo 19 bis de la Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (http://www.docv.gva.es/rlgv/es/almacenes/indices/indice_cronologico/signatura/200403016/)

³⁷ Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales (http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/recursos_geneticos_forestal/estrategias_conservacion/index.htm)

³⁸ Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (<http://www.boe.es/boe/dias/2003/11/22/pdfs/A41422-41442.pdf>)

La evolución futura a largo plazo tiene los mismos factores condicionantes naturales –las fuerzas selectivas, los procesos estocásticos como la deriva genética, la migración y la mutación–, pero interviene, además, el intenso efecto perturbador de la actividad humana, que aumenta o disminuye la variación genética de las especies de manera incontrolada y con consecuencias imprevisibles.



Factores que inciden en la variación y capacidad de adaptación de las especies.

La capacidad de evolución y la adaptabilidad de una especie (o de una población) están condicionadas básicamente por la diversidad genética de sus individuos en rasgos de importancia adaptativa; cuanto mayor sea esta variación, mayor será su adaptabilidad a diferentes ambientes. Esta variación depende de la tasa de mutación, del número de individuos reproductores y de la frecuencia con la que éstos contribuyen con sus genes a la siguiente generación, de la biología reproductiva de la especie y del aislamiento reproductivo de los individuos. Otra vía posible de soslayar un cambio ambiental es la capacidad de generar nuevas poblaciones en ambientes más favorables mediante diásporas, siempre que éstas se establezcan en el nuevo lugar. La capacidad de los individuos para expresar diferentes fenotipos en respuesta a cambios ambientales les permite sobrevivir *in situ* sin adaptación genética; cuanto mayor sea esta habilidad, menos probabilidades tendrán de extinguirse.

En la actualidad, se desconoce si los mecanismos de adaptación naturales frente al aumento de la intensidad de los diferentes factores selectivos serán suficientes para mantener el equilibrio entre las especies y el medio en que viven, evitando así extinciones locales masivas. Sin embargo, no parece nada aventurado presumir que la velocidad de migración de las poblaciones pueda ser más baja que la velocidad de los cambios ambientales que se están produciendo en épocas recientes, máxime si se tiene en cuenta la fragmentación a la que se han visto sometidas las áreas de distribución natural de numerosas especies. Además de ello, también se desconoce con exactitud cómo evolucionarán las condiciones ambientales, sobre todo a escalas regional y local. Por lo tanto, no se puede predecir con precisión la contribución de

una determinada variante genética a la adaptación de una especie o de una población a las nuevas condiciones.

Ante la falta de información en relación con la adaptabilidad de las especies, las posiciones más conservadoras sugieren que, en los planes de conservación, se considere la máxima variación genética actual de las especies y sus poblaciones y los factores que inciden directamente en su capacidad de adaptación frente a los cambios ambientales.

Ahora bien, los conocimientos actuales sobre la estructura de los recursos genéticos de la mayoría de las especies forestales son escasos, ya que no se dispone de ensayos y análisis genéticos suficientes. A pesar de ello, los planes de conservación pueden basarse inicialmente en ideas y conceptos generales de genética de poblaciones, en los conocimientos de la ecología de la especie de interés y, en algunos casos, en los resultados obtenidos en estudios parciales sobre la estructura genética de las especies de interés o de especies con historias vitales similares. En cualquier caso, la oportunidad y la eficacia de las medidas adoptadas deben corroborarse mediante estudios concretos, integrados en líneas de investigación que den apoyo a las medidas de conservación.

ECOGEN suscribe el principio de precaución según el cual *"con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente"*.

Principio 15 de la Declaración de Río de Janeiro, 1992

Diversidad genética y métodos de conservación

Existen numerosos métodos de conservación de los recursos genéticos, que se pueden englobar en dos grandes grupos: métodos dinámicos y métodos estáticos. Los métodos de naturaleza dinámica intentan conjugar la regeneración de una población, generalmente mediante la reproducción sexual, con la actuación de las fuerzas evolutivas sobre los nuevos genotipos y así asegurar el mantenimiento de la diversidad genética y su adaptación a condiciones cambiantes en el tiempo. Los métodos de naturaleza estática se diferencian de los anteriores porque "congelan" la diversidad genética actual muestreada, no permitiendo que actúen sobre ella las fuerzas evolutivas. Para ambos casos, podemos distinguir los métodos *in situ*, que tienen como objetivo la conservación de poblaciones viables en su ambiente original (o, para cultivos, en el lugar donde han desarrollado sus características distintivas), y *ex situ*, que suponen medidas de conservación fuera del hábitat natural.

El principal propósito de la conservación *in situ*, exceptuando la conservación de individuos singulares, es promover la evolución continua de sus recursos genéticos en ambientes naturales. Este método es, por lo tanto, el más indicado para las especies silvestres no domesticadas. Además, mediante este tratamiento se conserva, no sólo la especie objeto, sino también su hábitat y otras especies de flora y fauna asociadas. En el caso de las especies forestales, se recomienda el establecimiento de redes de unidades de conservación *in situ*,

integradas por poblaciones representativas de adaptaciones a ambientes contrastados o que muestran singularidades genéticas, a ser posible en áreas donde la conservación pueda ser efectiva para varias especies.

	Conservación <i>in situ</i>	Conservación <i>ex situ</i>
Conservación dinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Poblaciones naturales, reforzadas o no • Poblaciones artificiales reintroducidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Poblaciones introducidas
Conservación estática	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplares singulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Bancos de germoplasma • Colecciones de plantas vivas en plantaciones • Bancos de ADN

Los recursos genéticos se pueden conservar *in situ* (en el área de distribución natural de la especie) o *ex situ* (fuera de dicha área), con un carácter dinámico si conservan el potencial evolutivo de las poblaciones o, por el contrario, estático si se conservan los genes o genotipos.

La conservación *in situ* de ciertas especies no es incompatible con la silvicultura y la piscicultura, y está muy próxima al manejo del medio natural, por lo que los técnicos gestores deben jugar un papel fundamental en su puesta

en práctica. Así, cuando las unidades de conservación *in situ* son objeto de una gestión activa, se deben diseñar planes de manejo que compatibilicen la persistencia de los recursos con la conservación y mejora de la capacidad productiva y utilizar, preferiblemente, la regeneración natural como método principal para la perpetuación de las poblaciones, poniendo particular énfasis en el mantenimiento de la variación genética.

También es posible considerar la potencialidad de las poblaciones incluidas en las redes de espacios protegidos ya existentes como unidades de conservación *in situ*, si bien éstos pueden presentar limitaciones para la conservación de recursos genéticos, debido a que los criterios de gestión suelen ser distintos y a que, posiblemente, no representen de manera adecuada la variación genética natural existente en las especies.

Los métodos de conservación *ex situ* se basan en el establecimiento de bancos de germoplasma (instalaciones donde se mantienen viables semillas, polen y tejidos), bancos de ADN y colecciones de plantas vivas, todos ellos de carácter estático; también incluyen las plantaciones fuera del área de origen con una aproximación dinámica (introducciones), puesto que se permite la acción de la selección natural sobre estas nuevas poblaciones. Las técnicas estáticas de

conservación *ex situ* deben ser consideradas como complementarias a las de conservación *in situ*, aunque en ciertas situaciones serán las únicas formas de actuación posibles, como en el caso de que un cambio en el uso del suelo ponga en peligro una población, cuando existe riesgo de contaminación génica o cuando se declara una pandemia.

La idoneidad de un método de conservación varía en cada caso y depende de numerosos factores, tales como la magnitud y distribución de la diversidad genética de la especie, su ecología, el nivel y tipo de amenaza de sus poblaciones, las posibilidades de manejo de sus materiales reproductivos o su valor biológico y económico. El grado de amenaza de las especies o poblaciones puede estimarse por su estado actual y su potencial adaptativo, teniendo en cuenta su diversidad genética, su estructura y dinámica, su capacidad de migración, su estado fitosanitario, las acciones antrópicas directas o indirectas que soporta, etc. Este tipo de valoración permite el establecimiento de prioridades sobre el objeto que debe ser conservado y la elección de la intensidad de las actuaciones.

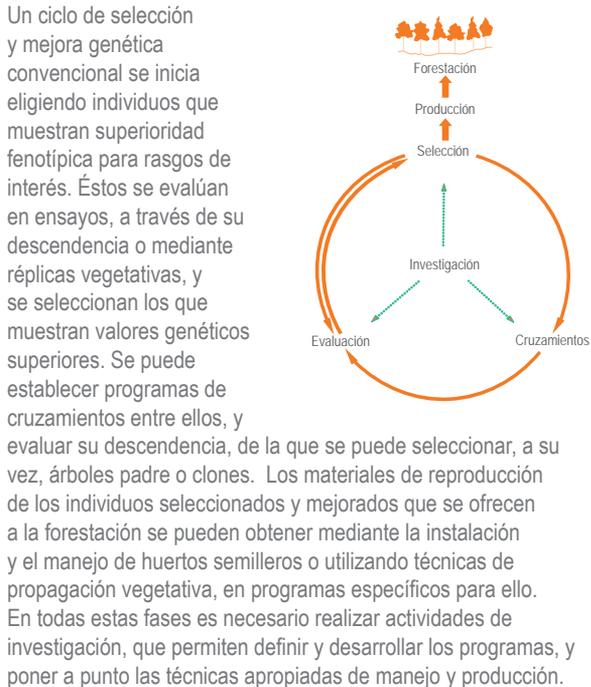
Diversidad genética y selección

La experiencia de los genetistas ha demostrado que el acervo genético de las especies forestales permite la aplicación con éxito de técnicas de mejora genética. El proceso de mejora tiene como objetivo la obtención de genotipos que muestran un comportamiento superior en rasgos específicos en beneficio de su uso directo, como por ejemplo la producción de madera o la resistencia a determinados organismos nocivos. Para ello, se realizan cruzamientos entre los individuos seleccionados con el fin de obtener materiales forestales de reproducción de calidad adecuada. En el caso de optar por una silvicultura clonal, se obtienen réplicas de los genotipos seleccionados mediante multiplicación vegetativa.

La modificación de la estructura genética a través de la selección artificial tiene una influencia directa en la diversidad genética de las poblaciones. No obstante, este impacto puede minimizarse y es posible,

La diversidad genética es fuente de genes que se seleccionan con vistas a aumentar la productividad o la resistencia a plagas, enfermedades y condiciones ambientales adversas.

EEDB, 1999



incluso, llegar a conjugar en cierta medida la conservación y la mejora genética si se eligen los métodos más adecuados para lograr ambos objetivos.

La flora y los ecosistemas forestales valencianos

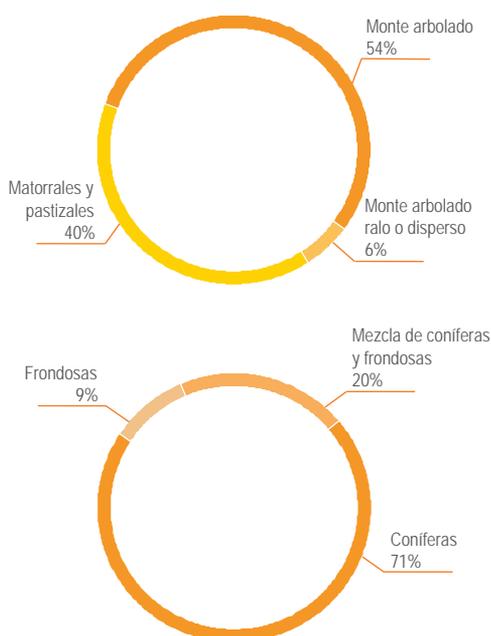
La Comunitat Valenciana muestra una diversidad florística muy elevada en número de táxones, ya que en ella se encuentra representada aproximadamente el 60 % de la flora española, excluida la canaria. Lógicamente, son los elementos corológicos mediterráneos los que predominan; sin embargo, no es nada despreciable la representación de elementos eurosiberianos, muchas veces en su límite meridional de distribución, e incluso de elementos iranoturánicos o aralocaspianos.

Estos altos niveles de biodiversidad son consecuencia del pasado biogeográfico del mediterráneo occidental, origen de muchas especies en el Terciario y refugio de otras en los sucesivos períodos glaciales del Pleistoceno, donde se han producido aislamientos de poblaciones, permitiendo la aparición de ecotipos, subespecies e, incluso, la especiación. Además, la presencia actual de una gran variedad de ecosistemas puede entenderse por la heterogeneidad climática y de sustratos del territorio y por su accidentado relieve.

Sin embargo, la fuerza transformadora del medio natural más importante es, sin ninguna duda, la actividad humana. El impacto humano sobre el territorio valenciano se inició a finales del Neolítico y se generalizó en el segundo milenio a. C. Las perturbaciones más o menos intensas que se han sucedido a lo largo de la historia, por la explotación directa de los recursos o por la actividad agrícola-ganadera, se vieron agudizadas durante el siglo XX,

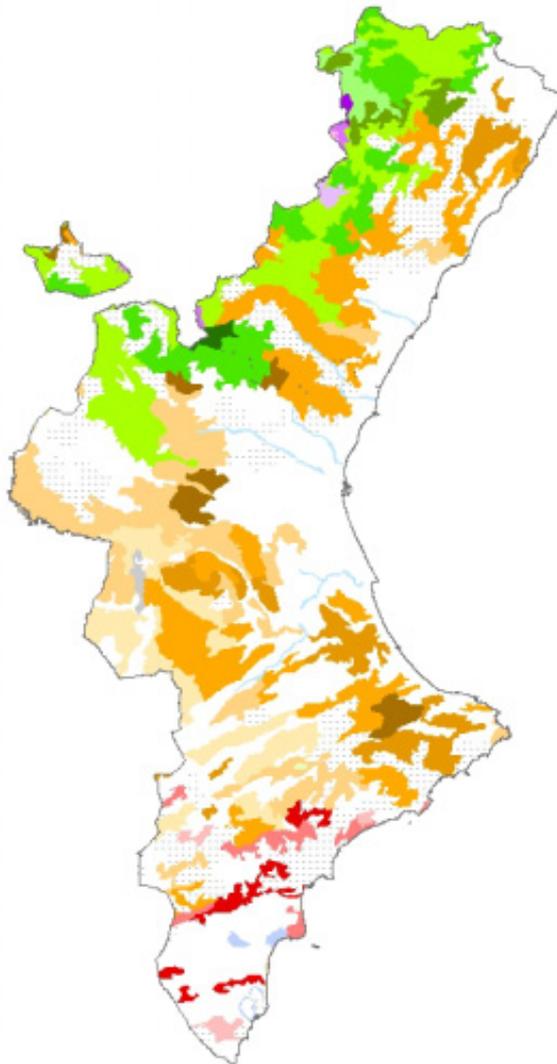
debido a los efectos indirectos de la actividad industrial, a los cambios de uso del suelo y al incremento de los hábitos sociales urbanos.

Entre los impactos de origen antrópico más relevantes que han afectado a la cubierta forestal valenciana se puede señalar: el desarraigo de amplias áreas de



La superficie de uso forestal cubierta por vegetación (monte arbolado -fracción de cabida cubierta (fcc) $\geq 20\%$ -, monte arbolado ralo o disperso -fcc 5-20%-, matorrales y pastizales) es de aproximadamente 1.240.000 ha, y representa el 53,3% de la superficie de la Comunitat Valenciana. Las formaciones con árboles más abundantes están dominadas por especies de coníferas, en masas puras o mixtas o en mezcla con encinas.

(Valores estimados a partir de datos del 3º IFN, MARM).

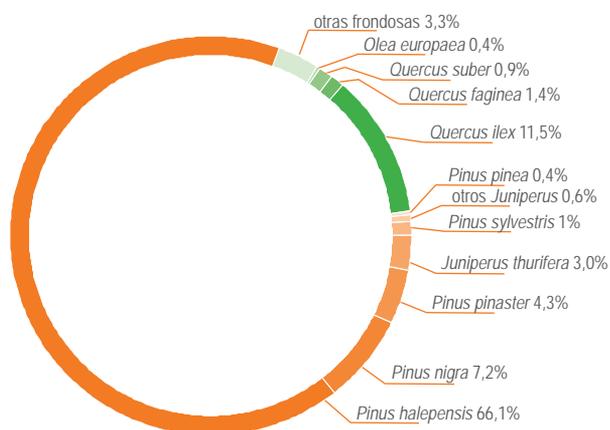


La vegetación predominante en la Comunitat Valenciana corresponde al tipo esclerófilo (gama del marrón), con *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* y *Pinus pinaster* como especies dominantes y enclaves con *Quercus suber* y *Pinus pinea*. En importancia, en términos de superficie, le sigue la vegetación subesclerófila (gama del verde), con predominio de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea* y sabino-enebrales de *Juniperus thurifera*. En las cotas más altas (gama del violeta) aparecen formaciones de *Pinus sylvestris*, *Juniperus sabina* y lasto-timo-aliagares. La vegetación de tipo hiperxerófila (gama del rojo) está compuesta por *Pinus halepensis* y matorrales termófilos. En este mapa también se encuentran representadas la vegetación intrazonal halohidrófila y la de aguas dulces (celeste), al igual que la desarrollada sobre roquedos, arenales y yesos (gris). Las zonas punteadas señalan áreas de cultivos agrícolas que se mezclan en mosaico o que incluyen manchas de especies arbóreas o de matorral. (Los tonos más oscuros dentro de un color indican un menor nivel evolutivo de las formaciones vegetales y, por el contrario, los tonos más claros corresponden a niveles de mayor evolución).

(Simplificado de Ruiz de la Torre J (dir), 2002. Mapa Forestal de España escala 1:1.000.000. OAPN, MMA).

vegetación para el cultivo agrícola, el carboneo abusivo que llevó en ocasiones al aprovechamiento de los sistemas radicales de árboles y arbustos, la intensa explotación de madera y leñas,

el sobrepastoreo, el aumento de la frecuencia de los incendios forestales, la construcción de infraestructuras y el desarrollo urbanístico, particularmente intenso en épocas recientes en zonas costeras, que han generado la fragmentación y desaparición de algunos ecosistemas, la destrucción edáfica y la aceleración irreversible de los procesos erosivos de los suelos. Actualmente, debe considerarse también los impactos sobre el medio natural asociados a la gran movilidad global de personas y mercancías, así como los efectos del cambio climático.



La especie arbórea dominante en gran parte de la superficie forestal arbolada (fcc $\geq 5\%$) es el pino carrasco, seguido de la encina, los pinos negral y rodeno y la sabina. En el 8% de la superficie restante dominan especies con distribución más restringida en el territorio.
(Datos extraídos del 3º IFN, MARM).

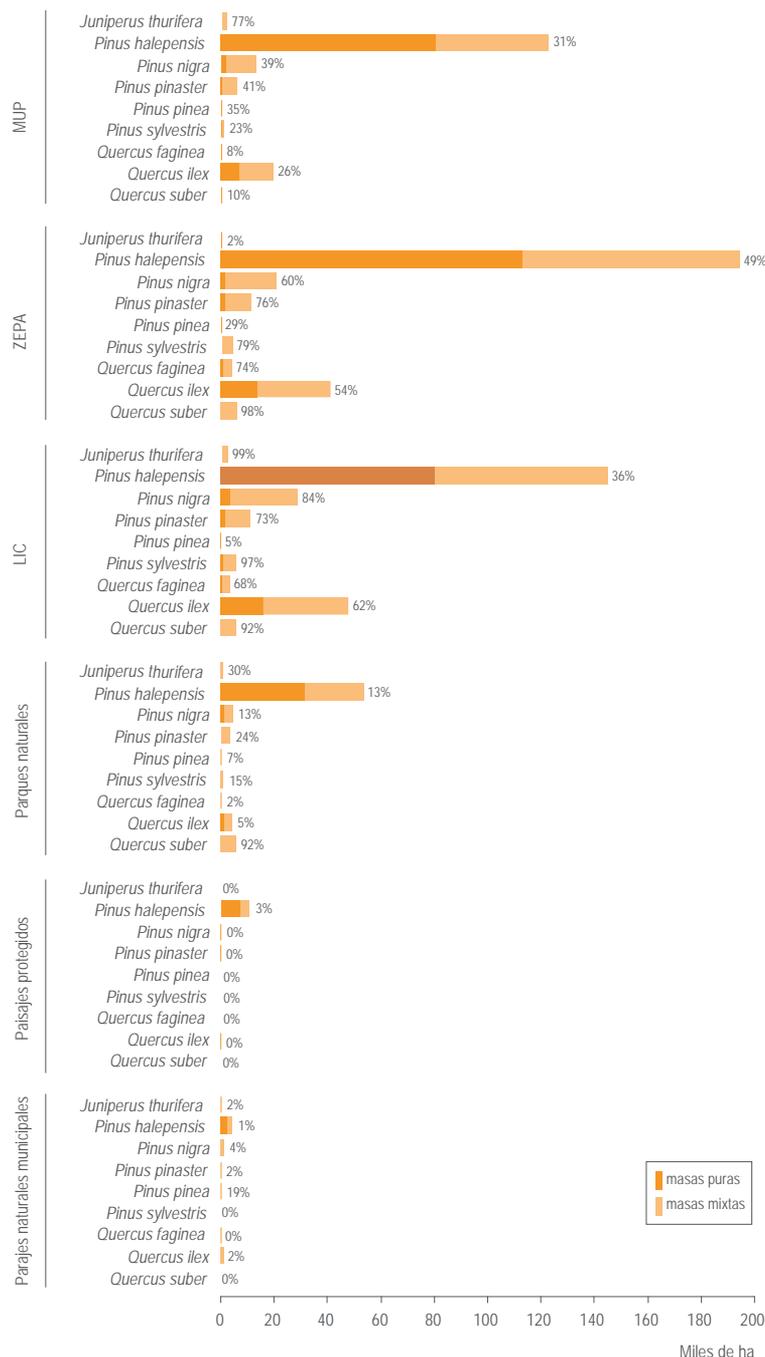
Instrumentos disponibles

Los programas y acciones de conservación y gestión directa de los recursos genéticos forestales necesitan de una serie de instrumentos que hacen posible su aplicación efectiva: infraestructuras, disposiciones normativas, proyectos de cooperación con otras instituciones, etc.

Una de las infraestructuras básicas existentes para la conservación de los recursos genéticos es el Banco de Semillas Forestales de la Generalitat Valenciana, integrado actualmente en el CIEF. Este centro ya fue señalado como una de las instalaciones relevantes para la conservación de germoplasma de flora forestal por la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica.

Los montes de gestión pública también deben ser considerados como un elemento fundamental para la preservación de los recursos genéticos forestales, en particular los montes propiedad de la Generalitat Valenciana, así como los Espacios Naturales Protegidos y las Zonas Especiales de Conservación.

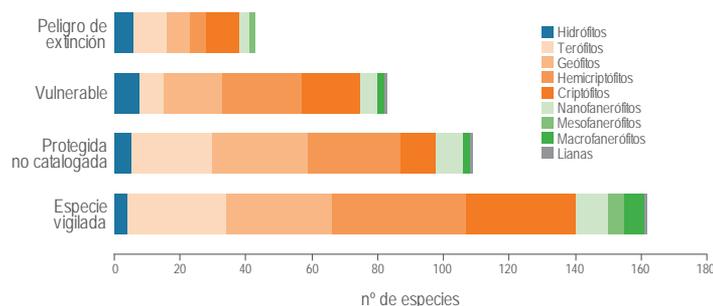
Como medida de carácter normativo que afecta directamente a la gestión y la conservación de los recursos genéticos forestales, hay que señalar el Decreto



La superficie de monte arbolado -fcc $\geq 20\%$ - bajo diferentes figuras de protección es muy variable según la especie dominante, así como su proporción respecto de la superficie total de monte arbolado de dicha especie en la Comunitat Valenciana. La valoración de los montes de utilidad pública y de los espacios protegidos como posibles instrumentos para la conservación *in situ* de ciertas especies debe tener en cuenta, además de la mayor o menor presencia de las especies, la capacidad de los mismos de representar la diversidad genética intraespecífica y la compatibilidad de objetivos.

(Valores estimados a partir de datos del MFE50 - formato digital, OAPN, MMA).

15/2006³⁹, que deroga la Orden de 19 de febrero de 1997⁴⁰ e incorpora a la normativa autonómica valenciana el Real Decreto 289/2003⁴¹, modificado recientemente por el Real Decreto 1220/2011⁴², y que a su vez supone la incorporación la Directiva 1999/105/CE al ordenamiento jurídico español. Así, el Decreto 15/2006, recoge las directrices relativas a la procedencia y las características de los materiales forestales de reproducción de una serie de especies de amplio uso en restauraciones, así como también los criterios para



El Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada comprende 43 especies en peligro de extinción y 83 especies vulnerables. Fuera de catálogo se establecen otras dos categorías: protegida no catalogada y especie vigilada, en las que se incluyen 109 y 162 especies, respectivamente. El catálogo incluye sólo 2 macrofanerófitos y 2 mesofanerófitos. Las especies de estos dos tipos biológicos representan un 4,3% del total de especies reguladas por la normativa de protección de flora.

la delimitación y gestión de unidades de conservación *in situ*, con consecuencias directas sobre la conservación y la mejora de los recursos genéticos forestales valencianos. Los materiales de base y el sistema de control y trazabilidad establecidos en el marco de esta normativa son básicos para la correcta utilización de los recursos genéticos de las especies, teniendo en cuenta aspectos genéticos y biogeográficos.

Otra norma destacable que promueve iniciativas de conservación es el Decreto 70/2009⁴³ por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada, cuyo objetivo fundamental es asegurar el mantenimiento y la recuperación de la flora silvestre valenciana, en particular de las especies y formaciones más singulares.

³⁹ Decreto 15/2006, de 20 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción (http://www.docv.gva.es/datos/2006/01/25/pdf/2006_X762.pdf)

⁴⁰ Orden de 19 de febrero de 1997, de la Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se establecen las normas relativas a la procedencia y los patrones de calidad de los materiales forestales de reproducción que se utilicen para fines forestales en el territorio de la Comunitat Valenciana.

⁴¹ Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (<http://boe.es/boe/dias/2003/03/08/pdfs/A09262-09299.pdf>)

⁴² Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (<http://www.boe.es/boe/dias/2011/09/22/pdfs/BOE-A-2011-14986.pdf>)

⁴³ Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación (http://www.docv.gva.es/portal/portal/2009/05/26/pdf/2009_5938.pdf)

Por último, existen numerosas instituciones españolas con líneas de investigación o de desarrollo de tecnologías cuyos resultados pueden contribuir, en mayor o menor medida, al progreso en el uso sostenible de los recursos genéticos forestales y al aumento de la eficacia de las acciones para su conservación.

En concreto, en la Comunitat Valenciana y en relación con la flora mediterránea cabe mencionar los siguientes centros: el CIDE (Centro de Investigaciones sobre Desertificación), el Jardín Botánico de la Universidad de Valencia (JBUV), el IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias), la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), la Universidad de Valencia (UV), el CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad), la Universidad de Alicante (UA) y el CEAM (Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo). En diferentes instituciones estatales y de otras Comunidades Autónomas se desarrollan líneas específicas sobre los recursos genéticos de especies forestales, de gran interés para este programa; entre ellos destacan los organismos estatales CIFOR-INIA (Centro de Investigación Forestal -

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) y el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), los Centros Nacionales de Mejora Forestal del MARM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), las Universidades de Valladolid y Politécnica de Madrid, y otras entidades autonómicas como NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario) en el País Vasco, CREAM (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals) e IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaria) en Cataluña, CIIA-Lourizán (Centro de Investigaciones Ambientales y Forestales) en Galicia y el Departamento de Investigación Forestal Valonsadero de Castilla y León, entre otros.



La red GENMEDA (Network of Mediterranean Plant Conservation Centres) constituye un marco de colaboración entre centros de la cuenca mediterránea dedicados a la conservación de la flora.

En el ámbito de la cooperación internacional, el Banco de Semillas Forestales de la Generalitat Valenciana participa de forma activa en iniciativas y proyectos de ámbito supranacional, entre las que cabe destacar la red GENMEDA, que agrupa numerosos bancos de semillas y centros de conservación de flora mediterránea⁴⁴.

⁴⁴ www.genmeda.org



Aplicación

Objetivos generales

El ‘Programa Valenciano de Conservación de Recursos Genéticos Forestales’ (ECOGEN) es el documento marco que establece el conjunto de directrices y criterios que deben regir las actuaciones que afecten a la conservación de los recursos genéticos forestales en el territorio de la Comunitat Valenciana. Su finalidad es asegurar la conservación de estos recursos, preservar su capacidad de evolución y favorecer su uso sostenible, tanto en la actualidad como en el futuro.

Para ello, siguiendo los principios y criterios orientadores que surgen de los acuerdos y las estrategias de rango superior, se han fijado los siguientes objetivos generales:

- Aplicar medidas adecuadas para la conservación de los recursos genéticos de las poblaciones de especies forestales.
- Fomentar el uso adecuado de los recursos genéticos en la restauración del medio natural y en los sectores productivos.
- Mejorar la coordinación entre los agentes implicados y la transferencia de conocimientos, y fomentar la participación activa en iniciativas de carácter supraautonómico relacionadas con la conservación y el uso de los recursos genéticos forestales.
- Incrementar la educación y la sensibilización pública en lo que se refiere a los recursos genéticos y su conservación.
- Promover la investigación en materia de conservación de recursos genéticos y su uso adecuado.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Programa está constituido por los recursos genéticos de las especies forestales propias de los hábitats naturales de la Comunitat Valenciana. Se ha establecido una lista inicial de especies consideradas prioritarias en el marco de este programa (ver en el anexo), que puede ser modificada en un futuro. El listado está compuesto fundamentalmente por táxones estructurales, fisonómica o funcionalmente importantes, comúnmente empleados en forestaciones y restauraciones de hábitats. También se incluyen algunos recursos forestales introducidos que

tienen un valor ecológico, económico o social, real o potencial para el territorio valenciano.

Plan General de Manejo

La gestión de los recursos genéticos de los táxones considerados prioritarios en ECOGEN se integra en un Plan General de Manejo, cuyo objetivo es la provisión y propagación de materiales de reproducción con vistas a su uso actual y futuro.

El Plan se estructura en tres niveles, con medidas de gestión de intensidad creciente, en función de las características del recurso que se desea conservar. Para un determinado taxon, la aplicación de uno u otro nivel se basará en un análisis previo de la información existente en relación con su taxonomía, corología, ecología, demografía, biología reproductiva e información genética, así como sobre las amenazas a las que pudiera estar sometido, las acciones de conservación de las que haya sido objeto y las técnicas aplicables para la producción de sus materiales de reproducción. El desarrollo de un nivel de intensidad superior presupone la ejecución previa o paralela del de intensidad inferior y la aplicación de las acciones y medidas incluidas en los mismos podrá ser total o parcial.

El desarrollo del Plan General de Manejo conllevará la elaboración de un plan de actuaciones anual, que reunirá las actividades previstas para dicho



La conservación de los recursos genéticos de un taxon puede considerarse tres niveles, con medidas de intensidad creciente en función del objeto de conservación o del nivel de control de la variación genética.

período, las unidades administrativas involucradas en cada una de ellas y las necesidades presupuestarias cuando su desarrollo requiera asignaciones específicas. Al final de dicho período se redactará una breve memoria con una descripción de los resultados obtenidos.

Áreas de Reserva Genética

Las Áreas de Reserva Genética⁴⁵, establecidas en el marco del Plan General de Manejo, son figuras específicas para la promoción de la conservación dinámica. Se trata de zonas geográficas con límites definidos que incluirán poblaciones o partes de poblaciones representativas o singulares en relación con la variación genética de una o más especies. Es conveniente disponer de conocimientos genéticos suficientes para la selección de estas áreas, aunque, en ausencia de ellos, se podrá considerar aspectos ecológicos y biogeográficos. Las Áreas de Reserva Genética podrán incluir poblaciones naturales, reforzadas o no, y poblaciones introducidas o reintroducidas, siempre que cumplan con los requisitos establecidos.

Estas áreas contendrán un número de individuos suficiente para capturar la variación intrapoblacional y minimizar procesos de deriva genética; en ellas, deberá promoverse la regeneración natural y permitir así la aparición de nuevas combinaciones genéticas y la evolución. Asimismo, deberán estar aisladas de posibles fuentes de contaminación genética; eventualmente, se considerará la delimitación de una zona tampón, que formaría parte de ellas.

Las Áreas de Reserva Genética deberán ser caracterizadas, contar con un plan de manejo y ser evaluadas periódicamente. En función de la dinámica de las poblaciones, y de forma compatible con otros posibles objetivos de gestión, podrán ser de las siguientes clases: sin intervención activa, con intervención mínima o con gestión activa. En cualquier caso, la gestión en esta última clase tendrá como primer objetivo favorecer la regeneración natural de las poblaciones. En caso de tener que efectuar refuerzos poblacionales o reintroducir poblaciones, se empleará exclusivamente materiales de las propias unidades de conservación, tal como regula el Decreto 15/2006, salvo cuando el plan de manejo contemple la modificación de las características genéticas de la población.

⁴⁵ Su definición modifica y actualiza, dando mayor especificidad, a la establecida por la derogada Orden de 19 de febrero de 1997 de la Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente. Las Áreas de Reserva Genética, las colecciones de plantas vivas y las poblaciones puente son Unidades de Conservación de Genes, definidas estas últimas por el Decreto 15/2006 como áreas con límites definidos de especial interés para la conservación de recursos genéticos de uno o varios táxones. Estas unidades integrarían la Red de Conservación de Recursos Genéticos Forestales de la Comunitat Valenciana contemplada en dicha normativa y en el derogado Decreto 106/2004.

Con el fin de reforzar la coherencia en la ordenación y gestión de estas zonas, se establecerá una Red de Áreas de Reserva Genética. Se deberá garantizar la supervivencia de las poblaciones incluidas en la red mediante la protección contra cualquier tipo de daño que ponga en peligro su existencia, particularmente las actividades y usos no previstos en el plan de manejo que pudieran ser perjudiciales para el fin previsto.

Se podrá establecer poblaciones puente que actúen como corredores genéticos para aquellas especies cuyas poblaciones hayan sido sometidas a aislamiento genético, por fragmentación artificial de su área de distribución. Estas poblaciones formarán parte de la Red de Áreas de Reserva Genética.

Los límites de las Áreas de Reserva Genética podrán coincidir total o parcialmente con otras figuras de protección de espacios naturales siempre que se pueda compatibilizar su gestión, según los objetivos y las limitaciones de las partes. Ciertas Áreas de Reserva Genética podrán integrarse en la red nacional de unidades de conservación *in situ* o formar parte del Plan de Poblaciones Amenazadas que prevé la 'Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales', en la medida en que aporten un valor adicional al conjunto.

Por último, teniendo en cuenta que la conservación de la diversidad y de los recursos genéticos forestales no afecta únicamente al medio natural sino también a toda una serie de ámbitos sociales, económicos y políticos de un territorio, el establecimiento de las Áreas de Reserva Genética situadas en terrenos privados se realizará en todo caso de forma consensuada con los propietarios; de igual manera, en el caso de terrenos de titularidad pública, se velará por llevar a cabo una gestión participativa que incluya a todos los actores interesados.

Colecciones estáticas

Como complemento a las acciones sobre el territorio, se contempla la creación de colecciones de germoplasma y de plantas vivas. Se deberá mantener una importante Colección Activa, que comprenda lotes de táxones representativos de diferentes hábitats y procedencias. La Colección Base, de mantenimiento a largo plazo, comprenderá lotes de materiales de reproducción de las Áreas de Reserva Genética, de poblaciones de especies singulares, y de poblaciones singulares de especies comunes. Estas accesiones estarán disponibles para la propagación en la medida en que así se requiera, procurando su reposición.

Debido al coste de instalación y mantenimiento, la creación de una colección de plantas vivas deberá estar justificada por la imposibilidad de aplicar otro tipo de técnicas menos onerosas; por ejemplo, cuando haya dificultades para

obtener, mantener o hacer germinar las semillas, o en el caso de que exista un especial interés en la producción intensiva de materiales de reproducción. Estas plantaciones deberán estar aisladas genéticamente de polen no deseado.

Las actividades asociadas a la conservación *ex situ* (muestreo, mantenimiento, propagación, etc.) deberán diseñarse según el nivel de intensidad de gestión fijado para el recurso, de acuerdo con el Plan General de Manejo.

Se valorará el interés que puedan tener ciertas plantaciones de evaluación y de experimentación para la conservación *ex situ* de los recursos de determinadas especies o genotipos, que podrían incorporarse a la colección de plantas vivas.

Algunas accesiones de las colecciones estáticas se incluirán en el Banco de Germoplasma Forestal en Red definido en la ‘Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales’. Asimismo, parte de estas colecciones podrá vincularse al Inventario de Bancos de Material Biológico y Genético previsto por el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en función del objetivo de su mantenimiento.

Planes Operativos

En el caso de que existan dificultades específicas en el desarrollo del Plan General de Manejo o cuando se detecten situaciones de amenaza o riesgo que pongan en peligro la permanencia *in situ* de los recursos genéticos, se deberá diseñar Planes Operativos específicos para paliar o superar estas dificultades o amenazas.

Un Plan Operativo contendrá la información básica requerida para encuadrar la problemática que se pretende resolver y deberá indicar sus objetivos específicos, la metodología que se va a utilizar, las medidas que se van a aplicar, el período de realización, la forma de financiación empleada y los participantes en el desarrollo del plan.

Será preceptiva la consulta sobre el contenido del Plan Operativo al menos a un experto en la materia, cuyas propuestas se considerarán en el diseño del mismo. En cualquier caso, las medidas que se adopten en los Planes Operativos, especialmente las asociadas a la conservación dinámica, deberán estar suficientemente respaldadas por argumentos científicos y técnicos, que tendrán que ser particularmente sólidos cuando la magnitud de su impacto sobre los recursos genéticos pueda ser elevada. Se realizará al menos una memoria parcial durante el período de desarrollo del Plan Operativo. Asimismo, se redactará una memoria final con los resultados obtenidos, indicando los objetivos logrados y aquéllos que no se han podido resolver y proponiendo nuevas metas y recomendaciones de futuro.

Programas de selección y mejora genética

En la Comunitat Valenciana, la aplicación de programas de mejora genética de baja intensidad puede tener cierta relevancia para algunas especies de interés económico, como el pino piñonero, las especies productoras de madera noble, como el nogal y el cerezo, y genotipos con alta producción de biomasa. También cabe considerar el establecimiento de programas de selección y mejora, combinados con planes de conservación, en el caso de táxones sujetos a pandemias, como los olmos autóctonos, o para especies con valor etnoagrario, como el serbal doméstico.

Coordinación, cooperación y transferencia

El Banco de Semillas Forestales de la Generalitat Valenciana, gestionado por el CIEF y adscrito a la Dirección General de Medio Natural, actuará como departamento coordinador y será el principal impulsor de los planes y acciones que se desarrollen en el marco de ECOGEN.

Para el desarrollo coordinado de las actuaciones que se contemplan en este programa, se crea un grupo de trabajo en el seno de la Conselleria competente en materia de medio ambiente, integrado por el CIEF, el Servicio de Ordenación y Gestión Forestal y las Unidades Técnicas de Recursos Genéticos y Viveros de cada una de las direcciones territoriales. Estas últimas serán la referencia en materia de conservación de recursos genéticos forestales en las respectivas secciones forestales territoriales, y deberán impulsar la coordinación y la colaboración de los niveles técnicos y administrativos necesarios para el desarrollo de las actuaciones de conservación y gestión de los recursos genéticos forestales en sus respectivos territorios. En el caso de terrenos privados, se deberá contar con la participación de los propietarios en las acciones de conservación que puedan afectarles.

Se fortalecerá el sistema de coordinación y cooperación con las unidades técnicas del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad y del Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos con el fin de aumentar la eficacia de las iniciativas, teniendo en cuenta todas las herramientas disponibles y los diferentes enfoques complementarios en relación con la conservación de especies y de hábitats. En este sentido, también se dará cabida a las iniciativas de asociaciones medioambientales y entidades privadas, fomentando los procesos de participación en los que se implique a todos los actores interesados.

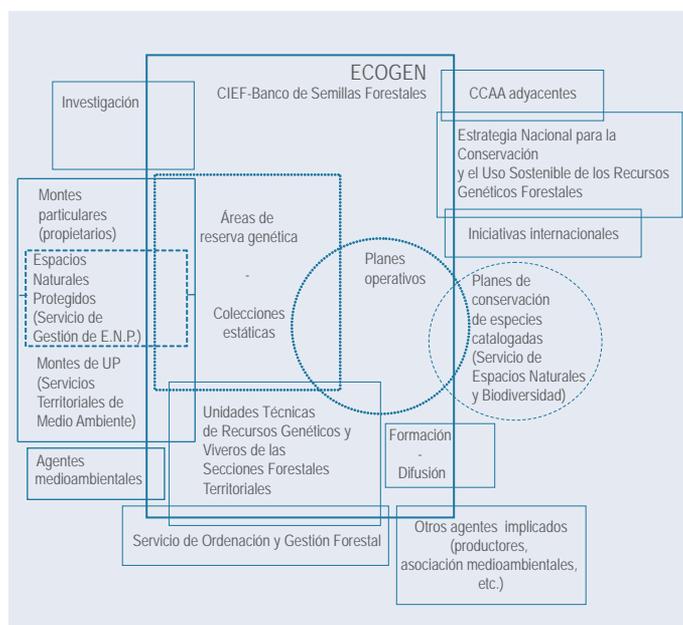
El carácter supraregional de los recursos genéticos forestales obliga al establecimiento de relaciones de cooperación con los organismos competentes en la materia de las regiones adyacentes (Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña y Murcia). La cooperación y la necesaria coordinación con la

Administración General del Estado se articula a través del ‘Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad’ y de la ‘Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales’, y se concreta a través de la representación de la Comunitat Valenciana en el Comité Nacional de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales y en otros foros *ad hoc*, y en la participación directa en el desarrollo de diferentes planes y redes establecidos por dichas iniciativas.

A través de la estrategia española se establece la conexión con el programa EUFORGEN (European Forest Genetic Resources), como ámbito de coordinación y cooperación entre países europeos en materia de conservación y uso de los recursos genéticos forestales.

Con independencia de las relaciones que se mantengan en el seno o a través del citado comité estatal, el Banco de Semillas Forestales deberá establecer las necesarias relaciones de cooperación con otras Comunidades Autónomas y organismos europeos e internacionales, para una mejora de las técnicas de conservación empleadas y para una mayor eficacia de las acciones de conservación que se aborden, aumentando la efectividad de las actuaciones y evitando duplicidades.

Por último, ECOGEN, más allá de sus resultados, pretende transmitir conocimientos a otros ámbitos de la gestión del medio natural. Para ello, este programa establecerá mecanismos de transferencia de tecnología y resultados de la investigación en relación con el manejo adaptativo de los recursos y la restauración ecológica, y, en general, con la promoción de la biodiversidad.



Se refuerzan los sistemas de colaboración y coordinación entre las unidades técnicas de las administraciones de la Generalitat Valenciana implicadas en la gestión y la conservación de las especies forestales y sus poblaciones, velando por la complementariedad y la reciprocidad de las partes implicadas. El desarrollo y apoyo a líneas de investigación vinculadas a la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales es un pilar básico de ECOGEN. Asimismo, resulta relevante fomentar los mecanismos de cooperación a escalas estatal e internacional y con el sector privado. La formación, la difusión y la participación de agentes implicados contribuyen a fortalecer la operatividad del programa.

Formación y difusión

El programa contempla el desarrollo de actividades de educación y sensibilización en relación con la puesta en valor de la diversidad intraespecífica como parte relevante de la biodiversidad y como pilar básico de la evolución de las especies y de su uso sostenible, así como sobre las metodologías existentes para su gestión y preservación. Estas actividades irán encaminadas a tres colectivos clave: los agentes directamente implicados en la gestión del patrimonio natural, las universidades y los centros de formación profesional y la ciudadanía.

Tanto las actividades de formación como las de difusión de los resultados de este programa se llevarán a cabo adoptando la forma más adecuada, en función del público a quien vaya dirigida la información.

Investigación

Se considera indispensable desarrollar o dar apoyo a líneas de investigación relacionadas con los recursos genéticos forestales e ir incorporando los avances científicos en las acciones de ECOGEN, para aumentar su eficacia. Se debe estrechar vínculos, a través de convenios, proyectos u otras acciones, con instituciones y empresas regionales, nacionales y extranjeras que desarrollen tecnologías o líneas de investigación en temas de interés para este programa.

Se deben desarrollar, anticipándose o en paralelo a la aplicación de medidas técnicas, las líneas de investigación más relevantes vinculadas a los siguientes grandes temas:

- Límites ambientales de adaptabilidad o plasticidad de especies forestales.
- Magnitud y estructura espacial de la variación genética de las especies forestales.
- Procesos reproductivos y dinámica de las poblaciones.
- Impacto de los cambios ambientales y de la acción humana en la estructura, dinámica y diversidad genética de los bosques.

Medidas e indicadores

Se ha establecido una serie de medidas que se deben adoptar y sus correspondientes indicadores, en estrecha relación con los objetivos generales definidos por el programa.

Objetivo 1. Conservación de los recursos genéticos forestales

Medidas	Indicadores
M1.01 Estimación del estado actual de los recursos genéticos de los táxones incluidos en el programa y del conocimiento científico que se tenga de ellos.	I1.01 Número de táxones con estudios de caracterización genética y proporción respecto del total de táxones del programa.
M1.02 Identificación de los procesos y actividades que tengan o puedan tener efectos perjudiciales importantes sobre los táxones y sus poblaciones.	I1.02 Número de poblaciones amenazadas identificadas.
M1.03 Diseño de planes específicos efectivos para conservar los recursos genéticos de los táxones, con la adopción de medidas <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> .	I1.03 Número de poblaciones amenazadas identificadas con plan de gestión y proporción respecto del total de poblaciones amenazadas identificadas.
	I1.04 Número de áreas de reserva genética y superficie que ocupan.
	I1.05 Número de áreas de reserva genética evaluadas y proporción con evaluación positiva.
	I1.06 Número de accesiones de germoplasma conservadas en la colección base.
	I1.07 Número de colecciones de plantas vivas.
	I1.08 Número de planes operativos desarrollados respecto del total de planes operativos previstos.
	I1.09 Superficie forestal gestionada en la que se consideren criterios de conservación de recursos genéticos y proporción respecto de la superficie forestal total.
	I1.10 Presupuesto total destinado a acciones directas de conservación de los recursos genéticos en el marco de ECOGEN y proporción respecto del presupuesto destinado a la gestión forestal y a la conservación de especies y espacios protegidos.

Objetivo 2. Uso sostenible de los recursos genéticos forestales

Medidas	Indicadores
M2.04 Promoción de las acciones oportunas para la producción de materiales forestales de reproducción con una calidad adecuada para los objetivos de uso requeridos en cada caso.	I2.01 Número y superficie, si cabe, de materiales de base por categoría de los materiales forestales de reproducción en el Catálogo Valenciano de Materiales de Base.
M2.05 Incorporación de principios de conservación de los recursos genéticos y de fomento de la biodiversidad en las actividades de rehabilitación y restauración, con la promoción del uso de los táxones autóctonos y de las procedencias locales.	I2.02 Número y superficie de campos de cepas madre para la producción de materiales forestales de reproducción registrados. I2.03 Número y superficie de zonas de recolección identificadas para táxones no regulados en el nivel nacional.
M2.06 Identificación y promoción del uso de los recursos genéticos (especies, poblaciones o individuos) que tengan un interés real desde el punto de vista económico, o que sean de uso consuetudinario como herencia cultural, siempre que su difusión no suponga un riesgo para las personas, los ecosistemas o la flora y la fauna autóctonos.	I2.04 Número de lotes de materiales forestales de reproducción recolectados en la Comunitat Valenciana. I2.05 Número de táxones con directrices de uso en restauraciones. I2.06 Superficie forestada con identificación de origen de los materiales forestales de reproducción. I2.07 Superficie forestada con materiales forestales de reproducción procedentes de programas de mejora, con fines productivos. I2.08 Número de programas de selección y mejora genética desarrollados por instituciones valencianas. I2.09 Número de plantaciones de evaluación genética. I2.10 Presupuesto total destinado por la Generalitat Valenciana a la producción de materiales forestales de reproducción para su uso en restauraciones. I2.11 Presupuesto total destinado por la Generalitat Valenciana a programas de selección y mejora genética en el marco de ECOGEN.

Objetivo 3. Cooperación, coordinación y transferencia

Medidas	Indicadores
M3.07 Promoción de la coordinación y colaboración de los organismos autonómicos y los centros implicados directamente en la conservación de los recursos genéticos forestales.	I3.01 Número de iniciativas -proyectos, programas, redes, reuniones- de cooperación y coordinación a nivel autonómico, nacional e internacional para la conservación y el uso de los recursos genéticos forestales con participación directa de la Generalitat Valenciana.
M3.08 Establecimiento de mecanismos de coordinación y cooperación para la participación de los gestores del medio natural en la planificación y la aplicación de las medidas de conservación y el uso adecuado de los materiales forestales de reproducción.	I3.02 Número de iniciativas de la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales y del Comité Nacional de Mejora y Conservación de los Recursos Genéticos Forestales con participación directa de la Generalitat Valenciana.
M3.09 Participación activa en las redes y los planes establecidos en la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales.	I3.03 Número de acciones de transferencia a gestores del medio natural y número de personas involucradas.
M3.10 Colaboración y participación en iniciativas, estudios, proyectos y redes de carácter regional, nacional, europeo o internacional para la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales.	I3.04 Número de acciones de gestión forestal no enmarcadas en ECOGEN realizadas conforme a los principios científicos en que se basa dicho programa.
M3.11 Establecimiento de un sistema de transferencia continua a los gestores del medio natural, sobre los avances en el conocimiento de las materias y de las herramientas relacionadas con la conservación de los recursos genéticos y su gestión, así como también de los resultados de los programas de mejora genética.	I3.05 Presupuesto total destinado por la Generalitat Valenciana a iniciativas de cooperación e intercambio relacionadas con la conservación y el uso de recursos genéticos forestales en el marco de ECOGEN.

Objetivo 4. Formación y difusión

Medidas	Indicadores
M4.12 Promoción de la inclusión de la gestión y la conservación de los recursos genéticos en los contenidos educativos de titulaciones relacionadas con el sector forestal y el medio natural, en particular en las formativas de futuros gestores.	I4.01 Número de cursos, reuniones o estancias de formación y difusión para estudiantes de titulaciones afines a la materia y número de personas involucradas. I4.02 Número de créditos en estudios de titulaciones relacionadas con el sector forestal y el medio natural adscritos a temas de conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales.
M4.13 Establecimiento y uso de los canales de información adecuados para promover y fomentar la comprensión en la sociedad del concepto de recurso genético y de la importancia de su conservación y uso apropiado.	I4.03 Número de noticias en medios de comunicación relacionados con ECOGEN. I4.04 Número de instituciones y personas involucradas en campañas de sensibilización y difusión en iniciativas de educación ambiental.
M4.14 Difusión de las acciones que se diseñen para la conservación y el uso adecuado de los recursos genéticos e información periódica sobre sus resultados.	I4.05 Presupuesto de la Generalitat Valenciana en el desarrollo de campañas de formación y difusión en el marco de ECOGEN.

Objetivo 5. Investigación

Medidas	Indicadores
M5.15 Promoción y apoyo de líneas de investigación cuyas aportaciones signifiquen una mejora de la eficacia de las medidas de conservación o una evaluación de su oportunidad.	I5.01 Número de estudios o proyectos de investigación relacionados con la conservación y el uso de los recursos genéticos forestales, con financiación o participación de la Generalitat Valenciana. I5.02 Número de publicaciones resultantes de estudios o proyectos de investigación relacionados con la conservación y el uso de los recursos genéticos forestales, con financiación o participación de la Generalitat Valenciana.
M5.16 Promoción y apoyo de programas de investigación aplicada para el uso de los recursos genéticos, con resultados de valor estratégico para la industria o de amplio impacto en la población rural, siempre que los resultados no supongan una amenaza para el medio ambiente.	I5.03 Presupuesto total destinado por la Generalitat Valenciana a estudios o proyectos de investigación relacionados con los recursos genéticos forestales en el marco de ECOGEN.

Objetivo 6. Medidas Transversales

Medidas	Indicadores
M6.17 Establecimiento de las disposiciones normativas necesarias para la protección de los recursos genéticos.	I6.01 Enumeración de las medidas de carácter normativo relacionadas con la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales.
M6.18 Establecimiento de los instrumentos financieros necesarios para la protección de los recursos genéticos.	I6.02 Presupuesto de la Generalitat Valenciana destinado al desarrollo de ECOGEN.

Seguimiento y evaluación

El desarrollo del Programa Valenciano de Conservación de Recursos Genéticos Forestales debe ser evaluado cada diez años teniendo en cuenta los resultados obtenidos, de acuerdo con los valores y las tendencias que adopten los indicadores. Esta evaluación tiene como objetivos estimar la eficacia e idoneidad de las medidas establecidas, identificar carencias e incorporar nuevas perspectivas a la vista de posibles modificaciones de los marcos políticos, sociales o de gestión que afecten a este programa. Este proceso orientará sobre la necesidad de adoptar nuevos objetivos, herramientas, medidas e indicadores para la evolución y la aplicación eficaz del programa.

Los resultados de la fase de evaluación y actualización deben quedar reflejados en un informe que incluya, además, las iniciativas que han de abordarse en el siguiente período, con el fin de promover la conservación eficaz y el uso adecuado de los recursos genéticos de las especies forestales en la Comunitat Valenciana.



4

Anexos

Lista de táxones

Lista de táxones considerados prioritarios por el ‘Programa Valenciano de Conservación de Recursos Genéticos Forestales’ (ECOGEN) e información complementaria sobre su inclusión en el Decreto 70/2009 (1. Especie en peligro de extinción; 2. Especie vulnerable; 3. Especie protegida no catalogada; 4. Especie vigilada), en la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales y en el Real Decreto 289/2003 y el Decreto 15/2006 sobre comercialización de materiales forestales de reproducción (E. regulada por normativa estatal; CV. regulada por normativa autonómica) (x* incluido con rango taxonómico o nomenclatura diferente).

Taxon	Decreto 70/2009	Estrategia española	Comerc. MFR
<i>Acer campestre</i> L.	4	x	CV
<i>Acer monspessulanum</i> L.		x	CV
<i>Acer opalus</i> Miller subsp. <i>granatense</i> (Boiss.) Font Quer & Rothm.		x*	CV
<i>Amelanchier ovalis</i> Medick		x	CV
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i> H. Lindb. f.			
<i>Anthyllis cytisoides</i> L.		x	
<i>Arbutus unedo</i> L.		x	E
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng		x	
<i>Atriplex halimus</i> L.		x	CV
<i>Berberis hispanica</i> Boiss. & Reuter subsp. <i>hispanica</i>	1	x*	
<i>Berberis hispanica</i> subsp. <i>seroi</i> (O. Bolòs & Vigo) Rivas Mart., Loidi & Arnáiz		x*	
<i>Brachypodium phoenicoides</i> Roem. & Schult.			
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.			
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.			
<i>Buxus sempervirens</i> L.		x	CV
<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>			
<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link		x*	
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R.Br.	4		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull		x	
<i>Castanea sativa</i> Mill.		x	E
<i>Celtis australis</i> L.		x	CV
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.			
<i>Chamaerops humilis</i> L.		x	CV
<i>Clematis flammula</i> L.			
<i>Clematis vitalba</i> L.			
<i>Colutea arborescens</i> L.		x	
<i>Colutea brevislata</i> Lange		x	
<i>Colutea hispanica</i> Talavera & Arista		x	
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.			
<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>sanguinea</i>		x	

Taxon	Decreto 70/2009	Estrategia española	Comerc. MFR
<i>Coronilla juncea</i> L.		x	
<i>Corylus avellana</i> L.		x	
<i>Cotoneaster granatensis</i> Boiss.	1	x*	
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	2	x*	
<i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl.		x*	
<i>Crataegus granatensis</i> Boiss.	4	x*	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		x*	CV
<i>Crithmum maritimum</i> L.			
<i>Crucianella maritima</i> L.			
<i>Cyperus mucronatus</i> (L.) Mabilie			
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>reverchonii</i> (Degen & Hervier) Rivas Goday & Rivas Mart.		x*	
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.		x*	
<i>Daphne gnidium</i> L.		x*	
<i>Daphne laureola</i> L.	4	x*	
<i>Daphne oleoides</i> subsp. <i>hispanica</i> (Pau) Rivas Mart.		x*	
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.			
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.		x	
<i>Echinophora spinosa</i> L.			
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis			
<i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i>		x	
<i>Ephedra fragilis</i> Desf. subsp. <i>fragilis</i>		x	
<i>Erica arborea</i> L.		x*	CV
<i>Erica erigena</i> R. Ross		x*	
<i>Erica multiflora</i> L.		x*	CV
<i>Erica scoparia</i> L.		x*	
<i>Erinacea anthyllis</i> Link subsp. <i>anthyllis</i>			
<i>Eryngium maritimum</i> L.			
<i>Frangula alnus</i> Mill.	1	x	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.		x	E
<i>Fraxinus ornus</i> L.		x	CV
<i>Genista hispanica</i> L. subsp. <i>hispanica</i>		x*	
<i>Glaucium flavum</i> Crantz			
<i>Hammada articulata</i> (Moq.) O. Bolòs & Vigo			
<i>Helianthemum squamatum</i> (L.) Dum. Cours.			
<i>Ilex aquifolium</i> L.	4	x	E
<i>Jasminum fruticans</i> L.		x	
<i>Juglans nigra</i> L.		x*	E*
<i>Juglans regia</i> L.		x*	E*
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>		x*	E*
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i> (C. Presl.) Nymán		x*	E*
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>		x*	E*
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>badia</i> (H. Gay) Debeaux		x*	E*
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Sm.) Ball.	4	x*	E*
<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>phoenicea</i>		x*	E*
<i>Juniperus sabina</i> L.		x	CV
<i>Juniperus thurifera</i> L.		x	E
<i>Lagurus ovatus</i> L.			
<i>Laurus nobilis</i> L.	4	x	

Taxon	Decreto 70/2009	Estrategia española	Comerc. MFR
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		x	
<i>Lonicera biflora</i> Desf.			
<i>Lonicera etrusca</i> Santi			
<i>Lonicera implexa</i> Aiton			
<i>Lonicera pyrenaica</i> L.	4		
<i>Lonicera xylosteum</i> L.			
<i>Lotus creticus</i> L.			
<i>Lotus cytisoides</i> L.			
<i>Lygeum spartum</i> L.			CV
<i>Malcolmia littorea</i> (L.) R. Br.			
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.		x	
<i>Medicago citrina</i> (Font Quer) Greuter	2		
<i>Medicago marina</i> L.			
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.			
<i>Myrtus communis</i> L.		x	CV
<i>Nerium oleander</i> L.		x	
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>sylvestris</i> (Mill.) Rouy ex Hegi & Berger		x*	E*
<i>Ononis aragonensis</i> Asso			
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.			
<i>Ononis tridentata</i> L. subsp. <i>tridentata</i>			
<i>Osyris alba</i> L.		x	
<i>Osyris lanceolata</i> Hochst. & Steud.		x	CV
<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link	4		
<i>Pancratium maritimum</i> L.			
<i>Periploca laevigata</i> subsp. <i>angustifolia</i> (Labill.) Markgraf		x*	CV
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.		x	CV
<i>Phillyrea latifolia</i> L.		x	CV
<i>Phillyrea media</i> L.			
<i>Pinus halepensis</i> Mill.		x	E
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco		x*	E
<i>Pinus pinaster</i> Aiton		x	E
<i>Pinus pinea</i> L.		x	E
<i>Pinus sylvestris</i> L.		x	E
<i>Pistacia lentiscus</i> L.		x	CV
<i>Pistacia terebinthus</i> L.		x	CV
<i>Plantago crassifolia</i> Forssk.			
<i>Polygonum maritimum</i> L.	4		
<i>Populus alba</i> L.		x	E
<i>Populus nigra</i> L.		x	E
<i>Populus tremula</i> L.	3	x	E
<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	4		E
<i>Prunus avium</i> L.		x	E
<i>Prunus mahaleb</i> L.		x*	CV
<i>Prunus prostrata</i> Labill.		x*	
<i>Prunus spinosa</i> L.		x*	CV
<i>Quercus coccifera</i> L.		x	E
<i>Quercus faginea</i> Lam.		x	E
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>		x*	E*

Taxon	Decreto 70/2009	Estrategia española	Comerc. MFR
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>rotundifolia</i> (Lam.) Schwarz ex T. Morais		x*	E*
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	4	x	E
<i>Quercus suber</i> L.		x	E
<i>Rhamnus alaternus</i> L.		x*	CV
<i>Rhamnus alpinus</i> L.		x*	
<i>Rhamnus lycioides</i> L.		x	CV
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.		x*	
<i>Ribes alpinum</i> L.		x*	
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	2	x*	
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			
<i>Salix alba</i> L.		x*	CV
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.		x*	CV
<i>Salix eleagnos</i> Scop.		x*	CV
<i>Salix fragilis</i> L.		x*	CV
<i>Salix purpurea</i> L.		x*	CV
<i>Salix triandra</i> L.		x*	
<i>Salsola genistoides</i> Juss. ex Poir.			CV
<i>Salsola oppositifolia</i> Desf.			CV
<i>Sambucus nigra</i> L.		x	
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Schott			
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz		x*	E
<i>Sorbus domestica</i> L.		x*	CV
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	4	x*	CV
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth			
<i>Stipa tenacissima</i> L.			CV
<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex Scop.			
<i>Tamarix africana</i> Poiret		x*	CV
<i>Tamarix boveana</i> Bunge		x*	CV
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.		x*	CV
<i>Tamarix dalmatica</i> Baum		x*	
<i>Tamarix gallica</i> L.		x*	E
<i>Taxus baccata</i> L.	4	x	E
<i>Teline patens</i> (DC.) Talavera & P.E. Gibbs			
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters		x	E
<i>Teucrium dunense</i> Sennen		x*	
<i>Teucrium libanitis</i> Schreb.		x*	
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. subsp. <i>platyphyllos</i>	2	x	E*
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	2	x	E
<i>Ulmus minor</i> Mill.		x	E
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2	x	
<i>Viburnum lantana</i> L.		x	CV
<i>Viburnum tinus</i> L.		x	CV
<i>Withania frutescens</i> (L.) Pauquy		x	

Agradecimientos

Los autores han contado con la colaboración de Santiago C. González-Martínez (CIFOR-INIA), Patricio García-Fayos (CIDE - CSIC), Miguel Verdú (CIDE-CSIC), Carlos Dopazo (UPV), Antonio del Campo (UPV), Isabel Mateu (JBUV - UV), Ana Aguado (MARM) y José Luis Casas (UA - CIBIO), cuyos comentarios y sugerencias sobre el documento han hecho que ECOGEN haya ganado en rigor y coherencia. Segundo Ríos (UA-CIBIO) ha ofrecido generosamente un elenco de especies de interés pascícola susceptibles de ser consideradas en el programa.

Los autores desean expresar un sentido agradecimiento a los expertos mencionados, extendiéndolo también a todos los compañeros del CIEF, especialmente a Jesús Martínez, Daniel Arizpe y Verónica Perales por sus contribuciones, a José Vicente Andrés que participó en los primeros pasos de este programa, y a Jesús Rueda por la revisión y corrección del texto. Asimismo, merecen una especial mención José Luís Pérez Sopena y Juan Ors, que han apoyado esta iniciativa como directores del CIEF.

