

RED EUROPEA DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE CONÍFERAS

V. KOSKI

Finnish Forest Research Institute, Vantaa Research Centre.
P.O. Box 18, FIN-01301 VANTAA, Finland

RESUMEN

En el presente artículo se discute el relativo pequeño número de coníferas en Europa en relación a su antigua riqueza en especies y al alto número existente en otros continentes. La lista de las 38 especies nativas constituyen un grupo heterogéneo, algunas con una amplia distribución, otras con un rango extremadamente reducido. Se señala la importancia de todas las especies, sin despreciar a las introducidas. También se describe brevemente la historia de la Red de *Picea abies*. En la segunda fase de EUFORGEN se han incluido en dicha red otras coníferas además de la *Picea*. Se señala la importancia de la regeneración en la conservación de las poblaciones y se recomienda el estudio de la biología reproductiva de las especies y de la estructura de sus poblaciones como medio de lograr una eficaz conservación de recursos de estas especies.

PALABRAS CLAVE: Coníferas
Conservación de Recursos Genéticos

INTRODUCCIÓN

La diversidad en número de especies de coníferas (*Coniferae* syn. *Pinopsida*) en los bosques europeos es baja en comparación a la de latitudes similares en Asia y Norteamérica. La mayoría de las especies pertenecen a la familia *Pinaceae*, unas pocas a las *Cupressaceae* y una a las *Taxaceae*. El número real de especies depende de cómo definamos geográficamente a *Europa*, y también de la distinción entre *árboles forestales* y *especies leñosas*, y por supuesto de la forma de definir una especie. Incluyendo la parte oeste de los Montes Urales, en la Confederación Rusa, y la totalidad de Turquía, el número de especies principales de Coníferas en Europa es de 38, de las cuales 15 pueden considerarse árboles forestales con valor comercial (Tabla 1).

Desde el punto de vista de su filogenia, las coníferas son más antiguas y más uniformes que las frondosas. Una característica de esta uniformidad es la variación notablemente pequeña en el número de cromosomas. La historia de las Coníferas comienza hace unos 250 millones de años, y el conjunto actual de especies es sólo una fracción pequeña de la riqueza existente en eras antiguas. Esta existencia tan larga no significa que las coníferas

TABLA 1
CONÍFERAS NATIVAS EN EUROPA, SEGÚN KRÜSSMANN (1985)
Native Conifer species in Europe according to Krüssmann (1985)

Espece	Espece
1. <i>Abies alba</i>	20. <i>Juniperus sabina</i>
2. <i>Abies borisi-regis</i>	21. <i>Juniperus thurifera</i>
3. <i>Abies cephalonica</i>	22. <i>Larix decidua</i>
4. <i>Abies nebrodensis</i>	23. <i>Larix sibirica</i>
5. <i>Abies pinsapo</i>	24. <i>Picea abies</i> incl. ssp <i>obovata</i>
6. <i>Abies sibirica</i>	25. <i>Picea omorika</i>
7. <i>Abies bornmülleriana</i>	26. <i>Picea orientalis</i>
8. <i>Abies cilicica</i>	27. <i>Pinus brutia</i>
9. <i>Abies nordmanniana</i>	28. <i>Pinus cembra</i> incl. ssp <i>sibirica</i>
10. <i>Abies equi-trojani</i>	29. <i>Pinus halepensis</i>
11. <i>Cedrus libani</i>	30. <i>Pinus leucodermis</i>
12. <i>Cupressus sempervirens</i>	31. <i>Pinus mugo</i>
13. <i>Juniperus communis</i>	32. <i>Pinus nigra</i>
14. <i>Juniperus drupacea</i> (syn. <i>Arceuthos</i> d.)	33. <i>Pinus peuce</i>
15. <i>Juniperus excelsa</i>	34. <i>Pinus pinaster</i>
16. <i>Juniperus foetidissima</i>	35. <i>Pinus pinea</i>
17. <i>Juniperus macrocarpa</i>	36. <i>Pinus sylvestris</i>
18. <i>Juniperus oxycedrus</i>	37. <i>Taxus baccata</i>
19. <i>Juniperus phoenicia</i>	38. <i>Tetraclinis articulata</i>

sean organismos primitivos y anticuados que se aproximan a la extinción. Por el contrario, su supervivencia y éxito a través de diversos períodos paleogeológicos y habiendo sufrido grandes fluctuaciones climáticas muestran el vigor y la potencialidad adaptativa de las coníferas actuales.

A pesar de los aspectos comunes en su evolución y la anatomía, las especies de coníferas no constituyen un grupo uniforme. Algunas especies tienen un amplio rango de distribución, cubriendo muchas zonas climáticas (p. ej., *Pinus sylvestris*, *Picea abies*), mientras otras tienen una distribución muy restringida en un ambiente específico (p. ej., *Abies nebrodensis*, *A. pinsapo*). Varias especies son comercialmente valiosas a causa de las propiedades de su madera y fibras, pero la mayoría de las especies tienen únicamente un valor local o paisajístico. Las especies ampliamente distribuidas presentan enormes diferencias entre las distintas partes de Europa; las masas continuas de pino silvestre y de picea son mayoritarios en la zona boreal, pero en el Centro y Sur de Europa crecen en áreas aisladas sobre las laderas de las montañas, e incluso en zonas dispersas. En el norte de la zona boreal, próxima a la tundra, el pino silvestre y el alerce siberiano se exponen a grandes fríos invernales; por lo contrario, en la región Mediterránea, muchas coníferas, especialmente los enebros, se exponen a altas temperaturas y a períodos de sequías severas. Como conclusión, las coníferas indígenas europeas constituyen un grupo muy heterogéneo, que no permiten ningún método simple y uniforme de conservación genética.

Las coníferas introducidas tampoco deben descuidarse, aunque no están aceptadas implícitamente como objetivos de la conservación de genética. Innumerables plantas le-

ñosas se han traído a Europa desde el extranjero durante varios siglos. Mitchell (1978) menciona que existen 220 especies de coníferas en el *Pinetum* Nacional de Bedgeburry, Gran Bretaña. La mayor parte de todas las posibles (> 500) especies de Coníferas crecen en jardines botánicos y en arboretos, así como en parques y jardines de Europa. Sólo unas pocas especies, como *Pseudotsuga menziesii*, *Picea sitchensis* y *Pinus contorta*, se usan ampliamente de forma comercial. Las coníferas europeas no-nativas son actualmente un componente establecido de la silvicultura en varios países europeos, p. ej., el pino silvestre en Bélgica y la picea en Dinamarca.

Los párrafos anteriores sirven para mostrar:

- 1) Que las especies de coníferas necesitan medidas apropiadas de conservación genética.
- 2) Que no hay una razón obvia para recopilar una cierta lista de especies cuyos recursos genéticos se retengan, mientras que puedan ignorarse al resto de las especies.

LA RED EUFORGEN DE *PICEA ABIES*

El grupo de seguimiento de la Resolución 2 de la Conferencia Ministerial de Estrasburgo (1990), presidida por el Dr. Michel Arbez, de Francia, envió un cuestionario a todos los países europeos a fin de conseguir información sobre la importancia de las especies y de las circunstancias existentes en cada país. Se consideró que el objetivo final es la conservación de recursos genéticos de todas las especies forestales, tanto nativos como introducidos, pero un enfoque total se percibió que sería poco realista para comenzar el programa. Por lo tanto, se eligieron unas pocas especies piloto a fin de lanzar la conservación genética desde una base europea.

La *Picea* (*Picea abies* Karst. (L.)) se eligió como una especie modelo tanto de las coníferas como de las especies comercialmente importantes con una distribución amplia. Se estableció un grupo especial consultivo *ad hoc* «para promover, fomentar y coordinar los esfuerzos en todos los países que tienen bosques de picea». Este grupo de nueve especialistas planteó los objetivos, los métodos y el plan de trabajo a seguir. Cuando se lanzó EUFORGEN, en octubre 1994, la red de picea se convirtió en uno de sus componentes originales. Se previó entonces que después del establecimiento de sistema adecuado para una especie de conífera, se ampliaría la perspectiva de la red para incluir varias especies.

La red de picea tuvo su primer encuentro en Slovakia en marzo de 1995 (Turok *et al.* 1996). Había representantes de nueve países. Se presentaron 13 informes de los países indicando el estado actual de conservación genética de *Picea abies*. También se definieron los objetivos y se elaboró el plan de trabajo a seguir. El seguimiento de los progresos realizado y la revisión del plan de trabajo tuvo lugar en reuniones sucesivas, en 1996 en Finlandia (Turok y Koski, 1997), en 1998 en la república Checa y en 2000 en Slovenia. El número de países participantes ha crecido hasta el número de 25 en la última reunión, tanto a causa de la incorporación de muchos miembros nuevos a EUFORGEN y también por la ampliación del objetivo de la red a las Coníferas Europeas. El resultado de cada reunión está documentado en los informes impresos citados y están disponibles a través del IPGRI.

Aparte de la actualización de los datos estadísticos, también se han promovido los esfuerzos nacionales y se ha mejorado el intercambio de información entre los participantes sobre medidas de conservación genética. La «Guía Técnica para la Conservación de Recursos Genéticos de *Picea abies*» (Koski *et al.*, 1997) se realizó con el objetivo de aclarar los principios de la conservación genética y aclarar la diferencia entre la conservación genética activa y la protección estricta de la naturaleza, y está dirigida principalmente a los gestores forestales y a los agentes forestales. Se inició la construcción de una base de datos común sobre unidades de conservación genética y una base de datos bibliográfica, especialmente sobre la «literatura gris», al considerarse que constituían unas herramientas útiles para la cooperación internacional. Todos los proyectos mencionados anteriormente se realizaron durante la fase I de EUFORGEN y coincidiendo con la existencia de la red de *Picea abies*.

COMIENZO DE LA RED DE CONÍFERAS

La fase II de EUFORGEN comenzó en el año 2000, ocasionando cambios tanto en el nombre como en el alcance de la red original. En su primera reunión, durante el 5-7 marzo de 2000 en Slovenia, la **Red de Coníferas** no recopiló ninguna lista fija de especies, o en otras palabras, no se excluyó ninguna especie. Por tanto, los programas nacionales pueden incluir, y esperanzadamente lo harán, a todas las coníferas nativas. La implementación práctica no puede realizarse para todas las especies inmediatamente, y por tanto debe realizarse una priorización y una organización en el tiempo de las acciones. Se elaboró, de forma tentativa, un resumen de las principales características para la conservación de las coníferas en tres grupos no siempre perfectamente definidos (Tabla 2).

Debe enfatizarse que además del establecimiento de poblaciones de conservación y el rescate en casos de emergencia, se debe prestar especial interés a la reproducción y regeneración de las poblaciones. Las Coníferas regeneran casi exclusivamente por medio de la semilla que origina mediante polinización por el viento. La polinización anemógama es menos efectiva en rodales pequeños o en grupos reducidos de árboles. Por otra parte, algunas especies (p. ej., *Abies* spp.) pueden hibridarse cuando crecen próximas unas a otras. Muchas especies muestran fuertes depresiones por consanguinidad, que se aumenta por la auto-polinización en rodales pequeños. Algunas especies (p. ej., *Picea omorika* y *Pinus peuce*) son bastante fértiles por autopolinización. El conocimiento sobre la biología reproductiva es todavía escaso para muchas especies. Pueden investigarse con métodos bastante simples y baratos. Cada especie tiene sus características particulares. La generalización de las características desde una especie incluso a parientes cercanos puede producir equivocaciones y ocasionar consecuencias nocivas. La *nueva* Red de Coníferas de EUFORGEN puede promover la investigación, la colaboración y la división de trabajo entre todos sus integrantes.

TABLA 2

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS CONÍFERAS EUROPEAS PARA LA CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

Summary of the main characteristics of european Conifers to implement Genetic Resources Conservation Programmes

	Coníferas con distribución amplia	Coníferas raras y amenazadas	Coníferas Exóticas
Características comunes	Distribución amplia en al menos parte de Europa. <ul style="list-style-type: none"> • Distribución continua • Distribución discontinua 	<ul style="list-style-type: none"> • distribución fragmentada • poblaciones aisladas/reducidas • autóctonas • raras a nivel europeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Exóticas para Europa (<i>Pseudotsuga menziesii</i>, <i>Larix kaempferi</i>, <i>Pinus contorta</i>, <i>P. radiata</i>, <i>Abies grandis</i>, <i>A. procera</i>, <i>Cedrus atlantica</i>, <i>Picea sitchensis</i>) • Exóticas para el país (<i>Picea abies</i>, <i>Pinus sylvestris</i>, <i>P. nigra</i>, <i>P. pinaster</i>) • Importancia económica o ecológica actual o potencial
Estado actual de conocimientos	<p>Mayor conocimiento de especies económicamente importantes y de las más comunes.</p> <p>Mayor conocimiento sobre su Distribución que sobre su Ecología y mayor que sobre su diversidad Genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracteres Adaptativos: Bueno, ej., <i>Picea abies</i> • Marcadores Genéticos: Medio para <i>Pinus pinaster</i>, <i>P. halepensis</i>, menor para otras especies 	<p>La distribución se suele conocer bien</p> <p>Se sabe poco sobre la ecología, y principalmente a nivel local</p> <p>Se dispone de alguna información sobre caracteres adaptativos y marcadores genéticos</p>	<p>Muy buen conocimiento (incluso de la diversidad genética)</p> <ul style="list-style-type: none"> • caracteres adaptativos-ensayos de procedencias • marcadores moleculares
Prioridades y necesidades	<p><i>Especies comerciales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación genética en bosques con gestión sostenible • Para especies mejoradas intensivamente (ej. <i>Pinus pinaster</i>) muestras representativas de las poblaciones naturales <p><i>Especies no comerciales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestras representativas de las poblaciones naturales <i>in situ</i> • Almacenamiento de semilla <i>ex situ</i> para sitios <i>in situ</i> sometidos a riesgos (incendios, avalanchas etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la capacidad reproductiva de las poblaciones • Reestablecer poblaciones (restauración ecológica) • Incrementar el nivel de conocimiento (facilitar el acceso a publicaciones) 	<p><i>Conservación genética para los programas de mejora:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener las poblaciones nativas • Obtener y evaluar razas locales • Coordinar a los países de origen y países de uso

TABLA 2 (continuación)

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS CONÍFERAS EUROPEAS PARA LA CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

Summary of the main characteristics of european Conifers to implement Genetic Resources Conservation Programmes

	Coníferas con distribución amplia	Coníferas raras y amenazadas	Coníferas Exóticas
Principales limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Falta general de conocimiento entre políticos y gestores • Económicos – Presiones para utilizar los recursos genéticos – Costes <ul style="list-style-type: none"> – grado de restricción de conservación <i>in situ</i> – propiedad • Biológicos/ecológicos – Cosecha de semilla irregular – Almacenamiento de semilla – Pastoreo 	<p><i>Dependientes de la especie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Biológicas • Ecológicas • Gestión <p><i>Dependientes del país</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del suelo • Políticas • Legales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de apoyo institucional a largo plazo • Recursos humanos insuficientes • Algunos conflictos con los objetivos de conservación de la naturaleza • Ausencia de consenso sobre los caracteres a conservar • Cambios en las condiciones de sitio • Riesgos relacionados con las plagas y las enfermedades • Flujo genético no deseado • Hibridación natural • Falta de capacidad reproductiva
Estrategias de Conservación	<p><i>En situaciones de crisis económica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar dónde y cómo efectuar cortas/proteger (<i>medidas de bajo coste</i>) <p><i>En condiciones medias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener bosques naturales – <i>In situ</i> (especial atención a poblaciones marginales) – Gestión sostenible de los bosques <p><i>En situaciones ideales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventarios con técnicas moleculares y caracteres adaptativos para encontrar el método óptimo de conservación 	<p><i>Dependiente de la especie y del país</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventario del Estado/legislación de conservación existente • Conservación <i>in situ</i> – Medidas de emergencia (vallado, gestión de caza) – restauración ecológica • Conservación <i>ex situ</i> – todos los árboles (especies raras) – líneas de mejora 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación <i>in situ</i> de los mejores rodales con regeneración natural (si es posible) • Conservación <i>ex situ</i> en plantaciones de conservación • Conservación como parte de los programas clásicos de mejora (bancos clonales, ensayos de progenie, etc.) • Almacenamiento de semilla a largo plazo

SUMMARY

Conifers. EUFORGEN Genetic Resources Conservation Network

The relatively small number of Coniferas in Europe is discussed in relation to their ancient species richness and to their higher number on other continents. The listed 38 native European species make up a heterogeneous group; some of them with wide distribution, some other ones with extremely small natural range. The importance of all species is emphasised, not neglecting introduced species. The history of the Norway spruce network is briefly described. In the beginning of the second phase of EUFORGEN other Coniferas besides *Picea abies* are included. The crucial importance of regeneration in conservation populations is pointed out. Research on the reproductive biology and population structure is sincerely recommended.

KEY WORDS: Conifers
Genetic Resource Conservation
EUFORGEN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KOSKI V., SKRØPPA T., PAULE L., WOLF H., TUROK J., 1996. Technical Guidelines for genetic conservation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). IPGRI. Rome.
- KRÜSMANN G., 1985. Manual of cultivated conifers. Portland Oregon: Timber Press.
- TUROK J., KOSKI V., PAULE L., FRISON E., 1996. *Picea abies* Network. Report of the first meeting. 16-18 March 1995, Tatra National Park, Starà Lesná, Slovakia. IPGRI. Rome.
- TUROK J., KOSKI V., 1997. *Picea abies* Network. Report of the Second Meeting. 5-7 Septiembre 1996, Hyytiälä, Finland. IPGRI. Roma.

