

Alternativas para el sur de Chile:

El Pino Contorta

Por Verónica Loewe M¹; Marta González O².

En el marco de su función de antena tecnológica, el Instituto Forestal (INFOR) ha estudiado la utilización en Chile de especies no tradicionales, para diferentes zonas del país. En particular para el extremo austral existen varias de interés, algunas de las cuales se han probado a diferentes escalas.

Una de ellas es el pino contorta, más conocido en el mercado internacional como Lodgepole pine (*Pinus contorta* (Douglas ex Loudon)), especie común en el oeste de América del Norte, que al igual que el resto de los pinos es perennifolia. Su rango de distribución incluye desde la parte central de Yukon, en el oeste de Canadá, hasta el Distrito de Mackenzie, en las Montañas Liard, así como en la parte suroeste del distrito de Colorado y en la parte norte de Baja California.

Es una especie de crecimiento lento, y puede vivir sobre 500 años. Su nombre común inglés, Lodgepole pine, se debe a su difundido uso entre los indígenas americanos para



¹Ing. Forestal (U. de Chile), Especialización en producción de maderas nobles (U. de Bolonia, Italia); MPA (U. de Harvard, EE.UU.); Profesora Pontificia Universidad Católica de Chile. Jefe de Proyectos, Instituto Forestal, Sede Metropolitana., vloewe@infor.cl

²Ing. Forestal (U. de Chile), Ingeniero de Proyectos, Instituto Forestal, Sede Bio-Bio, mgonzale@infor.cl

construir sus tipis, que normalmente se construyen con 15-18 postes de esta especie. Sus troncos largos, rectos y livianos la hacían ideal para el transporte en caballos en las culturas nómades cazadoras de búfalos. También se conoce con los nombres de Black Pine, Scrub Pine y Coast Pine. El nombre de la especie, contorta, deriva de los pinos doblados y espiralados encontrados en la zona costera.

Pinus contorta se hibrida con su pariente más cercano *Pinus banksiana*. Existen tres subespecies, una de ellas con dos variedades. En ocasiones los cuatro taxones son clasificados como variedades.

- *Pinus contorta* subespecie *contorta*: tiene su área de distribución en la Costa del Pacífico, Alaska meridional hasta California.
- *Pinus contorta* subespecie *contorta* var. *contorta* (sin. *P. contorta* var. *contorta*): área de distribución Costa del Pacífico, Alaska hasta noroeste de California.
- *Pinus contorta* subespecie *contorta* var. *bolanderi* (sin. *P. contorta* var. *bolanderi*): área de distribución Mendocino, costa de California (especie casi amenazada por incendios, urbanismo y tráfico de vehículos).
- *Pinus contorta* subespecie *murrayana* (sin. *P. contorta* var. *murrayana*): área de distribución Cordillera de las Cascadas, Sierra Nevada (Estados Unidos) y cadenas montañosas lindantes, el estado de Washington y en toda Baja California.
- *Pinus contorta* subespecie *latifolia* (sin. *P. contorta* var. *latifolia*): área de distribución Montañas Rocosas, desde Yukon a Colorado, Saskatchewan, el parque forestal de Aspen y el bosque boreal.

Esta especie puede alcanzar 30 a 40 m de altura, sin embargo con frecuencia es más baja, en especial la subespecie *contorta*, mientras que *murrayana* puede alcanzar los 50 m. Crece rápidamente donde no tiene competencia, alcanzando alrededor de 25 m de altura y 40 centímetros de diámetro en 50 a 60 años. La esperanza de vida media del pino *contorta* es 150 a 200 años, aunque se conocen algunos ejemplares de más de 400 años.

Desarrollan las copas finas, estrechas con un hábito moderado bajo y de ramas abiertas. Sufre de poda natural en bosques densos; sin embargo, las ramas muertas pueden persistir en los árboles por varios años. Característica es

la presencia de dos acículas por braquiblasto (raramente 3), de unos 5 centímetros de largo, siendo acículas moderadamente anchas. La corteza se describe generalmente como delgada y escamosa.

Los conos son duros y pesados, y pueden ser dobles, proyectados, o semirrectos en las ramas. Los conos semirrectos son los más comunes. En general tienen dimensiones de 8 a 10 mm de largo. El tamaño y la forma del cono son variables dentro y entre diferentes poblaciones. Las semillas alcanzan 4 - 5 milímetros de largo, con alas de 8 - 16 milímetros de largo. Los conos suelen necesitar exposiciones a altas temperaturas (como incendios forestales) para abrirse y liberar las semillas, aunque en la subespecie *murrayana* se abren simplemente al madurar. *Pinus contorta* se caracteriza por producir semillas viables a temprana edad en su lugar de origen, entre los 5 y 10 años.

El sistema radicular es generalmente profundo y variable en forma, dependiendo del tipo de suelo, siendo comunes las raíces superficiales y laterales. Las raíces superiores son preponderantes durante el crecimiento inicial, pero llegan a ser gradualmente menos importantes en árboles maduros, cuando desarrolla sistemas laterales a la raíz principal. Puede desarrollar raíces adventicias al enterrarse parcialmente un vástago en respuesta a inundaciones u otro disturbio. Produce relativamente pocas raíces finas y utiliza fuertemente la asociación con micorrizas para la absorción de nutrientes.

La madera de Pino *contorta* se utiliza para la construcción liviana a mediana, extensamente en aplicaciones estructurales y de construcción. Es una buena madera estructural, apta para paneles interiores, estantería, carpintería mecánica, componentes para ventanas, puertas, enchapado, armadura, molduras, muebles, cajas, féretros, barcos, postes, carpintería de minas, y durmientes; pulpa y tableros de partículas.

En términos de plagas y enfermedades su principal amenaza en América del Norte es el hongo *Grosmannia clavigera*, que es transmitido por la boca del escarabajo del pino *Dendroctonus ponderosae*.

Requerimientos Ecológicos

Pinus contorta prefiere sitios húmedos, tanto costeros como de alta montaña; puede ocupar terrenos descubiertos pobres o muy

productivos (Despain, 2000) y es altamente tolerante a la altitud y bajas temperaturas. Es una especie usada por su versatilidad en la recuperación de suelos.

Particularidades de la especie

Es una especie que produce muchas semillas y en general forma rodales densos y puros que se forman después de incendios. Sus conos son seróticos, es decir permanecen cerrados y requieren calor extremo para abrirse.

La especie se ha plantado extensamente en Noruega y Suecia. En Nueva Zelanda también se ha plantado y debido a su capacidad de establecerse y adaptarse fácilmente a terrenos desnudos, de gran altitud y a su temprana semillación, es considerada como una especie altamente invasiva (diversos autores citado por Peña y Pauchard, 2001).

Cabe señalar que las especies de pino, base para la industria forestal en muchos países, ya han sido registradas como invasoras en ecosistemas naturales, especialmente en el hemisferio sur. Dentro de las especies de pinos, *Pinus contorta* se considera como una de las especies más agresivas.

En Chile la especie se ha establecido en forma de plantaciones puras entre la Región de la Araucanía y hasta la Región de Magallanes, y dentro de sistemas agroforestales, en particular sistemas silvopastorales en la región de Aysén, con buenos resultados, tanto para la pradera como en cuanto al mejoramiento de la calidad del rodal intervenido (Sotomayor et al., 2006).

En el país, las especies forestales *Pinus contorta* y *Pseudotsuga mensiezii* fueron introducidas con fines tanto de conservación del suelo como de producción maderera. Pero algunos autores (Peña y Pauchard, 2001) señalan que algunas plantaciones experimentales de estas especies podrían ser el punto de inicio de procesos de invasión dentro de unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas en la precordillera del centro sur de Chile; en la actualidad la especie se encuentra presente en las Reservas Nacionales de Mallico, Malalcahuello y Coyhaique.

Características de la madera

Su madera es de una alta calidad y posee un atractivo color claro. La albura presenta un color casi blanco y el duramen, una tonalidad ligeramente rojiza. Presenta una estructura celular muy uniforme, con una fibra muy recta

y un grano pequeño. Se caracteriza por la presencia de nudos sanos pequeños.

Esta especie es peso liviano y de fuerza y dureza moderada a media. La madera seca rápidamente con pequeños movimientos dimensionales y presenta poca tendencia al agrietado. Es fácil de trabajar, con buenas cualidades para el fresado; se tornea, cepilla y modela bien, y puede pulirse con un acabado suave. Asimismo se encola con facilidad, tiene capacidad moderada para el clavado y atornillado, y adquiere un buen acabado.

Se trabaja con mucha facilidad, tanto con herramientas manuales como mecánicas. Es una madera muy estable que se seca al aire rápida y uniformemente. Se aserrea sin dificultad y no tiene tendencia a rajarse. Una vez cepillada presenta una superficie muy lustrosa. No presenta problemas ni frente al clavado, ni a los tintes y pinturas, ni al encolado, ni a recibir

tratamientos protectores de la madera.

Antiguamente los indios la utilizaban como postes o columnas en la fabricación de sus tiendas y hoy en día sigue teniendo aplicaciones estructurales en la fabricación de casas de maderas prefabricadas. Una de sus principales ventajas radica en su elevada resistencia en relación a su poco peso.

Una vez tratada en autoclave se la utiliza como pilares en cimientos, cubiertas, vallas, traviesas de ferrocarril, postes de la luz y de teléfono (www.infomadera.net).

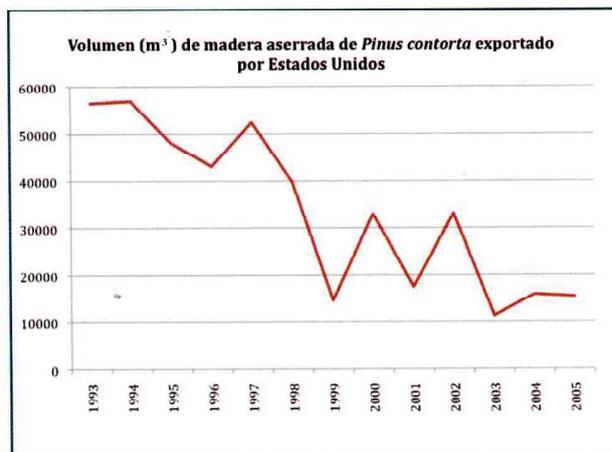
Características del Mercado

La principal producción de *Pinus contorta* se concentra en Norteamérica, siendo Estados Unidos, uno de los principales exportadores de esta madera.

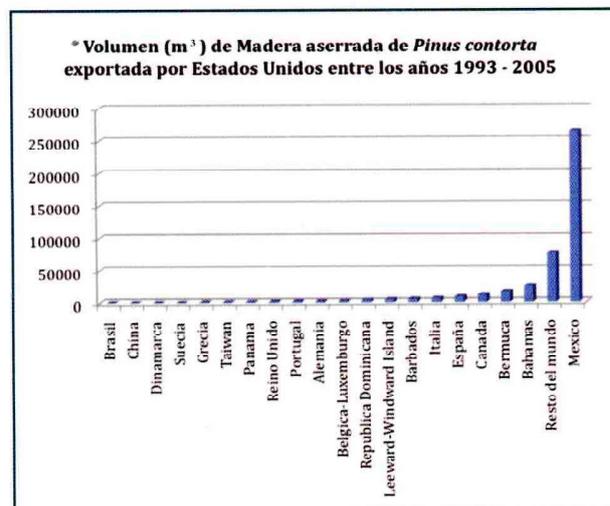
Durante los últimos 15 años se ha observado un paulatino descenso del volumen

de madera aserrada exportada desde Estados Unidos, como se aprecia en la figura; durante el año 1993 se exportó más de 56.000 m³ de madera aserrada, mientras que durante el año 2005 el volumen total exportado de pino contorta llegó a tan solo 15.000 m³ de madera aserrada. Este descenso se ve reflejado también en las divisas que entraron a Estados Unidos por concepto de exportación de esta madera aserrada, pasando de 13 MM USD en el año 1993 a un poco más de 5 MM USD, en el año 2005, pareciera que en los últimos años el precio medio se ha estabilizado.

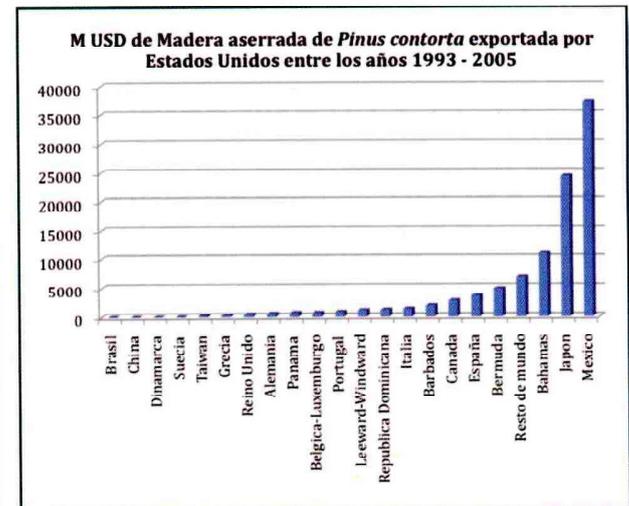
En cuanto a los principales consumidores de madera aserrada de Pino contorta procedente de Estados Unidos, cabe señalar que México entre los años 1993 y 2005 fue el principal consumidor de esta madera, y a la vez el país que mayores divisas reportó al mercado americano en este tipo de producto.



Fuente: www.fas.usda.gov/ffpd/forestcirculars.htm



Fuente: www.fas.usda.gov/ffpd/forestcirculars.htm



En la tabla 1, se aprecian los valores medios por metro cubico de madera aserrada de Pino contorta entre los años 1993 y 2005. Es posible observar rangos bastante amplios entre los precios de exportación, lo que se debe, entre otros factores, a la calidad de las distintas piezas de madera aserrada exportada.

Tabla 1. Precios de exportación de madera aserrada de Pino contorta desde Estados Unidos

Año	Valor medio de exportación (US\$/m ³)	Rango de precios (US\$/m ³)
1993	241,1	102,8 - 388,7
1994	220,6	109,7 - 409,1
1995	207,9	88,8 - 635,1
1996	191,6	120,9 - 426,2
1997	220,9	136,4 - 440,3
1998	233,3	170,2 - 585,7
1999	303,2	180,3 - 646,5
2000	236,1	175,1 - 688,9
2001	276,9	190,3 - 566,7
2002	143,1	71,9 - 600,0
2003	353,4	194,4 - 621,6
2004	323,4	173,1 - 585,2
2005	339,5	174,1 - 621,4

Fuente: Modificado de www.fas.usda.gov/ffpd/forestcirculars.htm



Conclusiones

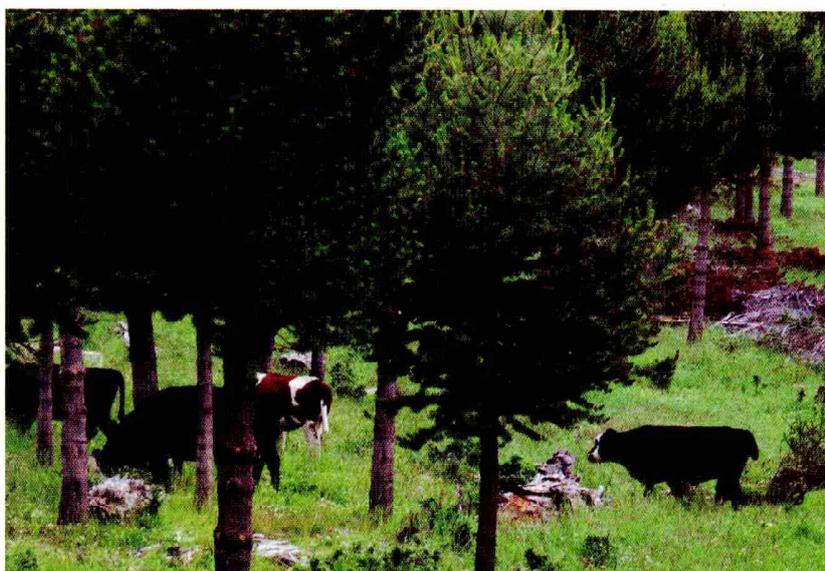
- En nuestro país existen vastas áreas de terrenos desprovistos de vegetación, muchos de los cuales se encuentran en sectores con limitaciones serias climáticas y edáficas, como en la región de Aysén. En estas áreas se han establecido algunas especies con éxito, entre ellas Pinus contorta, que presenta buena adaptabilidad y es capaz de establecerse y cubrir terrenos descubiertos degradados, formando con el tiempo nuevo suelo.

Cabe tener presente que si las zonas donde se establece no son pastoreadas, puede llegar a formar rodales muy densos, incluso inaccesibles, ya que invade las praderas y puede desplazar las especies nativas, como ha sucedido en muchos lugares donde se ha convertido en un problema. Por esta razón, se considera que su uso en sistemas silvopastorales puede ser adecuado para mejorar el sitio, y en una segunda etapa incorporar especies más exigentes y de mayor valor.

- Factores que pueden colaborar a que Chile se convierta en el futuro en un actor en la producción y comercialización de esta madera son la posibilidad de incrementar la superficie de plantaciones de la especie a través de la bonificación forestal; la vasta disponibilidad de terrenos forestales aptos para su cultivo, y costos de los factores productivos; la inserción comercial de Chile, específicamente con productos forestales, en países que constituyen mercados potenciales para la oferta de esta madera.

- En Chile existen experiencias interesantes de plantaciones con la especie. No obstante lo anterior, existe una reducida superficie de plantaciones, y baja difusión sobre las perspectivas de su mercado así como de sus beneficios socioeconómicos y problemáticas ambientales.

- No sólo EEUU constituye un potencial mercado para la oferta chilena de productos de Pino contorta, sino que también es posible orientarse hacia mercados donde hoy la oferta de Estados Unidos llega, destacando México, Japón y Bahamas.



BIBLIOGRAFÍA

- DESPAIN, D. G. 2000.** Dispersal ecology of lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl.) in its native environment as related to Swedish forestry. *Forest Ecology and Management* 141(1-2):59-68
- PEÑA, E. Y PAUCHARD, A. 2001.** Coníferas introducidas en áreas protegidas: un riesgo para la biodiversidad. *Bosque Nativo* 29: 3-7.
- SOTOMAYOR, A.; MOYA, I. Y O. TEUBER. 2006.** Análisis de un sistema silvopastoral con *Pinus contorta* (Dougl. Ex.Loud), en la XI Región de Chile. 16p. In. 2º Congreso Latinoamericano IUFRO. 23 - 27 de octubre de 2006. La Serena, Chile.