

ORDENACIÓN DE MASAS DE *PINUS RADIATA* D. DON EN GALICIA

Ignacio J. Díaz-Maroto, José A. Grandas & Francisco J. Silva-Pando

Centro de Investigaciones Forestais de Lourizán. Apdo. 127. 36080 PONTEVEDRA

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques puros de coníferas representan aproximadamente el 39% de la superficie total arbolada de Galicia, lo que supone unas 383.415 ha. A estos datos es preciso añadir las mezclas de pinos y caducifolias, 178.230 ha, que representan un 18% del total, con lo cual la superficie correspondiente a coníferas y sus mezclas es de 561.645 ha, lo que supone un 57% de la superficie total arbolada (figura 1) (XUNTA DE GALICIA, 1986).

La mayoría de estas masas de coníferas son monoespecíficas de pino, con claro predomi-

nio de *Pinus pinaster* y menor presencia de *Pinus radiata* y *Pinus sylvestris*. En la figura 2 queda reflejado el reparto de la superficie forestal total ocupada por coníferas junto a las mezclas de pinos y caducifolias. En él se puede observar que el mayor porcentaje corresponde a *Pinus pinaster*, aproximadamente un 52%, lo que representa 291.985 ha. A continuación se situarían las mezclas de pinos y caducifolias (*Quercus* sp. y otras frondosas), con un 32%, 178.230 ha; le siguen *Pinus sylvestris* con un 7%, 39.085 ha y las mezclas y otras coníferas con un 5%, 29.235 ha (XUNTA DE GALICIA, 1986).

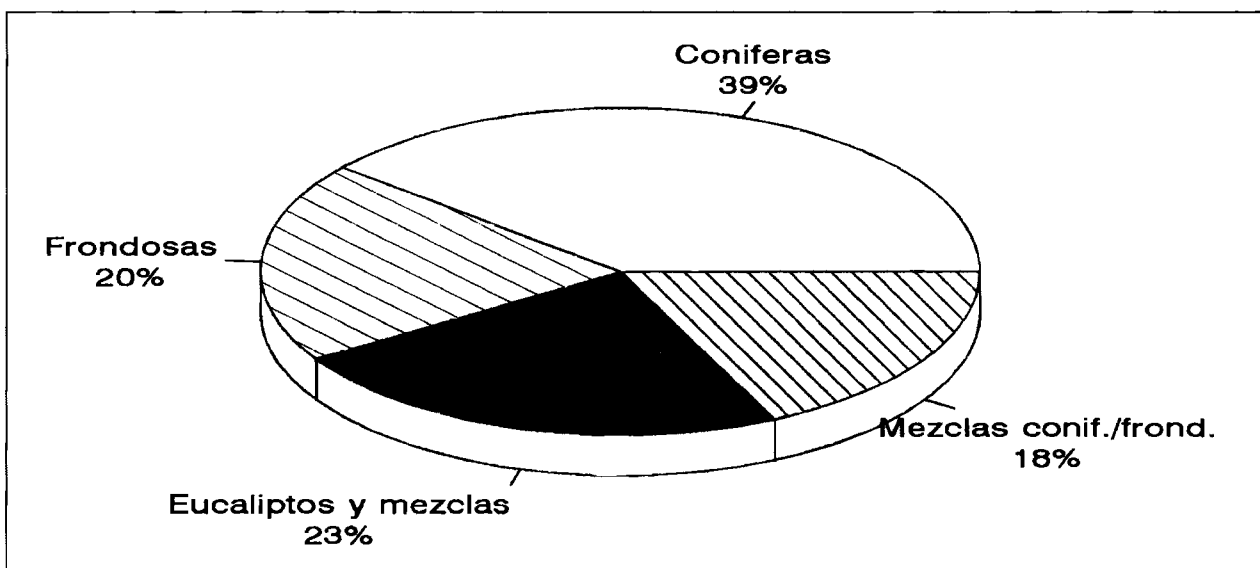


Figura 1. Distribución de la superficie forestal

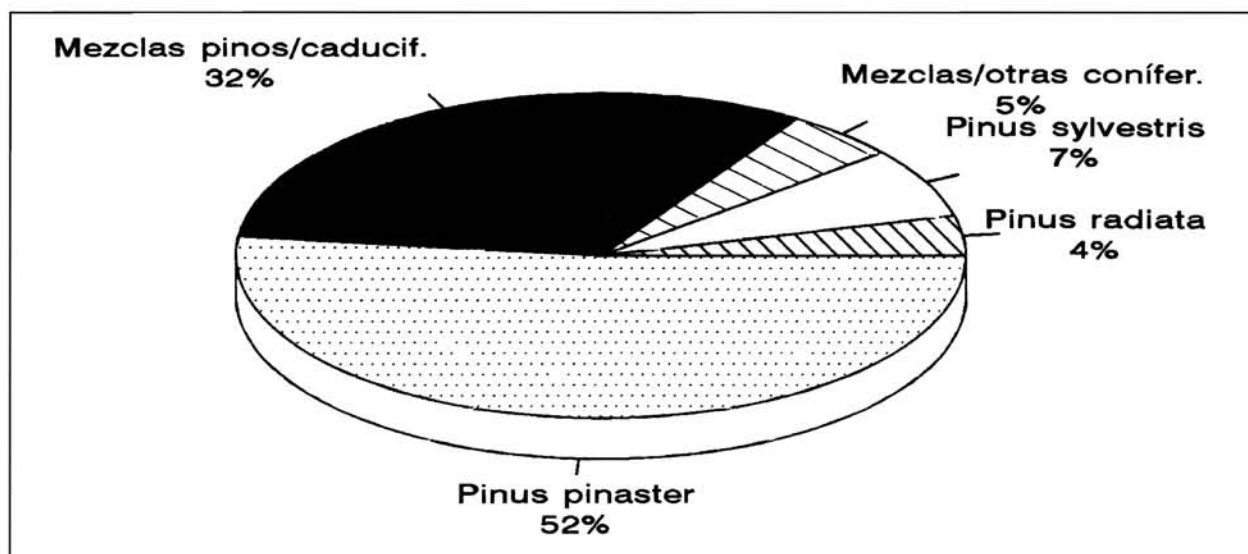


Figura 2. Superficie forestal ocupada por coníferas

Según los datos anteriores, la superficie ocupada por masas de *Pinus radiata* D. Don es de 23.110 ha, aproximadamente un 4%, extensión claramente superada en la actualidad, debido a las repoblaciones masivas que se están llevando a cabo con dicha especie en numerosas zonas de Galicia. Datos más actuales recogidos por SILVA-PANDO & RIGUEIRO, (1992) cifran en unas 50.000 ha dicha superficie, si bien actualmente se estima que las masas de pino insigne ocupan en Galicia unas 62.000 ha.

En cuanto al volumen de madera producida en Galicia, actualmente el pino insigne ocupa el tercer lugar, por orden de importancia, por detrás del pino gallego y el eucalipto. Las previsiones del Plan Forestal de Galicia (1992), indican que se debe alcanzar una superficie de 231.207 ha de monte productivo de pino insigne para el año 2032, es decir, en 40 años, período de vigencia del Plan Forestal, con lo cual la producción de madera prevista sería de 2.975.930 mc. c.c.; actualmente es de 470.000 mc., según los datos reflejados en la tabla 1 (XUNTA DE GALICIA, 1992).

2. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

Desde la introducción en Galicia del *Pinus radiata*, la influencia antropógena, unida a

su frugalidad y pirofitismo, contribuyó y condicionó su distribución a aquellos terrenos en los cuáles no existía otro aprovechamiento, sin atender a sus particulares exigencias ecológicas.

El precario estado económico del sistema agrícola unido a la creciente demanda de madera para tableros y pasta principalmente, han dado un vuelco importante al uso del suelo en Galicia, potenciado por los progra-

Tabla 1. Producción de madera en Galicia en 1989. Datos en mc c.c.

Especie	Volumen total	
	mc	%
Pino gallego	4.230.000	64
Pino radiata	470.000	7
Pino silvestre	100.000	2
Eucalipto	1.670.000	25
Fronosas	115.000	2
TOTAL	6.585.000	100

Fuente: Los flujos comerciales de la madera. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural (1991). En: Plan Forestal de Galicia, (1992).

Tabla 2. Distribución de la superficie forestal por tipo de propiedad

	Superficie por tipo de propiedad (ha)				Número de propietarios particulares	Nº de montes vecinales	Superficie media de la propiedad (ha)	
	Municipal	C. A. y Estado	Vecinal	Particular			Montes partic.	Montes vecinal.
A Coruña	6.632	22.330	32.249	420.149	251.987	171	1,67	188,6
Lugo	10.885	1.366	196.367	375.938	102.447	760	3,67	258,4
Ourense	9.477	5.937	265.317	247.143	115.716	891	2,14	297,8
Pontevedra	5.323	1.201	125.110	154.468	173.047	608	0,89	205,8
Galicia	32.317	30.834	619.043	1.197.698	643.197	2.430	1,86	254,7

Fuente: elaboración propia a partir del Mapa Forestal de Galicia (1986) y del 2º Inventario Forestal Nacional

mas de subvenciones para la reforestación de tierras agrícolas. En estas ayudas se contemplan gastos de repoblación, prima anual de mantenimiento (por un período máximo de 5 años), prima compensatoria (máximo de 20 años) por la posible pérdida de ingresos derivados del abandono del uso agrario y gastos de mejora de la superficie repoblada. Para poder optar a dichas ayudas, se establece una densidad mínima de plantación para el pino insigne de 1100 plantas por hectárea (XUNTA DE GALICIA: Decreto 250/1993 de 24 de Septiembre por el que se aprueba el Programa Regional de ayudas a medidas forestales en la agricultura).

Todo ello ha contribuido a la repoblación de numerosos terrenos caracterizados por su escasa superficie (tabla 2), así como por un elevado contenido en nutrientes, especialmente en nitratos, como consecuencia del pastoreo y del abonado orgánico periódico del que han sido objeto durante sucesivos años. Por tanto, sus características edáficas son muy distintas y nada tienen que ver con los esqueléticos suelos de los montes gallegos. El pino insigne es la conífera exótica más utilizada en estas plantaciones, hecho justificable por su elevada producción, estimada entre 9-23 mc/ha.año (DÍAZ-MAROTO & SILVA-PANDO, 1995) según las diferentes calidades de estación, fácil instalación y rápido crecimiento.

Las mejores masas aparecen sobre suelos profundos con un cierto grado de humedad, siendo los más aptos los terrenos arcillosos con una profundidad media de 60-70 cm, y un pH ácido, aunque pueden vivir sobre calizos descalcificados. No prospera bien en terrenos demasiado compactos, poco profundos o mal drenados (CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE, 1979). En Galicia se localiza sobre sustratos graníticos, areniscas, cuarcitas, pizarras y esquistos, estando casi ausente sobre rocas ultrabásicas calizas (SILVA-PANDO & RIGUEIRO, 1992).

Siendo especie termófila y de clima axérico o submediterráneo, en su área de origen, con mínimas pluviométricas en verano, pero con abundantes nieblas estivales, en Galicia el efecto de dichas nieblas parece ser sustituido por las elevadas precipitaciones, presentando una muy buena adaptación a los climas atlánticos.

En casi todo su área de introducción la precipitación media anual está comprendida entre los 1000 y 2000 mm, con un mínimo en las costas de Lugo y A Coruña, donde baja hasta poco más de 900 mm. Las lluvias de verano están comprendidas entre 250 y 400 mm, excepto en el Norte de A Coruña y Lugo con 150 a 200 mm (CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE, 1979).

Tabla 3. Características edáficas y climáticas de las estaciones sobre las que se asientan diferentes especies arbóreas presentes en Galicia.

Especie	Suelo					Clima		
	Riq. ¹	Hum. ²	Ench. ³	Com. ⁴	Aci. ⁵	H.aire ⁶	Vien. ⁷	Helad. ⁸
<i>Betula celtiberica</i>	1	4	R	s	R	3	R	R
<i>Castanea sativa</i>	2	3	MS	MS	R	2	R	s
<i>Prunus avium</i>	4	3	S	S	s	4	R	s
<i>Quercus robur</i>	3	5	s	R	s	5	R	s
<i>Quercus rubra</i>	3	4	s	s	s	4	R	s
<i>Eucalyptus globulus</i>	1	3	s	R	R	2	s	MS
<i>Pinus pinaster</i>	1	3	R	R	R	4	R	S
<i>Pinus radiata</i>	2	3	s	s	R	4	s	s
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	3	3	S	s	R	3	S	s

¹ Riq. = necesidad en nutrientes del suelo. ² Hum. = necesidad en humedad del suelo.
³ Ench. = resistencia al encharcamiento. ⁴ Com. = resistencia a la compactación.
⁵ Aci. = resistencia a la acidez. ⁶ H. aire = necesidad de humedad del aire.
⁷ Vien. = resistencia al viento. ⁸ Helad. = resistencia a las heladas.
Necesidades de 1 a 5. Necesidad mínima 1.
Resistencias: R = resistente; s = poco sensible; S = sensible; MS = muy sensible.
(Fuente: FERNÁNDEZ LÓPEZ, J., 1994; modificada)

Su carácter termófilo así como la exigencia de un período vegetativo largo, de marzo a octubre, que le permita completar dos ciclos de sus ramillos, condiciona su presencia en altitudes por debajo de los 500 m, especialmente si se trata de umbrías (CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE, 1979). En Galicia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 600-800 m de altitud.

En la tabla 3 (DÍAZ-MAROTO & SILVA-PANDO, 1995) aparecen reflejadas las características edáficas y climáticas más relevantes de las estaciones sobre las que se asientan las masas de *Pinus radiata*. En dicha tabla se muestran también las exigencias en calidad de estación de otras especies, coníferas y frondosas presentes en Galicia.

De temperamento bastante robusto, en Galicia es especie semiheliófila que permite que llegue muy poca luz al suelo, predominando en el sotobosque especies esciadófilas

tales como el helecho común, *Pteridium aquilinum*; silvas, *Rubus* sp.; toxos, *Ulex europaeus* y *Ulex gallii*; carroncha, *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*; uz vermella, *Erica umbellata*; carpaza, *Erica cinerea*; pelo de raposo, *Agrostis curtisii*, etc. (SILVA-PANDO & RIGUEIRO, 1992).

Su regeneración no se produce en Galicia de forma natural, de modo que en los terrenos privados con una mayor intervención humana, suelen formar masas puras o mezcladas, generalmente con otras especies del género *Pinus*. Por el contrario, en montes vecinales en mano común, el abandono es mayor, siendo muy raros los cuidados selvícolas posteriores a la repoblación, lo cual permite la implantación de otras especies arbóreas autóctonas capaces de soportar cubierta durante sus primeros años de desarrollo y que en muchas ocasiones terminan por morir por falta de luz (brinzales de carballo, castiñeiro, etc.) (DANS, 1987).

3. SITUACIÓN ACTUAL

Los datos paleobotánicos indican que los pinos han vivido en Galicia desde hace bastante más de 15.000 años, mucho antes de que la acción antrópica alterase los paisajes originales, aunque no son concluyentes en lo relativo a la identificación de especies (COSTA & MORLA, 1992).

Probablemente no existe en la actualidad en Galicia ninguna especie oriunda del género *Pinus*. Parece ser que *Pinus sylvestris* y *Pinus pinaster*, espontáneas hace muchos siglos, son hoy en día especies reintroducidas, de modo que las actuales masas gallegas de dichas especies proceden en su totalidad de repoblación, al igual que ocurre con las de *Pinus radiata*, conífera americana introducida en Galicia a mediados del siglo pasado, procedente del País Vasco, donde a su vez había sido introducida en dicho siglo por Adán de Yarza (SILVA-PANDO & RIGUEIRO, 1992; CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE, 1979).

La superficie actual ocupada por el pino de Monterrey en Galicia, aunque de considerable magnitud, tiene en un elevado porcentaje valores de producción muy bajos, debido al estado en que se encuentran gran parte de sus masas. La ausencia de cuidados selvícolas es un hecho patente en numerosos montes gallegos; el momento de la corta se elige en base a necesidades de tipo económico sin aplicar ningún criterio técnico en el aprovechamiento forestal; la mayoría de las cortas son difícilmente clasificables dentro de los métodos selvícolas habituales.

Por otro lado, la diversidad en la forma de manejo de sus masas (métodos de preparación del terreno, técnicas de plantación, densidades iniciales, intensidad de claras, etc.) dificulta la adopción de una selvicultura estándar para esta especie.

Estos impedimentos se intensifican con motivo de los cambios experimentados en su aprovechamiento. Así, después de un primer período en el cual el destino preferente de la madera ha sido la industria de trituración (tableros, pasta mecánica,...), hoy en día el mercado se ha orientado a la producción

preferente de madera de sierra, con cortas intermedias para madera de trituración. La consecuencia de este cambio pasa inexclusivamente por la reducción de las densidades iniciales de plantación, intensificación de los cuidados selvícolas e incremento del turno final (CANTERO & *al.*, 1995).

Los datos más recientes, publicados, respecto a la superficie ocupada por la especie, en el 2º Inventario Forestal Nacional, se quedan totalmente anticuados, dado el notable incremento experimentado durante los últimos años, estimándose su superficie actual en unas 62.000 ha, de las cuales aproximadamente las 3/4 partes se encuentran en la provincia de Lugo y el resto casi en su totalidad en las de A Coruña y Pontevedra.

4. PERSPECTIVAS FUTURAS

Una vez analizada la situación actual de las masas de *Pinus radiata* en Galicia, es preciso hacer una reflexión sobre sus posibilidades futuras como especie a emplear en repoblaciones con un objetivo claramente productor. Para ello, es preciso revisar las previsiones de forestación del Plan Forestal de Galicia hasta el año 2032, en las que se marca como objetivo, conseguir 205.407 ha nuevas de monte productivo de pino insigne. Se prevé que las nuevas plantaciones irán instaladas sobre matorrales (90.674 ha), por transformación de montes arbolados (98.618 ha) y sobre terrenos agrícolas abandonados (16.115 ha) (figura 3).

Teniendo en cuenta que dicho Plan prácticamente no ha comenzado a ponerse en marcha, así como la titularidad de los montes gallegos (tabla 2), parece lógico pensar que la evolución del monte gallego está condicionada por los intereses del propietario particular, que le han llevado a repoblar con *Pinus radiata*, incluso en zonas ecológicamente más favorables para otras especies como son, por ejemplo, los suelos graníticos costeros, óptimos para el *Pinus pinaster*.

La evolución de la superficie ocupada por la especie durante los últimos años augura un prometedor futuro debido a las causas

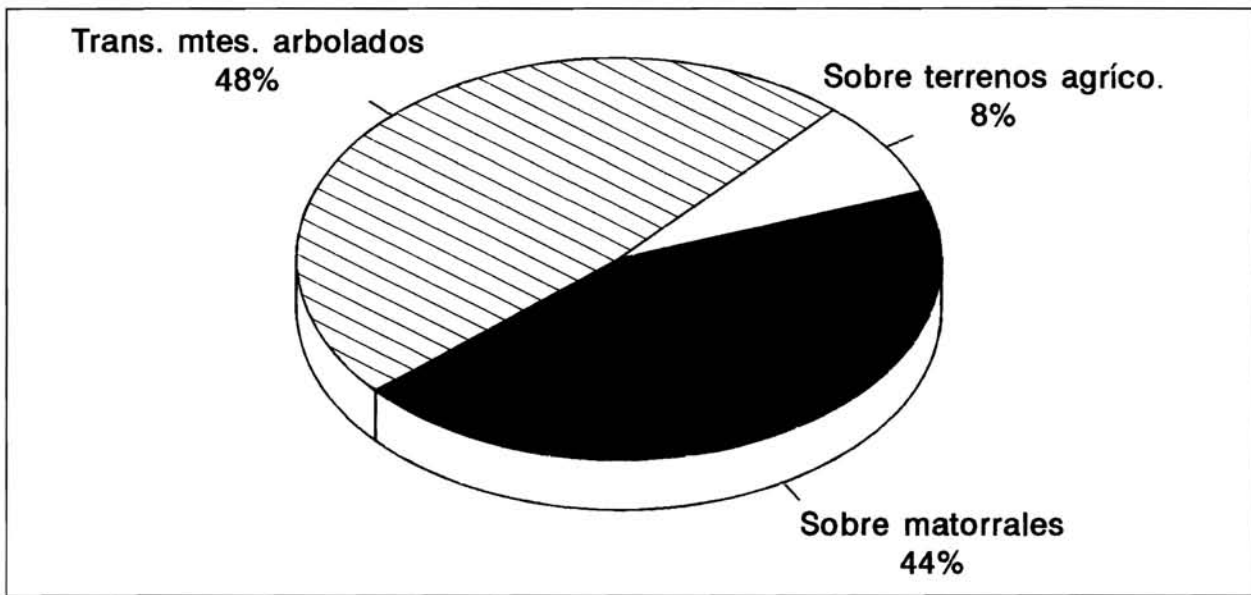


Figura 3. Previsiones de forestación con pino insigne del Plan Forestal de Galicia para las próximas cuatro décadas

citadas anteriormente, a pesar del descenso experimentado entre los años 1972 y 1986 (tabla 4). Dicho descenso, sin embargo puede ser justificado por la disminución global del monte arbolado gallego, durante el período citado, que se puede evaluar en 103.483 ha. Otra causa podría residir en las cortas masivas efectuadas en numerosas masas debido al ataque virulento del hongo *Dothistroma pini* (banda roja del pino).

5. SELVICULTURA

La selvicultura de *Pinus radiata* está ampliamente estudiada en Nueva Zelanda, país en el cual se han llevado a cabo importantes estudios con buenos resultados en cuanto a mejora volumétrica, mayor resistencia a la banda roja y menor ramosidad.

La inexistencia de resultados esperanzadores en nuestro país ha dado pie a que durante muchos años se venga utilizando semilla procedente de huertos semilleros de Nueva Zelanda, ya que se conseguía una mejora volumétrica del 10 al 20 %.

En la última década en el País Vasco la empresa Oihamberri ha iniciado un programa de mejora genética en base al cual se han instalado 3 huertos semilleros (alguno de

ellos aún no ha entrado en producción) que se relacionan a continuación:

- Huerto semillero de Llodio (1987-88) de polinización controlada (68 clones). Ocupa una superficie de 3 ha y la producción esperada es de 1,5 kg de semilla/ha.
- Huerto semillero de Lauquiniz (1992) de polinización libre (49 clones). Ocupa una superficie de 5 ha y la producción esperada es de 8 kg de semilla/ha.

Tabla 4. Comparación de la superficie ocupada por masas de *Pinus radiata* en Galicia entre el 1^{er} I.F.N. (1972-74) y el 2^o I.F.N. (1986) (Los datos del 2^o I.F.N. coinciden con los recogidos en el Mapa Forestal de Galicia de 1986). Datos en ha.

	1 ^{er} I.F.N.	2 ^o I.F.N.	Variación
A Coruña	18.186	10.489	- 7.697
Lugo	10.569	10.823	+ 254
Ourense	—	311	+ 311 ⁽¹⁾
Pontevedra	3.146	1.487	- 1.659
Total Galicia	31.901	23.110	- 8.791

⁽¹⁾ Especie no recogida explícitamente en el 1^{er} I.F.N.; fuente: Plan Forestal de Galicia (1992).

- El último huerto semillero, en fase de instalación, durante el presente año, tiene 50 clones y ocupa una superficie de 22 ha. Aún no se terminado de instalar, ya que la climatología adversa ha perjudicado a los injertos.

El procedimiento utilizado en los viveros de Galicia hasta el momento es, en la mayoría de los casos, la recolección de semilla en rodales buenos en corta.

En cuanto a los métodos de repoblación, se realizan mediante plantación utilizando en la mayoría de los casos planta de una savia (menor tasa de mortalidad) a raíz desnuda (menor coste).

Los métodos de desbroce, preparación del terreno y plantación, varían mucho en función de las características del terreno, pudiéndose distinguir 3 tipos (RODRÍGUEZ SOALLEIRO, 1995):

a. Terrenos de monte

En ellos la mecanización suele estar limitada por las elevadas pendientes y la pedregosidad, lo que obliga a recurrir a desbroces manuales por fajas y ahoyado con ahoyador mecánico. En el caso de que la mecanización sea posible, las técnicas más empleadas son:

- Desbroce con apero desbrozador-triturador produciendo una corta por cizallamiento que dificulta el rebrote.
- Subsolado profundo, en caso de que exista roca disgregable.
- Dos gradeos, el primero posterior al subsolado y el segundo poco antes de la plantación.

b. Terrenos agrícolas abandonados

Generalmente son de fácil mecanización y abundante vegetación herbácea, lo que hace aconsejable la aplicación de herbicidas preventivos (gesaprin, hexacinona,...) después de un laboreo (alzado, gradeo profundo o fresado).

c. Segundas repoblaciones

Dado el elevado coste económico, no se

suele realizar destocoado, lo que dificulta la posterior mecanización. Una labor importante es la eliminación de los restos de corta con diámetro >2 cm con el objeto de reducir posibles ataques de *Hylobius abietis* sobre el repoblado.

En cualquier caso, la plantación se realiza de forma manual, generalmente con plantamón, ya que se obtiene un mayor rendimiento que con la azada, siendo los marcos utilizados de 3 x 2,5; 3 x 3 o 3,25 x 2 metros, para conseguir una densidad inicial de 1100 a 1600 pies/ha, dejando un pasillo mínimo de 3 metros que permita la mecanización en posteriores intervenciones selvícolas.

6. ORDENACION DE MASAS DE *Pinus radiata* D. Don

La ordenación llevada a cabo en estos montes ha sido prácticamente nula, debido a motivos diversos entre los que se podrían citar: la reducida extensión de la superficie ocupada por estas masas (en muchos casos se trata de rodales de unas pocas hectáreas); la proliferación de incendios forestales en las últimas décadas; la falta de tradición de las prácticas selvícolas y de ordenación de montes; etc.

Afortunadamente la mayoría de estos problemas se han ido solucionando en mayor o menor grado, lo que indica que en un breve plazo de tiempo será necesario afrontar la ordenación de numerosos montes arbolados en general, y en particular de aquellos poblados por *Pinus radiata* D. Don.

6.1. Métodos de Ordenación

Teniendo en cuenta el objetivo de la ordenación de las masas de pino insigne (la producción de madera), su composición (monoespecíficas), y el temperamento de la especie (semiheliófila), el tratamiento a aplicar será el de cortas a hecho en un tiempo. En función de este tipo de tratamiento y partiendo de la base de que las masas gallegas de pino insigne son masas coetáneas, con un método de beneficio de monte alto y con

una regeneración natural casi inexistente, los métodos de ordenación prácticamente se reducen al método de división por cabida, utilizando la regeneración artificial, y siempre y cuando se de la condición de extensión suficiente, considerada por MACKAY, (1949) como la cuarta condición de la Ordenación (MADRIGAL, 1994).

El método de división por cabida tiene como condición necesaria para su aplicación la regeneración inmediata del vuelo después de la corta, que se consigue con la regeneración artificial de la masa mediante plantación. La elección de este método queda justificada por el artículo 83 de las vigentes Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados (1971), que textualmente dice: *El método de división por cabida, con sus ventajas en la gestión y ejecución de los aprovechamientos, será aconsejable en monte alto regular con turnos cortos, suelos relativamente homogéneos y climas propicios para la regeneración natural o artificial.*

6.2. Condicionantes de la Ordenación

A la hora de afrontar la Ordenación de los montes gallegos de *Pinus radiata* es necesario tener presentes dos consideraciones de tipo práctico, que en muchos casos se pueden extrapolar a multitud de montes de Galicia, como son el tamaño de los montes y los inevitables sacrificios de cortabilidad que es preciso realizar (SÁNCHEZ ROCA, 1995).

6.2.1. Tamaño de los montes

Si el monte no tiene una extensión suficiente, la división del mismo, al aplicar el método de división por cabida, en tantos tranzones como años se juzguen necesarios para su transformación (turno transitorio), puede conducir a tranzones de reducida extensión que proporcionarán una escasa renta anual si utilizamos cortas persistentes. Una solución sería recurrir a las cortas intermitentes, pero incluso en este supuesto se obtendrían en muchos casos cuotas de corta antieconómicas. Con lo cual, para que la

aplicación del método de división por cabida fuese factible sería preciso proceder de una de las dos siguientes formas:

1. Prescindir no solo de la renta anual, sino de la constancia de la renta, y, en compensación, programar una serie de rentas periódicas más o menos variables, pero de cierta entidad económica.
2. Proceder a una agrupación de montes y tratar de conseguir la constancia de la renta a nivel grupo de montes, tal y como sugiere el art. 62 de las Instrucciones de Ordenación vigentes.

Este segundo procedimiento, quizás sea el más coherente aunque se prescinda de conseguir la renta anual, pero en compensación se puede mantener la constancia de la renta si se programan cortas intermitentes, ya de cierta cuantía económica.

6.2.2. Sacrificios de cortabilidad

El hecho de que las superficies repobladas anualmente en un monte no hayan sido iguales hace que inicialmente se presente un desequilibrio notable en la distribución de edades. Por ello, pretender lograr la condición de renta constante durante el segundo turno y siguientes en un cuartel inicialmente con un fuerte desequilibrio, supondrá proceder a los inevitables sacrificios de cortabilidad durante el turno de transformación. Las soluciones prácticas para evitarlos pueden ser las siguientes:

1. Admitir los sacrificios de cortabilidad durante el primer turno, en el que además se obtendrán rentas anuales o periódicas muy desiguales, con lo que se conseguirá que el cuartel quede ordenado al finalizar dicho turno.
2. Evitar los sacrificios de cortabilidad, realizando cada parte del vuelo cuando llegue a su edad de madurez. De este modo, no solo no se percibirán rentas anuales iguales durante el primer turno, sino que además el monte no quedará ordenado, y el desequilibrio inicial se repetirá indefinidamente.

6.3. Criterios de cortabilidad. Turnos

Según las actuales Instrucciones de Ordenación, el método de división por cabida tomará como base de la distribución de cabidas y existencias, una duración fija del turno en correspondencia con la edad de madurez de la especie principal.

MADRIGAL, (1994) considera como más adecuado, para el caso que nos ocupa, el criterio de la máxima renta en especie, sobre todo si se trata de abastecer a factorías de celulosa o tableros, destino preferente hasta el momento de la madera de pino insigne en Galicia, dada su baja calidad.

La diversificación que han alcanzado los usos de la madera de esta especie ha ido provocando una revalorización de su precio y un alargamiento de su turno de corta. Así, en un corto período de tiempo, se ha ido pasando de un turno de 25-30 años con destino preferente para la industria de trituración a otro de 30-35 años para obtener madera de sierra (CANTERO & al., 1995).

Según SÁNCHEZ RODRÍGUEZ (1995), en el caso de las masas de *Pinus radiata* en Galicia, el turno financiero constituye una herramienta útil para conocer el probable comportamiento del propietario particular, su incidencia sobre el mercado y los sacrificios que la Administración debe imponer en los montes que gestiona para estabilizar el mercado o para obtener determinados fines de política forestal.

Actualmente no existe ninguna herramienta de gestión para el pino insigne en Galicia, si bien se podrían emplear las Tablas de Producción de *Pinus radiata* para el País Vasco (MADRIGAL & TOVAL, 1975), pero adaptándolas a las condiciones de las masas gallegas, donde existen escasas masas de calidad I, algunas de calidad II y predominio de las masas de calidad III.

6.4. Otras producciones

El uso ganadero, simultáneo con la producción preferente de madera, debería diferirse hasta que los árboles alcancen las

dimensiones suficientes para no sufrir daños del ganado (MADRIGAL, 1994).

En países como Nueva Zelanda y Chile, se vienen efectuando plantaciones de *Pinus radiata* a marcos amplios que permitan un uso silvopastoral. En el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán se han efectuado ensayos de pastoreo en parcelas de eucalipto y pino con el objeto de controlar la vegetación y disminuir el riesgo de incendios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTERO, A., S. ESPINEL & D. SAENZ; 1995. Un modelo de gestión para las masas de *Pinus radiata* en el País Vasco. En: ALLUÉ, M. & al. (eds): *Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 1. Madrid: 193-198.

CEBALLOS, L. & J. RUIZ DE LA TORRE; 1979. *Arboles y arbustos*. Escuela Técnica Superior de Montes. Madrid.

COSTA, M. & C. MORLA; 1992. *Guía de la naturaleza de Galicia nº 27. Los bosques*. Ed. Faro de Vigo. Vigo.

DANS, F.; 1987. El Monte Gallego: Situación y perspectivas. *Actualidad Forestal de Galicia*, 105: 5-7.

DIAZ-MAROTO, I.J. & F.J. SILVA-PANDO; 1995. Ordenación de masas de *Quercus robur* L. en el Noroeste Peninsular. En: ALLUÉ, M. & al. (eds): *Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 1. Madrid: 211-219.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; 1994. Selvicultura de frondosas. Perspectivas para la producción de madera. *Agricultura*, 742: 418-421.

MACKAY, E.; 1949. *Fundamentos y métodos de la Ordenación de Montes. Segunda parte*. Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Madrid.

MADRIGAL, A. & G. TOVAL; 1975. *Tablas de producción, cubicación y tarifas de Pinus radiata D. Don en las Provincias Vascongadas*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de la Producción Agraria. Madrid.

MADRIGAL, A.; 1994. *Ordenación de Montes Arbolados*. ICONA. Madrid.

RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R.; 1995. *Apuntes de Selvicultura en zonas atlánticas*. Inédito.

SÁNCHEZ ROCA, F.; 1995. *Ordenación de uso múltiple de los montes de San Juan (Guitiriz)*. Proyecto Fin de Carrera. Inédito. Escola Politécnica Superior de Lugo. Lugo.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, F. (1995). Implicaciones

al cálculo del turno financiero para *Pinus radiata* en Galicia. En: ALLUÉ, M. & al. (eds): *Actas de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo sobre Ordenación de Montes*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, nº 1. Madrid: 191-192.

SILVA-PANDO, F.J. & A. RIGUEIRO; 1992. *Guía das árbores e bosques de Galicia*. Ed. Galaxia. Vigo.

XUNTA DE GALICIA (1986). *Mapa Forestal de Galicia*. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.

XUNTA DE GALICIA (1992). *Plan Forestal de Galicia*. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.