



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

Planificación Silvícola: Bosque nativo en el N de la Región Andino Patagónica

Agustín Montenegro

Hernán Schrohn

Rodrigo Reynoso

1. Introducción

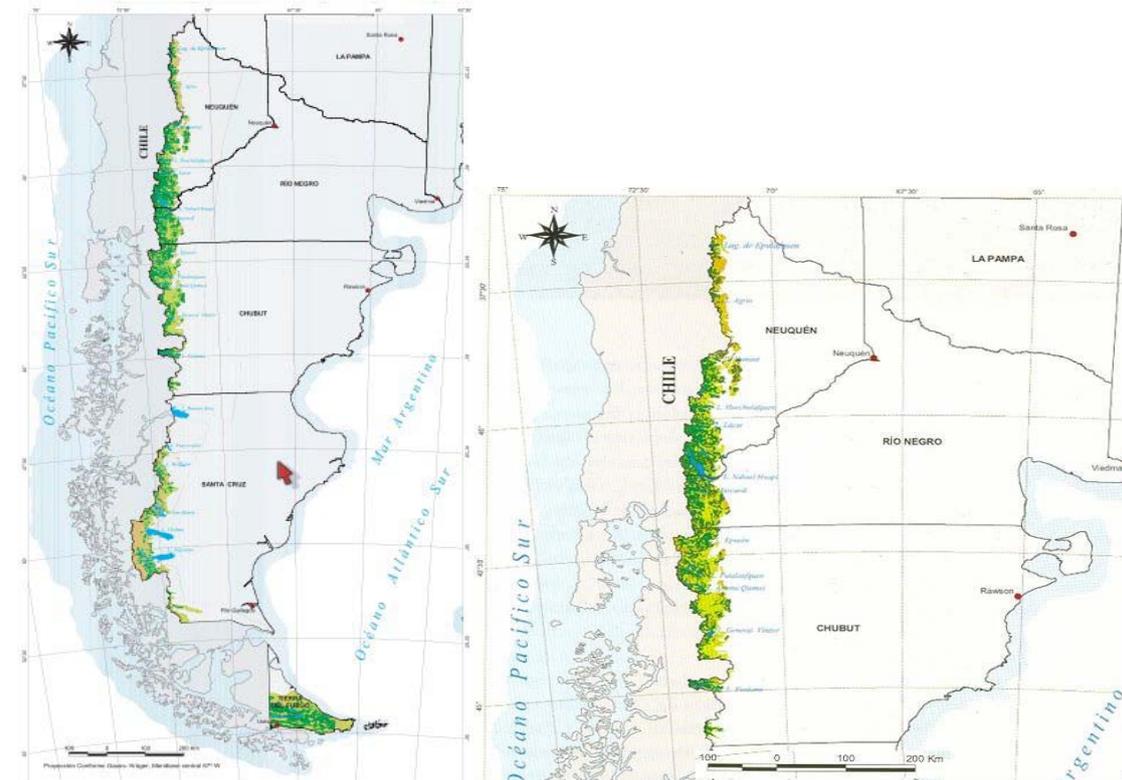
La Patagonia, situada en el extremo sur del continente americano, presenta dos zonas geográficas bien diferenciadas: la oriental, con pastizales y mesetas, y un neto predominio de vegetación de gramíneas, y la occidental, montañosa y netamente boscosa, presentando como dominantes a distintas especies del género *Nothofagus*, 31% de su superficie (Martínez-Pastur *et al.*, 1994). Los bosques de *Nothofagus* constituyen el principal recurso forestal de los Andes Patagónicos, cumplen además una importante función de protección de cuencas y brindan un significativo aporte a la belleza escénica de la región. Estos ecosistemas en su gran mayoría poseen estructuras forestales simples, monoespecíficas, con uno o dos estratos arbóreos (Lencinas *et al.*, 1998; Martínez Pastur *et al.*, 2000). La macro diversidad que albergan los sectores productivos de estos bosques es muy pobre comparada con otros ecosistemas de climas templados.

La forma tradicional de aprovechamiento es el floreo, que consiste en la extracción selectiva de árboles de buen estado sanitario y mayor valor comercial, manteniendo una masa residual compuesta por individuos de baja calidad maderera, lo que genera la degradación del bosque. Sin embargo, la variedad de procesos dinámicos que ocurren en estos bosques indican que se puede aplicar con éxito distintos sistemas silviculturales. Éstos pueden conducir el bosque hacia rodales coetáneos, a través de cortas como talas rasas o aclareos sucesivos, que imitan las catástrofes naturales. De la misma manera, éstos pueden conducir el bosque hacia rodales disetáneos a través de cortas de selección en grupos imitando a la dinámica de claros (Sola *et al.*, 2015; Bava y Rechene, 2005)

Todo manejo forestal aplicado a estos bosques debe llevarse a cabo desde una perspectiva integral, manteniendo la variabilidad natural de los ecosistemas afectados. La silvicultura debe ser compatible con las estrategias de regeneración de las especies teniendo en cuenta el régimen de disturbios naturales para poder predecir y reducir los impactos en el ecosistema (Smith *et al.*, 1997).

2. Distribucion geográfica de los bosques

Se extiende en dirección norte-sur por espacio de aproximadamente 2200 kilómetros, desde el sur de Mendoza hasta el extremo continental sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego. En sentido este-oeste constituye una angosta faja que tiene un ancho máximo de 75 kilómetros en Neuquén y es nula en algunos lugares de Chubut y Santa Cruz. Limita al este con la Estepa Patagónica formando un ecotono (zona de transición) de características muy particulares.



Distribución de los bosques andino-patagónicos en Neuquén, Río Negro y Chubut. Las áreas verde oscuro representan *tierras forestales* con cobertura boscosa continua superior al 20%; las áreas verde claro, a *otras tierras forestales*, con cobertura menor, o de baja altura (menores a 7 metros), o con cobertura arbustiva superior al 20%. Las áreas ocre representan *otras tierras* con potencial forestal sin cobertura leñosa actual.

(Fuente: Mapa extractado del Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, de la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2004).

3. Descripción Ambiental

3.1 Clima

El clima de la región es de tipo templado-frío variando desde frío húmedo en las cordilleras patagónica y fueguina a frío subhúmedo magallánico y frío nival. Las temperaturas disminuyen de norte a sur, con temperaturas medias anuales de 9,5°C en el norte y 5,4°C en el sur. El régimen de las precipitaciones es marcadamente invernal, con estación seca de primavera/verano muy marcada, especialmente en el este de la región. Las nevadas son una característica distintiva. Los vientos son de moderados a moderadamente fuertes, con mayores frecuencias de los cuadrantes O y NO en el norte y de los cuadrantes O y SO desde Esquel hacia el Sur. El clima de la zona norte está condicionado por la presencia de la corriente marina fría de Humboldt que corre frente a las costas de Chile siguiendo un rumbo sur a norte. La orografía genera condiciones climáticas distintas: en la cordillera precipitaciones frecuentes; en las llanuras, disminución de las lluvias y mayor intensidad y frecuencia de los vientos. El clima es frío húmedo con influencia oceánica y vientos predominantes del cuadrante O y SO. Las lluvias son de baja intensidad pero de alta frecuencia y su distribución temporal es uniforme en el año.

3.2. Paisaje

La geomorfología de la región está marcada por la presencia de los Andes. Esta formación se desarrolla a lo largo de tres regiones geológicas denominadas Cordillera Neuquina, Cordillera Patagónica Austral y Cordillera Fueguina. En la Cordillera Neuquina predominan elevados cordones montañosos con orientación norte sur, separados por valles paralelos y transversales. Se destacan los volcanes Tronador (3554 m) y Lanín (3776 m). Otro factor importante en la región es el vulcanismo. Con su accionar se cubren vastas zonas con un manto de sedimentos formado por cenizas volcánicas sobre las que se desarrollaron los suelos fértiles actuales. Por su parte, la hidrografía de la Región está muy relacionada con los fenómenos glaciares. La inmensa mayoría de los lagos cordilleranos son de origen glaciar y

actualmente se alimentan principalmente por los deshielos de las altas cumbres. La Cordillera de los Andes actúa como divisoria de aguas. Los ríos patagónicos pertenecen, en su mayor parte, a la pendiente del Océano Atlántico. El régimen de todos estos ríos, excepto el Deseado, se halla regulado por los deshielos estacionales que tienen lugar en la cordillera.

3.3. Suelo

En el sector norte, los suelos están relacionados con materiales de origen volcánico. La meteorización posterior ha formado arcillas alofánicas que retienen humedad y permiten a la vegetación soportar los períodos de sequía. En el extremo oeste hay Litosoles, suelos típicos de las altas cumbres, caracterizados por la presencia de hielos permanentes, rocas no meteorizadas y escorias, donde sólo pueden crecer musgos y líquenes. A medida que se avanza hacia el este y a menores altitudes, predominan los Andisoles, suelos pardos forestales ácidos no podzólicos. Las propiedades físicas de estos suelos son: color oscuro, consistencia única, difícil dispersión de arcillas, baja densidad aparente, alta capacidad de retención hídrica y buena aireación. Continuando hacia el este, y a menor altura, aparecen los Cambisoles, que son también suelos pardo forestales, pero menos ácidos. Finalmente en el límite con la estepa, predominan los Regosoles, que son areno-pedregosos, muy permeables y menos ácidos.

3.4. Vegetación

El tipo de vegetación dominante es el bosque, caducifolio o perennifolio, existiendo también praderas y turberas. Además, coronando la cordillera de los Andes desde Neuquén a Tierra del Fuego, existe una vegetación rala de retorcidos arbustos y gramíneas, representando al distrito austral de la provincia fitogeográfica Altoandina. Casi la mitad del total de la región está cubierta por bosques espontáneos, el resto corresponde a zonas de alta montaña con formaciones vegetales más bajas, valles con pastizales, claros naturales o producto de incendios, espejos de agua, campos de hielo, centros

urbanos, caminos, espacios destinados a cultivos, entre otros. De los géneros presentes sólo 20 son arbóreos y el 90 por ciento de la superficie ocupada por éstos, corresponde al género *Nothofagus* o “falsas hayas del sur”. Hay 300 especies exóticas introducidas, como la rosa mosqueta (*Rosa eglanteria*) y la zarzamora (*Rubus* sp) que se comportan como invasoras. Se distinguen cuatro subregiones: Bosque Caducifolio, Magallánico, Valdiviano, Del Pehuén. Bosque Caducifolio: Ocupa el borde oriental desde Neuquén hasta Tierra del Fuego, es la zona algo más seca que el resto de la región. Caracterizan a la región tres especie que pueden formar bosques mixtos: la lenga (*Nothofagus pumilio*) más tolerante al frío, adquiere a partir de los 1.400 metros de altitud forma achaparrada e incluso rastrera, el ñire (*Nothofagus antarctica*), que se encuentra con mayor frecuencia en lugares más bajos y húmedos y una conífera, el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), que forma bosques sólo en la parte norte. Se encuentran además el radial (*Lomatia hirsuta*), el raulí (*Nothofagus alpina*) y el roble pellín (*Nothofagus obliqua*). Estos tipos de bosque suelen tener un estrato arbustivo de chin-chín (*Azara microphylla*), maqui (*Aristotelia maqui*), michay (*Berberis darwinii*) y calafate (*Berberis buxifolia*), con caña coligüe (*Chusquea culeou*) y hierbas como el amancay (*Alstroemeria aurantiaca*), entre otros. Además hay matorrales de chacaya (*Chacaya trinervis*) y maitén (*Maytenus boaria*) en las orillas de los ríos y juncuales en las playas de los lagos.

3.5. Usos

Tradicionalmente el destino más importante de la madera de *Nothofagus* ha sido para la industria del aserrío. Además, se utiliza la astilla para la producción de pulpa y tableros y existen otros productos de menor grado de industrialización, como los tacos y rajones para leña y los postes (Uriarte y Grosse, 1991).

4. Ubicación y descripción del recurso forestal

El establecimiento forestal se encuentra ubicado en la provincia de Neuquén, posee 2.000 ha de bosques nativos propios del Norte de los Bosques Andino-patagónicos. El área forestal corresponde a un bosque mixto compuesto por las especies: *Nothofagus nervosa* (Phil.) Dim. et Mil. – “raulí”, *N. obliqua* (Mirb.) Oersted – “roble pellín” y *N. dombeyi* (Mirb.) Oersted – “coihue”. Gran parte de los rodales pertenecen a bosques maduros sin intervención forestal previa, de los cuales un 66% de ellos presentaron un diámetro medio entre 20 y 40 cm; los cuáles serán destinados a la producción sostenida de madera comercial principalmente con destino a aserrado.

4.1. Zonificación

Dentro del establecimiento se definen tres categorías, sobre la base de su potencial de producción, conservación y generación de servicios ambientales: Bosques productivos; Bosques de protección; Áreas no boscosas.

4.1.1. Bosques productivos

En estas áreas se desarrolla la principal actividad: el aprovechamiento del bosque para obtención de madera aserrable, por lo tanto es el área de mayor impacto. En esta área se realizan todas las actividades asociadas a la extracción maderera (apertura de calles de madereo, volteo de individuos de calidad aserrable, elaboración, acarreo, acanchado y carga de rollizos), así como las actividades silvícolas necesarias para promover el establecimiento y crecimiento de individuos de mayor valor para madera de aserrío (marcación, raleo, anillado, liberación de renovales). Estas actividades están asociadas al uso de maquinarias, así como al tránsito y permanencia de personas, manipulación de combustibles, lubricantes y herramientas de trabajo.

4.1.2. Bosques de protección

Estas áreas bordean cursos de agua o mantienen muy bajo nivel de crecimiento lo que dificulta su manejo de forma económica y ecológicamente sustentable, estando constituido por corredores riparios y bosques bajos.

Además de estar protegidos en algunos casos por leyes locales y/o internacionales, estos bosques cumplen un importante rol en la dinámica de la fauna del sitio, ofreciendo áreas de reparo, alimentación, avistaje, reproducción y refugio para varias de las especies autóctonas. El manejo cuidadoso de estas áreas a través de medidas precautorias de impacto, permiten a su vez reducir el impacto general de actividades productivas.

4.1.3. Áreas no boscosas

Esta categoría es muy importante, tanto en superficie como en su función ambiental en los predios de MAFSA. La constituyen principalmente áreas dominadas por praderas y comunidades de vegetación altoandina.

5. Planificación y manejo forestal

5.1. Métodos de reproducción.

El sistema silvícola empleado para este tipo de bosque debe ser acorde a los procesos dinámicos naturales que ocurren en el mismo y estar adaptado a las condiciones ambientales de cada rodal, ya que pueden presentar gran variación. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el sistema silvícola que más se adecua a las mismas es el de aclareos sucesivos o también conocido como cortas sucesivas de protección, el más difundido en bosques mixtos de *Nothofagus*. Consiste en realizar una serie de cortas que disminuyen la cobertura del dosel por lo que se crean condiciones óptimas para el establecimiento de la regeneración natural que se encontrará bajo la protección de los árboles adultos remanentes distribuidos homogéneamente, los cuales serán los que llegarán al destino final. (Chauchard *et al.*, 2001b)

Este sistema comienza aplicándose al rodal actual (bosque maduro) con una corta diseminatoria, a partir de la cual se producirá la regeneración que formará el rodal futuro u objetivo.

Lo usual es realizar las cortas de protección en dos o tres etapas, siendo los tipos de cortas los siguientes:

1º Corta: diseminatoria: busca dejar entre 15 a 30 m²/ha de AB, o 30 al 50 % de cobertura de las copas. Pueden realizarse una o dos, antes de la corta de

liberación. Para *Nothofagus* la cobertura remanente puede ser de 55 a 80% (Sola *et al.*, 2015.)

2º Corta: secundaria o complementaria, se aplica generalmente en bosques mixtos uno o dos años después de la corta diseminatoria y pretende, en función del efecto de la primera corta, homogeneizar la cobertura del rodal y alcanzar los parámetros meta de la corta. En lugares más secos se puede realizar una segunda corta diseminatoria, para alcanzar una cobertura mínima del 30% del suelo.

3º Corta: liberación, se aplicarán una vez que se ha logrado con éxito la renovación del rodal (2000-4000 renovales/ha de entre 0,5-1 m de altura). Según la condición del rodal, los árboles podrían no extraerse, eliminándose algunos de ellos por anillado. Deben mantenerse en el rodal aquellos árboles vivos y/o muertos en pie o caídos, para cumplir con metas de conservación de la biodiversidad (retención a muerte: de 4 a 10 m²/ha, puede equivaler de 10 a 50 árboles/ha maduros y/o sobremaduros). Cuando se aplica esta corta, se vería cumplida la meta de renovación del rodal. (Chauchard *et al.*, 2008)

5.2. Manejo de la densidad

El manejo de la densidad se basa en los trabajos publicados por Chauchard *et al.*, 1999 y 2001, en donde expone la ley de autorraleo y línea de inicio de la competencia para los bosques de *Nothofagus*. Estos límites superior e inferior deben ser aplicados a rodales cuyo diámetro promedio es igual o superior a 30 cm. Por este motivo se utiliza para obtener un valor de densidad objetivo en la corta diseminatoria del rodal actual, y en el rodal objetivo una vez que haya alcanzado dicho diámetro.

La ecuación para representar la línea de referencia superior o de máxima densidad puede expresarse como sigue:

$$N = 330942.53 Dp^{-1.693}; \text{ o } \text{Log } N = 12.7097 - 1.693 \log Dp$$

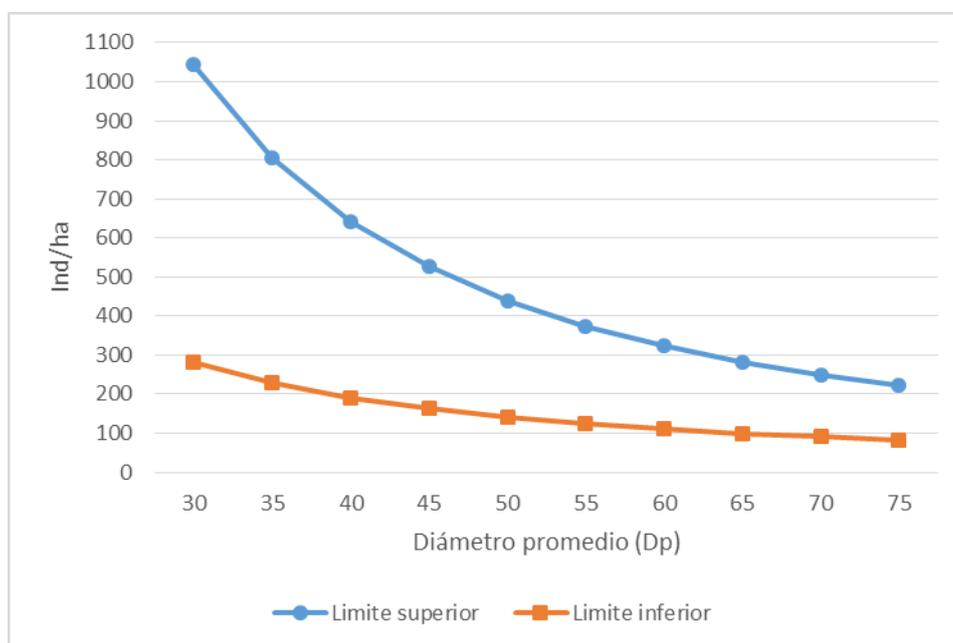
Para expresar las relaciones dimensionales de árboles libres y con ella establecer el límite de referencia inferior se propone un modelo potencial y su derivado. El cuál responde a la siguiente fórmula:

$$\text{Área de copa } Ac \text{ (m}^2\text{)} = 0,3773055 \text{ Dap}^{1,337386}$$

Finalmente el número de árboles en la hectárea que se encuentran en una situación límite, superada la cual se iniciará el proceso de competencia, se determinó como: $N \text{ (ind/ha)} = 10000/Ac$.

Estos límites de referencia superior e inferior contendrán las posibles zonas de manejo de los rodales de *Nothofagus*

Dp	Límite superior			Límite inferior		
	Ns (Ind/ha)	Log Ns	Ab (m ² /ha)	Ni (Ind/ha)	Log Ni	Ab (m ² /ha)
30	1045	3,02	73,84	280	2,45	19,82
35	805	2,91	77,42	228	2,36	21,95
40	642	2,81	80,66	191	2,28	23,99
45	526	2,72	83,63	163	2,21	25,93
50	440	2,64	86,38	142	2,15	27,81
55	374	2,57	88,95	125	2,10	29,62
60	323	2,51	91,36	111	2,05	31,38
65	282	2,45	93,63	100	2,00	33,09
70	249	2,40	95,78	90	1,96	34,75
75	221	2,35	97,83	82	1,92	36,38



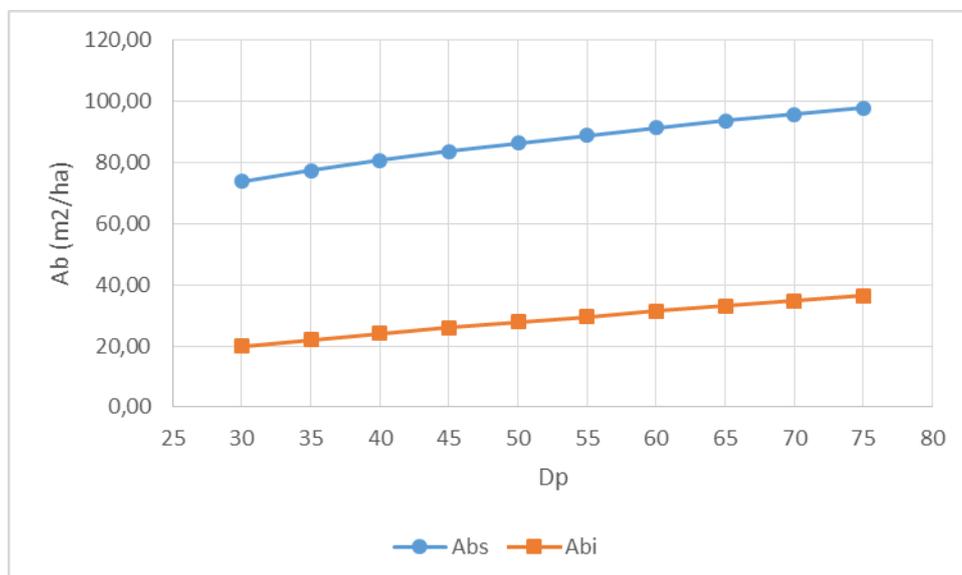
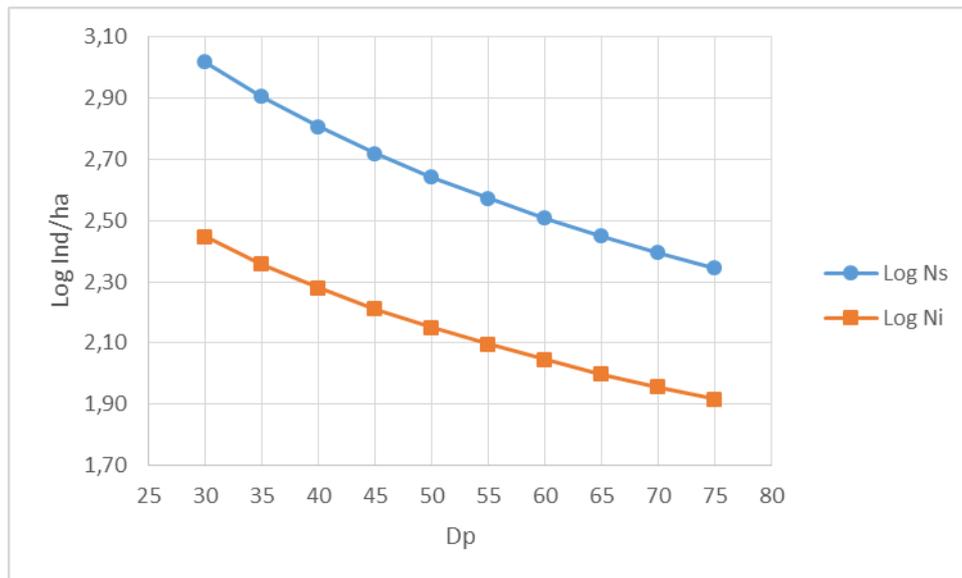


Tabla y gráficos: densidades para ambos límites de referencia por clases diamétricas, expresadas en número de árboles por ha (Ni y Ns) y área basal por ha (Abi y Abs).

5.3. Rodal meta o rodal objetivo

El rodal objetivo comienza a partir de la regeneración que se establece luego de la corta diseminatoria, se le aplicará el mismo sistema silvicultural con el que se trató al rodal actual, con la diferencia que al mismo se le emplean tratamientos intermedios.

El objetivo es lograr 2000-4000 renovales/ha de entre 0,5-1 m de altura luego de la corta diseminatoria. La regeneración puede demorar de 10 a 15 años en alcanzar dicha altura. Dados los límites inferior y superior de densidad, se rescata que luego del establecimiento, la cantidad de individuos que deben llegar a un diámetro de 30 cm es de entre 1045 y 280. Dado que la mortalidad comienza a partir del 50% de la densidad máxima, para los diámetros promedios de entre 30 y 40 cm, el rodal debería llegar a estas dimensiones con un número aproximado de 320 a 520 ind/ha lo que corresponde entre el 30 y 50 %IDR máx respectivamente, de esta manera se deduce cuantos individuos de la regeneración deberán ser raleados antes de alcanzar los 30 cm de Dap.

Partiendo de que las dimensiones comercialmente aceptadas son trozas de 4 m de largo, 35 - 45 cm de diámetro, 0,5 m³ volumen; la corta diseminatoria va a buscar de realizarse cuando el rodal alcance dichos diámetros, aproximadamente entre los 60 y 70 años (Bava y Rechene, 2005).

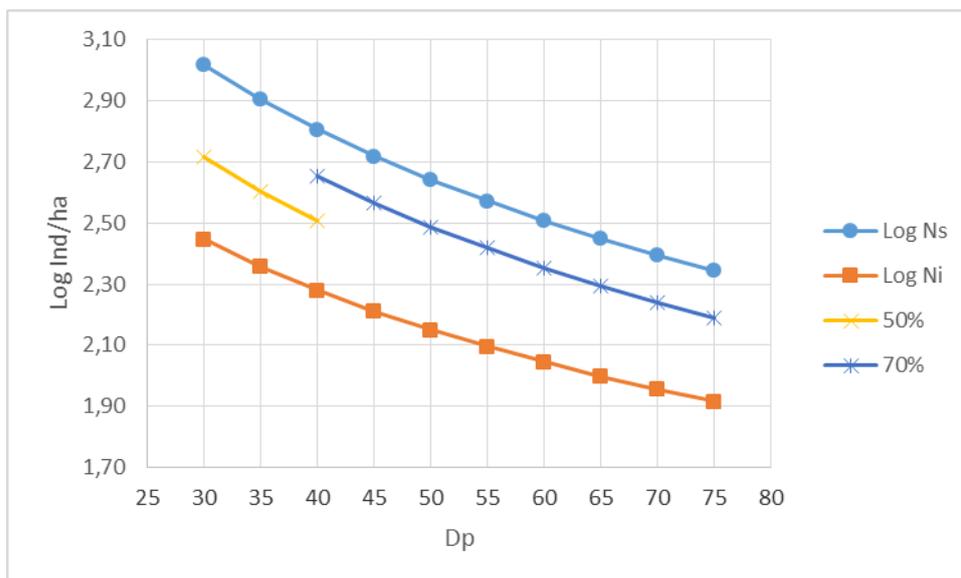
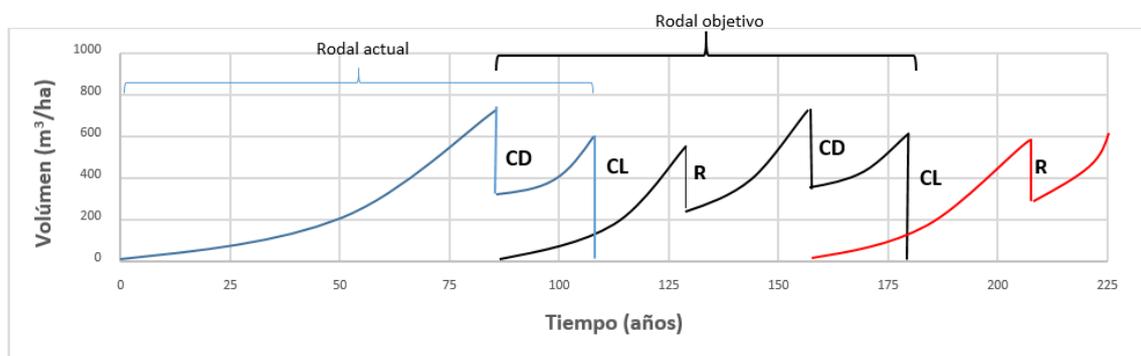


gráfico: densidades para ambos límites de referencia por clases diamétricas, expresadas en número de árboles por ha (Ni y Ns) y porcentajes de IDR.

En nuestro caso, tratándose de un rodal maduro sin intervención, es probable que su densidad sea cercana a la máxima (100% IDR máx) para el diámetro que presente por lo que el primer paso para el manejo del rodal es hacer una

corta diseminatoria que reduzca la densidad por dos razones, por un lado el aprovechamiento del bosque con fines comerciales y por otro generar las condiciones para que se comience a establecer la regeneración, la cual formará el rodal objetivo. Para un rodal actual que posea un diámetro promedio de entre 30 y 40 cm, la corta se manejará entre los valores de 50 % del IDR y el límite inferior, mientras que si este presenta un diámetro promedio mayor a 40 cm el porcentaje de IDR puede ascender al 70 %. Esto se fundamenta en que para diámetros mayores la mortalidad comienza con el 65-85% de la densidad máxima. Es de esperar que la pendiente que la mortalidad produce en la relación tamaño-densidad vaya en aumento a medida que la densidad se acerca a la máxima (Chauchard *et al.*, 1999).



Evolución del volumen total con corteza (VTCC) (m³/ha) debido a las intervenciones silvícolas

Siendo: CD: Corta diseminatoria CL: Corta de liberación R: Raleo

5.4. Tratamientos intermedios

5.4.1. Raleo

Esta intervención se efectuará sobre el bosque inmaduro con potencial, la misma se realiza una vez que la regeneración se encuentra establecida (25-40 años). Esta medida permite elevar al doble el número de plantas dominantes de buena calidad, las que ofrecerán productos comerciales después de un periodo de 60-70 años (Rechene, 1996). Con el raleo se logra:

- Aumentar el valor de los rodales: a través de la selección de los mejores árboles que llegarán a la cosecha, lo que permitirá mejorar la condición genética y productiva de la siguiente generación.
- Alcanzar mayores diámetros en menor tiempo: la disminución de la competencia mejora el crecimiento individual de cada árbol, merced a la expansión de su copa debido a la mejora en la distribución de la luz y del agua dentro del rodal.
- Desarrollar rodales más estables: el crecimiento de los árboles mejora la relación entre la altura y el diámetro, convirtiéndose en más robustos, resistentes y estables a los factores físicos ambientales (nieve y viento).
- Promover bosques más sanos.
- Mejorar el rendimiento de la madera para el mercado y para el autoconsumo.

El procedimiento consiste en elegir los mejores árboles; dejar un número aproximado de 320 a 520 ind/ha lo que corresponde entre el 30 y 50 % IDR máx, como se explicó antes; que posean buen porte, desarrollo de copa y buena vitalidad, y eliminar los competidores directos de los mismos (1 a 3 arboles) teniendo en cuenta que se logre una distribución regular entre los árboles electos para el destino final. Es imprescindible la realización de un raleo cuando las plantas de la nueva generación tengan unos 12 m de altura, con lo que el fuste libre de ramas tiene entre 6 y 8 m de largo. (Rechene, 1996).

Cabe aclarar que ante la realización de este tipo de cortas se deben tomar una serie de resguardos como no dañar a los renovales, no producir heridas que pueden facilitar el ingreso de patógenos, tener en cuenta que luego de realizar las cortas el crecimiento del sotobosque es mayor por el ingreso de luz, por lo que el riesgo de incendios aumenta. Aunque los tratamientos intermedios se componen básicamente de cortas, también lo son la limpieza del rodal, la reducción de la competencia inicial de los arbustos y la poda de los árboles (Chauchard *et al.*, 2008).

5.5. Criterio de cortabilidad

Cálculo del turno: Como primera medida, se definió, dentro de los objetivos del manejo forestal, un diámetro deseable de extracción (diámetro objetivo del aprovechamiento forestal). Se definió como el árbol deseable a aquel que tiene un diámetro promedio de 40 cm al DAP (diámetro normal a 1,3 m). Por otra parte, se trabajó con el supuesto de que los bosques, que se manejen a futuro, serán mayormente regulares y se aprovecharán dentro de la fase de crecimiento óptimo final. Considerando la bibliografía los turnos silvícolas para alcanzar el diámetro adecuado rondan en un periodo de 60 a 70 años, y de 25 a 40 años más para la corta final. Además hay que tener en cuenta la calidad de sitio, los árboles tardan más tiempo en alcanzar el diámetro deseado a medida que la calidad de sitio empeora, pero éstos lo realizan en un tiempo más corto que el planteado para bosques bajo crecimiento natural (Rechene, 1996; Martínez Pastur *et al.*, 2004; Bava y Rechene, 2005)

6. Bibliografía

Bava J.; Rechene C. 2005. Dinámica de la regeneración de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) como base para la aplicación de sistemas silvícolas. En: Goya, J. F.; Frangi, J. L.; Arturi, M. F. (Eds.). Ecología y manejo de los bosques de Argentina: Investigación en bosques nativos de Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Chauchard, L.; Sbrancia, R.; Gonzalez Peñalba, M.; Maresca L.; Rabino A. 1999. Aplicación de leyes fundamentales de la densidad a bosques de *Nothofagus*: I. Regla de los $-3/2$ o ley del autorraleo. BOSQUE 20(2): 79-94.

Chauchard, L., Sbrancia, R.; Gonzalez Peñalba, M.; Maresca L.; Rabino A.; Mazzuchelli M. 2001. Aplicación de leyes fundamentales de la densidad a bosques de *Nothofagus*: II. Línea de inicio de competencia y diagramas de manejo de la densidad. BOSQUE 22(1): 3-10

Chauchard, L.; Maresca, L.; González Peñalba, M. 2001b. Método para evaluar el estado regenerativo de un rodal y su aplicación al manejo del bosque mixto de *Nothofagus*. Quebracho 9: 29-42.

Chauchard, L.; Bava, J.; Castañeda, S.; Laclau, P.; Loguercio, G.; Pantaenius, P. M.; Rusch, V. 2008. Manejo del Bosque Nativo de Norpatagonia. Una Guía para las Buenas Prácticas. SAGPyA, UE, COMPYMEFOR. 200 pp.

http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PBVyAP/File/A1/Atlas/06_bosque_an_dino_patagonico.pdf

López Bernal, P. M.; Bava, J. O.; Antequera, S. H. 2003. Regeneración en un bosque de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp et Endl.) Krasser) sometido a un manejo de selección en grupos. Bosque (Valdivia), 24(2), 13-21.

Martínez Pastur, G.; Lencinas, M. V.; Vukasovics, R.; Peri P.; Diaz, B.; Cellini, J. M. 2004. Turno de corta y posibilidad de los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) en Tierra del Fuego (Argentina). BOSQUE 25(1): 29-42.

Rechene, C. 1996. Caracterización de forma y estado sanitario de renovales de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) como respuesta a

diversos tratamientos silviculturales aplicados al bosque virgen y a procesos naturales. Tierra del Fuego. Informe interno CIEFAP. 22 p.

Smith D.; Larson B.; Kelty M.; Ashton P. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. New York, USA. John Wiley & Sons. 537 p.

Sola G.; Attis Beltrán H.; Chauchard L.; Gallo L. 2015. Efecto del manejo silvicultural sobre la regeneración de un bosque de *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina* y *N. obliqua* en la Reserva Nacional Lanín (Argentina). Bosque 36(1): 113-120.

Uriarte, G. de C.; Grosse, W. H. 1991. Los bosques de lenga. Una orientación para su uso y manejo (Recopilación Bibliográfica). Informe técnico 126. INFOR. 92 p.