

Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe de Precordillera de Los Andes:

Métodos de regeneración

Por Dr. Iván Quiroz, Edison García y Marta González¹.

En el año 1974 se promulga el Decreto Ley N° 701 con la finalidad de regular el uso racional de los recursos naturales renovables de los terrenos forestales, conservación, mejoramiento, protección e incremento de los recursos forestales del país. Para el bosque nativo se generó el Reglamento Técnico D.S. N° 259/1980, que regula el manejo del bosque nativo de modo de asegurar la regeneración. Esta normativa ha tenido por objetivo velar por la sustentabilidad del bosque nativo, es decir, que se obtengan productos de calidad en forma continua. Sin embargo, son numerosos los estudios que demuestran la descapitalización económica por pérdida de cantidad, calidad, y de estructura del recurso, ya sea porque se extrajo demasiada madera o porque fue sobre-utilizado. Los bosques nativos presentan diferentes grados de intervención y degradación, dependiendo de la calidad original del bosque y de la frecuencia con que fue intervenido, el rodal resultante es más o menos abierto, y la regeneración es escasa como consecuencia del fuerte desarrollo del sotobosque.

Un esfuerzo por asegurar la sustentabilidad del bosque es la aprobación de la Ley N° 20.283, de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (30.07.2008). Para su correcta implementación se han aprobado una serie de Reglamentos. En esta Ley, se indica en su TÍTULO I (DE LOS TIPOS FORESTALES), que *"mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, se establecerán los tipos forestales a que pertenecen los bosques nativos del país y los métodos de regeneración aplicables a ellos"*. En la misma ley se indica que *"El procedimiento para establecer los tipos forestales y los métodos de regeneración considerará, a lo menos, las siguientes etapas: desarrollo de estudios científicos y técnicos que fundamenten la tipología establecida, sus métodos de regeneración y consulta a los organismos públicos y privados con competencia en la materia"*. Por lo anterior, para la definición de los tipos forestales y los métodos de regeneración se requiere de antecedentes técnicos que faciliten la redacción de los Reglamentos y promulgación del decreto que regulará los tipos forestales y los respectivos sistemas de regeneración.

El presente texto es un extracto del documento desarrollado en el marco del Programa CCA *"Generación de información relevante para la implementación de la Ley de Bosque Nativo"*. Mayores detalles de la metodología aplicada y los resultados obtenidos en la evaluación de los métodos de regeneración aplicados al tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe de las regiones del Biobío y la Araucanía, se encuentra el documento denominado *"Evaluación y Análisis de los Métodos de Regeneración Aplicados en el Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigüe de Precordillera de Los Andes de las Regiones del Biobío y La Araucanía"*, que evaluó 32 rodales de bosque nativo intervenidos en los últimos 20 años.

Tratamientos Silviculturales para Favorecer la Regeneración

De acuerdo con el Reglamento D.S. N° 259, el tipo forestal Roble, Raulí, Coigüe, es aquel que se encuentra representado por la presencia de cualquiera de las 3 especies o una combinación de ellas, constituyendo la asociación o cualquiera de estas especies, más del 50% de los individuos por hectárea con un diámetro no inferior a 10 cm medidos a 1,30 m de altura. En el tipo se permite la utilización de todos los métodos de cortas establecidos en el Reglamento, los cuales consisten:

- Corta a Tala Rasa: intervención silvicultural en una superficie de bosque en que todos los árboles son cosechados en una corta o en varios intervalos de tiempo seguidos (uno al año). La regeneración del rodal se puede electuar artificial o naturalmente.
- Corta por el método del Árbol Semillero: éste plantea el volteo de todos los árboles del rodal en una temporada, exceptuando los árboles semilleros seleccionados para repoblar el área, los que serán de la especie que se desee regenerar. En este caso deberá dejarse como mínimo 10 árboles semilleros por hectárea, que permanecerán en pie hasta la fecha en que se establezcan la regeneración.
- Corta de Protección: considera la explotación gradual del rodal en una serie de cortas parciales, para dar origen a un rodal coetáneo a través de regeneración natural, la cual se inicia bajo la protección del antiguo rodal. Normalmente se extrae entre el 40 a 50 % del área basal del rodal.
- Corta Selectiva (o Entresaca): ocurre la extracción individual de árboles o de pequeños grupos de ellos en una superficie no superior a 0,3 ha. Solamente se puede extraer hasta el 35% del área basal del rodal; una nueva intervención sólo es posible después de 5 años. Este método tiende a confundirse con la selección indiscriminada de los mejores árboles (floreo). La Corta Selectiva representa un método silvícola complicado en su aspecto teórico y difícil de aplicar en la práctica.

Independiente del método silvícola aplicado, se requiere que se establezca regeneración, de por lo menos 3.000 plantas por hectárea, de las mismas especies cortadas homogéneamente distribuidas. Cuando el bosque se encontrará en terrenos de una pendiente mayor de 45% no se podrá usar los métodos de Tala Rasa o de Árbol Semillero. Si la pendiente fuere entre 30 y 45% y se usará el método de la Tala Rasa o del Árbol Semillero, los sectores a cortar no podrán exceder de una superficie de 20 ha, debiendo dejarse entre sectores una laja boscosa de, a lo menos, 100 metros. En pendientes superiores a 60% sólo podrá usarse el método de Corta Selectiva.

La actual legislación permite intervenir los bosques nativos mediante la presentación de planes de manejo, los cuales deben ser aprobados por CONAF. El Reglamento Técnico del D.L. 701 (D.S. 259/1980) reconoce



Rodal ubicado en la Comuna de Melipeuco, localidad de Huallaupe, después de aplicado el método de Corta de Protección. Se observa alta presencia de Coigüe delgados en medio de un abundante sotobosque de Chusquea y material residual del bosque anterior.

12 tipos forestales, para los cuales se norman los diferentes métodos de regeneración. Junto a éstos, CONAF elaboró normas de manejo de aplicación general, las cuales constituyen una alternativa a los planes de manejo, y a las que los propietarios interesados en intervenir bosques nativos pueden adherirse, comprometiéndose a respetarlas. Estas normas se han desarrollado para: Raleo de renovales del tipo forestal Roble-Rauli-Coigüe; Corta final para el tipo forestal Lengua; Corta final para el tipo forestal Siempreverde.

Los actuales planes de manejo se consideran prácticamente permisos de corta, ya que solo resguardan el nivel de extracción para mantener cierta cobertura del suelo y asegurar la regeneración del bosque. Los planes tienen un horizonte de planificación que termina con la regeneración del bosque (3 - 4 años) y se orientan más por lo que se extrae del bosque, sin considerar lo que queda después de la intervención y de sus posibilidades de entregar productos en el futuro. Así, en muchos casos las Cortas Selectivas en la práctica, no se diferencian del floreo tradicional (Cruz y Schmidt, 2007).

Datos existentes sobre bosques manejados indican que, solo el 5% de la superficie intervenida se encuentran con algún grado de manejo (Wilken, 1998; Donoso y Lara, 1999). Según Cruz y Schmidt (2007) las

razones de esta situación se debe a:

- Bajas existencias de madera de calidad.
- Alto costo de producción
- Problemas de comercialización de las maderas nativas.
- Presiones de grupos ambientalistas.
- Falta de capacitación técnica de profesionales y obreros forestales.

Material y método²

La selección de los predios y por consecuencia los tipos de intervención evaluados, se basó en antecedentes proporcionados por instituciones públicas y privadas. Se incluyen experiencias instaladas por INFOR hace dos décadas. En este marco se lograron evaluar 32 predios ubicados en la Precordillera andina, zona que cubre aproximadamente 930.000 ha con el tipo forestal Ro-Ra-Co. En terreno se utilizaron 6 formularios de campo para caracterizar los métodos de regeneración:

- Caracterización del predio y rodal intervenido
- Caracterización silvícola y diversidad del Bosque Residual
- Calidad del bosque residual
- Regeneración artificial
- Regeneración natural
- Actividades operacionales

El levantamiento de la información se obtuvo de la unidad muestral de caracterización conformada por tres parcelas circulares de diferentes tamaños:

a) Parcela de árboles residuales: Se definen como parcelas de 500 m², con un mínimo de 3 parcelas por rodal intervenido y según sistema de regeneración utilizado. La distribución de estas parcelas se determinó en gabinete y se evalúan todas las especies de un diámetro (DAP) superior a 8 cm.

b) Parcelas de regeneración artificial: Esta parcela es de 123 m² y se evalúan todas las plantas establecidas, sin restricciones de desarrollo.

c) Parcelas de regeneración natural: En esta parcela es de 4 m² se evalúan todas las especies regeneradas presentes dentro de la parcela.

Por cada parcela en el bosque residual se asignaron 3 parcelas de regeneración artificial y 3 parcelas de regeneración natural. Se evaluaron cuatro métodos de regeneración: Tala Rasa, Corta del Árbol Semillero, Corta de Protección y Corta Selectiva. Para el método Tala Rasa (Tala Rasa en fajas, Tala Rasa en hoyos de luz) se establecieron sólo parcelas de regeneración artificial y/o natural.

La primera parcela se ubicó al centro del rodal intervenido considerando la superficie y forma espacial del rodal. La ubicación de las siguientes parcelas se distanciaron de manera proporcional (mínimo 100 m) y equidistantes desde el centro de la primera, manteniendo la prioridad de orientación de acuerdo a los siguientes puntos cardinales NO-SE, NE-SO y N-S.

El número de la unidad muestral por método de regeneración y predio se definieron en gabinete en función de la superficie intervenida, estableciéndose tres rangos de superficie:

- En superficies menores a 15 ha: 3 unidades muestrales de caracterización.
- En superficies ubicadas en rango entre 15 y 30 ha: 4 unidades muestrales de caracterización.
- En superficies mayores a 30 ha: 5 unidades muestrales de caracterización.

²Detalle de la metodología empleada se encuentra en: Evaluación y Análisis de los Métodos de Regeneración Aplicados en el Tipo Forestal Roble-Rauli-Coigüe de Precordillera de Los Andes de los Regiones Del Biobío y La Araucanía" [Quíroz et al., 2010] y en <http://www.ctpl.cl/metodos-regeneracion-bn.html>.



Rodal ubicado en la Comuna de El Carmen, localidad de San Vicente Alto. Se observa un rodal residual intervenido con el método de regeneración Tala Rasa en Faja. La cosecha aplicada hace 5 años, extrajo todos los Robles de buenas características, en la tala cosechada se dejaron árboles que carecían de interés comercial para el propietario. En primer plano se observa Zarzamora y Maqui como especies colonizadoras del área cosechada que impiden el desarrollo de Roble por semillas. En segundo plano de la foto se observan árboles de Lingue de mala calidad y de amplio follaje que afectan la regeneración natural.

Resultado y discusión

Según las estadísticas de CONAF (2010) para las Regiones del Biobío a la Araucanía, entre los años 1975 y 2009, se intervinieron 206.681 ha del tipo forestal mediante Corta de Protección (4%), Corta Selectiva (12%), raleo (53%), cortas intermedias (8%), Tala Rasa (3%), Árbol Semillero 5% y varias otras intervenciones (15%) (CONAF, 2010 b). El comportamiento de las intervenciones a nivel regional, se aprecia que no existen variaciones porcentuales significativas entre las regiones del Biobío y la Araucanía.

El tipo forestal Ro-Ra-Co no existía originalmente en Chile, sino que se ha generado producto de la corta extensiva y de la acción de los incendios para habilitación de terrenos para agricultura (Donoso, 1981; Donoso, 1994). Estos tipos de bosques se encuentran formando estructuras más o menos regulares (Grosse y Quiroz, 1999), aunque debido a las diferentes intervenciones "silvícolas" se ha creado un mosaico muy variado de rodales que no pueden ser tratados en base a un sólo método silvícultural. Parte importante de las intervenciones ocurridas durante los últimos 35 años han sido permisos de raleos, que en la práctica se ejecutan como permisos de cosechas, y en variadas formas de raleos (por lo bajo por lo alto, etc.) e intensidades.

Los mayoría de los autores, clasifican los raleos en cuatro tipos, los cuales se basan en el desarrollo relativo de: las copas (raleo por lo bajo, por lo alto y de selección) y, el espaciamento (raleo mecánico), no obstante, algunos autores reconocen un quinto método (raleo libre) que sería una combinación de los cuatro anteriores y que se aplicaría en rodales de estructuras irregulares (Hawley y Smith,

1972; Daniel *et al.*, 1982; Smith, 1986; Rittersholer, 1994; Burschel y Huss, 1997; Smith *et al.*, 1997) como serían los bosques secundarios de Chile (renovales).

La silvicultura europea reconoce y aplica los métodos anteriormente descritos, sin embargo, en las últimas décadas se observan diferencias en la forma de enfrentar el raleo, orientándose hacia la formación de bosque irregulares mixtos, lo cual ha dado origen a variadas formas de selección. Una de estas formas se ha aplicado los últimos 10 años en Chile, es el método del "Árbol Futuro". En general, equivalente al "Raleo Libre", vale decir, en la selección priman los criterios: vitalidad, calidad (forma y estabilidad) y distanciamiento (Avilés, 1993; Burschel y Huss, 1997). La selección de los árboles en función de la vitalidad y calidad (forma y estabilidad (altura/diámetro)) se realiza principalmente en la clase sociológica dominante (Kraft, 1884). Una distribución regular en distanciamiento de los árboles seleccionados es difícil de encontrar en los renovales, razón por la cual este criterio se asigna en último lugar (Quiroz y Steenbuck, 2001).

En tanto los métodos de regeneración pueden clasificarse de la siguiente manera (Hawley y Smith, 1972; Daniel *et al.*, 1982; Garrido 1981; Smith, *et al.*, 1997; Cruz y Schmidt, 2007):

I. Método de monte alto: regeneración a partir de semilla

i.1. Bosques regulares

i.1.1 Método de Tala Rasa

i.1.2 Método de Árbol Semillero

i.1.3 Método de Cortas Sucesivas o de Protección

i.2. Bosques irregulares

i.2.1 Método de Selección

II. Método de monte Bajo: regeneración a partir de cepas (retoño de tocón)

III. Método de monte medio: regeneración a partir de semillas y cepas.

Los resultados obtenidos en Chile con los métodos de Tala Rasa y Árbol Semillero, en general, no han sido exitosos, especialmente en las Regiones del Maule, del Biobío y de la Araucanía. La razones para esta respuesta obedece a características ambientales restrictivas, la calidad de las plantas, pero también a las características o periodicidad de semillación de las principales especies consideradas en los tipos forestales que permiten la utilización de dichos métodos (Donoso, 1981; Donoso, 1994): Roble-Hualo, Roble-Raulí-Coigüe, y Coigüe-Raulí-Tepa.

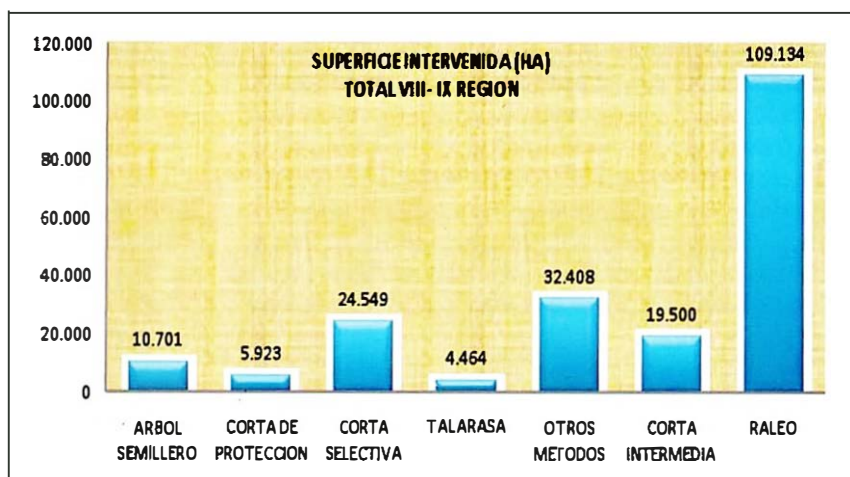


Gráfico 1: Superficie intervenida durante el período 1975-2009, según método silvícola en las regiones del Biobío y Araucanía.

El método del Árbol Semillero, en Chile está destinado, a no jugar un rol en la actividad silvícola del país, situación similar ocurre en otras latitudes (Hawley y Smith, 1972; Daniel *et al.*, 1982; Smith *et al.*, 1997). Este método ha demostrado que es aplicable sólo en condiciones particulares y requiere de un proceso de intervención moderada. La fructificación irregular de los *Nothofagus* complica la utilización de este método, junto a ello el ingreso de malezas que colonizan el área descubierta, no permiten el establecimiento de la especie deseada. Las malezas son un problema importante en la dinámica de los bosques nativos, su magnitud queda reflejado en las siguientes cifras, en el año 1526 existían 128 especies y al año 1992 se habían contabilizado 600 diferentes especies (Matthei, 1995). Estas especies encuentran en el bosque nativo un favorable ambiente para desarrollarse y colonizar áreas expuestas, en particular aquellas resultantes de la aplicación de los métodos de Tala Rasa y Árbol Semillero.

Especialistas como Burschel *et al.*, (1991) han indicado que la Corta del Árbol Semillero en Chile, desde el punto de vista ecológico, no se distingue de la Corta de Tala Rasa. Si bien es una alternativa entre varias, los productores por razones de operatividad y de mercado utilizan aquel método que ofrezca menor complejidad y mayores ingresos, sin tener muchas veces la preocupación de la sustentabilidad del bosque nativo.

El "floreo" es una práctica que se ha utilizado en forma histórica en los bosques chilenos y que actualmente sigue operando en la mayoría de los predios, en particular en la pequeña propiedad y en algunas empresas que utilizaron el bosque para la producción de astillas en la década de 1985 a 1995. Esta práctica extrae y extrajo lo mejores individuos de las especies de valor maderero, quedando un dosel raleado, compuesto de individuos no deseados.

Para mantener la productividad de los bosques en su calidad maderera y de sus productos no madereros, se deben realizar modificaciones en la forma que se están aplicando los métodos de regeneración y los tratamientos intermedios, para lograr un equilibrio entre los objetivos de conservación biológica y manejo productivo de los bosques (Armesto *et al.*, 1999). Existen autores que han propuesto para los tipos forestales la aplicación de los métodos la Corta Selectiva y la Corta de Protección (Cruz y Schmidt, 2007). Otra alternativa es la utilización de un método desarrollado en Norteamérica denominado *sistema de cosecha de retención variable*, el cual considera un intervalo continuo de niveles de cosecha y mantención de elementos estructurales del dosel en un área delimitada, es decir, el sistema busca mantener rodales mixtos, con coexistencias de parches coetáneos y multi-etáneos (Armesto *et al.*, 1999).

Las intervenciones silviculturales en el marco de un manejo forestal sustentable se asimilan en cierta manera al desarrollo del ecosistema natural (Cruz y Schmidt, 2007), lo que implica aprovechar y mantener la capacidad de autorregulación de los bosques y por ello se plantean como manejo del bosque nativo dos tratamientos silviculturales (Corta Selectiva y Corta de Protección) teniendo en consideración los tipos forestales, estructura de manejo de existencias, rotación y ciclos de corta.

En general, podemos indicar que, tanto la literatura nacional como internacional (p.e. Norteamérica y Europa), respecto de los métodos de regeneración, muestra procedimientos silviculturales que son utilizados en bosques de estructura simple (número de especies) y bosques equilibrados. Sin embargo, en Chile predominan *bosques naturales que se caracterizan por: su alta heterogeneidad en cuanto a la distribución y calidad de los individuos, y asimismo en estructura compleja y riqueza de especies*, los cuales han sido intervenidos sin consideraciones de tipo silvícola generando masas boscosas que requieren variados métodos sil-

viculturales para lograr su equilibrio, en cuanto a estructura vegetal como en su calidad maderera y no maderera (p.e. hongos comestibles). Estos bosques, requieren transformarse en bosques económicos y para ello se debe:

- Enriquecer con especies de interés económico.
- Aplicar cortas intermedias (cortas de mejoramiento, sanitarias, raleos etc.).
- En los bosques adultos reducción "adecuada" de la densidad para fomentar especies de interés económico.

Para alcanzar estos objetivos existen dos posibilidades: *transformación directa*, que es el cambio del bosque existente por un bosque con especies de interés comercial y, la *transformación indirecta*, que es la aplicación de medidas apropiadas para encauzar el desarrollo del bosque existente y que tiende paulatinamente hacia un bosque comercial (Samek, 1974). La característica de la transformación indirecta se aplica dependiendo de la composición de los bosques, es decir:

- Con especies de interés económico.
- En bosque con algunos individuos de interés económico, y
- Sin especies de interés.

En los primeros, bosques con especies de interés económico, se debe determinar si se realiza transformación indirecta (corta de mejora) o transformación directa. La indirecta resulta compleja por su carácter de largo plazo. Por este motivo, donde se presenten condiciones favorables, puede resultar más económica la transformación directa que consiste en la cosecha del bosque existente y la repoblación artificial del área, la que puede realizarse bajo cobertura o en Tala Rasa en Fajas. Se debe tener en consideración que, la aplicación de este método dependerá además de la condición ambiental donde se ubique el rodal.

Los métodos de regeneración tradicional aplicables al bosque nativo chileno, previamente descritos, no se adecuan a las múltiples opciones de manejo. Se adaptan de mejor forma los métodos de regeneración desarrollados para los bosques tropicales o bosques de estructura compleja (Samek, 1974; Lamprecht, 1986). Entre estos métodos se mencionan: las cortas de mejora, las cortas sucesivas tropicales y el enriquecimiento.

Se ha indicado que el resultado de una intervención silvícola de un método de regeneración depende no tanto del método a utilizar, sino de cómo se aplica correctamente y que debiera considerar las relaciones ambientales y la dinámica de crecimiento de las especies, transformándose en las bases para una apropiada definición legal. En este sentido Burschel *et al.* (1991) indica que, las normas o métodos no pueden ser de uso generalizadas en sus valores límites, especialmente para un país con las dimensiones latitudinales de Chile. Indican también que resulta mucho más operativo fijar criterios generales y hacer las precisiones localmente a dichos criterios.

Estos autores plantean la necesidad de definir criterios ecológicos o silvícolas para emplear una determinada opción silvícola, es decir, no debe quedar sujeto a una definición general, ya sea en base a un determinado método o definición del tipo forestal. Esto es particularmente claro en el tipo forestal Ro-Ra-Co, el cual presenta una amplia distribución, condiciones topográficas y climáticas, en particular la distribución de las precipitaciones.

La mayoría de los rodales evaluados por este estudio mostraron una alta variabilidad que dificulta proponer un determinado método de regeneración o intervención de los previamente descritos. Ante este escenario de variabilidad, se puede dar la situación de intervenir un rodal para favorecer la regeneración natural o artificial, aplicar cortas interme-



Rodal ubicado en la Comuna de Melipeuco, localidad de Panguco, después de aplicado el método de Arbol Semillero (11-AS). En primer plano se observa la alta presencia de *Chusquea* sp. y material leñoso residual de la cosecha, en segundo plano se aprecian árboles remanentes de mala calidad y heterogéneamente distribuidos y con pocas posibilidades de producir semilla y, si ésta fructifica, será material de baja calidad.



Rodal ubicado en la Comuna de Yungay, localidad de Santa Lucía Alto, después de aplicado el método de Corta Selectiva (5-CS). Se observa baja presencia de solobosque y especies tolerantes, situación típica de bosques con pastoreo de animales.

días o actividades de cosecha de árboles individuales. Para adaptarse a estos múltiples mosaicos de situaciones, se debe generar los mecanismos administrativos que permitan tal diversidad de intervenciones (Rothermel, 2000). Lo anterior pasa por una activa participación del Estado a través de sus instituciones y por cierto del sector de los productores privados interesados por lograr la sustentabilidad del recurso bosque nativo.

En este mismo sentido se debe dejar de aplicar los sistemas esquemáticos y privilegiar criterios que reflejen la sustentabilidad de los mismos. Así, Burschel *et al.*, (1991) plantean los siguientes criterios:

- La capacidad de carga o sustentación.
- El umbral de extinción del ecosistema (bosque).
- La velocidad de regeneración del ecosistema (bosque).

Se puede mencionar por lo tanto, que los indicadores deben ser definidos de modo de reflejar las particularidades regionales y/o locales del bosque nativo a intervenir. No contribuye lo establecido en la ley de bosque nativo en buscar actualizar o definir los métodos de regeneración y vincularse específicamente con una tipología forestal. Esta debe ser una guía de la capacidad ecológica del bosque o una ayuda para evitar situaciones anómalas que pueden degradar el ecosistema. Por ejemplo, se establecen plantas de Rauli como especie principal en rodales tipificados como siempreverde, o se producen plantas con semillas provenientes de ambientes climáticos diferentes.

Los bosques de tipo forestal Ro-Ra-Co, como se mencionó, son de origen reciente y producto de la acción antrópica, lo que ha generado una simplificación de sus estructuras, pero que a la vez aparecen las condiciones ecológicas favorables para la sustentabilidad del tipo forestal. En Chile, la mayoría de los bosques corresponden a bosques secundarios fuertemente intervenidos, con diferentes estructuras y composición de especies, y afectados por la actividad ganadera, lejanía de los centros de consumo y caminos forestales que hoy día influyen en la selección de los métodos silvícolas a aplicar.

Conclusión

La elección del método de regeneración es un dilema entre lo biológicamente posible y lo que resulta social y económicamente aceptable. La

elección depende de la mejor resolución de las necesidades del bosque y de los propósitos a los que pueden servir un método particular. La intervención silvícola debería estar determinada por la estructura del bosque y no por el tipo forestal al cual éste se clasifique, es decir, si el bosque fue degradado y no existen especies de interés comercial y no contribuye al desarrollo de la nueva generación de árboles, debería existir la posibilidad de intervenirlo y no primar la clasificación donde se encuadre el tipo forestal, ya que la regeneración está influenciada por el tipo de clima, en particular la distribución de las precipitaciones, y el tipo de suelo.

El estado actual del bosque residual nativo ya sea adulto y secundario (renovales), las características de la propiedad y la infraestructura caminera son factores que condicionan el tipo de intervención y las particularidades del método silvícultural. La alta variabilidad de situaciones del sitio, la heterogeneidad del bosque en cuanto a desarrollo y composición de las especies, determinan que en un rodal específico se deben aplicar diferentes tratamientos silvícultuales, ya sea método de regeneración, cortas intermedias o enriquecimiento. Sin embargo, la actual reglamentación no se adecua a la diversidad de situaciones del bosque, los tipos forestales y los métodos de regeneración definidos son rígidos y no se adaptan a los bosques que se encuentran en desequilibrio productivo. Es decir, la caracterización de un rodal determinado, en base a una clasificación de ecosistemas forestales o tipo forestales, debe considerarse como un indicador del potencial productivo a lograr, para una especie o grupos de especies. Así mismo, los métodos de regeneración, tal como lo indica el Reglamento, no contribuyen al objetivo planteado debido a que dichos modelos deben ser aplicados en bosques en equilibrio o en régimen de manejo. La Ley de Bosque Nativo recoge la necesidad de actualización de los tipos forestales y de los métodos de regeneración, pero ésta no debe basarse en un modelo esquematizado como el aplicado durante los últimos 35 años. En definitiva, se plantea la necesidad de definir criterios y no esquemas de intervención, de modo de lograr adecuarse a las múltiples opciones de manejo posibles de aplicar en el bosque nativo, por lo tanto se requiere además, de una adecuación del sistema administrativo del Estado ya sea en la gestión, en el sistema de incentivos, entre otras. 

BIBLIOGRAFÍA

- ARMESTO, J.; F. FRANKLIN; K. KALIN y C. SMITH-RAMÍREZ. 1999. El sistema de cosecha con "retención variable": una alternativa de manejo para conciliar los objetivos de conservación y producción en los bosques nativos chilenos. En: Donoso, C. y A. Lara (ed.). *Silvicultura de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. p:69-94.
- AVILÉS, B. 1993. Untersuchungen zur waldbaulichen Behandlung und Bewirtschaftung von Renovalesbeständen in Mittelchile. Diss. Forstwissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i/Br. 174p.
- BURSCHEL, P.; J. EDENS y J. MORELLO. 1991. Política de explotación del bosque nativo. Programa de Cooperación Técnica. FAO, Santiago. 115p.
- BURSCHEL, P. y J. HUSS. 1997. Grundriss des Waldbaus. 2, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Parey Studentexte 49. Berlin. 487p.
- CONAF. 2010a. Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y sus Reglamentos. Ley Número 20.283. 79p.
- CONAF. 2010b. Gerencia de Normativas y Fiscalización de la Corporación Nacional Forestal (base de datos).
- CONAF-CONAMA-BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Santiago. 90 p.
- CRUZ, G. y H. SCHMIDT. 2007. Silvicultura en bosques nativos. En: Hernández, J.; C.L. de La Maza y C. Estados (eds.). *Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales*. Universidad de Chile. Editorial Universitaria. Santiago. 279-307p.
- DANIEL, T.W.; J.A. HELMS y F.S. BAKER. 1982. Principios de silvicultura. 2nd ed. McGraw-Hill. Mexico. 492p.
- DONOSO, C. 1981. Tipos Forestales de los bosques nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal. Documento de Trabajo N° 38. CONAF-FAO-PNUD. Santiago. 70p.
- DONOSO, C. 1994. "Bosques Templados de Chile y Argentina". Editorial Universitaria. Santiago. Chile. 484p.
- GROSSE, H. y I. QUIROZ. 1999. Silvicultura de los bosques de segundo crecimiento de Roble, Raulí y Coigüe en la región Centro-Sur de Chile. En: Donoso, C. y A. Lara (ed.). *Silvicultura de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. p:95-128.
- HAWLEY, R. y D. SMITH. 1972. Silvicultura práctica. (Omega). Barcelona. 544p.
- KRAFT, G. 1884. Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben Hannover. 147p.
- LAMPRECHT, H. 1986. Waldbau in den Tropen. Editorial Paul Parey. Hamburg und Berlin. 318 N°p.
- MATHEY, O. 1995. Manual de Malezas que crecen en Chile. Universidad de Concepción. 545p.
- MAYER, H. 1992. Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 4., neu bearbeitete Auflage. Stuttgart. 522p.
- QUIROZ, I. 1998. Untersuchungen zur waldbaulichen Behandlung von Nothofagus-Primär- und Sekundärwäldern in den Anden der IX. und X. Region Chiles. Diss. Forstwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. Freising. 171p.
- QUIROZ, I.; STEENBUCK, D. 2001. Tratamientos intermedios y Técnicas de manejo. Instituto Forestal, Valdivia, Chile. 70p.
- RITTERSHOFER, F. 1994. Waldpflege und Waldbau - für Studierende und Praktiker. 1. Auflage. Freising: Rittershofer Verlag. 481 N°p.
- RÖHRIG, E.; N. BARTSCH y B. VON LÜPKE. 2006. Waldbau auf ökologischer Grundlage 7. Auflage. Stuttgart. 479p.
- ROTHERMEL, H. 2000. Manejo Sustentable de Bosque Nativo. Una perspectiva económica. Documento técnico. DED. Serie de documentos. Experiencias de Cooperación N° 16/00. Santiago. 114p.
- SAMEK, V. 1974. Elementos de silvicultura de los bosques latifolios. La Habana. 291p.
- SMITH, D.M. 1986. The Practice of Silviculture. Eighth edition. Ed. John Wiley and Sons. New York, NY. 527p.
- SMITH, D. M.; B.C. LARSON; M.J. KELTY y P.M. ASHTON. 1997. The practice of silviculture. Applied forest ecology. Nine edition. Ed. John Wiley and Sons. New York. 537p.
- WILKEN, P. 1998. La sustentabilidad forestal en Chile. Aporte a una política integral de los bosques nativos y plantaciones exóticas. DED. Serie de documentos. Experiencias de Cooperación N° 3/98. Santiago. 62p.