

# FACTIBILIDAD DEL MANEJO SILVÍCOLA EN BOSQUES DE PATAGONIA SUR

## FEASIBILITY OF THE SILVICULTURAL MANAGEMENT IN SOUTH PATAGONIA FORESTS

Guillermo Martínez Pastur<sup>12</sup>  
Ricardo Vukasovic<sup>3</sup>  
María Vanessa Lencinas<sup>1</sup>  
Juan Manuel Cellini<sup>14</sup>  
Enrique Wabö<sup>45</sup>

<sup>1</sup> Ing. Ftal. Centro Austral de Investigaciones Científicas. cc 92 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego (Argentina). Email: [cadicforestal@arnet.com.ar](mailto:cadicforestal@arnet.com.ar).

<sup>2</sup> Mag. Cs. Agrs.

<sup>3</sup> Ing. Ftal. Consultora "Servicios Forestales". Perito Moreno 732 (9420) Río Grande, Tierra del Fuego (Argentina). Email: [vuka@satlink.com](mailto:vuka@satlink.com).

<sup>4</sup> Fac. Cs. Agrs. y Ftales. Universidad Nacional de La Plata. cc 31 (1900) La Plata, Buenos Aires. Email: [dasometria@ceres.agro.unlp.edu.ar](mailto:dasometria@ceres.agro.unlp.edu.ar).

<sup>5</sup> Ing. Agr.

### SUMMARY

*Nothofagus* forests are the main timber resource in Patagonia. Several productive activities were carried out without a correct planning of the control agencies, although exist enough allowed forest knowledge in these area. Many regeneration methods were proposed: clear cuts, selection cuts and shelterwood cuts, and several intermediate treatments (thinning and pruning). However, the forest management applied differs substantially from the theoretical and sustainable model. When the forest possibility was analyzed, the resource will be run out in few years if the current situation does not change. The main reasons are due to the inexistent of a transparent and sustainable forest police, and the lacking in the implementation of a plan of land use, of regional forest ordination, and of adequate sawmill technologies. In this work the main problems in the silvicultural treatments applications were analyzed and possible mitigation alternatives were proposed.

**Key words:** silviculture, forest management, sustainability, conservation, forest police.

### RESUMEN

Los bosques de *Nothofagus* son el principal recurso maderero en Patagonia. Actualmente se realizan numerosas actividades productivas sin una correcta planificación del organismo de control, aún existiendo una importante base de desarrollo forestal científico y técnico. Entre los métodos de regeneración, se propusieron: tala rasa, corta de selección y corta de protección, y diversos tratamientos intermedios (raleos y podas). Sin embargo, el manejo forestal aplicado difiere sustancialmente del modelo teórico y sustentable. Al analizar la posibilidad forestal se desprende que el recurso se agotará en pocos años de mantenerse la situación actual. Los principales motivos se deben a la inexistencia de una política forestal clara y sustentable, y a la falta de implementación de un plan de uso de la tierra, de ordenación forestal regional, y de tecnologías adecuadas. En este trabajo se analizan los principales problemas en la implementación de tratamientos silvícolas, y se plantean posibles alternativas de mitigación.

**Palabras claves:** silvicultura, manejo forestal, sustentabilidad, conservación, política forestal.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques de *Nothofagus* Blume representan el ecosistema forestal dominante en Patagonia, siendo *N. pumilio* (Poepp et Endl.) Krasser (lenga) la especie más importante con una amplia distribución (35° 35' hasta 55° 30' LS). Son masas puras que ocupan 5 millones de hectáreas en Argentina y Chile. Estos ecosistemas poseen estructuras simples, monoespecíficas, con 1-2 estratos arbóreos (Martínez Pastur *et al.* 1994; 2000a). La macrodiversidad que albergan es muy pobre comparada con otros ecosistemas de climas templados. En Tierra del Fuego (Argentina) los bosques productivos de lenga presentan cerca de 50 especies de plantas superiores, una decena de especies de mamíferos, 20-30 especies de aves y alrededor de 250 especies de insectos epigeos (Fernández *et al.* 1998; Deferrari *et al.* 2001; Spagarino *et al.* 2001).

### Situación histórica y actual del recurso forestal

Los bosques fueron durante la colonización (siglo XIX) un obstáculo para la expansión ganadera, siendo transformados en pastizales. En Tierra del Fuego (Argentina) las zonas transformadas fueron 20.000 hectáreas (Collado 1999), mientras que en Magallanes (Chile) éstas totalizan 200.000 hectáreas (Schmidt y Caldentey 1994). Desde hace más de un siglo los obrajes forestales de Patagonia han sobreexplotado el bosque como si fuera inagotable, retirando madera y leña. Hasta mediados del siglo XX, no se realizaba manejo silvícola, primando la extracción total en los rodales de las mejores calidades de sitio.

A mediados de siglo pasado en Argentina se impulsó un manejo forestal organizado según la Ley Nacional 13273/48. Se intentó priorizar un manejo forestal a perpetuidad. El método de regeneración utilizado fue el *floreo selectivo*, que implica la extracción de los mejores ejemplares del bosque, degradando la calidad productiva futura e impidiendo una correcta regeneración del rodal. Sin embargo, permitía manejar turnos de 40 - 50 años. Además, se realizaron aprovechamientos a gran escala mediante *talas rasas en fajas* que regeneraron con éxito, aunque limitadas por el ganado. Esta administración impulsó el desarrollo de pocas industrias de gran tamaño, que concentraban sus actividades en el bosque. Se priorizó la tecnificación del procesamiento, el valor agregado de los productos y el uso intensivo del bosque.

Posteriormente la administración de los bosques nativos recayó en administraciones provinciales. En varias provincias patagónicas se impulsó un cambio en los métodos de regeneración, imponiendo las *cortas de protección*. Este sistema permite la extracción de un mayor volumen comercial a menor costo. Asimismo, se impulsó la instalación de pequeños aserraderos y obrajeros con bajos recursos y poca inversión inicial. Esta política incrementó la presión sobre el recurso forestal, sin que mediara un Plan de Ordenación a largo plazo.

### Propuestas teóricas de manejo silvícola

Las primeras propuestas se basaron en el manejo de especies latifoliadas europeas, desarrollándose luego diferentes alternativas para los bosques patagónicos. Entre los tratamientos intermedios figuran raleos y podas. Los raleos se prefieren por lo bajo, ya que preparan al rodal para la obtención de diámetros comerciales, mientras que las podas se han planteado experimentalmente (Martínez Pastur *et al.* 2001).

En los bosques de Tierra del Fuego sólo puede aplicarse la *Reproducción de Monte Alto*, pudiéndose definir los siguientes métodos (Costantino 1950; Cozzo *et al.* 1969; Schmidt y Urzúa 1982; Bava 1998) para bosques coetáneos: tala rasa, árboles semilleros y cortas por

aclareos sucesivos; mientras que para bosques disetáneos se propone el método de selección. Manejar los bosques bajo un sistema coetáneo, implica la transformación del bosque original, modificando su disetaneidad. Este sistema es el más difundido y aceptado por sus ventajas económicas y la sencillez en la planificación del manejo debido a que: son rodales puros, son especies heliófilas, los rodales poseen un banco de renovales permanente, regeneran abundantemente, y responden a tratamientos intermedios (Costantino 1950; Mutarelli y Orfila 1973; Schmidt y Urzúa 1982; Martínez Pastur *et al.* 1999; 2001).

La *tala rasa* se comenzó a aplicar en Europa hace varios siglos y aún se sigue aplicando en muchos países. En Tierra del Fuego (Argentina) se ha aplicado en aprovechamientos a escala comercial hasta mediados de siglo XX. En estas áreas se extraían los árboles maderables, y luego se realizaban rajas de leña completándose la tala rasa. Esta experiencia fue la base de las propuestas de Alfonso (1942) y Costantino (1950) que dieron lugar a experiencias en gran escala (Cozzo *et al.* 1969). Este método no ha perdido vigencia, planteándose actualmente metodologías adecuadas a las exigencias económicas de las empresas y conservando la biodiversidad. La tala rasa que se propone en la actualidad propone dejar un porcentaje de *retención* o individuos por más de un turno. Dicha retención puede ser dispersa o agrupada de acuerdo a los objetivos del manejo. Otro sistema planteado por Bava (1998) propone un manejo por tala rasa en bosquetes, diseñado para bosques de baja capacidad productiva, afectando pequeños sectores de 10 - 20 individuos. Con el tiempo el bosque se aprovecha totalmente manteniendo una estructura irregular.

El método de *corta de protección* es una tala rasa en dos etapas, donde el suelo no permanece desnudo. En la primer etapa se dejan árboles padres hasta asegurar la regeneración natural, apeándose luego, salvo que deban continuar en pie cumpliendo funciones protectoras o de conservación. Por este método se consigue una distribución uniforme de semilla, y no presenta restricciones de superficie. Sin embargo, los costos y cuidados del aprovechamiento son altos, aunque posee una mejor estética. Durante la corta inicial se apea la madera de mejor calidad, reservando árboles sobremaduros y de baja calidad productiva. Por tal motivo, el rendimiento y producción son proporcionalmente más altos en la corta de protección que en la tala rasa.

Las *cortas por aclareos sucesivos* han sido ampliamente propuestas para Patagonia, pero pocas veces ha sido aplicada. El método plantea una reproducción diseminatoria mediante una rotura uniforme y simultánea del dosel, condicionada por la obtención de nuevos pies coetáneos, llegando a una masa regular. Se realiza mediante varias cortas sucesivas: diseminatoria, secundarias y final.

Para el manejo de los bosques disetáneos, se propone el *Método de selección*. Los rodales mantienen la disetaneidad y la regeneración nunca pierde la protección o competencia de las clases mayores. Este método imita el desmoronamiento de árboles individuales. La selección implica mantener una masa forestal hasta un determinado diámetro, eliminando aquellos mayores. Este método no es rentable en grandes superficies.

### **Estado de avance en el conocimiento silvícola**

Existen numerosos antecedentes silvícolas para *Nothofagus*, así como proposiciones de métodos clásicos de regeneración y modificaciones (*q. e.*, Cozzo *et al.* 1969; Schmidt y Caldentey 1994; Bava 1998; Martínez Pastur *et al.* 2000a; 2001). Se puede afirmar que la lenga es la especie nativa mejor estudiada de Argentina y Chile, que implica la disponibilidad de un enorme caudal de información científico-técnica.

Dentro de los métodos de regeneración, los más difundidos son la *tala rasa* y la *corta de protección*. De su aplicación se puede extraer valiosos resultados. La implementación de

*talas rasas* fue rentable, la regeneración fue abundante, fueron sensibles a volteos de viento, fue negativo dejar individuos jóvenes aislados y fueron altamente sensibles al ramoneo, siendo el principal motivo del fracaso del método. La *corta de protección* fue propuesta originalmente para la lenga por Schmidt y Urzúa (1982) como una alternativa sustentable a las prácticas habituales de entresaca selectiva, y rápidamente fue adoptado (Martínez Pastur *et al.* 2000a) cambiando metodologías habituales de trabajo, en productores y técnicos encargados de establecer las prescripciones silvícolas. El método es rentable y regenera correctamente el rodal, siendo también sensible al ramoneo.

### Diferencias entre teoría y práctica

Los métodos silvícolas poseen una índole cultural y económica, que atienden a la conformación, conservación, desarrollo, mejora y regeneración de los rodales, así como a la conservación. En los últimos años hubo un cambio en los objetivos, desde valores económicos y empresariales, hacia parámetros biológicos, conservacionistas, sociales y de uso múltiple, que tienden a la protección del medio ambiente. Por ello las talas rasas fueron desestimadas, prefiriéndose la aplicación de *cortas de protección* como método de regeneración.

El modelo silvícola teórico de la *corta de protección* y *raleo por lo bajo* implica una *corta de regeneración* que abre el dosel, la realización de una *corta final*, y la aplicación de tratamientos intermedios (raleos y podas). Sin embargo, la realidad se aleja mucho de este esquema. Por un lado, durante la aplicación de la primera corta se presentaron numerosos inconvenientes en los rodales aprovechados. El método se aplicó sin tener en cuenta la estructura del rodal, *i. e.* en rodales inmaduros se puso en peligro la estabilidad del rodal por poseer una inadecuada relación altura/diámetro. En rodales disetáneos el método fracasó económicamente, ya que la relación costo-beneficio fue desfavorable. En algunos rodales el área basal remanente fue muy baja, debido a que eran rodales subocupados, por intervenciones pasadas o condiciones propias de sitio, lo que originó volteos de viento. Finalmente, las operaciones forestales dañan un 25% de los árboles reservados lo que origina la muerte y caída de los mismos.

La principal falencia de esta primera experiencia se debió a no haber tenido en cuenta las condiciones propias del rodal y los gradientes de calidades de sitio (Martínez Pastur *et al.* 1997), referidas a la estabilidad del rodal (Peri *et al.* 2000) y a la regeneración (Martínez Pastur *et al.* 1999). Parcialmente se revirtió redefiniendo el área basal remanente, teniendo en cuenta la calidad de sitio y la exposición del viento. Martínez Pastur *et al.* (2000a) proponen dejar 30 m<sup>2</sup>/ha como dosel de protección, estimando una supervivencia de 20 m<sup>2</sup>/ha luego del aprovechamiento para asegurar la protección de la regeneración. Este criterio cambió el concepto de bosque productivo, como aquel de más de 40 m<sup>2</sup>/ha y alturas superiores a 15 m. Esto hizo que los bosques que podían incorporarse a la producción fueran aún más escasos. Asimismo, grandes superficies intervenidas están en condiciones de ser intervenidas para completar la *corta final*. Sin embargo, la *corta final* nunca se ejecutó, lo que convierte al modelo teórico en un modelo de *explotación y abandono*. Esto se debe a que las intervenciones se realizan sobre bosques primarios (80%), bajo el concepto de la aplicación de un sistema silvícola inexistente.

La *corta final* no se realizó porque durante la primer intervención se extrae el 80% de las trozas aserrables (Cellini *et al.* 1998). Esto implica dejar como dosel de protección a árboles sobremaduros, decrepitos y sin interés comercial. Por otra parte, la realización de tratamientos intermedios es inexistente a escala comercial. Las únicas superficies raleadas son para la extracción de postes y varas (*raleos suaves por lo bajo*) en sectores reducidos, en fases

avanzadas de crecimiento, sin considerar al modelo de producción propuesto (Martínez Pastur *et al.* 2001).

## CONCLUSIONES

El manejo forestal en Patagonia se encuentra distante del modelo teórico y sustentable del recurso, como ocurre en muchos países subdesarrollados. Manteniendo la situación actual el recurso forestal de Patagonia sur se agotará en pocos años, siendo el bosque primario disponible muy limitado y la presión demográfica muy grande. Además, la aplicación incorrecta de los tratamientos silvícolas propuestos deja un bosque degradado económicamente y que habitualmente se abandona. Posteriormente, las actividades ganaderas producen severos daños a la regeneración instalada. Si consideramos la situación de Tierra del Fuego (Argentina), de acuerdo al modelo forestal propuesto y al Inventario Forestal Provincial (Collado 1999; Martínez Pastur *et al.* 2000b), la posibilidad del bosque se encuentra muy por debajo de la tasa actual de aprovechamiento. La mayoría de los aserraderos aprovechan bosques fiscales, pero los bosques primarios aún no intervenidos pertenecen mayormente a capitales privados. Esto implica que de mantenerse el esquema de manejo forestal actual, en un corto plazo la mayoría de los aserraderos deberán discontinuar su actividad por no tener acceso a bosques productivos.

Los principales motivos de esta situación se deben a la inexistencia de una política forestal clara y sustentable en los bosques de Patagonia sur, a la falta de implementación de un Plan de Uso de la Tierra y de Ordenación Forestal Regional, y a la carencia de tecnologías adecuadas para el aprovechamiento de pequeños diámetros o de menor calidad. De lo que se deduce que para revertir la actual situación es necesario cambiar las políticas actuales de manejo del recurso forestal, existiendo dos alternativas posibles: modificar la tasa de corta actual, tendiendo a alcanzar los niveles de *Posibilidad* sustentable y adecuarla a los cambios en la situación de los dominios forestales; o modificar las políticas y exigencias de manejo forestal, principalmente sobre ganadería y aplicación de tratamientos silvícolas completos, y aumentar el rendimiento durante el aprovechamiento.

De no implementarse estas políticas, el manejo de los bosques de Patagonia no será *sustentable* en el tiempo, debiéndose aplicar y mantener un ciclo incompleto de producción, que no asegurará una producción estable de madera aserrada. A este problema se le suma la situación de dominio de los bosques, los que en parte son fiscales o se encuentran en áreas protegidas, mientras que un porcentaje importante son de propiedad privada. De llevarse a cabo nuevos emprendimientos forestales en el ámbito privado, la situación actual empeorará, siendo la forma correcta de Planificación aquella donde cada dominio (el *fiscal* y el *privado*) aproveche como máximo su respectiva *Posibilidad* (Martínez Pastur *et al.* 2000b).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO, J., 1942. Los bosques de Tierra del Fuego. Revista Suelo Argentino 1:47-51.
- BAVA, J., 1998. Aportes ecológicos y silviculturales a la transformación de bosques vírgenes de lenga en bosques manejados en el sector argentino de Tierra del Fuego. CIEFAP n° 29. 138pp.
- CELLINI, J., C. Spagarino, G. Martínez Pastur, P. Peri y R. Vukasovic, 1998. Rendimiento de distintos sistemas de aprovechamiento en la corta de protección de un bosque de lenga. Primer Congreso Latinoamericano IUFRO (CD-Rom). Valdivia (Chile), 22-28 Noviembre.

- COLLADO, L., 1999. Estratificación de los bosques fiscales de Tierra del Fuego mediante análisis de imágenes satelitales el inventario forestal de la Provincia. Dirección de Bosques. 26 pp y 9 mapas.
- COSTANTINO, I., 1950. La lenga: estudio forestal y método de tratamiento. Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata 27(2):197-220.
- COZZO, D., E. Mutarelli y E. Orfila, 1969. Plan de investigaciones silvo-dasocráticas en las etapas de ordenación, recuperación y reproducción económica de los bosques Andino-patagónicos. Plan n° 129. UBA y CAFPTA. 150 pp.
- DEFERRARI, G., C. Camilión, G. Martínez Pastur y P. Peri, 2001. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: Birds. Biodiversity and Conservation 10(12):2093-2108.
- FERNÁNDEZ, C., G. Staffieri, G. Martínez Pastur y P. Peri, 1998. Cambios en la biodiversidad del sotobosque a lo largo del ciclo del manejo forestal de la lenga. Primer Congreso Latinoamericano IUFRO (CD-Rom). Valdivia (Chile), 22-28 Noviembre.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., C. Fernández y P. Peri, 1994. Variación de parámetros estructurales y de composición del sotobosque para bosques de *Nothofagus pumilio* en relación con gradientes ambientales indirectos. Ciencias Forestales 9(1-2):11-22.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., P. Peri, R. Vukasovic, S. Vaccaro y V. Piriz Carrillo, 1997. Site index equation for *Nothofagus pumilio* Patagonian forest. Phytion 6(1/2):55-60.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., P. Peri, C. Fernández y G. Staffieri, 1999. Desarrollo de la regeneración a lo largo del ciclo del manejo forestal de un bosque de *Nothofagus pumilio*: 1. Incidencia de la cobertura y el aprovechamiento. Bosque 20(2):39-46.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., J. Cellini, P. Peri, R. Vukasovic y C. Fernández, 2000a. Timber production of *Nothofagus pumilio* forests by a shelterwood system in Tierra del Fuego (Argentina). Forest Ecology and Management 134(1-3):153-162.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., V. Lencinas, R. Vukasovic, P. Peri, B. Díaz y J. Cellini, 2000b. Turno de corta y posibilidad de los bosques de lenga de Tierra del Fuego (Argentina) considerando la influencia del ganado, el manejo silvícola y la calidad de sitio. Modelos y Métodos Estadísticos Aplicados a Bosques Naturales. Pp 20-21. Valdivia (Chile), 5-7 Abril.
- MARTÍNEZ PASTUR, G., J. Cellini, V. Lencinas, R. Vukasovic, R. Vicente, F. Bertolami y J. Giunchi, 2001. Modificación del crecimiento y de la calidad de fustes en un raleo fuerte de un rodal en fase de crecimiento óptimo inicial de *Nothofagus pumilio*. Ecología Austral 11:95-104.
- MUTARELLI, E. y E. Orfila, 1973. Algunos resultados de las investigaciones de manejo silvicultural que se realizan en los bosques andino-patagónicos de Argentina. Revista Forestal Argentina 17(3):69-75.
- PERI, P., G. Martínez Pastur, R. Vukasovic, B. Díaz, V. Lencinas y J. Cellini, 2000. Use of a new thinning method to reduce risk of windthrow in *Nothofagus pumilio* forests of Patagonia, Argentina. Modelos y Métodos Estadísticos Aplicados a Bosques Naturales. Pp 24-25. Valdivia (Chile), 5-7 Abril.
- SCHMIDT, H. y A. Urzúa, 1982. Transformación y manejo de los bosques de lenga en Magallanes. Universidad de Chile. Ciencias Agrícolas n° 11. 62 pp.

SCHMIDT, H. y J. Caldentey, 1994. Apuntes 3<sup>er</sup>. Curso de Silvicultura de los Bosques de lenga. CONAF - CORMA - Universidad de Chile, 12-22 enero. 108 pp.

SPAGARINO, C., G. Martínez Pastur y P. Peri, 2001. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: Insects. Biodiversity and Conservation 10(12):2077-2092.