

9. Pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (ñire) en Patagonia

Peri, P.L. ^{*}; Hansen, N.; Rusch, V.; Tejera, L.; Monelos, L.; Fertig, M.; Bahamonde, H.; Sarasola, M.

^{*}EEA INTA Santa Cruz – UNPA – CONICET. Casilla de Correo 332, (CP 9400), Río Gallegos, Santa Cruz, email: pperi@correo.inta.gov.ar

Resumen

Aproximadamente el 70% de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Patagonia tienen un uso silvopastoril, lo cual determina su importancia en la cadena de carnes ovina y bovina y en menor medida en la provisión de madera para diferentes usos, preferentemente para leña. Sin embargo, a pesar del gran impacto a nivel regional de estos sistemas, no existen en la actualidad planes de manejo adecuados o legislación vigente para asegurar su sustentabilidad. El objetivo del presente trabajo es proponer pautas generales para el manejo silvopastoril de los bosques nativos de ñire en Patagonia que tiendan a maximizar la producción del sistema y propender a su conservación basado en el conocimiento actual. En este sentido, se proponen lineamientos generales para la presentación de los *Planes de Manejo* para ñirantales con uso silvopastoril, como por ejemplo realización de inventarios forestales, tratamientos silvícolas, ajuste de la carga animal a partir de una evaluación de pastizales y garantizar la continuidad del estrato arbóreo. Además, se plantean herramientas para la conservación de la calidad ambiental de estos sistemas, relacionadas con la densidad de las redes camineras, el mantenimiento de la biodiversidad y la calidad de los cursos de agua.

Palabras clave: producción, biodiversidad, pastizal, regeneración, silvicultura

Management plan for native *Nothofagus antarctica* (ñire) forests under silvopastoral use in Patagonia

Abstract

Approximately 70% of ñire (*Nothofagus Antarctica*) native forest in Patagonia has been used as silvopastoral systems. This sustain mainly the sheep and cattle production, and secondly the use of timber as firewood. However, considering the regional impact of this use, there is a lack of management plans or legislation to maximize the forest's sustainable benefits. Therefore, the aim of this work was to develop a general guide of sustainable silvopastoral management of ñire forests in Patagonia by maximising its production and conservation. The proposal involves developing a *Management Plan* for native ñire forests under a silvopastoral use that includes, for example, forestry inventories, silvicultural practices, adjustment of stocking rate according to pasture assessments and strategies to achieve forest regeneration. Also, guides for environmental quality conservation are included, such as adequate road density plan, biodiversity maintenance and conservation of water quality in streams.

Key words: productivity, biodiversity, grassland, regeneration, silviculture

Situación actual del uso del ñirantal en Patagonia Sur

El ñire (*Nothofagus antarctica* (G. Foster) Oerst.) es una especie de los bosques Andino-patagónicos con una distribución amplia que se extiende desde el norte de Neuquén hasta Tierra del Fuego ocupando una superficie de 751.643 ha (SAyDS, 2005), de la cual aproximadamente el 70% tiene un uso silvopastoril. El ñire se caracteriza por su gran plasticidad, ocupando sitios con exceso de humedad (turberas y mallines) y sitios secos (límite con la estepa). Su propagación puede ser por semilla, pero principalmente es por reproducción vegetativa (raíz, tocón y acodo) (Veblen et al., 1996). Además, esta especie presenta variadas formas de vida, expresándose según el biotopo en el que desarrollen, como subarbustos hasta árboles de 21 m de altura. La importancia de los bosques nativos de ñire como sistemas silvopastoriles principalmente radica en la capacidad productiva ganadera (ovina y bovina) y la posibilidad de obtención de productos madereros provenientes de las intervenciones silvícolas como postes, varas y leña. Sin embargo, a pe-

sar del gran impacto a nivel regional de estos sistemas, no existe en la actualidad planes de manejo adecuados para asegurar su sustentabilidad. La garantía del uso sustentable de los bosques nativos toma relevancia a partir de la promulgación de la *Ley de Presupuestos Mínimos Ambientales* para la protección de los bosques nativos, la cual podría financiar parte de los costos del manejo. A pesar que existen leyes forestales provinciales y nacionales que exigen la presentación de Planes de Manejo para el uso sustentable de los bosques nativos, la totalidad de los mismos se centran en especies de valor maderero, como el caso de la lenga (*N. pumilio*). Como consecuencia, no se registran prácticamente Planes de Manejo presentados en las Direcciones de Bosques provinciales para el uso de los bosques de ñire, presentándose además un insuficiente marco legal vigente en las provincias patagónicas que contemple el uso ganadero en estas masas forestales (Picco y Escalona, 2008). Esta falta de normas para el uso silvopastoril en ñirantales ha impactado negativamente en ciertas áreas donde se presentan preocupantes síntomas de deterioro ambiental (Peri et al., 2006). El tipo de manejo dominante es acompañado, en la mayoría de los casos, por un proceso de deterioro de la capacidad de regeneración del estrato arbóreo, poniendo en riesgo la sustentabilidad del sistema. Asimismo, existen superficies de bosques densos de ñire que podrían estar sujetas a un plan de corta de raleos que reduzca la cobertura de copas (aumentando la intensidad lumínica que llega al sotobosque), para de esta forma aumentar la producción de forraje, el cual podría ser aprovechado para el pastoreo de los animales. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es proponer pautas generales para el manejo silvopastoril de los bosques nativos de ñire en Patagonia, que tiendan a maximizar la producción del sistema y propender a su conservación.

Pautas para el manejo silvopastoril del ñirantal

El desarrollo de sistemas silvopastoriles en la Patagonia podría constituir una alternativa productiva sustentable, contemplando inclusive la posibilidad de recuperar ecosistemas degradados. Un manejo forestal sustentable debe abordar tres aspectos fundamentales: ser ecológicamente viable, económicamente factible y socialmente deseable.

1. Plan de Manejo: Inventario forestal, evaluación de pastizales, ajuste de carga animal

Un rol importante de los organismos estatales sería reglamentar el uso de los bosques de ñire a través de planes de manejo. El manejo forestal en Patagonia Sur tendría que incorporar *Planes de Manejo* de largo plazo que tiendan a mantener en el tiempo los niveles de uso del bosque nativo de ñire, ajustándose a las leyes forestales provinciales y nacionales, y que sirva como herramienta de los organismos de fiscalización y control. Para que se incorpore este mecanismo para el uso sustentable de los bosques nativos de ñire en Direcciones de Bosques provinciales, o como herramienta para el asesoramiento de los extensionistas al sector productivo, será necesario cumplimentar con los requisitos que se requieren para el manejo de las demás especies forestales nativas. Los productores cumplimentan las siguientes etapas a lo largo del sistema de producción: (a) realizar un inventario forestal para determinar las variables biométricas y geográficas de los bosques de ñire que se usarán como sistema silvopastoril. Estas deberán incluir la densidad y estado de la regeneración. (b) Con los resultados del inventario forestal, la información productiva de la empresa y los objetivos del manejo del recurso forestal bajo estudio, se elabora un Plan de Manejo que incluye la información de base (estado legal, forestal y económico) y la planificación de las actividades silvícolas y de aprovechamiento para un período variable (se recomienda 5 años). (c) En el caso de ser necesario de deben solicitar los permisos correspondientes para la construcción de los caminos de acceso. (d) Una vez definidos las áreas de corta (área anual a intervenir), se deben realizar la marcación, la ubicación de las vías de saca y los canchones de acopio. (e) Una vez realizado la corta, se realiza la extracción de los productos madereros a los canchones de acopio. La mayoría de las veces los productos madereros deben ser fiscalizados antes de ser extraídos de los canchones de acopio. Además de estas pautas generales para el manejo forestal, para garantizar el uso silvopastoril de los ñirantales en el marco de la sustentabilidad, también es necesario que el Plan de Manejo incorpore una Evaluación de Pastizales. La *Evaluación de Pastizales* previo y posterior a las intervenciones silvícolas tendrá el objetivo de proveer información que permita tomar decisiones de manejo para optimizar la producción ganadera en los sistemas silvopastoriles. La Evaluación de Pastizales dará lugar a la *Planificación del Pastoreo*, el cual consiste en determinar el número de animales (carga animal) y la época de uso de cada potrero. Se recomienda una dimensión de potrero no mayor a 1000 ha. Las etapas de la *Planificación del Pastoreo* son: (a) Estimación de la receptividad de los potreros. (b) Asignación de tipo de animal por potrero priorizando según situación, objetivos y requerimientos. (c) Definición del sistema

de pastoreo analizando las ventajas de pastoreo rotativo versus pastoreo continuo. (d) Definición de número de cabezas según receptividad, categoría animal y época de uso. Cada 2 años será necesario realizar un monitoreo del pastizal para evaluar la respuesta del pastizal a los raleos.

2. Propuesta Silvícola

La propuesta silvícola presenta guías de manejo respecto al tipo e intensidad de los raleos, y aspectos relacionados a la continuidad del estrato arbóreo bajo uso silvopastoril. En los sistemas silvopastoriles la producción de pasto y consecuentemente la producción ganadera, tiene relación directa con la cobertura del dosel arbóreo. Los resultados de los trabajos de investigación indican que la intensidad de raleo está en función de la interacción entre el régimen hídrico y los diferentes niveles de sombra, los cuales han sido los factores principales que limitan la productividad de pasturas en sistemas silvopastoriles (Peri, 2005; Peri et al., 2005a,b; Sarasola et al., 2008). Integrando el conocimiento generado hasta la fecha y conceptos de practicidad operativa se proponen dos intensidades de raleo para diferentes sitios de ñirantales, quedando excluidos de intervención silvícola aquellos bosques con alturas finales de árboles dominantes menores a los 4 m debido a la fragilidad ambiental del ecosistema y por poseer una alta riqueza florística (Quinteros et al., 2008).

Raleos de intensidad moderada: En sitios de estrés hídrico severo se recomienda una intensidad máxima de raleo que deje una cobertura de copas remanente entre 50 y 60%, lo cual determinaría un aumento de 300 \pm 150 kg MS/ha/año partiendo de un bosque cerrado con un 80-90% de cobertura. Los sitios de estrés hídrico severo son definidos como aquellos ñirantales con alturas de los árboles dominantes inferiores a los 5-8 m. Estos sitios se corresponden por ejemplo con zonas del límite entre estepa y bosque donde el clima determina un régimen con un fuerte déficit hídrico coincidente con la estación de crecimiento. En estos sitios, las plantas sometidas a un sombreado y protegidas del efecto desecante de los fuertes vientos presentan menores tasas de transpiración y evaporación en comparación con sitios abiertos. Esta diferencia en la disponibilidad de agua en suelo en los sistemas silvopastoriles en comparación con pastizales puros determina una mayor productividad. Por ejemplo, en estos sitios de severo estrés hídrico se alcanzó la máxima tasa de crecimiento de materia seca con una cobertura de copas del 55% (Peri, 2005).

Raleos de intensidad alta: A diferencia de lo anterior, en sitios con un régimen de precipitaciones más favorable o ñirantales con alturas de los árboles dominantes superiores a los 8 m, se recomienda una intensidad máxima de raleo que deje una cobertura de copas remanente entre 30 y 40%, lo cual determinaría un aumento de 1400 \pm 250 kg MS/ha/año partiendo de un bosque cerrado con un 80-90% de cobertura. En estos sitios se detectó una disminución de la tasa de crecimiento de materia seca de la pastura aproximadamente lineal con el aumento de la cobertura de copas. Sin embargo, la presencia de árboles en estos sitios disminuye el daño directo ocasionado por las heladas y/o acumulación de nieve sobre las pasturas. Por ello, el período vegetativo de los pastos se alarga en sistemas silvopastoriles comparados al de un pastizal abierto, modificando de esta manera la duración de la oferta forrajera para los animales.

Continuidad del estrato arbóreo: La rentabilidad a largo plazo del sistema silvopastoril depende entre otras cosas la de mantener el estrato arbóreo. La permanencia del dosel del bosque tendrá los objetivos de mantener la productividad de pasto, el reparo para los animales, los servicios ambientales (control de erosión, calidad de agua, conservación de la biodiversidad, entre otros) y conservar una producción diversificada. Basado en la cuantificación de la producción y calidad de semillas, la caracterización del banco de plántulas (incorporación, mortalidad y crecimiento) en bosques de ñire en diferentes calidades de sitio (Tejera et al., 2005; Peri et al., 2006; Hansen et al., 2008) se concluye que la continuidad del estrato arbóreo bajo uso silvopastoril no puede asegurarse a través de la regeneración por semillas, por lo cual se debería aplicar otras técnicas silviculturales que mantengan la sustentabilidad del sistema. En este sentido, los cierres temporales que protegen a la vegetación del pastoreo y el ramoneo permiten la regeneración de los árboles y su crecimiento hasta una altura suficiente para quedar por fuera del alcance de los animales (> 2,5 m). A pesar de que no se conoce con precisión la densidad de plantas óptima a cada edad para lograr la cobertura deseada para diferentes calidades de sitio, y de que no es seguro la regeneración por semillas ya que existe una alta competencia del pastizal y presión de ramoneo de los animales en los sistemas silvopastoriles, el esquema general sería el de efectuar una protección individual de regeneración pre-establecida (por cepa, de semilla o raíz) o en los casos que no existiera regeneración la realización de una plantación con ñire. Se estima que se deberá proteger de 2 a 5 renovales de ñire por ha/año hasta asegurar el reemplazo total de los individuos en fases de envejecimiento o desmoronamiento (con edades superiores a los 150 años) para la densidad final definida

en cada sitio. Deberá probarse para cada zona en particular la efectividad de protectores individuales para diferentes cargas y tipo de ganado, guanaco y/o liebre.

3. Pautas para la conservación del ñirantal bajo uso silvopastoril

Densidad de la red caminera: Se debe considerar y privilegiar el uso y habilitación de caminos existentes en los predios, excepto en situaciones en las que su utilización pudiera provocar o agravar procesos erosivos. Según lo citado por Rusch et al. (2004), la densidad de caminos debe ser preferentemente menor a 30 m/ha. El área alterada por la red de caminos no debe superar un 5% de la superficie manejada. Aquellos caminos que hayan cumplido su vida útil, o se consideren actualmente en exceso, deben ser desactivados, cuando no sea posible realizar un adecuado mantenimiento de su estado incluyendo sus obras de drenaje. Al trazar caminos en valles o cerca de ellos, se debe evitar localizarlos al pie de laderas inestables o áreas de mucha humedad, o en pendientes mayores a 25 grados. Cuando un camino se localice paralelo a un curso de agua, debe ser ubicado fuera de la zona de manejo del cauce (con el fin de impedir la entrada de sedimentos). La pendiente longitudinal del camino debe contar con un mínimo de 3%. A fin de disminuir la remoción es conveniente incluir tramos cortos (60-90 m) con pendientes longitudinales más inclinadas. Las pendientes máximas no deben superar el 12%, excepcionalmente podrán trazarse tramos no mayores a 50 metros de longitud con 15 % de pendiente. El camino debe tener una pendiente transversal o bombeo del 3 al 5%. Detalles de los elementos de diseño de los caminos y drenajes se presentan en Rusch et al. (2004).

Áreas de protección y biodiversidad: Dentro de los predios deben considerarse áreas de conservación. Respecto a los cauces de ríos y arroyos se deberá dejar una zona de protección de 15 a 60 m (Rusch et al., 2004). Se deberá evitar que las vías de saca de madera crucen cauces de ríos o arroyos o humedales. Los márgenes de lagunas y cauces deberían mantener la vegetación arbórea o arbustiva original minimizando las aberturas para el consumo por parte de los animales. Además, la propuesta de manejo podría incluir la formación de bosques coetáneos en etapas sucesivas (cada 20 años, por ejemplo) de manera de establecer, a una escala de predio, bosques disetáneos que permitan mantener en todo momento bosques maduros e individuos en desmoronamiento que favorezcan la biodiversidad del sistema. En este sentido, para el mantenimiento de aves insectívoras de tronco deberán dejarse individuos enfermos y muertos; y mayores a 40 cm de diámetro para el anidamiento de aves como el carpintero magallánico o la lechuza ñacurutú (Gallo et al., 2004; Rusch et al., 2004). Asimismo, áreas de mantenimiento de arbustos permitirán la conservación de numerosas especies de aves e insectos (Rusch et al., 2004).

Monitoreo de las intervenciones: Debido al largo plazo que caracteriza a los procesos que ocurren en los bosques, resulta imprescindible monitorear los efectos de las intervenciones como el impacto en la producción, biodiversidad y estabilidad del rodal respecto al viento. A mediano y largo plazo se necesita evaluar el efecto del raleo a través de la instalación de parcelas permanentes de muestreo. Estas mediciones no solo contribuirán con información para mitigar los posibles efectos negativos para el ñirantal, sino que permitirán elaborar protocolos de manejo que faciliten su sustentabilidad. Herramientas de este tipo son demandadas por los organismos provinciales o nacionales de fiscalización y control. Las variables a monitorear se podrían basar en un principio en los indicadores presentados por Rusch et al. (2004) a escala predial y por Carabelli y Peri (2005) a escala provincial. La confirmación de C&I locales para el uso silvopastoril del bosque de ñire, contribuirá a la definición de los estándares Nacionales necesarios para los procesos de ecocertificación a escala predial. Esto adquiere especial relevancia para las empresas y productores que deseen obtener mercados internacionales que requieren la certificación de buen manejo forestal y ganadero.

Bibliografía

- Carabelli, E., Peri, P.L., 2005. Criterios e Indicadores de sustentabilidad (C&I) para el Manejo Sustentable de los Bosques Nativos de Tierra del Fuego – Una herramienta metodológica para la determinación de los C&I en Patagonia, 88 pp. Ediciones INTA, Buenos Aires. ISBN 987-521-178-8.
- Gallo, E., Lencinas, M.V., Peri, P.L., 2004. Biodiversidad en ñirantales. *Alternativas de Manejo Sustentable para el Manejo Forestal Integral de los bosques de Patagonia*. Informe Final del Proyecto de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos (PIARFON), Tomo II: 645-670. Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (SAyDS). Proyecto BIRF 4085-AR.
- Hansen, N., Fertig, M., Escalona, M., Tejera, L., Opazo, W., 2008. Ramoneo en regeneración de ñire y disponibilidad forrajera. Actas de la Segunda Reunión sobre *Nothofagus* en la Patagonia – EcoNothofagus 2008. Esquel, Chubut, pp. 137-142.

- Peri, P.L., 2005. Sistemas Silvopastoriles en Ñirantales. *IDIA XXI Forestal*. Año V. N ° 8 pp. 255-259.
- Peri, P.L., Martínez Pastur, G., Monelos, L., Allogia, M., Livraghi, E., Christiansen, R., Sturzenbaum, M.V., 2005a. Sistemas silvopastoriles en bosques nativos de ñire: una estrategia para el desarrollo sustentable en la Patagonia Sur. En: *Dinámicas Mundiales, Integración Regional y Patrimonio en Espacios Periféricos* (Eds. Zárate R. y Artesi L.), pp.251-259. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- Peri, P.L., Sturzenbaum, M.V., Monelos, L., Livraghi, E., Christiansen, R., Moretto, A., Mayo, J.P., 2005b. Productividad de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia Austral. *Actas III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano*. Corrientes, 10 pp.
- Peri, P.L., Monelos, H.L., Bahamonde, H.A., 2006. Evaluación de la continuidad del estrato arbóreo en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* bajo uso silvopastoril con ganado ovino en Patagonia Sur, Argentina. *Actas IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Pecuaria Sostenible*. Varadero, Cuba, 6 pp.
- Picco, O., Escalona, M., 2008. Sistemas productivos de *Nothofagus antarctica* en la Patagonia Argentina; Análisis de la legislación vigente. *Actas de la Segunda Reunión sobre Nothofagus en la Patagonia – EcoNothofagus 2008*. Esquel, Chubut, pp. 205-212.
- Quinteros, C.P., Hansen, N., Kutschker, A., 2008. Diferenciación de la vegetación del sotobosque en diferentes tipos de bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) bajo uso silvopastoril. *Actas de la Segunda Reunión sobre Nothofagus en la Patagonia – EcoNothofagus 2008*. Esquel, Chubut, pp. 44.
- Rusch, V., Roveta, R., Peralta, C., Márques, B., Vila, A., Sarasola, M., Todaro, C., Barrios, D., 2004. Indicadores de sustentabilidad en sistemas silvopastoriles. *Alternativas de Manejo Sustentable para el Manejo Forestal Integral de los bosques de Patagonia*. Informe Final del Proyecto de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos (PIARFON), Tomo II: 681-797. Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación (SAyDS). Proyecto BIRF 4085-AR.
- Sarasola, M., López, D., Gaitán, J., Siffredi, G., 2008. Productividad de sistemas silvopastoriles en bosques de ñire en la cuenca del río Foyel. *Actas de la Segunda Reunión sobre Nothofagus en la Patagonia – EcoNothofagus 2008*. Esquel, Chubut, pp. 156-164.
- SAyDS, 2005. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, pp. 86.
- Tejera, L., Hansen, N., Fertig, M., 2005. Efecto de la cobertura arbórea y del pastoreo vacuno sobre el establecimiento de la regeneración de *Nothofagus antactica* (G. Forst) Oerst. *Actas III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano*. Corrientes, 7 pp.
- Veblen, T.T., Hill, R.S., Read, J., 1996. Ecology of Southern Chilean and Argentinean *Nothofagus* forest. In: *The Ecology and Biogeography of Nothofagus Forests*. Chapter 10, pp. 293 - 353. Yale University Press, New Haven and London.
-