



# JFP2016

## ACTAS

V JORNADAS FORESTALES  
PATAGÓNICAS

III JORNADAS FORESTALES DE  
PATAGONIA SUR

ECOFUEGO II

## Comité Organizador



Subsecretaría de Bosques  
Ministerio de la Producción  
**Gobierno del Chubut**



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación



## Patrocinantes



SECRETARÍA de CIENCIA  
TECNOLOGÍA e INNOVACIÓN PRODUCTIVA  
de la PROVINCIA de CHUBUT



## Auspiciantes



## Uso y agregado de valor de madera de ñire en un esquema de uso integral de bosques bajo sistema silvopastoril en Santa Cruz

Francisco J. Mattenet<sup>1,2\*</sup>, Lucas Monelos<sup>3</sup>, Pablo L. Peri<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup> Consejo Agrario Provincial, Provincia de Santa Cruz; <sup>2</sup> EEA Santa Cruz, INTA; <sup>3</sup> Universidad Nacional de la Patagonia Austral; <sup>4</sup> CONICET

\*Autor de correspondencia: [mattenet.francisco@inta.gov.ar](mailto:mattenet.francisco@inta.gov.ar)

### Resumen

El sistema de manejo silvopastoril en *Nothofagus antarctica* (ñire) implica la producción de madera, carne y lana en una misma unidad productiva. Los dos últimos productos ya tienen un mercado y se aprovechan, pudiendo ser mejorados con un manejo del bosque que propenda a favorecer el desarrollo de los pastizales naturales de los que la ganadería se beneficia a través de un esquema de raleos en estructuras de alta cobertura arbórea. Actualmente los bosques de ñire en Santa Cruz se utilizan para pastoreo, donde el uso principal de la madera en estos sistemas productivos es como leña o excepcionalmente como poste. Esto se debe entre otros factores, a que no se ha desarrollado en Patagonia Sur una industria maderera adaptada a estos bosques. Sin embargo, la belleza de la veta del ñire y sus propiedades físicas destacables darían la posibilidad de fabricar muebles y pisos de elevada categoría. En el marco del proyecto AgroValor que se desarrolla en la Ea. Morro Chico al sur de la Provincia de Santa Cruz, un área demostrativa de un sistema silvopastoril a escala predial, se pretende promover mediante el uso de madera corta la generación de muebles de alto valor agregado a partir de los raleos y en el marco de la Ley 26.331. El rodal intervenido contaba con un área basal inicial promedio de 31,9 m<sup>2</sup>/ha y un diámetro medio de 12,6 cm. Mediante el raleo se redujo el área basal en un 44,2 % obteniéndose un volumen de trozas aserrables de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>/ha. Estas trozas se están utilizando para la confección de muebles con un alto valor agregado. Además, el proyecto incluye el uso de productos forestales no madereros como plantas nativas para la extracción de tintes naturales, infusiones y bebidas artesanales, los que serán promovidos para su incorporación en los mercados, brindando la posibilidad de generar nuevas fuentes de trabajo a partir del uso responsable de los bosques de ñire en la Provincia de Santa Cruz.

**Palabras clave:** muebles, productos forestales no madereros, raleo.

### Introducción

La importancia de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) 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. Aproximadamente el 90% de los bosques nativos de ñire en Santa Cruz tienen un uso silvopastoril o están sujetos a pastoreo, lo cual determina su importancia en la cadena de carnes ovina y bovina (Peri et al. 2016). Sin embargo, a pesar del gran impacto a nivel provincial de estos sistemas, no existen en la actualidad planes de manejo adecuados para asegurar su sustentabilidad. Históricamente los bosques de Ñire han sido considerados improductivos desde el punto de vista maderero. Su uso está asociado a la producción de leña o con menor frecuencia a la extracción de postes y varas, siendo su destino mayoritario la provisión del propio establecimiento ganadero. La producción maderera de estos bosques fluctúan desde 64 a 186 m<sup>3</sup>/ha según la calidad de sitio para bosques raleados hasta una cobertura remanente de 40 % (Peri et al. 2005). Existen escasos antecedentes de la productividad de madera aserrable de los bosques de ñire. Esta madera a pesar de contar con propiedades físicas favorables para su aprovechamiento y una coloración llamativa, es escasamente conocida y no cuenta con un mercado para su comercialización. Estudios recientes advierten sobre la presencia de antioxidantes, en infusiones de ñire en cantidades superior a otras especies ensayadas y comparables a las de té verde y negro (Gastaldi et al. 2014). En relación a los aceites esenciales de la misma planta extraídos mediante hidrodestilación, González et al. (2016) describe su calidad organoléptica como interesante en cuanto a su potencial para la industria perfumística. El

presente trabajo se encuentra enmarcado en el Proyecto *Uso integral de un sistema silvopastoril en bosques nativos de Ñire: Aumento de la productividad ganadera y fabricación de muebles en un marco de sustentabilidad ambiental* aprobado por el Equipo Multidisciplinario de Evaluación de proyectos del PROGRAMA AGROVALOR para la creación de Unidades Productivas de Innovación Agropecuaria y Agregado de Valor (UPIAAV). Tiene como objetivo dar a conocer y promover: (1) El funcionamiento y beneficios de un sistema silvopastoril, (2) El potencial de aprovechamiento de la madera útil resultante del raleo, y (3) Productos forestales no madereros de los bosques de ñire. Adicionalmente el proyecto beneficiará a la Estancia (Ea.) Morro Chico mediante la elaboración por parte del equipo técnico interviniente de un plan de manejo sostenible de uso silvopastoril y a la carpintería Maderas del Estepario dotándola de maquinaria específica para el trabajo con madera corta. Bajo la premisa de un uso integral del sistema silvopastoril en bosques nativos de ñire se darán a conocer e impulsarán productos forestales no madereros como por ejemplo: Empleo de especies con potencial tintóreo, bebidas espirituosas de plantas nativas, infusiones con propiedades antioxidantes y otros que surgieran durante el transcurso del proyecto.

### Desarrollo

La Ea. Morro Chico ( $51^{\circ}54'59''S$ ,  $71^{\circ}23'50''$ ) en la cual se desarrolla el presente proyecto se encuentra ubicada a 170 km al suroeste de la ciudad de Río Gallegos provincia de Santa Cruz. Posee una superficie de 27.296 ha. Caracteriza el clima de la zona una temperatura mínima media anual de  $0,8^{\circ}C$  y una máxima media anual de  $10,5^{\circ}C$ . La amplitud anual de los valores medios mensuales de temperatura es de  $9,8^{\circ}C$ . La temperatura media anual es de  $6,2^{\circ}C$ . Las precipitaciones en la región alcanzan los 335 mm/año. Predominan los vientos del O y SO. El muestreo consistió en parcelas temporarias puntuales que complementaron la información obtenida del inventario provincial de ñire (Peri & Ormaechea 2013) en las que se midieron y estimaron variables del estrato arbóreo, del sotobosque y del entorno. De la estructura y características del estrato arbóreo se relevó: la fase de desarrollo, altura de los árboles dominantes (m), área basal ( $m^2/ha$ ) y cobertura del dosel superior (%). También se relevó la altura (m) y distribución (regular, irregular, regular por bosquetes) de la regeneración de individuos inferiores a 2 m de altura y menos de 1 cm de diámetro a la altura del pecho. Para la determinación de las Clases de Sitio se utilizó la clasificación propuesta por Ivancich et al. (2011) basado en las curvas de índice de sitios (IS50) según la altura de árboles de ñire dominante a la que arribará un rodal a una edad mayor a los 150 años. Además, la medición de la altura de los árboles dominantes en cada parcela se utilizó en la determinación de las categorías de Clase de Sitio propuestas por Peri (2009a,b) como variable en la estimación de la producción primaria neta anual potencial del pastizal para diferentes condiciones del ñirantal (Método Ñirantal Sur -San Jorge). El volumen total con corteza fue estimado utilizando las ecuaciones estándares propuestas por Lencinas et al. (2002). La abundancia de residuos leñosos (diámetro mayor a los 5 cm) en el suelo fue determinada en cuatro categorías: cobertura  $<10\%$ ,  $10-30\%$ ,  $30-50\%$  y  $>50\%$ . La rodalización para determinar la intensidad de raleo del bosque de ñire productivo bajo uso silvopastoril a intervenir en el potrero "Engorde" se efectuó superponiendo las capas de información (rodales) con sus principales características estructurales (área basal, cobertura de copas y la presencia de regeneración instalada) y la relación entre área basal y cobertura de copas. La intensidad y tipo de raleos se basó en los lineamientos propuestos en las pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (ñire) en Patagonia (Peri et al. 2009).

### Avances del proyecto

Se arribó a un plan de manejo sostenible de uso silvopastoril para el bosques nativo de ñire clasificados como categoría II Amarillo en Ea. Morro Chico, Santa Cruz, cumplimentando de esta manera con uno de los objetivos del presente proyecto. Cabe mencionar que el mencionado plan es uno de los requisitos de la Ley 26.331 de protección de los bosques nativos para el acceso a los distintos financiamientos previstos por esta para su implementación. La información generada en el

plan de manejo excede el volumen del presente trabajo de divulgación por lo que solo mencionaremos los aspectos descriptivos de mayor interés.

En función al grado de disturbio se obtuvieron 4 categorías de bosque: (1) "Bosques con Coberturas intermedias (30-70%) y Vigorosos", representan el 55% de los ñirantales analizados. (2) "Bosques muy Abiertos (< 30% de cobertura) con Predominancia de Pastizal", representan el 28 % de los ñirantales. En esta clase es dominante el estrato herbáceo, aunque originalmente fueron bosques de mayor cobertura, como lo atestiguan restos de tocones dispersos en el pastizal. (3) "Bosques degradados" representan el 17% de la superficie del ñirantal. Incluye aquellos en donde la regeneración presenta daños por ramoneo lo cual determina una altura menor a 20 cm, y los que con baja cobertura (20-50%) presentan *Hieracium praealtum* (especie exótica invasiva). Estos bosques necesitan de acciones como la protección de árboles individuales para garantizar su continuidad en el tiempo. (4) "Pérdida de bosque" designa a aquellas áreas que originalmente fueron bosques de ñire y que ya no lo son. Ocupan una escasa superficie (83 ha), y necesitan de restauración activa. Los bosques de protección sumaron un total de 785 ha de las cuales 465 ha correspondieron a protección por proximidad a cursos de agua y 320 ha a ecosistemas frágiles de alta riqueza florística con árboles dominantes de altura final menor a 4 m.

El área demostrativa se instalará en una porción de 180 ha con bosque de ñire dentro del potrero denominado "Engorde". De la observación de las principales variables de la estructura del bosque de ñire inventariado en el área sujeta a raleo se desprende lo siguiente: El tipo de estructura del bosque de ñire es principalmente de tipo regular y la abundancia de residuos leñosos en el suelo fue escasa (<10%). En cuanto al estado general de madurez, fue notoria la predominancia de estructura de bosques maduros, ocupando más del 70 % de la superficie. La totalidad del bosque relevado se desarrolla en un Clase de Sitio V (altura de los dominantes menor a 8 m). Por otro lado, más del 70% del bosque presenta altas coberturas de copa con valores mayores al 60%. El área basal osciló entre 4 y 40 m<sup>2</sup>/ha, siendo el rango medio (entre 16,1 y 28,0 m<sup>2</sup>/ha) el más abundante representando el 44% de la superficie inventariada. Respecto del volumen bruto con corteza, la mayoría del bosque posee valores inferiores a 65,1 m<sup>3</sup>/ha. La presencia del líquen *Usnea barbata* (barba de viejo) y el hemiparásito *Misodendrum punctulatum* (farolito chino) resultó ser muy abundante presentándose en más del 50% de los rodales relevados.

Atendiendo a los criterios ya mencionados para la rodalización se generaron tres tipos distintos (R1, R2 y R3) y propusieron distintas intensidades de raleo en función del área basal, la cobertura de copas y la presencia de regeneración instalada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Superficies (y porcentajes que representa cada estrato del total) de los rodales generados a partir de las principales variables estructurales del bosque de ñire (88 ha), potrero "Engorde", Ea. Morro Chico, Santa Cruz.

Rodales	Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)	Cobertura de Copas (%)	Cobertura de regeneración (%)	% del total	Superficie (ha)
R1	4,0-16,0	<60	Baja a Media (1-17%)	28	25
R2	16,1-28,0	40-70	Media a Alta (17-50%)	48	42
R3	28,1-40,0	>70	Media a Baja (17-33%)	24	21

El rodal R1 presenta las condiciones menos favorables estructuralmente para el manejo forestal se propuso dejar una cobertura de copa remanente de 50 % a 60% como máximo equivalente a un área basal entre 26,4 a 34,5 m<sup>2</sup>/ha. Para el rodal R2, se planteó una intensidad de raleo moderado dejando una cobertura de copas remanente entre 40 y 50%, lo cual representó dejar un área basal remanente entre 19,4 y 26 m<sup>2</sup>/ha. En el rodal 3 (R3), se realizarán raleos por lo bajo de intensidad alta dado que, a diferencia de los rodales anteriores, el sitio corresponde con condiciones estructurales más favorables. Se recomendó una intensidad máxima de raleo que deje una cobertura de copas remanente entre 30 y 35%, lo cual representa dejar un área basal remanente de 14,0 a 16,5 m<sup>2</sup>/ha.

Se realizó un raleo de 5ha correspondientes al rodal R<sub>3</sub>, el cual contaba con un área basal inicial promedio de 31,9 m<sup>2</sup>/ha y un diámetro medio de 12,6 cm. Mediante el raleo se redujo el área basal a 14,6 m<sup>2</sup>/ha en concordancia con los objetivos propuestos por el plan de manejo. Durante las operaciones de apeo de los árboles y acopio de trozas se detectó un importante volumen de madera afectada por pudriciones del tipo blanco y parda. Se obtuvo un volumen de trozas aserrables de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>/ha. En el corto plazo las trozas serán trasladadas a la carpintería El estepario en la ciudad de Rio Gallegos, la cual es beneficiaria del proyecto Agrovalor. En esta se determinará la calidad de las trozas obtenidas y se evaluará el rendimiento durante el proceso de transformación hacia los productos finales.

A fin de lograr los objetivos planteados por el proyecto se realizarán al menos dos jornadas de extensión, una en la Ea. Morro Chico destinada a productores ganaderos interesados en la adopción de tecnologías relacionadas al manejo silvopastoril y otra en la localidad de Rio Gallegos destinada a público en general. Como parte de la estrategia utilizada para arribar a los objetivos planteados por el proyecto se diseñó un logotipo que permitirá unificar, dar a conocer y promocionar los distintos productos forestales del bosque de ñire (Figura 1). Respecto del componente maderero se publicarán catálogos de los distintos diseños adaptados al uso de madera corta haciendo especial énfasis en destacar la belleza de la madera de ñire. En relación a los productos forestales no madereros se publicó el libro "Tintes naturales de plantas nativas" el cual da cuenta de un importante número de especies de los bosques de ñire que poseen propiedades tintóreas. Dicha publicación se realizó en conjunto con el Programa de Recuperación y Estimulo del Patrimonio Artesanal Provincial (Secretaría de Estado de Cultura del Ministerio de Gobierno de Santa Cruz), y la Secretaria de Agricultura Familiar (Ministerio de Agroindustria de la Nación). Así mismo dentro del rubro de los productos forestales no madereros el proyecto diseñará *packaging* para una bebida espirituosa elaborada a base de especies nativas del bosque de ñire y una infusión de Ñire. A modo experimental se fabricará una pequeña cantidad que será puesta a consideración del público en general durante las actividades de extensión previstas por el proyecto a fin de evaluar su aceptación.



**Figura 1.** Logo AgroValor del bosque de ñire que destaca el componente arbóreo, ganadero y de biodiversidad.

### Consideraciones finales

El presente trabajo, pretende contribuir al uso integral de los bosques de ñire bajo uso silvopastoril favoreciendo la generación de empleo, y la producción de bienes y servicios asentados en los recursos naturales propios de la región. El uso maderero de estos bosques es escaso y presenta algunos antecedentes como los mencionados por Martínez Pastur et al. (2008) en Tierra del Fuego para bosques de ñire creciendo en una calidad de sitio alta. En tal sentido el presente trabajo aporta nueva información para el uso maderero de bosques de ñire desarrollándose en sitios de baja calidad (Clase de Sitio V, altura de los dominantes menor a 8 m) mediante el uso de diseños de productos (muebles, pisos, molduras, etc) y herramientas de procesamiento adaptados a madera corta típica de estos bosques.



Finalmente cabe destacar que los antecedentes mencionados respecto de los aceites esenciales y las propiedades antioxidantes del ñire, sumado a los cambios en los actuales hábitos de consumo en el uso de tintes naturales por parte de la sociedad, constituirían un escenario favorable para los productos forestales no madereros incluidos en el proyecto.

### Bibliografía Citada

Gastaldi B, González S, Mattenet FJ, Monelos LH, Peri PL. 2014. Determinación de la actividad antioxidante en infusiones de *Nothofagus antarctica* (ñire) bajo uso silvopastoril. VIII Congreso internacional de sistemas agroforestales.

González SB, Gastaldi B, Mattenet FJ, Peri PL, Van Baren C, di Leo Lira P, Retta D, Bandoni AI. (2016) Aceites esenciales en partes aéreas de *Nothofagus antarctica* (G.Frost.) Oerst. de diferentes sitios de la Patagonia. Actas V Jornadas Nacionales de plantas aromáticas nativas y sus aceites esenciales, Esquel, Chubut.

Ivancich H, Martínez Pastur G, Peri PL. (2011) Modelos forzados y no forzados para el cálculo del índice de sitio en bosques de *Nothofagus antarctica* en Patagonia Sur. Bosque 32(2): 135-145.

Lencinas MV, Martínez Pastur G, Cellini JM, Vukasovic R, Peri PL, Fernández MV. (2002) Incorporación de la altura dominante y clase de sitio a ecuaciones estándar de volumen para *Nothofagus antarctica*. (Forster f.) Oersted. Bosques 23: 5-17.

Martínez Pastur G, Cellini JM, Lencina MV, Peri PL. (2008) Potencialidad de la cosecha y rendimiento industrial de bosques de *Nothofagus antarctica* en tierra del fuego (Argentina) In: Proceedings IV Congreso Chileno de Ciencia Forestales, Talca, Chile, 10pp.

Peri PL, Sturzenbaum MV, Monelos LH, Livraghi E, Christiansen R, Moretto A, Mayo JP. (2005) 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 PL. (2009a) Método Ñirantal Sur -San Jorge: una herramienta para evaluar los pastizales naturales en bosques de ñire. Carpeta Técnica EEA INTA Santa Cruz, Sección Producción Animal, pp. 33-37. Edición EEA Santa Cruz.

Peri PL. (2009b). Evaluación de pastizales en bosques de *Nothofagus antarctica* – Método Ñirantal Sur. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, pp. 335-342, Ediciones INTA. Posadas, Misiones, 14 al 16 de Mayo 2009. ISBN: 978-987-521-350-0.

Peri PL, Hansen N, Rusch V, Tejera L, Monelos LH, Fertig M, Bahamonde H, Sarasola M. (2009). Pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (ñire) ñire en Patagonia. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, pp. 151-164, Ediciones INTA. Posadas, Misiones, 14 al 16 de Mayo 2009. ISBN: 978-987-521-350-0.

Peri PL, Ormaechea S. (2013) Relevamiento de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Santa Cruz: base para su conservación y manejo, 88 pp. Ediciones INTA, Buenos Aires. ISBN 978-987-679-219-6

Peri PL, Bahamonde H, Lencinas MV, Gargaglione V, Soler R, Ormaechea S, Martínez Pastur G. (2016) A review of silvopastoral systems in native forests of *Nothofagus antarctica* in southern Patagonia, Argentina. Agroforestry Systems, DOI 10.1007/s10457-016-9890-6.