

21 Encuentro
de Investigadores
de la Patagonia
Austral



2º Encuentro de Investigadores de la Patagonia Austral Becarios y Tesistas

Puerto San Julián - 7 de septiembre de 2012

MANEJO SUSTENTABLE FORESTAL PARA USO MADERERO Y SILVOPASTORIL

Verónica Gargaglione; Pablo Luis Peri; Héctor Bahamonde; Sebastián Ormaechea; Lucas Monelos

Departamento Ciencias Exactas y Naturales, Unidad Académica Río Gallegos, UNPA
EEA Santa Cruz-INTA; CONICET

CONTEXTO

La actividad forestal incluye el aprovechamiento del bosque nativo y el cultivo de especies introducidas. El bosque nativo sustenta actividades productivas como el turismo, la industria maderera a partir del aprovechamiento de la lenga, y la actividad silvopastoril en el bosque de ñire.

Los bosques de ñire son las comunidades forestales más intensamente explotadas en la región patagónica debido a su ubicación accesible para el hombre y su ganado. Sin embargo, el uso maderero de los bosques de ñire se restringe a la producción de leña y postes, debido a características sanitarias y de forma de los fustes. El bosque de lenga constituye la segunda especie forestal nativa más importante del país por superficie y volumen de madera extraída de sus bosques. El aprovechamiento maderero tiene mayor relevancia en los bosques de lenga de Tierra del Fuego. La baja incorporación de tecnología en la industrialización primaria de la madera y los problemas que ocasionan las sequías, incendios y la herbivoría son elementos que condicionan el desarrollo de la actividad.

La Ley de Presupuestos Mínimos sobre bosques nativos representa una oportunidad de intervenir en estos ambientes.

RESUMEN

Nothofagus antarctica (ñire) es una especie nativa que crece en el sur de Argentina y Chile desde los 36° 30' hasta los 56° 00' de latitud Sur y es la segunda especie en abundancia luego de la lenga (*Nothofagus pumilio*). Actualmente el 70% de los bosques que forma esta especie están siendo utilizados como sistemas silvopastoriles (SSP) de manera extensiva. En un sistema silvopastoril interactúan en una misma unidad de terreno los componentes arbóreo y herbáceo (sotobosque) con el pastoreo de ganado. Una de las limitantes de estos sistemas es la producción de forraje del estrato herbáceo debido a una menor disponibilidad lumínica. El alcance de los proyectos son los de evaluar la implantación y producción de especies forrajeras tolerantes a la sombra, como así también el agregado de fertilización para determinar la producción del estrato herbáceo y entender el funcionamiento de estos ecosistemas, conocer la dinámica de nutrientes y de esta manera definir las pautas de manejo convenientes para su sustentabilidad. La información generada brindará

nuevas herramientas para la mejora de la productividad y sustentabilidad de los sistemas silvopastoriles de ñire de la provincia de Santa Cruz.

Palabras clave: Sistema silvopastoril; bosque nativo; nutrientes; sustentabilidad; pastoreo; forraje

1. INTRODUCCION

El bosque nativo provee una serie de servicios ambientales y actividades productivas como el uso maderero, leñatero y producción ganadera en los ñirantales. La actividad humana en los bosques nativos sin criterios de sustentabilidad impacta negativamente, reduciendo su cantidad y calidad. El manejo silvopastoril en los ñirantales permitiría mejorar la rentabilidad de estos sistemas manteniendo sus principales funciones. Los proyectos que se vienen desarrollando apuntan a manejar en forma sustentable los bosques nativos y a mejorar la productividad por el uso silvopastoril. Para lograrlo, se validan tecnologías en campos de productores, se establecen parcelas demostrativas, se trabaja en la generación y transferencia de información, la capacitación, el asesoramiento y la realización de servicios estratégicos. Además, se articula las acciones y con organismos provinciales de política forestal.

En particular es de fundamental importancia para entender el funcionamiento de estos ecosistemas y definir las pautas de manejo convenientes para su sustentabilidad conocer la dinámica de nutrientes. Otro punto a tener en cuenta, es que debido al alto esfuerzo que implica trabajar con raíces, muchos estudios en otras especies de *Nothofagus* solo evalúan la biomasa aérea. Sin embargo, el componente subterráneo es una importante proporción de la biomasa total y su no inclusión produce subestimación de la productividad de estos ecosistemas. Además, en un sistema silvopastoril (SSP) interactúan en una misma unidad de terreno los componentes arbóreo y herbáceo (sotobosque) con el pastoreo de ganado. Una de las limitantes de estos sistemas es la producción de forraje del estrato herbáceo debido a una menor disponibilidad lumínica.

Es por esto que los objetivos de los trabajos de investigación que se abarcan desde la UNPA son: (i) cuantificar la concentración y acumulación de los principales nutrientes (N, P, K, Ca, S, Mg.) en los distintos componentes aéreos y subterráneos de

árboles individuales de *N. antarctica*; (ii) estudiar la dinámica del N en los sistemas compuestos por árboles y pastizales, a fin de poder establecer el grado de competencia o facilitación entre los componentes del sistema silvopastoril; (iii) evaluar la implantación y producción de especies forrajeras tolerantes a la sombra, como así también el agregado de fertilización para determinar la producción del estrato herbáceo.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

2009- 2011. Proyecto Dinámica de nutrientes en bosques de *Nothofagus antarctica* de Patagonia Sur. Código 29/A225.

2012-2015. Proyecto Mejora del estrato herbáceo en sistemas silvopastoriles de *Nothofagus antarctica*. Código 29/A293.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

Se observó que la cantidad de nutrientes que contienen estos árboles varía según la edad, clase de copa (dominantes, codominante, intermedios y suprimidos) y calidad de sitio. Los árboles maduros contenían mayor cantidad de todos los nutrientes, asimismo se presentó el gradiente dominantes > codominantes > intermedios > suprimidos, con diferencias significativas para todos los nutrientes evaluados. Por último la calidad de sitio influyó tanto en la cantidad total de nutrientes como en la partición de los mismos. Los árboles que se desarrollaban en los mejores sitios en general presentaban cantidades mayores de todos los nutrientes y a su vez, destinan una mayor proporción de éstos hacia las partes aéreas (fuste, hojas y ramas), mientras que aquellos árboles que se encontraban creciendo en sitios de baja calidad, invirtieron mayor proporción de biomasa y nutrientes hacia las raíces, posiblemente en pos de capturar aquellos recursos que le eran limitantes (agua, nutrientes). El orden de acumulación para árboles maduros en general fue $Ca > N > K > P > S \approx Mg$ para todos los sitios. La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, la cantidad de Ca, N y P total en árboles de distinta edad y clase de copa creciendo en una calidad de sitio intermedia a buena (Clase de sitio III). Se observa el gradiente por edad y las diferencias encontradas entre clases de copa.

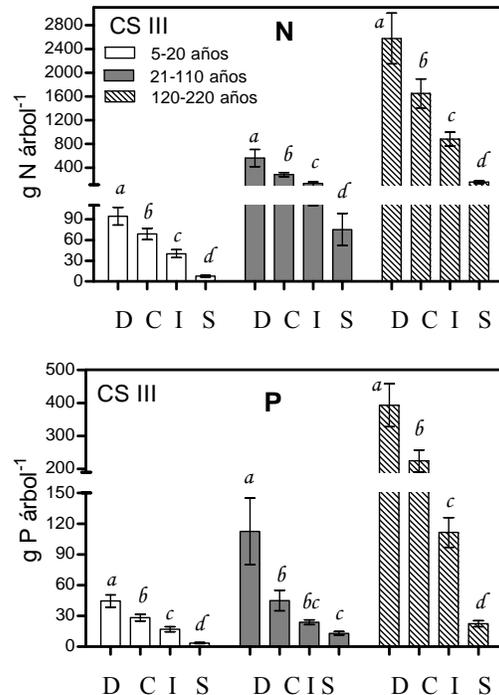
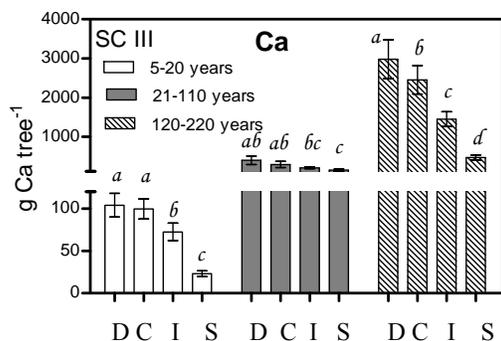


Figura 1. Cantidad de Ca, N y P total en árboles de *N. antarctica* de distintas edades y clase de copas (D = dominante, C = codominante, I = Intermedio, S = Suprimido) creciendo en una calidad de sitio intermedia (clase de sitio III, altura dominante entre 8 y 10 m). Diferentes letras indican diferencias significativas entre clases de copa.

Para el Proyecto Mejora del estrato herbáceo en sistemas silvopastoriles de *Nothofagus antarctica*, se eligió un sitio de calidad intermedia en el SO de Santa Cruz con bosques de ñire bajo uso silvopastoril y se instalaron un total de 12 parcelas de 6x6 m en las cuales se evalúa la implantación de 4 especies: *Bromus catharticus*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, en un ensayo de parcelas divididas con 3 repeticiones. Dentro de cada parcela se evalúan dos niveles de riego (secano vs. irrigado) y tres niveles de fertilización, agregando 0, 100 y 200 Kg de N ha⁻¹ en el caso de las gramíneas y 0, 50 y 100 kg ha⁻¹ de P en el ensayo de leguminosas. A su vez, se instalarán tres parcelas testigo con estrato herbáceo natural sometido a los mismos tratamientos de fertilización y riego. Se evaluará número de plántulas instaladas, calidad y producción de biomasa cada 30 días. La información generada brindará nuevas herramientas para la mejora de la productividad de los sistemas silvopastoriles de ñire de la provincia de Santa Cruz.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Tesis de Post-grado:

1. Estudiante: Héctor Alejandro Bahamonde. Título: Magister Area Recursos Naturales. Fecha de inicio:

Agosto 2007. Fecha de finalización: 14 de Octubre 2011. Tema de Tesis: Efecto de variables ambientales sobre la productividad primaria neta aérea y la concentración de proteína bruta de gramíneas en sistemas silvopastoriles de ñire (*Nothofagus antarctica*): creación de un modelo de simulación. Lugar: Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina.

2. Estudiante: Verónica Gargaglione. Título: Doctorado Área Ciencias Agropecuarias. Fecha de inicio: Agosto 2007. Fecha de finalización: 9 de Septiembre 2011. Tema de Tesis: Dinámica y distribución de macro nutrientes en *Nothofagus antarctica* creciendo en distintas condiciones en Patagonia Sur. Lugar: Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina.

3. Estudiante: Sebastián Ormaechea. Título: Magíster Área Recursos Naturales. Fecha de inicio: Agosto 2008. Tema de Tesis: Producción ovina bajo Manejo Integral Silvopastoril, a nivel de establecimiento ganadero con bosque nativo de *Nothofagus antarctica* en Patagonia Sur. Lugar: Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina.

Dirección de grado

1. Alejandro Acosta en el Proyecto de Investigación “Respuesta ecofisiológica de *Nothofagus antarctica* bajo diferentes intensidades de luz” en el marco del Trabajo de Campo Obligatorio de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

2. Víctor Velázquez en el Proyecto de Investigación “Respuesta ecofisiológica de *Nothofagus antarctica* bajo diferentes intensidades de luz” en el marco del Trabajo de Campo Obligatorio de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

5. BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, H.A., Peri, P.L., Martínez Pastur, G., Lencinas, M.V., 2009. Variaciones microclimáticas en bosques primarios y bajo uso silvopastoril de *Nothofagus antarctica* en dos Clases de Sitio en Patagonia Sur. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Posadas, Misiones, Argentina

Gargaglione, V., Peri, P.L., Martínez Pastur, G., 2008. Estimación de la biomasa aérea y subterránea de *Nothofagus antarctica* para diferentes clases de copa y edades. Actas Segunda Reunión sobre *Nothofagus* en la Patagonia – Eco*Nothofagus* 2008, pp. 131-136. Esquel, Chubut.

Gargaglione, V., Peri, P.L., Martínez Pastur, G., Rubio, G., 2009. Contenido de N, P y K en rodales de *Nothofagus antarctica* bajo un sistema silvopastoril en Santa Cruz, Argentina. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Posadas, Misiones, Argentina.

Gargaglione, V., Peri, P.L., Rubio G. (2010) Allometric relations for biomass partitioning of *Nothofagus antarctica* trees of different crown

classes over a site quality gradient. *Forest Ecology and Management* 259: 1118-1126.

Peri, P.L., Gargaglione, V., Martínez Pastur, G., 2005c. Cambios en la compartimentalización aérea y subterránea de los macro nutrientes en gradientes de edad y clases de copa. Actas III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Comisión Silvicultura Bosque Nativo, 10 pp., Corrientes.

Peri, P.L., Viola, M.; Martínez Pastur, G., 2005. Estimación del contenido de carbono en bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Patagonia Sur. Actas III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Comisión Deforestación, 9 pp., Corrientes.

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.

Peri, P.L., Gargaglione, V., Martínez Pastur, G., 2006. Dynamics of above- and below-ground biomass and nutrient accumulation in an age sequence of *Nothofagus antarctica* forest of Southern Patagonia. *Forest Ecology and Management* 233: 85-99.

Peri, P.L., Gargaglione, V., Martínez Pastur, G., 2008. Above- and belowground nutrients storage and biomass accumulation in marginal *Nothofagus antarctica* forests in Southern Patagonia. *Forest Ecology and Management* 255: 2502-2511.