



IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles

“Una oportunidad para el desarrollo sustentable”

Villa La Angostura, Neuquén, Argentina, 31 de Octubre al 2 de Noviembre de 2018

ACTAS

 **INTA Ediciones**

Colección
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN



IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles

"Una oportunidad para el desarrollo sustentable"

Villa la Angostura, Neuquén, Argentina, 31 de octubre al 2 de noviembre

Rusch, Verónica

Actas. IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles /
Verónica Rusch; Gonzalo Caballé; Santiago Varela, Juan Pablo Diez. - - 1ª ed.
San Carlos de Bariloche: Ediciones INTA, 2018

749 p.

Libro digital

ISSN: 1667-4014

1. Ganadería. 2. Producción Forestal. 3. Sustentabilidad.
4. Ambiente. 5. Productor



Agradecemos a todos los revisores de trabajos, que entregaron su tiempo y sus conocimientos, para ayudar a los autores a presentar sus investigaciones y actividades de una mejor manera.

MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO

Gonzalo Caballé, Presidente Comité Científico

Dr. Gabriel Stecher	AUSMA, UNCo	Dr. Nahuel Pachas	University of Queensland, Australia
Dra. Pamela Quinteros	CIEFAP	Dra. Guillermina Dalla Salda	INTA, EEA Bariloche
Lic. Jaime Salinas	INFOR, Sede Patagonia, Chile	Dra. Ma Victoria Lantschner	INTA, EEA Bariloche
Dr. Javier Gyenge	INTA, EEA Balcarce	Dr. Alejandro Aparicio	INTA, EEA Bariloche
Dra. María Elena Fernández	INTA, EEA Balcarce	Lic. Leonardo Claps	INTA, EEA Bariloche
Dr. Pablo Laclau	INTA, EEA Bariloche	Dra. Paula Marchelli	INTA, EEA Bariloche
Ms. Karina Cancino	INTA, EEA Bariloche	Dr. Alejandro Martínez	INTA, EEA Bariloche
Ms. Santiago Varela	INTA, EEA Bariloche	Dr. Federico Letourneau	INTA, EEA Bariloche
Ms. Ma Belén Rossner	INTA, EEA Cerro Azul	Dr. Ignacio Gasparri	INTA, EEA Bariloche
Ms. Juan José Verdoljak	INTA, EEA Corrientes	Ms. Victoria Cremona	INTA, EEA Bariloche
Dr. Axel Von Muller	INTA, EEA Esquel	Dr. Marcos Easdale	INTA, EEA Bariloche
Ms. Sebastian Ormaechea	INTA, EEA Manfredi	Ing. Verónica Rusch	INTA, EEA Bariloche
Ms. Marcelo de León	INTA, EEA Manfredi; U.N.Cba.		
Ing. Luis Colcombet	INTA, EEA Montecarlo		
Ms. Hugo Fassola	INTA, EEA Montecarlo		
Dra. Natalia Aguilar	INTA EEA Sáenz Peña		
Dr. Pablo Peri	INTA, EEA Santa Cruz		
Dra. Verónica Gargaglione	INTA, EEA Santa Cruz		
Ms. Héctor Bahamonde	INTA, EEA Santa Cruz		
Dr. Carlos Kunst	INTA, EEA Santiago del Estero		
Ing. Marcelo Navall	INTA, EEA Santiago del Estero		
Ms. Adriana Gómez	INTA, EEA Santiago del Estero		
Dr. Dardo López	INTA, Est. Ftal. Villa Dolores		
Ing. Carlos Carranza	INTA, Est. Ftal. Villa Dolores		
Ms. Carlos Rossi	U.N. de Lomas de Zamora		
Dr. Tomás Schlichter	UBA, FAUBA		



RECOMENDACIONES PARA LA RECOLECCIÓN SUSTENTABLE DE HOJAS DE ÑIRE (*Nothofagus antártica*) BAJO USO SILVOPASTORIL Y MBGI EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

RECOMMENDATIONS FOR THE SUSTAINABLE COLLECTION OF ÑIRE LEAVES (*Nothofagus antarctica*) UNDER SILVOPASTORAL USE AND MBGI IN THE PROVINCE OF SANTA CRUZ

Mattenet, Francisco J (1); Pablo L Peri (2); Humberto L Monelos (3); Martín H. Mónaco (1)

⁽¹⁾ Consejo Agrario Provincial, Avda. Presidente Dr. Néstor C. Kirchner N° 863, (9400) Santa Cruz, Argentina.

⁽²⁾ EEA INTA Santa Cruz, Mahatma Gandhi N° 1322, (9400) Río Gallegos, Santa Cruz.

⁽³⁾ Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Lisandro de la Torre 1070. (9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina.

Dirección de contacto: mattenet.francisco@gmail.com.ar Consejo Agrario Provincial, Avda. Presidente Dr. Néstor C. Kirchner N° 863, (9400) Santa Cruz, Argentina.

Resumen

Los productos forestales no madereros (PFNM) encierran un gran potencial para el futuro desarrollo de las economías locales y regionales. Estos productos forman parte de la estrategia de valor agregado del manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) en la provincia de Santa Cruz donde el 90% de los ñirantales son utilizados en la actividad ganadera. Los compuestos antioxidantes y aceites esenciales de las hojas de ñire presentan beneficios a la salud (propiedades nutraceuticas) y una potencialidad para el uso en la industria perfumista. El uso de este recurso necesita de definiciones técnicas que aseguren el aprovechamiento responsable y la conservación de los bosques que lo provee. El presente trabajo tiene como objetivo generar recomendaciones prácticas para la recolección de hojas de ñire a fin de promover un uso racional y sustentable de los ñirantales. Para esto se recomienda: 1 Realizar la cosecha de forma manual; 2 Cosechar solo el 30% del total de árboles del rodal; 3 Extraer como máximo el 20% del follaje disponible de cada árbol; 4 La altura máxima de cosecha será aquella a la que el operario pueda acceder desde el suelo; 5 Durante la cosecha de hojas evitar quebrar las ramas; 6 El momento para la recolección es durante la floración; 7 Alternar los lugares de recolección, brindando un periodo de descanso a los árboles de un rodal de al menos dos años. La producción de hojas cosechada en rodales de ñire en Clase de Sitio V fluctuó entre 54 y 66 kg de materia seca de hojas por hectárea con un rendimiento de 0,4-0,7 kg de materia seca por operario y por hora. Estas recomendaciones permiten sentar las bases de un marco legal que posibilite el desarrollo de economías regionales mediante la generación de empleo basado en el aprovechamiento de PFNM.

Palabras Claves: PFNM, antioxidantes, aceites esenciales, nutraceutica.

Abstract

Non-wood forest products (NTFPs) hold great potential for the future development of local and regional economies. These products are part of the added value strategy as part of integrated livestock management (MBGI) in the province of Santa Cruz, where 90% of the ñire forests are used in the livestock activity. The antioxidant compounds and essential oils of ñire leaves has nutraceutical properties in the human diet with multiple health benefits and as a potential for perfume industry. The objective was to make practical recommendations for the collection of ñire leaves in order to promote a rational and sustainable use of ñirantales. For this, it is recommended the following steps: 1. Perform the harvest manually; 2 Harvest only 30% of the total stand trees; 3 Extract a maximum of 20% of the available foliage of each tree crown; 4 The



maximum height of harvest up to operator access from the ground; 5 During the harvest of leaves avoid breaking the branches; 6 the recommended time for harvesting during flowering; 7 Alternating collection sites, providing a period of rest to the trees of a stand of at least two years. The production of leaves harvested in ñire stands grown in Site Class V fluctuated between 54 and 66 kg of dry matter leaves per hectare with a yield of 0.4-0.7 kg of dry matter per operator per hour. This action would promote a legal framework for future development of local and regional economies through the generation of employment based on the use of NTFPs in the region.

Keywords: NWFP, antioxidants, essential oils, nutraceutical.

INTRODUCCIÓN

El Ñire (*Nothofagus antarctica*) es una especie arbórea caducifolia de los bosques andino patagónicos que en la Argentina crece desde el norte de la provincia de Neuquén hasta Tierra del Fuego. Altitudinalmente se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2000 m.s.n.m (Veblen et al., 1996). La propagación de la especie puede ser por semillas, aunque en Santa Cruz es principalmente por reproducción vegetativa mediante el rebrote desde raíces, tocones y acodos (Veblen et al., 1996). Su capacidad de adaptación le permite desarrollarse en una gran variedad de condiciones ambientales, ocupando desde sitios con exceso de humedad (turberas y mallines) hasta sitios muy secos (límite con la estepa) en un gradiente de precipitación anual de entre 300 y 800 mm/año, tolerando heladas de hasta -22°C (Alberdi, 1995). Dependiendo de las condiciones del sitio en donde crece, el ñire puede desarrollar tamaño arbóreo, arbustivo o caméfito en un rango de alturas para bosques maduros de entre 21 m y 30 cm (Peri et al., 2009). Además los ñirantales que se desarrollan en una zona ecotonal, entre el bosque y la estepa patagónica, presentan un especial interés debido a su gran diversidad biológica (Gallo et al., 2005).

El uso principal de los bosques de ñire es la cría de ganado (ovino y bovino) bajo un sistema silvopastoril dada su capacidad productiva forrajera. Estos sistemas han demostrado ser una herramienta para mejorar los parámetros productivos sin perjudicar la calidad y continuidad de los bosques. Además de la producción ganadera, se obtienen productos madereros provenientes de las intervenciones silvícolas (raleos) como postes, varas y leña. Estos sistemas productivos son más inclusivos que los sistemas ganaderos puros, por contemplar el uso múltiple, demandar más mano de obra y por ser plausible de producir productos forestales con valor agregado en la región (Peri y Ormaechea, 2013).

Según los datos correspondientes al segundo Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN), la provincia de Santa Cruz cuenta con 421.284 ha de los cuales 90.573 ha corresponden a bosques puros de ñire (Peri et al., 2016). Actualmente, el 90% de los bosques de ñire en Santa Cruz son utilizados como sistemas silvopastoriles (Peri y Ormaechea, 2013) lo que demuestra su importancia dentro de la cadena productiva ganadera. En este contexto cabe destacar la firma del convenio nacional para el Manejo de Bosque con Ganadería Integrada (MBGI) celebrado entre el Ministerio de Agroindustria y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, al que adhirieron las 5 provincias patagónicas en noviembre de 2016, mediante la firma de convenios marco de cooperación entre las mismas y las instituciones nacionales. Este convenio persigue entre otros objetivos, contribuir al uso sustentable de los bosques nativos y fomentar el fortalecimiento de las provincias impulsando la generación de capacidades para la implementación de planes de MBGI. Además apunta a lograr aumentar la eficiencia productiva de la ganadería, aumentar el valor



agregado de los productos forestales madereros y no madereros, mejorar la conservación de los bosques y facilitar asistencia a los productores.

Los productos forestales no madereros (PFNM) de los bosques Andino Patagónicos encierran un gran potencial para el futuro desarrollo de las economías regionales mediante la generación de empleo basado en recursos naturales renovables. En estos bosques existe una enorme variedad de frutos silvestres que los habitantes utilizan frescos o elaborados como la frutilla silvestre (*Potentilla chilensis*), el maqui (*Aristotelia chilensis*), el calafate (*Berberis microphylla*), la chaura (*Gaultheria mucronata*), la parrilla (*Ribes magellanicum*), la zarzaparrilla (*Muehlenbeckia hastulata*) y la parrillita (*Ribes cucullatum*), con los que se preparan dulces. Otras especies se usan para condimentar los alimentos, como el canelo (*Drimys winteri*), en reemplazo de la pimienta, el quin quin (*Osmorhiza chilensis*) en lugar del eneldo, y el culle colorado (*Oxalis andenophylla*) como sustituto del limón. Además, sobre algunas especies del género *Nothofagus* como la lenga, el ñire y el guindo crece un hongo conocido como "Pan de indio" (*Cyttaria darwinii*), cuya fructificación formaba parte importante de la dieta de los Onas. Además, existen numerosas plantas que las artesanas utilizan para colorear las lanas con las cuales confeccionan diversos productos textiles a partir de especies tintóreas del ñirantal (Mattenet et al., 2015).

Estudios recientes (Gastaldi et al., 2015) han demostrado la presencia de antioxidantes en las hojas de ñire. La presencia de estos compuestos resulta importante ya que su incorporación a la dieta humana ha demostrado tener múltiples beneficios a la salud. La posibilidad de su uso como fuente natural de antioxidantes (uso medicinal, nutracéutico), amplía la diversidad productiva de estos bosques. González et al., (2016), describen por primera vez la composición química de los aceites esenciales de esta especie, mencionando que dada la calidad de los mismos, obtenida por hidrodestilación, resulta interesante en cuanto a su potencialidad para la industria perfumista. Finalmente, se está incrementando el consumo de esta especie por parte de la población y la aparición en el mercado de algunos productos que incluyen al ñire dentro de sus ingredientes como las infusiones, bebidas alcohólicas y cremas cosméticas. En función de los antecedentes presentados en el uso actual y potencial del ñire, es necesario contar con un marco técnico que permita el aprovechamiento racional y la conservación del recurso. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo generar recomendaciones prácticas para la utilización sostenible de los bosques de ñire en la recolección de sus hojas para la elaboración de distintos productos.

Recomendaciones para la recolección sustentable de hojas de Ñire

La Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos contempla el manejo y recolección de productos forestales no madereros en todas las categorías de conservación. Por lo cual, la cosecha de hojas de ñire podría realizarse en todo el territorio de la provincia, excluyendo los bosques que se encuentran dentro de Parques Nacionales y las consideraciones que realice el Consejo Agrario Provincial (CAP) en su rol de la autoridad provincial de aplicación. Para realizar la cosecha el interesado deberá cumplir con los requisitos técnico-legales estipulados por el CAP, como permisos, guía de transporte forestal, entre otros.

En función de la información disponible, la experiencia y los parámetros técnicos identificados para el sostenimiento del ecosistema y el rendimiento productivo de la cosecha de hojas de ñire, se recomienda:



1. Realizar la cosecha de forma manual (Foto 1) favoreciendo el rebrote de las ramas cosechadas. No utilizar implementos como tijeras, hachas u otros elementos.
2. Recolectar el 30% de los árboles del área de recolección. Esto se logra cosechando uno de cada tres árboles.
3. Extraer como máximo el 20% del follaje disponible de cada árbol o hasta 600 gr de hojas verdes, priorizando la recolección en aquellos que muestren un crecimiento vigoroso evitando los que se noten lastimado o en fase de desmoronamiento.
4. La altura máxima de cosecha será aquella a la que el operario pueda acceder desde el suelo. En ningún caso la persona que cosecha deberá treparse a un árbol o utilizar escaleras. Preferentemente no cosechar árboles que superen los 6 metros de altura.
5. La cosecha se debe realizar presionando las hojas contra las ramas con la mano y tirando hacia la parte más fina de ésta para extraer así un puñado de hojas. Debemos evitar cortar o quebrar las ramas. De este modo podrán rebrotar nuevas hojas de la rama cosechada.
6. Realizar la cosecha durante la floración de la especie. El momento óptimo para la cosecha es aquel que nos permita obtener hojas en su punto máximo de sabor y aroma. Los aceites esenciales que generan las plantas son los principales responsables de las fragancias que percibimos en ellas. Si bien no han sido publicados aun, estudios recientes indican que la concentración de aceites esenciales en las hojas de ñire llega a su punto máximo durante la floración. En Santa Cruz esto ocurre normalmente entre los meses de septiembre y noviembre.
7. Alternar los lugares de recolección, brindando un periodo de descanso a los árboles de un rodal de al menos dos años.



Foto 1. Cosecha manual de hojas de ñire en Ea. Stag River, zona de Río Turbio, Santa Cruz.



Resultados de la experiencia práctica de la cosecha de hojas de ñire

Con el propósito de conocer cuál sería la cosecha de hojas por hectárea y el rendimiento de un operario siguiendo los pasos de recolección propuestos para ñire, durante el año 2017 con alumnos de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales de la Universidad de la Patagonia Austral (UNPA) se realizó una práctica de cosecha en la Ea. Stag River (51° 39' 47"LS, 72° 01' 20"LO) en la provincia de Santa Cruz. Los rodales cosechados correspondieron a una Clase de Sitio V con árboles dominantes que no superan los 6 m de altura (Tabla 1). Para el cálculo del rendimiento de cosecha por operario, se registraron los tiempos empleados y el peso seco de las hojas cosechadas.

Tabla 1. Características dasométricas de los rodales de ñire cosechados, Ea. Stag River.

Edad (años)	Densidad (arb ha ⁻¹)	Área Basal (m ² ha ⁻¹)	Biomasa hojas (ton MS ha ⁻¹) ¹	Cosecha de hojas (kg MS ha ⁻¹)	Rendimiento cosecha (kg MS hojas/operario/hora)
80 - 180	400 - 1120	25,4 - 27,8	0,9 - 1,1	54 - 66	0,4 - 0,7

¹ Biomasa total de hojas estimadas a partir del trabajo de Peri et al. (2008) para bosques de ñire en Clase de Sitio V.

La producción de hojas cosechada en este tipo de ambientes fluctuó entre 54 y 66 kg de materia seca de hojas por hectárea con un rendimiento de 0,4-0,7 kg de materia seca por operario y por hora (Tabla 1).

DISCUSIÓN

La información del presente trabajo servirá para la cosecha sustentable de hojas de ñire y su planificación con fines productivos en el marco de su insipiente aparición en el mercado y el avance en el conocimiento de sus propiedades. La cosecha desmedida en intensidad y frecuencia podrían deteriorar la calidad ambiental de estos bosques. Trabajos similares a este, basados en el conocimiento de la flora nativa y su ambiente, han sido desarrollados con el mismo propósito de brindar a la población información útil y practica a fin de promover el uso racional de los PFNM y conservar los ecosistemas que los proveen. Por ejemplo, Elechosa et al. (2009) realizaron recomendaciones para la recolección sustentable de varias especies de plantas aromáticas nativas de la región central y norte de Argentina, tales como época y modo de cosecha, altura de los cortes, podas de rejuvenecimiento y dispersión de semillas. Por su parte, en Chile, Méndez et al. (2015) brindan detalles respecto de 33 especies priorizadas teniendo en cuenta el conocimiento ancestral del pueblo Mapuche sobre el uso medicinal de las plantas nativas, dedicando además un capítulo a un listado de buenas prácticas en la recolección como una intensidad de cosecha de hojas no superior al 50% de la planta, lo cual es más intenso que lo planteado para ñire en el presente trabajo.

La existencia y adopción de recomendaciones para la cosecha sustentable de hojas de ñire, en el marco de un uso silvopastoril y MBGI, será sin duda necesario para la incorporación de este producto y sus derivados en el Código Alimentario Argentino (CAA) dependiente de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) quien regula las condiciones para la elaboración y comercialización de alimentos en Argentina. Como



antecedente, y a modo de ejemplo de esto último, podemos mencionar el caso del Pan de Indio (*Cyttaria darwini*). Este es un hongo nativo que crece sobre los árboles del género *Nothofagus* y que fue incorporado al CAA hace más de 10 años (Artículo 1249 de la Resolución Conjunta SPReI N° 92/2012 y SAGyP N° 287/2012) siendo actualmente comercializada en la localidad de Ushuaia.

Estas recomendaciones permiten sentar las bases de un marco legal que posibilite el desarrollo de economías regionales mediante la generación de empleo basado en el aprovechamiento de PFNM.

Bibliografía

Alberdi, M., 1995. Ecofisiología de especies leñosas de los bosques hidrófilos templados de Chile: Resistencia a la sequía y bajas temperaturas. En: Ecología de los Bosques Nativos de Chile (Eds. Armesto J., Villagrán C. y Arroyo C.). Universidad de Chile. 420 pp.

Elechosa, M. A., 2009. Manual de recolección sustentable de plantas aromáticas nativas de la región central y noreste de la Argentina. Proyecto PNHFA4164: Desarrollo de tecnologías indicativas para la exploración conservación, evaluación y utilización de plantas aromáticas nativas. Ediciones INTA pp 63. ISBN: 978-987-1623-25-9

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

Gastaldi, G., Gonzalez, S., Mattenet, F., Monelos L.H., Peri, P.L., 2015 Determinación de la actividad antioxidante en infusiones de *Nothofagus antarctica* (ñire) bajo uso silvopastoril. 3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, VII Congreso Internacional Sistemas Agroforestales. Iguazú Misiones. 710pp.

González, S.B., Gastaldi, B., Mattenet F., Peri P. L., Van Baren C., Di Leo Lira P., Retta D., Bandoni A., 2016. Aceites esenciales en partes aéreas de *Nothofagus antarctica* (g. forst.) oerst. de diferentes sitios de la Patagonia V Jornadas Nacionales de Plantas Aromáticas Nativas y sus Aceites Esenciales - I Jornadas Nacionales de Plantas Medicinales Nativas. Esquel, Chubut, Argentina. Pp 90-91.

Mattenet, F., Goyheneix, M., Peri, P.L., 2015. Tintes Naturales de Plantas Nativas: Colores de la Patagonia. 64 pp. Ediciones INTA-Secretaría de Agricultura Familia-Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Buenos Aires. ISBN 978-987-33-9691-5

Méndez P., 2015. Guía para la Recolección de Plantas Medicinales Nativas, Mesa para la Conservación y Manejo de Plantas Medicinales Tradicionales Araucanía Costa, Chile. 93pp.

Peri, P.L., Hansen, N., Rusch, v., Tejera L., Monelos L. H., Fertig, M., Bahamonde H., Sarasola M., 2009. Pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (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, P.L., Gargaglione, V., Martinez 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.

Peri, P.L., Ormaechea S. 2013. Relevamiento de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Santa Cruz: base para su conservación y manejo. 88pp.

Peri, P.L., Quevedo, C., Urquiza, J. 2016. Segundo Ordenamiento territorial de los bosques nativos de la provincia de Santa Cruz. 20pp

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.