

COMUNICACIÓN TÉCNICA Nº 97
AREA FORESTAL
Ecología Forestal

El manejo leñero de los arbustales o bosques mixtos
bajos en el N.O. Patagónico.

Varela, Santiago; Rusch, Verónica Elena

2021

■ **Ediciones**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. "Dr. Grenville Morris"
eeabariloche.cd@inta.gov.ar



El manejo leñero de los arbustales o bosques mixtos bajos en el N.O. Patagónico.

Santiago A. Varela & Verónica E. Rusch

Grupo de Ecología Forestal INTA EEA Bariloche

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Bariloche "Dr. Grenville Morris" Dirección: Modesta Victoria 4450, CP 8400, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

2021

El manejo leñero de los arbustales o bosques mixtos bajos.

Las comunidades vegetales pos fuego del NO de la Patagonia, constituidas preferentemente por especies como la laura (*Schinus patagonicus*), el retamo (*Diostea juncea*), el ñire (*Nothofagus antártica*) y el radial *Lomatia hirsuta* (y a veces acompañadas también por el maitén, *Maytenus boaria*); son ampliamente empleadas para la extracción de leña.

Las extracciones se realizan comúnmente en baja intensidad, seleccionando los fustes considerados más convenientes, por calidad o tamaño, aunque sin criterios de sostenibilidad. El resultado es el empobrecimiento paulatino del bosque: la reducción de la densidad y la reducción o pérdida de los componentes más valorados.

1. LA DECISION DE LA EXTRACCION

Lo primero a tener en cuenta en el manejo leñero de estas comunidades es el punto de partida, las especies presentes, la densidad y tamaño de las plantas, así como rastros de tocones o conocimiento de estados anteriores para entender el nivel de degradación: que especies son menos frecuentes y que porcentaje del dosel está ocupado por la vegetación. Comunidades poco diversas y ralas están claramente empobrecidas. En base a eso, la primera decisión será si se harán esfuerzos de mejorar su potencial leñero futuro o se trabajará con la situación hallada como base del manejo.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta cuales son las especies que son preferidas por el productor, para uso personal o el mercado, para lo cual tendrá que tener en cuenta dos elementos en forma simultánea: la tasa de crecimiento y rebrote por un lado y el valor de la madera por el otro. La capacidad de crecer en altura y diámetro y la capacidad de rebrotar, nos facilitará la comprensión de la cantidad de producto que se podrá extraer en forma sustentable. El valor del producto, sea monetario o su valor intrínseco (capacidad calórica o usos alternativos) complementará la información para la toma de decisión.

De esta manera el productor seleccionará la o las especies a extraer, pero también a favorecer para el futuro, raleando la competencia si fuera necesario, generando las condiciones que la especie seleccionada requiere para su crecimiento, siendo consciente de las consecuencias del manejo y dirigiendo el mismo hacia un objetivo que integre el corto y el mediano plazo. Es importante que el “bosque futuro” deseado sea explicitado en la propuesta de manejo.

Para tomar estas decisiones, entonces, hay que conocer aspectos del crecimiento de cada una de las especies y el valor de las mismas.

1.1. CRECIMIENTO

En la Tabla 1 resumimos información de importancia para algunas de las especies nativas surgida de un gran número de parcelas.

Tabla 1. Crecimientos medios anuales en diámetro (CMAD), volúmenes individuales en función del diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura (H) y relación DAP-H para distintas especies de los bosques andino patagónicos. (Tomado de: Maggio y Cellini, 2016; Varela et al., 2016)

Espece	CMAD (cm/año)	Volumen individual en función del DAP o H	Relación DAP-H
<i>Laura</i>	0.20	VOL=0.4474*DAP ² *H+0.003132 VOL= (0.0106+0.0135*DAP) ²	H=3.236+0.195*DAP
<i>Radal</i>	0.39	VOL=0.4561*DAP ² *H-0.0002701 VOL=-0.0467+0.0077*DAP	H=4.699+0.142*DAP
<i>Retamo</i>	0.29	VOL=0.3044*DAP ² *H+0.007208 VOL=-0.0314+0.0057*DAP	H=3.183+0.31*DAP
<i>Ñire</i>	0.20-0.40	VOL=0.3327*DAP ² *H+0.01145 VOL= -0.0588+0.00884*DAP	H=- 0.0075*DAP ² +0.6173*DAP
<i>Ciprés de la Cordillera</i>	0.26-0.49	VOL= 0.000088595*(DAP ² *HT)(exp)0.903631 VOL=0.000072045*(DAP ² *H) ^{0.922728}	H=7.2243+0.277*DAP
<i>Lenga</i>	0.30	VOL = 0.002629*DAP + 0.004345*DAP*H - 0.089345*H VOL= 0.218412- 0.031932*DAP+0.001519*DAP ²	H = 1/(0.0361354 + 0.723695/DAP)
<i>Maitén</i>	0.40	VOL=0.4681*DAP-0.006541 VOL=0.218412- 0.031932*DAP+0.001519*DAP ²	H=0.2293*DAP+3.6523
<i>Coihue</i>	0.19-0.70	VOL=0.00018858586*DAP(exp)2.4471997226	-
<i>Roble pellín</i>	0.22-0.66	VOL=0.043295- 0.013411*DAP+0.001346*DAP ² VOL=0.000059*(DAP ^{1.99192})*(H ^{0.876019})	-
<i>Raulí</i>		VOL=0.043925- 0.013411*DAP+0.001346*DAP ² VOL=0.000059*(DAP ^{1.99192})*(H ^{0.876019})	-
<i>Araucaria</i>		VOL=0.00573+0.54939*DAP ²	-

Información de utilidad sobre el crecimiento

Dentro de las especies del denominado “Matorral mixto” o “Bosque mixto bajo” son el radial y el ñire las que en promedio presentan los mayores crecimientos anuales, siendo a su vez, junto al maitén, las que alcanzan los mayores portes (de hasta 20 metros en los sitios con suelos más profundos), mientras que el retamo y la laura alcanzan los 8 y 6 metros como alturas máximas (Varela, no publicado). Todas esas especies poseen como principal mecanismo de regeneración post disturbio el rebrote, aspecto que debe ser considerado a la hora de planificar su uso con fines leñeros.

Si bien el conocimiento ecofisiológico existente sobre las especies que lo componen es escaso, se sabe que el radial posee mayores tasas de transpiración que las restantes especies (Gyenge et al., 2011). La misma presentó un consumo promedio en la estación de crecimiento de 8 L día^{-1} en comparación a $6,5$ y $3,5 \text{ L día}^{-1}$ utilizados por laura y ñire, respectivamente, en individuos con 10 cm de diámetro a la altura del pecho para un mismo sitio. Los valores de crecimiento diamétricos de la laura en conjunto con el retamo son bajos en comparación a las restantes especies ($0,2 \text{ cm año}^{-1}$; Gyenge et al., 2011). En referencia a antecedentes de respuesta del crecimiento de estas especies ante eventos climáticos extremos la información es inexistente para la laura, retamo, radial y maitén, existiendo un solo antecedente para el ñire (Vestesse et al., 2020) donde se subraya que el crecimiento radial del ñire se correlaciona positivamente con la precipitación de primavera, viéndose favorecido adicionalmente por las abundantes precipitaciones al inicio de la temporada de crecimiento (noviembre y diciembre). Por otro lado, los anchos de los anillos de los árboles (crecimiento radial) son más estrechos cuando la temperatura durante la temporada de crecimiento (diciembre-marzo) está por encima del promedio. Estos resultados son consistentes con los reportados para otras especies de *Nothofagus* en ambientes secos patagónicos. Por otro lado, se muestra que en términos generales el crecimiento del ñire a nivel regional muestra una disminución progresiva en el crecimiento radial desde la década de 1950 hasta la actualidad, lo cual es consistente con el aumento de las temperaturas de verano desde 1977 y la tendencia negativa de las precipitaciones a partir de 1990 en toda la región.

En relación a la respuesta a la radiación de las mencionadas especies, si bien todas son consideradas especies heliófilas (pioneras), en función de distintas observaciones, se reconoce un patrón de mayor afinidad por altos niveles de radiación para el retamo (dándose mortalidad de ramas y hasta individuos completos al comenzar a competir por luz con otros individuos); el hábito “mayormente heliófilo” es también compartido con el maitén. Por otro lado, tanto el ñire como la laura poseen un hábito heliófilo más variable e intermedio, pudiendo, junto con el radial, soportar condiciones de sombra. Esta última

especie sería la más umbrófila dentro de las 4 (Steconni, com. pers.; Torres, com. pers.). No existe a la fecha bibliografía de referencia al respecto.

En relación a la tolerancia a la falta de agua en suelo (estrés hídrico), si bien la especie que posee la mayor potencialidad de resistencia a sequía es el retamo, el mismo suele ser muy conservador (especie ahorradora) a lo largo de la temporada de crecimiento y no alcanza valores bajos de potencial hídrico (variable que permite dar una idea del grado de estrés hídrico que está soportando la planta). En cambio, el ñire es una especie derrochadora, mantiene sus estomas abiertos, y llega a valores extremos de pérdida de conductividad de agua a lo largo de la temporada de crecimiento (es decir, si bien crece menos que el radial, posee crecimientos más constantes a lo largo de la temporada de crecimiento). Las restantes especies se encuentran en condiciones intermedias entre estas.

Esta es información nos da las bases para planificar un uso sustentable con fines leñeros de estos sistemas mixtos, donde es importante entender las posibles respuestas de crecimiento que cada especie puede tener en función de las condiciones de luz y agua del suelo que se pueden presentar en la comunidad.

1.2. VALOR: ECONÓMICO Y CALÓRICO

En cuanto al valor económico de cada especie, es importante recalcar con algunas de estas especies pueden tener un alto valor maderero, como por ejemplo el radial es empleado para artesanías, generalmente de piezas pequeñas, mientras que la madera del ñire, con buena sanidad, ha sido empleada exitosamente para la construcción de muebles y pisos. Adicionalmente su hoja es utilizada para la confección de licores y té. En cuanto al valor calórico, las maderas de ñire, laura, radial, retamo y notro han mostrado poseer aptitudes energéticas comparables con las de otras especies leñosas que se utilizan comúnmente como combustibles. De las especies caracterizadas, el ñire presentó el mayor de poder calorífico por unidad de volumen y el notro mostró una buena aptitud energética debido a que posee un alto poder calorífico combinado con un bajo contenido de cenizas.

Cardoso (2019), presenta una primera aproximación espacialmente explícita de la viabilidad económica de la explotación sustentable de este recurso. Los resultados obtenidos son promisorios, sin embargo, trabajos futuros sobre esta temática deberían considerar otros factores importantes como el análisis temporal (dinámica del matorral y flujo de fondos) y la factibilidad de otros formatos dendroenergéticos de mayor densidad energética (astillas, pellets, etc.).

2. UN MODELO CONCEPTUAL

En función del trabajo desarrollado por Goldemberg (2020), se conoce que manejar el matorral de Patagonia norte con fines leñeros y potencialmente otros formatos dendroenergéticos es factible tanto para proveer bioenergía como para asegurar la biodiversidad y la provisión de al menos dos servicios ecosistémicos. En dicho trabajo se brinda información sobre distintas dimensiones que deberían considerarse en la toma de decisiones de manejo sostenible y propone un modelo conceptual para el manejo de matorrales que podría aplicarse a otros recursos naturales.

En la Figura 1 se esquematiza conceptualmente (con algunos de los indicadores explorados en la tesis) el modelo hipotético propuesto. En esta aproximación se pone el foco en el gradiente de calidad de sitio y potencial productivo, ya que puede ser un parámetro clave a la hora de analizar los servicios ecosistémicos (SE) y la diversidad. En este sentido, a la hora de definir el grado de intervención sostenible, como se mencionó anteriormente, es necesario establecer a priori como son las características del sitio (por ejemplo, orientación de la pendiente, topografía, profundidad de suelo, etc.) y su potencial productivo. A la vez, es necesario establecer umbrales específicos que permitan determinar los niveles mínimos o máximos tolerables para cada indicador asociado a los SE y así determinar el nivel de intervención recomendable dentro de los rangos de cambios tolerables. Futuros estudios deberán validar este modelo aumentando el número de sitios bajo manejo, para poder abarcar la gran heterogeneidad de este tipo forestal y distinguir claramente los efectos debido a la calidad de sitio de las potenciales diferencias debido a cambios en la composición. A la vez, incorporar otros indicadores asociados a otros SE que permitan estudiar patrones más generales.

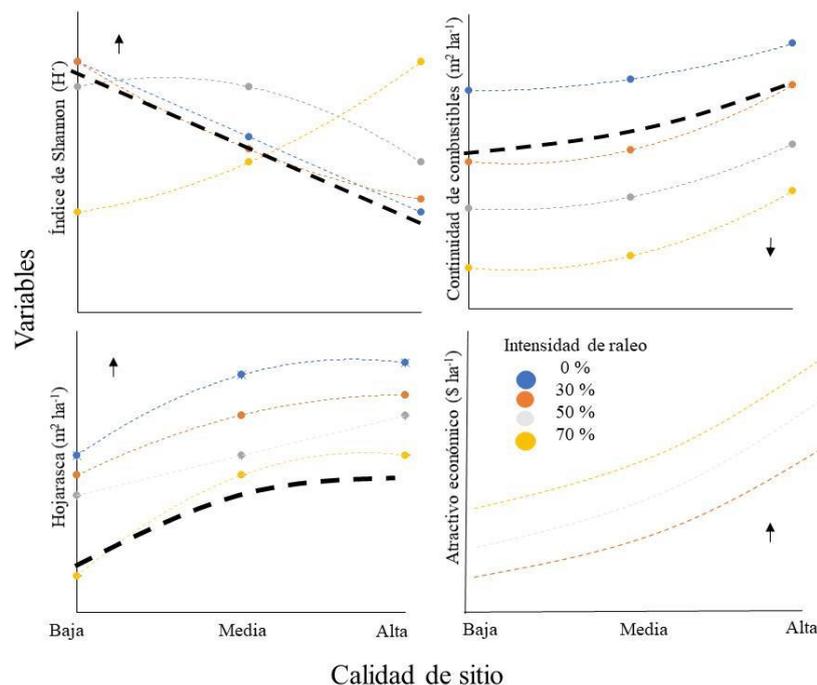


Figura 1. Modelo conceptual propuesto para el manejo de matorrales de Patagonia Norte. Se representa la productividad del sitio en el eje x. Los indicadores utilizados en el esquema son el Índice de Shannon (diversidad de especies), la cobertura de hojarasca, la continuidad de combustible y el atractivo económico. Las líneas punteadas representan ejemplos de umbrales específicos para cada indicador y relativo al valor del matorral sin manejo. La flecha indica que los valores deberían estar por encima o por debajo del umbral (Fuente: Goldemberg, 2020).

Bibliografía citada:

Cardoso, Y. A. 2019. Manejo del matorral norpatagónico y dendroenergía: potencialidad regional del residuo forestal. Trabajo Final Requisito para acceder al título de Ingeniera Ambiental. Universidad Nacional de Río Negro. 48 pp.

Goldemberg, M. 2014. Evaluación multidimensional de alternativas de manejo leñero de matorrales en Río Negro, Argentina. Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Agropecuarias.

Gyenge, J.; Fernández, M. E.; Licata, J.; Weigandt, M.; Bond, B.; Schlichter, T. 2011. Uso del agua y productividad de los bosques nativos e implantados en el N.O. de la Patagonia: aproximaciones desde la eco hidrología y la ecofisiología. *Ecol Aust.* 21:271:284.

Maggio, A.D., Cellini, J.M. 2016. Recopilación de ecuaciones de volumen y biomasa de especies forestales de la República Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 219 pp.

Varela, S.A.; Diez, J. P.; Rusch, V., Letourneau, F.; Gyenge, J.; Testa, H.; Ivancich, H; Garibaldi L. A. 2016. Estimación de volumen individual de fuste de especies leñosas de los matorrales y bosques mixtos del NO de la Patagonia Argentina. JFP 2016. V Jornadas Forestales Patagónicas. III Jornadas Forestales de Patagonia Sur. Ecofuego II. 9-12 de noviembre Esquel, Chubut.

Vettese, E.S.; Villalba, R.; Ibáñez, I.A.O.; Peri P.L. 2020. Tree-Growth Variations of *Nothofagus antarctica* Related to Climate and Land Use Changes in Southern Patagonia, Argentina. In: Pompa-García M., Camarero J. (eds) Latin American Dendroecology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36930-9_15.