

# Los bosques de lenga en el sector argentino de Tierra del Fuego

Dr. José Bava - Área de Conservación y Manejo de Bosques - CIEFAP

## Distribución y superficie

Los bosques de lenga en el sector argentino de la isla de Tierra del Fuego se ubican en la zona sur, desde la costa del Canal de Beagle hasta aproximadamente el paralelo 54° S (Soriano, 1956; Gutiérrez et al., 1991), al sur de la ciudad de Río Grande.

Si bien no se dispone de un inventario forestal de la provincia, estimaciones del Instituto Forestal Nacional (1984) indican que la superficie de bosques de lenga en la isla es de 465 mil ha. Unas 270 mil ha (~ 60%) corresponden a bosques productivos. Se encuentran bajo protección en el Parque Nacional Tierra del Fuego aproximadamente unas 30 mil ha y además hay bosques de lenga bajo protección en la reserva provincial Corazón de la Isla y en la reserva natural y paisajística Valle de Tierra Mayor. Extensas áreas boscosas de la Península Mitre, en el sudeste de la Isla Grande son actualmente inaccesibles.

## Clima

El clima que caracteriza a los lengales de la isla es netamente isohigro, es decir, no hay déficit hídrico en todo el año (Frangi y Richter, 1994). Las precipitaciones son de 550 mm anuales en la ciudad de Ushuaia, en forma de lluvia o nieve (Linares, 1984). Como no hay datos fehacientes referidos a diferentes lugares del bosque, es difícil saber las condiciones climáticas en las que crecen los lengales en la cordillera. Frangi y Richter (1994) reportan precipitaciones de 730 mm anuales en un lengal ubicado en las cercanías de la Laguna Victoria, en base a observaciones de los años 1988 y 1989. En el Norte el bosque deja lugar progresivamente a bosques de ñire (*Nothofagus antarctica* (Forst. F.) Oerst.) y éste a su vez a la estepa patagónica. En esta transición entre el bosque de ñire y la estepa la precipitación alcanzaría los 400 mm.

La temperatura media en la ciudad de Ushuaia es de 5.6 °C, con una amplitud térmica media de 8.6°C en enero y 5.6°C en julio (Linares, 1984). Estos valores son moderados por la influencia oceánica. Estimaciones realizadas por Puigdefábregas et al. (1988) señalan que a la altitud promedio del límite superior del bosque, unos 600 m.s.n.m., la temperatura media anual sería de 2.4 °C.

Los vientos dominantes en la ciudad de Ushuaia son del Suroeste (figura 1) y en la ciudad de Río Grande son del Oeste. La velocidad media es en Ushuaia de 22.5 km/h (Linares, 1984). Esta cifra no es un buen indicador de la importancia que tiene el viento para el bosque en la región. Mucho más importante son las velocidades

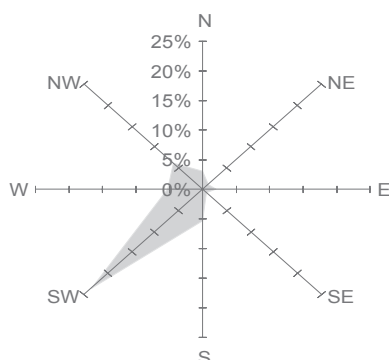
de las máximas que puede alcanzar el viento. En Ushuaia se han registrado ráfagas de más de 120 km/h (figura 2). Estos vientos provocan daños considerables en el bosque, originando derrumbes de grandes superficies que tienen una importancia muy grande en la dinámica del bosque.

## Geología y relieve

En Tierra del Fuego existen dos grandes áreas topográficas: el área cordillera o andina, que abarca el sur de la Isla Grande y los archipiélagos situados al sur y al oeste de la misma; y la extraandina o de llanos y terrazas, situada en la zona norte de la Isla Grande (Bondel, 1988). Esta división en dos grandes áreas es común al resto de la Patagonia.

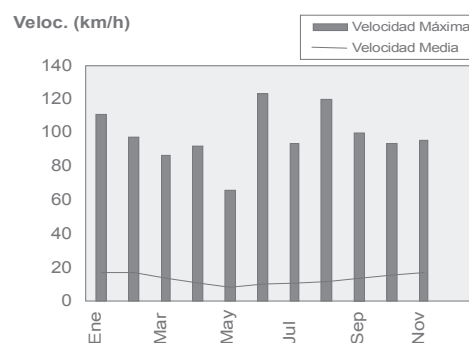
Después de las glaciaciones, se han sucedido cambios climáticos que trajeron como consecuencia constantes desplazamientos entre el bosque (hoy limitado al sur de la Isla Grande) y la estepa (Auer, 1933; Pisano, 1975). De acuerdo a Auer (1933), en las épocas de máxima dispersión del bosque, toda la Isla Grande habría estado cubierta de bosques, con excepción de los picos montañosos y algunos sectores del norte de la isla. La actual distribución del bosque responde a causas climáticas, aunque en muchas zonas influyen aspectos edáficos.

■ Frecuencia (%) 1971-1980 Ushuaia



**Figura 1.** Frecuencia de la dirección de los vientos en la ciudad de Ushuaia en el período 1971-1980. El porcentaje de calma es de 53 %. (Fuente: Hydromet, 1995).

Velocidades medias y máximas absolutas mensuales - Ushuaia



**Figura 2.** Velocidades de viento medias mensuales y máximas mensuales en Ushuaia. Período 1971-1980. (Fuente: Hydromet, 1995).



## Suelo

En la Isla Grande de Tierra del Fuego, cuya superficie alcanza los 48000 km<sup>2</sup> (Moore, 1983), el efecto de los glaciares fue muy intenso, por lo que el material original de los suelos está formado en gran parte por sedimentos de rocas metamórficas, de origen glacial, geológicamente recientes (Pisano, 1975; Arroyo *et al.*, 1995).

La podsolización es un proceso característico de los suelos de la isla, en especial bajo bosques de lenga. Este es un proceso típico de suelos de bosque de zonas húmedas, por el que sustancias orgánicas disueltas junto con aluminio y hierro del suelo se lavan de las capas superficiales y se acumulan en un horizonte más profundo. Esto ocurre en suelos ácidos, generalmente donde el frío dificulta la acción de los microorganismos ligados a la descomposición de la materia orgánica (Büttner, 1993). Son suelos someros de reacción ácida (Díaz *et al.*, 1960, Contreras, 1975, Peralta y Oyanedel, 1981; Cruz, 1993), con valores de pH que oscilan entre 3.9 y 4.4 (Etcheverre y Maczinski, 1963). La zona de raíces es de menos de 40 cm y muy rara vez hasta de 70 cm (Lebedeff, 1933; Arroyo *et al.*, 1995).

En relación a la materia orgánica, es destacable que no hay una acumulación de hojarasca en el suelo del bosque, sino que ocurre una rápida degradación inicial que da lugar a un horizonte orgánico de como máximo 10 cm formado por hojarasca en un estado intermedio o avanzado de descomposición sobre el suelo mineral. Existe en cambio una gran cantidad de residuos leñosos gruesos en el piso del bosque.

La materia orgánica acumulada, aún en los horizontes menos descompuestos, no actúa como una trampa de nutrientes, sino que se encuentra totalmente ocupada por raíces, lo que indica que está participando activamente del ciclado de nutrientes.

El resultado de estos aspectos es que los nutrientes que caen cada año con las hojas son rápidamente reciclados y vuelven a utilizar por el bosque.

## Microrelieve

La caída de árboles en el bosque de lenga provoca una irregularidad característica en el microrelieve del suelo forestal (ver figura 3). Al levantarse las raíces

se expone suelo mineral a la superficie. Este proceso tiene lugar en forma continua en todo el bosque con una dinámica que depende de las condiciones del suelo, de las características del rodal y de la exposición a vientos fuertes. Este fenómeno tiene lugar generalmente por caída de árboles aislados, pero también por eventuales catástrofes que afectan a grandes superficies. La figura 3 nos muestra un ejemplo del microrelieve producido por caída de árboles aislados.

Con la caída, los árboles levantan una cantidad de tierra adherida al “plato” de raíces, que depende de la profundidad de arraigamiento que haya tenido la planta. Paralelamente, se forma un hueco en el piso forestal, con suelo mineral descubierto y desprovisto de regeneración y de mantillo.

Con el paso del tiempo, el árbol caído se va degradando. Este proceso es muy lento y su duración depende en forma exponencial de las dimensiones del leño (Frangi *et al.*, 1997). De esta forma, la copa se degrada antes que el tronco, y las raíces se descomponen dando lugar a un montículo de tierra y raíces gruesas de tamaño variable. Los troncos caídos, donde se reconoce el montículo originado por las raíces y no es posible identificar la copa, permanecen muchos años en el bosque y éste es también característico del suelo forestal fueguino. Mientras tanto, el hueco de suelo mineral expuesto es cubierto de hojarasca y comienza a enriquecerse ya desde el primer año, a la vez que empieza a albergar regeneración.

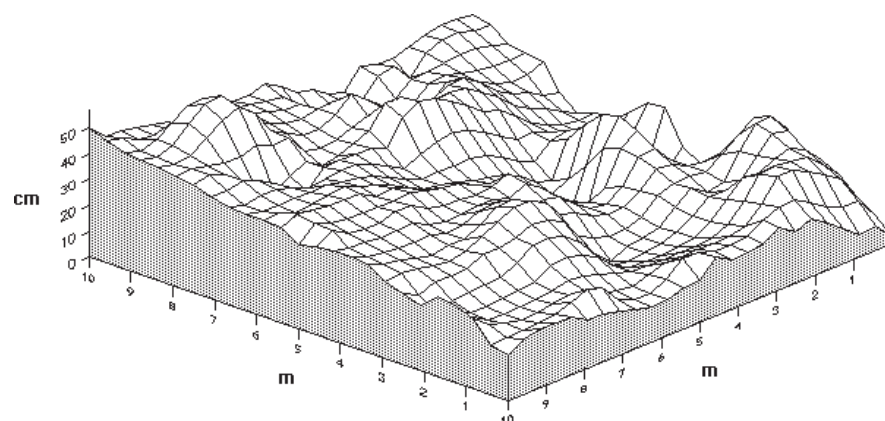
En este proceso continuo hay tres aspectos que es importante destacar:

- La permanente incorporación de suelo mineral a la superficie.

- La creación de un mosaico de micrositios con diferentes condiciones para la regeneración natural.
- La formación de un piso del bosque caracterizado por montículos y troncos caídos.

Las raíces se extienden hasta horizontes de tipo pedregoso, en una matriz arcillosa que presentan generalmente problemas de drenaje y son de un tono verdoso, ocasionalmente con moteados. En parte, es este horizonte el que queda expuesto al levantarse el “plato” de raíces. El suelo adherido a las raíces corresponde a la capa superficial que tiene un mayor contenido de materia orgánica, y se concentra en el montículo resultante de la degradación de las mismas. De esta manera, por un lado queda expuesto en superficie suelo mineral y por otro fragmentos gruesos y arcilla adheridos a las raíces se incorporan a los montículos que forman el piso del bosque. Esto implica un “laboreo natural” del suelo que a lo largo de los siglos afecta toda la superficie.

Paralelamente, por efecto del viento y del agua, se va concentrando hojarasca y suelo con materia orgánica en la base de los montículos. En el suelo descubierto se inician procesos intensivos de meteorización. De esta forma, se acumulan diferentes concentraciones de materia orgánica y por ende de nutrientes, así como también se presentan distintas condiciones para el arraigamiento de plántulas en la base de los montículos. Este factor podría relacionarse con la forma en que se establece la regeneración natural: pequeños manchones muy densos distribuidos en toda la superficie.



**Figura 3.** Microrrelieve típico de la superficie de suelo forestal bajo bosque de lenga producido por la caída de árboles en un rodal de estructura irregular de Tierra del Fuego.



El piso del bosque queda de esta manera caracterizado por montículos de diferente tamaño que, junto con la gran cantidad de troncos y ramas gruesas en diferentes estados de degradación, dificultan mucho el trabajo en el bosque. Este factor puede convertirse en una limitante para el empleo de determinado tipo de maquinaria de cosecha y transporte, a la vez que disminuye la eficiencia y aumenta el riesgo de las tareas de apeo. Un aspecto que debe ser estudiado es en qué medida un cambio drástico en esta superficie característica del suelo y en la acumulación de madera muerta podría influir en el ciclo de nutrientes, el establecimiento de regeneración natural y con ello en la sustentabilidad del manejo.

## Uso y estado actual del bosque de lenga

En el Norte de la Patagonia, el pastoreo de ganado doméstico es reportado desde la primera mitad del siglo XVIII (Biedma, 1987), en los pastizales de la estepa. En los bosques de lenga al norte de su distribución, Moreno (1942) reporta la presencia de ganado salvaje en la cordillera, e indica además que por las cumbres de la cordillera se trasladaba ganado robado en la región pampeana y se vendía en Chile. Hacia fines del siglo XIX comenzó el auge de la ganadería, con incendios provocados para conseguir mejores pasturas, destruyendo el bosque (Rusch 1989).

En Tierra del Fuego, hasta principios del siglo XX, el anillado (capado) de grandes superficies de bosques, y su posterior incendio era una práctica corriente para incrementar los campos de pastoreo de la isla. Mediante esta práctica se han destruido aproximadamente 17 mil ha de bosque (Carabelli, *com. pers.*). El ganado provoca graves daños tanto en la cantidad, como en la calidad y distribución de los renovales. En un trabajo realizado en la Provincia de Chubut, Bava y Puig (1992) indican que la densidad de renovales menores a 1 m de altura es tres veces menor en lengales sometidos a pastoreo que en lengales libres de ganado. La calidad de las plantas se ve afectada por el ramoneo que las deforma, y también porque al disminuir la densidad las plantas se ramifican más desarrollando una forma de menor valor forestal. La presencia de tallos múltiples es una deformación característica de la acción del ganado sobre los renovales (ver figura 4).

El bosque del perfil presentado en la figura 4 fue medido en las cercanías del Lago Escondido, donde hasta alrededor de 1980 se concentró la actividad forestal en Tierra del Fuego. Al disminuir la intensidad de la actividad foresto-industrial en la zona, disminuyó también la población y por ende la presión del ganado. Como consecuencia, se pudo establecer un latizal formado por plantas deformadas, con varios ejes en un mismo pie, y ramas finas secas características que indican la forma de desarrollo que tuvieron los renovales hasta que disminuyó la presión del ganado.

Aún hoy hay un uso ganadero en muchos sectores del bosque de lenga. Se trata en general de ocupaciones, que no confieren propiedad sobre el bosque pero donde el uso pastoril es muy difícil de erradicar. Esto es, sin embargo, una medida muy necesaria a llevar adelante a juzgar por la frecuencia de daños en la regeneración que se puede observar en distintos lugares de la isla.

## Fuego

En el Norte de la Patagonia, los incendios provocados poseen antecedentes desde el siglo XVII: el Padre Nicolás Mascardi menciona que tanto los españoles como los indios realizaban fuegos (Rusch 1989). Menéndez, un siglo después, da cuenta de grandes incendios, provocados, a su parecer, por "la propagación del fuego que los vaqueros y otros naturales" hacían como señal (Rusch 1989). En la actualidad, las superficies de bosques de lenga se ven afectados por incendios todos los años. El bosque de lenga no puede recuperarse en estas áreas

incendiadas si hay ganado, como ocurre generalmente. De no mediar pastoreo, observaciones realizadas en Tierra del Fuego indican que el bosque, al menos bajo un régimen climático sin sequías de verano, puede recuperarse en caso de que permanezca una fuente de semillas. Las áreas aleñañas a rodales remanentes de los incendios, son repobladas de forma agresiva, mientras que en superficies pastoreadas, solamente es posible observar pequeños matorrales achaparrados de lenga, debido al continuo ramoneo del ganado.

## Uso forestal

Existen antecedentes que se remontan a principios de siglo sobre uso forestal de los bosques de lenga. Los bosques cercanos a la ciudad de Ushuaia fueron intensivamente aprovechados por los presidiarios de la Carcel de Reincidentes en la primera mitad del siglo XX, para la obtención de madera y leña. Estas cortas fueron muy intensas y en muchas ocasiones fueron seguidas de incendios provocados por el hombre (Lebedeff, 1933). Rothkugel (1916) menciona que la lenga y el guindo provenientes de Tierra del Fuego eran las únicas especies de los bosques andino patagónicos que se comercializaban en Buenos Aires. En las dos provincias donde la presencia de bosques productivos de lenga es más importante, Chubut y Tierra del Fuego, se encuentran afectados por distintos grados de aprovechamiento por lo menos unas 41 mil ha (Urzúa V., 1991) y 50 mil ha (Hlopec, *com. pers.*) respectivamente. En Tierra del Fuego hay 18 aserraderos trabajando, que procesaron en 1997, 44 mil m<sup>3</sup>. En la



Figura 4. Perfil de un renoval de lenga afectado por pastoreo durante los primeros años de su desarrollo.





actualidad, existen dos industrias de transformación secundaria para la elaboración de tableros alistonados, uno de los cuales exporta sus productos a Italia (Hlopec, *com. pers.*).

La práctica corriente es el floreo, o sea la extracción selectiva de los mejores árboles maderables en un sentido económico. Como resultado de la misma, los bosques aprovechados disminuyen su capacidad productiva, pues permanecen en pie solamente individuos muy viejos y de baja calidad maderable, y en general no se logran las condiciones para el desarrollo satisfactorio del futuro bosque (Bava y Hlopec, 1995). Esta situación es especialmente negativa en aquellas superficies que son sometidas a pastoreo después del aprovechamiento, como es el caso en muchos lengales en el norte de la Patagonia. Esta práctica puede mejorarse a través de procedimientos muy simples, que serán abordados en capítulos posteriores.

## Importancia ecológica y económica

Los bosques de Tierra del Fuego caracterizan el hermoso paisaje de la isla. Darwin (1875) afirma que ningún otro paisaje de la Tierra lo había fascinado tanto como la magnificencia de los bosques tropicales húmedos y las montañas cubiertas de bosque de la Tierra del Fuego.

Estos bosques cubren las cabeceras de las cuencas, morigerando la escorrentía del agua de las precipitaciones y deshielos, y limitando sus efectos erosivos.

El turismo acude a visitar estos "bosques del fin del mundo", compenetrándose no solo con los paisajes, el bosque y la historia de la isla, sino realizando además excursiones por los archipiélagos vecinos. En medida creciente zarpan desde Ushuaia barcos de turismo con destino a la Antártida. Toda esta actividad da trabajo a 1600 personas con un movimiento de dinero de 21 millones de pesos anuales (Carabelli, 1996), convirtiéndose en una de las principales actividades económicas de la provincia. Esto incrementa la importancia de los aspectos paisajísticos del bosque, y constituye un criterio que debe ser considerado en la planificación de actividades forestales.

La industria forestal instalada en la isla todavía está muy por debajo del potencial de desarrollo forestal que tie-

nen los bosques fueguinos. Se reduce a unos 18 aserraderos en actividad, que en general se limitan a un procesamiento primario, produciendo madera aserrada, generalmente vendida en estado verde, sin valor agregado.

## Agradecimientos

Para la confección del siguiente artículo, además de las fuentes mencionadas en la literatura, el autor recibió el inestimable apoyo de muchos colegas y amigos. Pidiendo disculpas a los que puedo haber olvidado en esta lista, deseo agradecer a

- Personal de la Dirección de Bosques de la provincia de Tierra del Fuego, por la información facilitada y por la revisión de los borradores
- Fernanda Valenzuela y Carlos Buduba, por el trabajo realizado sobre los suelos de la isla.
- Matías Acetti, por la dedicación y esfuerzo puesto en las ilustraciones
- Personal de Lengua Patagonia, SA, por los datos climáticos facilitados
- Florencia Urretavizcaya, por la paciente corrección de los borradores
- Dres. Menzel y Schad, de la Universidad de Munich, por los comentarios sobre clima y suelo

## Literatura citada

- Arroyo, M. T. K.; Donoso, C.; Murúa, R.; Pisano, E.; Schlatter, J.; Serey, Y. 1995. Hacia un proyecto forestal ecológicamente sustentable: Conceptos, análisis y recomendaciones. Informe evacuado por la Comisión Científica Independiente del Proyecto Río Condor a Bayside, Ltd., EEUU.
- Auer, V. 1933. Verschiebungen der Wald- und Steppengebiete Feuerlands in postglazialer Zeit. Acta Geographica 5, Helsinki. 313 p.
- Bava, J.; Hlopec, R. 1995. El Manejo sustentable de la lenga en Tierra del Fuego. Jor. For. Pat. San Martín de los Andes. Tomo 1: 81-96
- Bava, J.; Puig, C. 1992. Regeneración natural de Lengua, análisis de algunos factores involucrados. Actas Seminario Manejo Forestal de la lenga y aspectos ecológicos relacionados. 85 - 110. Esquel, Chubut.
- Biedma, J. M. 1987. Crónica histórica del lago Nahuel Huapi. Ed. Emece. Buenos Aires. 309 p.
- Bondel, C. S. 1988. Geografía de Tierra del Fuego. Guía docente para su enseñanza. Museo Territorial de Ushuaia. Ushuaia, Tierra del Fuego. 164 p.
- Büttner, G. 1993. Der Boden als Teil der Forstlichen Standorts. Institut für Bodenkunde und Waldernährung der Universität Göttingen. Alemania. 132p.
- Carabelli, F. 1996. Estudio del paisaje de bosque fueguino y caracterización general de actividades productivas de uso de los recursos naturales renovables. CIEFAP-Dir. Gral. de Rec. Nat. de Tierra del Fuego-Univ. München-UNPat. 93 p.
- Contreras, H.; Borgel, R.; Quezada, M.; García de Cortázar, V.; Rojas, M.; Bitterlich, W. 1975. Informe sobre la primera etapa del proyecto sobre reforestación en la precordillera patagónica. (Cuadrángulos Ruben y Skyring), Santiago. Univ. de Chile, CONAF y Ofic. Reg. Planif. Magallanes. 76 p.
- Cruz M. G. 1993. Untersuchungen über die Möglichkeit der Überführung der Lengua - Primärwälder in naturnahe Wirtschaftswälder in Magallanes. Dissertation. Forstwirtschaftliche Fakultät. Universität Freiburg. 233 p.
- Darwin, C. 1875. Reise eines Naturforschers um die Welt. Edic. 1993: Reise um die Welt. Erdmann Verlag, 379 p.
- Díaz, C.; Aviles, C.; Roberts, R. C. 1960: Los grandes grupos de suelos de la provincia de Magallanes. Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile. Agricultura técnica 19/20: 227-308.
- Etchevere, P. H. y Maczinski, C. R. O. (1963). Los suelos de Tierra del Fuego. INTA. 25 p.
- Frangi, J. L. y Richter, L. L. 1994. Balances hídricos de bosques de *Nothofagus* de Tierra del Fuego, Argentina. Rev. Fac. de Agron. La Plata. Tomo 70, 65-79.
- Frangi, J. L.; Richter, L. L.; Barrera, M. D.; Allogia, M. 1997. Decomposition of *Nothofagus* fallen woody debris in forests of Tierra del Fuego, Argentina. Can. J. For. Res. 27:7-14.
- Gutiérrez, E.; Vallejo, V. R.; Romaña, J.; Fons, J. 1991. The subantarctic *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego: Distribution, Structure and Production. In Homage to Ramón Margalef (J. D. Ros y N. Prat. eds.). Oecologia aquatica 10: 351-366.
- HYDROMET. 1995. Informe para Lengua Patagónica S.A. Inédito.
- IFONA 1984: Pre Carta Forestal Nacional. Territorio Nacional de Tierra del Fuego. 18 p.
- Lebedeff, N. 1933. Estudio Forestal de Tierra del Fuego. (Lago Gami) Inéd. Dir. de Ec. Forestal, A. N. B. Ushuaia, Tierra del Fuego.
- Linares, J. A. 1984. Características climáticas de la ciudad de Ushuaia y zonas adyacentes. Prog. Recursos Hidrometeorológicos. CADIC. Inéd.
- Moore, D. M. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Anthony Nelson and Missouri Botanical Garden eds., USA. 396 p.
- Moreno, E. B. 1942. Reminiscencias de Francisco P. Moreno. Buenos Aires.
- Peralta, M. y Oyanedel, E. 1981. Los suelos del Sector Las Coles, Skyring, Magallanes (52° S y 71° 45' - 72° W). Univ. de Chile. Fac. de Cs. Vet., Agr., y For. Esc. de Cs. For. Boletín Técnico N° 63. 53 p.
- Pisano, E. 1975. Características de la biota magallánica derivadas de factores especiales. Anales Inst. Pat. Punta Arenas. (Chile) 6: 123-137.
- Puigdefábregas, J.; del Barrio, G.; Iturraspe, R. 1988. Régimen térmico estacional de un ambiente montañoso en la Tierra del Fuego, con especial atención al límite superior del bosque. Pirineos, 132: 37-48. JACA.
- Rothkugel, M. 1916. Los bosques patagónicos. Buenos Aires. Min. de Agr. y Gan. Ofic. de Bosques y Yerbales, Bs. As., 207 p
- Rusch, V. 1989: Determinación de las transiciones de estado en bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*). Informe Final Beca de Perfeccionamiento. CONICET. Bs. As. 44 p.
- Soriano, A. (1956) La Vegetación de la República Argentina: los Distritos Florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Inv. Agríc. T. X, N° 4. Bs. As.
- Urzúa Vergara, D. 1991: Manejo de los lengales del Chubut como productores de materia prima. Publ. Téc. N° 4. CIEFAP, Esquel, Chubut. 102 p.

### Fuente:

- Bava, J. Los Bosques de Lengua en la Argentina (en prensa). En: Donoso, C.; Lara, A. (eds.) Silvicultura de los Bosques nativos de Chile (en prensa).
- Bava, J. 1997. Ökologische und waldbauliche Beiträge zur Überführung von Urwäldern der Baumart *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser im argentinischen Teil Feuerlands. Diss. Univ. München. 149 p.

