

# Restauración de bosques en Patagonia argentina

Mario J. Pastorino<sup>1</sup>, Víctor Mondino<sup>2</sup>, María Marta Azpilicueta<sup>3</sup>, Alejandro Aparicio<sup>3</sup>

**Palabras clave:** incendios forestales, viverización de nativas, restauración activa

## Breve histórico

La restauración de bosques en la Patagonia argentina es una práctica relativamente reciente. Si bien los antecedentes de la plantación de especies nativas se remontan a experiencias de la primera mitad del siglo XX (la Estación Forestal de Isla Victoria fue protagonista de las mismas), el propósito específico de recuperar bosques degradados no se hace presente en la región hasta el inicio del siglo XXI.

El proyecto de Cerro Catedral (Bariloche) desarrollado por el INTA Bariloche y comenzado inmediatamente después del incendio de 1996, puede considerarse un evento fundante de la restauración en la Patagonia argentina por su escala e influencia regional. Luego de tres y cuatro años de viverización, en 1999 y 2000 se plantaron un total de 10.200 plantines de ciprés de la cordillera (CC), cubriendo una superficie de 6,14 ha (Oudkerk et al. 2003) para luego extenderse a 10 ha con una nueva plantación en 2003. Esta experiencia impulsó al propio INTA a llevar a cabo dos nuevos proyectos de restauración activa en la región. El primero de ellos fue para remediar el efecto del incendio de Loma del Medio (El Bolsón) ocurrido en 1999 (Perdomo et al. 2007). La escala de esta experiencia alcanzó las ~30 ha (unos 50.000 plantines), con plantaciones anuales de CC desde 2000 hasta 2007 (Perdomo et al. 2009). El otro fue desarrollado por el INTA Esquel, en las áreas afectadas por los incendios de 1944, 1958 y 1987 (luego extendido al quemado de 2019) en el Campo Experimental de Trevelin. Se plantaron unas 20.000 lengas (Le) en 10 temporadas de plantación, reforestando unas 50 ha, y otros tantos CC cubriendo unas 30 ha (Martucci 2010, Mondino et al. 2010, 2022, von Müller 2019).

En paralelo a estas experiencias, distintos grupos de investigación comenzaron a ensayar la restauración

activa en diversas condiciones y sumando otras especies. El CIEFAP estableció ensayos con plantaciones de CC en 2000 y 2001 en el quemado de Loma del Medio y en un área incendiada en las inmediaciones de Trevelin (Urretavizcaya et al. 2002). La Universidad del Comahue (CRUB) estableció un ensayo sobre una superficie de 5 ha en un matorral post-fuego de la ladera sur del Cerro Otto (Bariloche) plantando 3.000 CC (Rovere & Fritz 2006). También se ensayó la restauración con Le en áreas degradadas por efecto del ganado (Quinteros et al. 2015), y se abordaron múltiples aspectos de la restauración activa y pasiva sin ensayar la plantación propiamente.

Luego de 2010, los proyectos eventuales comenzaron a dar lugar a programas de largo plazo. A partir de 2012 (con recursos de la Ley 26.331), la Provincia de Tierra del Fuego comenzó un programa de 25 años para restaurar la reserva forestal Lote 93, quemada en 2008, con el que ya se llevan plantadas 59.000 Le cubriendo una superficie de 110 ha (Parodi & Paredes 2022). Simultáneamente, diversas ONG desarrollaron en Tierra del Fuego otros proyectos con apoyo provincial. La Asociación Mane'kenk plantó unas 8.000 Le cubriendo una superficie de 53 ha en la Reserva Corazón de la Isla, también afectada por fuego (Loekemeyer et al. 2019). La agrupación "Soy Parte del Bosque Fueguino" plantó 186.000 Le y guindos entre 2014 y 2018 en el quemado de Paso Bebán (Mestre et al. 2019).

Con el antecedente del "Grupo de Semillas" creado en 2013 en Esquel, en el año 2015 la Provincia de Chubut elaboró un programa integral de restauración de las 40.000 ha de bosques quemados en los incendios de ese mismo año en Cholila, El Turbio, Lago Puelo y Epuyén (Guzmán & Roveta 2022). Este programa tiene una visión estratégica a 30 años, y una definición programática a 10 años con el objetivo de restaurar 3.000 ha. Involucra a diversas instituciones nacionales, provinciales, municipales y de la sociedad civil,

1 INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET). Contacto: pastorino.mario@inta.gob.ar.

2 INTA EEA Esquel.

3 INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET).

y realiza acciones continuas de cosecha de semillas, producción de plantas e intervenciones de restauración activa. Las primeras plantaciones se llevaron a cabo en 2017, y hasta el 2021 se han plantado más de 220.000 plantines sobre una superficie de 450 ha.

A la par de estos programas de largo plazo continuaron desarrollándose proyectos puntuales de una o pocas intervenciones. En Neuquén, por ejemplo, dentro del Pque. Nac. Lanín, la administración del mismo llevó a cabo una reforestación con araucaria para recuperar el bosque quemado en el incendio de 2009 en el área Tromen. Entre 2009 y 2011 se plantaron unos 3.000 plantines cubriendo una superficie de unas 5 ha (APN 2019). Asimismo, en 2017, la Provincia de Santa Cruz intervino 5 ha de bosque de Le quemado en Río Turbio, plantando unos 2.200 plantines de la misma especie (Mattenet et al. 2019).

Ya más cerca del presente, el Estado Nacional creó un programa específico de restauración de bosques (MAyDS 2018), formalizado por Resolución 267 en 2019 (Bol. Of. 2019). En 2018 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación publicó una convocatoria abierta para solicitar financiamiento para proyectos de restauración de bosques en tres ecorregiones del país. En la Patagonia se aprobaron 13. Dos de ellos fueron desarrollados por el INTA. El INTA Bariloche llevó a cabo uno en el Cerro Otto de Bariloche, en dos áreas incendiadas en 1995 y 2013 (Pastorino et al. 2018). Entre 2018 y 2021 se plantaron allí unos 12.000 plantines (principalmente de Le, pero también de CC, ñire, coihue y maitén) cubriendo una superficie de unas 22 ha. El otro fue desarrollado por el INTA Esquel como un proyecto comunitario en la aldea Atilio Viglione. Allí se implantaron unos 12.000 plantines de Le, ñire y coihue, cubriendo una superficie de 25 ha (von Müller 2019). El programa nacional que financió estas experiencias se discontinuó luego de 2020.

### Etapas

En esta breve historia pueden identificarse etapas más o menos diferenciadas, que por supuesto se solapan parcialmente. No sin algo de arbitrariedad, distinguimos las siguientes:

**1.- Experiencias previas.** Antes de los '90, las experiencias de plantaciones de forestales nativas en Patagonia no perseguían fines de restauración ecológica, sino más bien probar la potencialidad de las especies para la producción comercial.

**2.- Experiencias de restauración ecológica.** Con el

cambio de siglo, comienzan a desarrollarse las primeras experiencias con el propósito explícito de recuperar bosques destruidos. Son experiencias técnicas, a escala testimonial o piloto, sin involucramiento social y basadas en principios ecológicos, no empíricos.

**3.- Investigación científica.** Comenzando los años 2000, varios grupos de investigación del CONICET, INTA, CIEFAP y la Universidad del Comahue iniciaron investigaciones, con y sin ensayo de plantación (a escala experimental), algunas directamente enfocadas al desarrollo tecnológico aplicado a la restauración, y otras de contribución indirecta.

**4.- Proyectos con voluntarios.** A partir del ~2015 la restauración de los bosques destruidos por incendios se vuelve una demanda social en Patagonia, y muchos se alistan como voluntarios o donantes para dar sustento a proyectos puntuales de reforestación con nativas. La sociedad civil se organiza en ONGs para cumplir estos objetivos, e incluso algunas empresas promueven proyectos con fines altruistas y/o de propaganda.

**5.- Programas formales de largo plazo.** Etapa que estamos iniciando. Involucra instituciones de los estados provincial y nacional. Se nutre de la participación de voluntarios, pero se apoya en el financiamiento y en la organización del Estado. Planifica con horizontes de más de cinco años y a una escala que busca resolver completamente los pasivos ambientales que aborda (supera las escalas experimental, testimonial y piloto).

### Desarrollo tecnológico

El desarrollo de las tecnologías aplicada a la restauración fue avanzando a lo largo de estos 20 años de historia, en gran medida por la realización misma de las experiencias, pero también por los estudios de distintos grupos de investigación.

Hubo un avance muy significativo en la producción de los plantines. Desde la producción en almácigos a la intemperie, con sistemas de muy bajo input y obteniendo plantines a raíz desnuda luego de 3 y 4 años, se pasó a la cría en bolsitas de nylon dentro de invernáculo y con riego automático, logrando así reducir el lapso productivo a 2 o 3 años, pero llegando a un plantín de baja calidad radicular. Terminando la primera década de los 2000, se generalizó en la región el conocimiento del fertirriego y el uso de tubetes y sustratos cuasi-inertes. Con el ajuste de protocolos específicos (Havrylenko 2005, Azpilicueta 2010, Schinelli 2013) se logró producir excelentes plantines de *Nothofagus* spp. en 8 meses y de CC en un año y 8

meses, que es el estándar actual.

El factor genético tuvo también un cambio radical. Desde la desconsideración total del material genético a utilizar, a partir del 2015 se definieron Regiones de Procedencia y Zonas Genética para las especies más importantes (Pastorino et al. 2015, Azpilicueta et al. 2016, Mattera et al. 2021) orientando así los orígenes recomendables para cada sitio.

Así también, se hizo regla la conservación de los legados biológicos, esenciales para brindar el micrositio necesario para la instalación. El involucramiento social se fue imponiendo por demanda de la comunidad, pero también por entender que es imprescindible para asegurar el éxito de estos procesos de largo plazo. La educación ambiental a la comunidad (e.g. Gobbi & Aguilar 2018) y la formación de decisores en la temática (e.g. Pastorino 2021) se constituyen como un reaseguro de la durabilidad de las ideas sobre la necesidad de cuidar y “reparar” nuestra casa, que no tiene repuestos.

### Bibliografía Citada

APN. 2019. Experiencia de repoblación con ejemplares de *Araucaria araucana* en sectores de bosque afectados por un incendio en el Área Tromen, del PNL. Informe interno de la Administración de Parques Nacionales. Expediente 990/2010, 10 pp.

Azpilicueta MM, Varela S, Martínez A, Gallo LA. 2010. Manual de viverización, cultivo y plantación de Roble Pellín en el norte de la región andino patagónica. Ediciones INTA. Bariloche, 67 pp.

Azpilicueta MM, Marchelli P, Gallo LA, Umaña F, Thomas E, et al. 2016. Zonas Genéticas de Raulí y Roble Pellín en Argentina. Herramientas para la conservación y el manejo de la diversidad genética (Azpilicueta MM & P Marchelli eds.). Bariloche, Ediciones INTA, 50 pp.

Boletín Oficial. 2019. Aprobación del Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/211883/20190723>

Guzmán MD, Roveta RJ. 2022. Implementación de un plan de restauración de bosques y manejo post-fuego en Chubut; Argentina. VI Jornadas Forestales Patagónicas, Bariloche, 30.03-1.04.2022.

Havrylenko SB. 2005. Efectos de distintos programas de fertirrigación en *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Serm. et Bizzarri. Seminario Final. Depto. Ing. Ftal., Fac. Ing., UNPSJB. Esquel, 40 p.

Loekemeyer N, Méndez AP, Fernández Marchesi N.

2019. Acciones de restauración del bosque quemado en la Reserva Corazón de la Isla, Tierra del Fuego. IV Jornadas Forestales de Patagonia Sur. Ushuaia, 22-26.04.2019.

Martucci A. 2010. Ensayo de plantación de *Lenga* (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et. Endl) Krasser) en un bosque quemado. Trabajo final para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Esquel, 2010.

Mattenet F, Monelos L, Monaco M, Peri PL. 2019. Restauración de bosque nativo en la zona de Río Turbio (Santa Cruz): una oportunidad de aprendizaje comunitario. IV Jornadas Forestales de Patagonia Sur. Ushuaia, 22-26.04.2019.

Mattera MG, Pastorino MJ, Lantschner MV, Marchelli P & Soliani C, 2020: Genetic diversity and population structure in *Nothofagus pumilio*, a foundation species of Patagonian Forests: defining priority conservation areas and management. *Scientific Reports* 10, 19231.

MAyDS (2018). Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos. Buenos Aires, 31 pp. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resumen\\_pnrbn\\_final\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resumen_pnrbn_final_0.pdf)

Mestre L, Fernández-Génova L, Turi L, Collado L. 2018. “Soy Parte del Bosque Fueguino”, cinco años de restauración participativa. *Patagonia Forestal* 23: 42–45.

Mondino V, Tejera L, Pastorino M, Gallo L. 2010. Establecimiento en *Nothofagus pumilio*: efecto de plantas nodrizas y procedencias. I Jornadas Forestales Patagonia Sur. Ushuaia, 11 – 12.11.2010.

Mondino V, Bottaro H, von Müller A. 2022. Estrategias para el abordaje social en restauración de bosques degradados. VI Jornadas Forestales Patagónicas, Bariloche, 30.03-1.04.2022.

Oudkerk, L, Pastorino MJ, Gallo LA. 2003. Siete años de experiencia en la restauración post-incendio de un bosque de Ciprés de la Cordillera. *Patagonia Forestal* 9(2): 4-7.

Parodi M, Paredes D. 2022. Restauración en bosques de lenga afectados por incendios forestales en Tierra del Fuego. *Revista Argentina Forestal*. [https://www.argentinaforestal.com/2022/07/09/restauracion-en-bosques-de-lenga-afectados-por-incendios-forestales-en-tierra-del-fuego/#:~:text=TIERRA%20DEL%20FUEGO%20\(8%2F7,bosques%20de%20Nothofaguspumilio%20\(lenga\)](https://www.argentinaforestal.com/2022/07/09/restauracion-en-bosques-de-lenga-afectados-por-incendios-forestales-en-tierra-del-fuego/#:~:text=TIERRA%20DEL%20FUEGO%20(8%2F7,bosques%20de%20Nothofaguspumilio%20(lenga))

Pastorino MJ, Aparicio AG, Azpilicueta MM, Rusch V. 2018. Restauración del bosque quemado del C° Otto, Bariloche: un compromiso de hoy con las gene-

- raciones futuras. *Presencia (INTA)* 70: 14-17.
- Pastorino MJ. 2021. Restauración del Bosque Andino-Patagónico, bases para la formulación, implementación y evaluación de proyectos. Programa de capacitación para formuladores, evaluadores y gestores de Planes de Manejo y Conservación de la Ley 26.331. MArDS.
- Perdomo M, Andenmatten E, Basil G, Letourneau F. 2009. La gestión de la reserva forestal Loma del Medio – Río Azul (INTA-SFA). *Presencia (INTA)* 54: 23-27.
- Perdomo M, De Agostini N, Cuevas J, Andenmatten E. 2007. Reforestación con Ciprés de la Cordillera en la Reserva Ftal. Loma del Medio – Río Azul (INTA-SFA), avances logrados y desafíos futuros. *EcoForestar – Primera Reunión sobre Forestación en Patagonia*. Esquel, 25 al 27.04.2007.
- Quinteros CP, Gobbi ME, Defossé G, Bava JO. 2015. Ensayo de restauración de áreas de bosque de *Nothofagus pumilio* degradadas por uso ganadero. IV Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica– SIACRE. Buenos Aires, 12-15.04.2015.
- Rovere A, Fritz G. 2006. Restauración con ciprés de la cordillera en un matorral post-fuego, en las cercanías de Bariloche. *Patagonia Forestal* 12(2): 19-22.
- Schinelli T. 2013. Producción de *Nothofagus* bajo condiciones controladas. Ediciones INTA, 56 pp.
- Urretavizcaya MF, Defossé G, Taladriz L. 2002. Restauración ecológica post-incendio en bosques de ciprés de la cordillera. *Patagonia Forestal* 8(2): 2-5.
- Von Müller A. 2019. Informe Final Proyecto “Contribución al proceso de restauración de áreas de bosque nativo degradadas en las localidades de Atilio Viglione y Trevelin mediante plantación, protección y provisión de especies forestales nativas”. Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos, Dirección de Bosques de la Nación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

# Actas del VIII Congreso Forestal Latinoamericano y V Congreso Forestal Argentino

27 al 30 de marzo de 2023  
Ciudad de Mendoza



**Organizadores**

