

REVISTA BIOINVASIONES

*Revista de invasiones biológicas de América Latina
y el Caribe*



Volumen 1- Año: 2018

<http://bioinvasiones.org/>

BioInvasiones publica artículos científicos y revisiones sobre invasiones biológicas en todo tipo de especies y reportes sobre nuevas introducciones e invasiones recientes, en todo tipo de ecosistemas en América Latina y el Caribe. Nos interesa también publicar propuestas sobre prevención, control o políticas para el manejo de invasiones en América Latina y el Caribe. Recibimos también propuestas para publicar números especiales como resultados de simposios, talleres, cursos y grupos de trabajo.

BioInvasiones es la continuación del Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Especies Invasoras; este Boletín fue publicado entre los años 2011 y 2014. BioInvasiones estará disponible solo en versión digital. Nuestros artículos estarán disponibles en internet en la página web www.bioinvasiones.org

Comité editorial

- Ileana Herrera
- Ramiro Bustamante
- Philip Hulme
- Martín Núñez
- Aníbal Pauchard
- Daniel Simberloff
- Sergio Castro



REGENERACIÓN MASIVA DEL ÁRBOL EXÓTICO *PINUS RADIATA* D. DON LUEGO DE UN GRAN INCENDIO EN FRAGMENTOS DE *NOTHOFAGUS ALESSANDRII* (RUIL) EN LA REGIÓN DEL MAULE, CHILE CENTRAL

(MASSIVE REGENERATION OF THE EXOTIC TREE *PINUS RADIATA* D. DON AFTER MASIVE FIRES INSIDE FOREST FRAGMENTS OF *NOTHOFAGUS ALESSANDRII* (RUIL) IN THE MAULE REGION, CENTRAL CHILE)

Persy Gómez & Pedro Garrido

1. Jardín Botánico Universidad de Talca 2. Darwin-Maule, Talca-Chile

* Autor por correspondencia: pegomez@utalca.cl

Resumen

Nothofagus alessandrii (Ruil) es una especie endémica de la Región del Maule, catalogada como en peligro de extinción. Luego de un masivo incendio ocurrido el verano del 2017, en 11 parcelas permanentes con Ruil, se cuantificó la regeneración de *Pinus radiata* D. Don en las comunas de Empedrado y Constitución. Se estimó una abundancia de 106.666 plantas de pino por hectárea luego de 10 meses de ocurrido el incendio. Se sugieren cambios en la composición y estructura de los remanentes de Ruil debido a la gran abundancia de pinos en su interior. Es de suma urgencia la implementación de programas orientados a la recuperación, conservación y restauración de la especie y su hábitat.

Palabras clave: *Pinus radiata*, *Nothofagus alessandrii*, regeneración, invasión

Abstract

Nothofagus alessandrii (Ruil) is an endemic species of the Maule Region, cataloged as in danger of extinction. Postfire and in 11 permanent plots with Ruil, the regeneration of *Pinus radiata* D. Don in the communes of Empedrado and Constitución was quantified. An

abundance of 106,666 pine plants per hectare was estimated after 10 months after the fire. Changes in the composition and structure of Ruil remnants are suggested due to the great abundance of pine trees inside. The implementation of programs aimed at the recovery, conservation and restoration of the species and its habitat is urgent.

Keywords: *Pinus radiata*, *Nothofagus alessandrii*, regeneration, invasion

Introducción

El Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) es un árbol caducifolio endémico de la región mediterránea de Chile, que presenta una distribución discontinua, restringiendo sus presencia a la exposición sur de algunas quebradas de la Cordillera de la Costa de la Región del Maule (Donoso & Landaeta 1983; San Martín et al. 1984). En Chile, es una especie declarada como un Monumento Natural (D.S.13/1995 del Ministerio de Agricultura) y clasificada como rara y en peligro de extinción (D.S. 151/2007 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia). A nivel internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la cataloga como una especie en peligro de extinción (Barstow et al.2017; Valencia et al. 2018).

El ruil, registra una disminución histórica de superficie de 824,8 a 314 ha (Donoso & Landaeta 1983; Garrido & Landaeta 1983; Santelices et al. 2012). Dentro de las consecuencias e impacto de la disminución de la superficie se encuentra la alteración del hábitat, restructuración del bosque, y la invasión de especies exóticas (Gómez et al. 2018).

La fragmentación del bosque nativo y su reemplazo por plantaciones de pino generan un escenario adecuado para que ocurra invasión de *Pinus radiata* D. Don desde las plantaciones, un fenómeno que ha sido documentado en otras regiones del mundo (Richardson & Brown 1986; Kruger et al. 1989; Richardson & Higgins 1998). De hecho, las plantaciones forestales, liberan cada año una gran cantidad de semillas hacia el paisaje, lo cual, incrementa la probabilidad de invasión sólo por un efecto masa (Richardson & Brown 1986; Kruger et al. 1989; Richardson & Higgins 1998; Gómez et al. 2011).

Por otra parte, una gran amenaza son los incendios forestales, cuyos últimos eventos en Chile (periodo 2017) han sido por lejos uno de los más complejos y de mayor extensión de nuestra historia afectando matorrales esclerófilos, espinales, praderas, plantaciones forestales y bosques caducifolios (CONAF 2017; De la Barrera & Ruiz 2017). En este contexto, en la zona centro-sur de Chile, el denominado incendio “Las Máquinas” fue uno de los de mayor impacto y afectó diferentes ecosistemas en las comunas de Empedrado, Cauquenes, Constitución y San Javier en la Región del Maule, alcanzando una superficie de aproximadamente 184.000 ha (CONAF 2017, Valencia et al. 2018).

Dentro de los bosques caducifolios afectados por los incendios forestales, se encuentran los bosques de Ruil, los cuales fueron afectados drásticamente por los incendios en un 55% de su superficie.

En eventos de incendios forestales, la dinámica regenerativa de *Pinus radiata* presenta un patrón definido, dado que es una especie serótina (acumula piñas cerradas con sus semillas encerradas en su interior) del mismo modo que otras especies de pinos como *Pinus halepensis* Mill., *Pinus brutia* Ten. y *Pinus pinaster* Aiton. Estas especies abren sus piñas con el calor y dispersan masivamente sus semillas. En este marco de incendios masivos a escala del paisaje, afectando tanto a plantaciones de pino como remanentes de bosque nativo, es relevante tener una cuantificación de la regeneración de los pinos en estos remanentes. Esta información resultará muy importante para definir su magnitud para a su vez tomar algunas medidas para mitigarla.

Métodos

Entre los años 2017-2018, luego que habían ocurrido los incendios, se trabajó en 11 parcelas permanentes, cercadas, y de superficie de 625m cada una, dominados por la especie *Nothofagus alessandrii* (Ruil) en las comunas de Empedrado y Constitución, Región del Maule (Fig.1). Dentro de las parcelas, se establecieron al azar, 33 cuadrículas, distribuidas en 3 cuadrículas de 1m por parcela permanente, contabilizando para cada cuadrícula, la densidad de plántulas de *Pinus radiata* (Tabla 1).

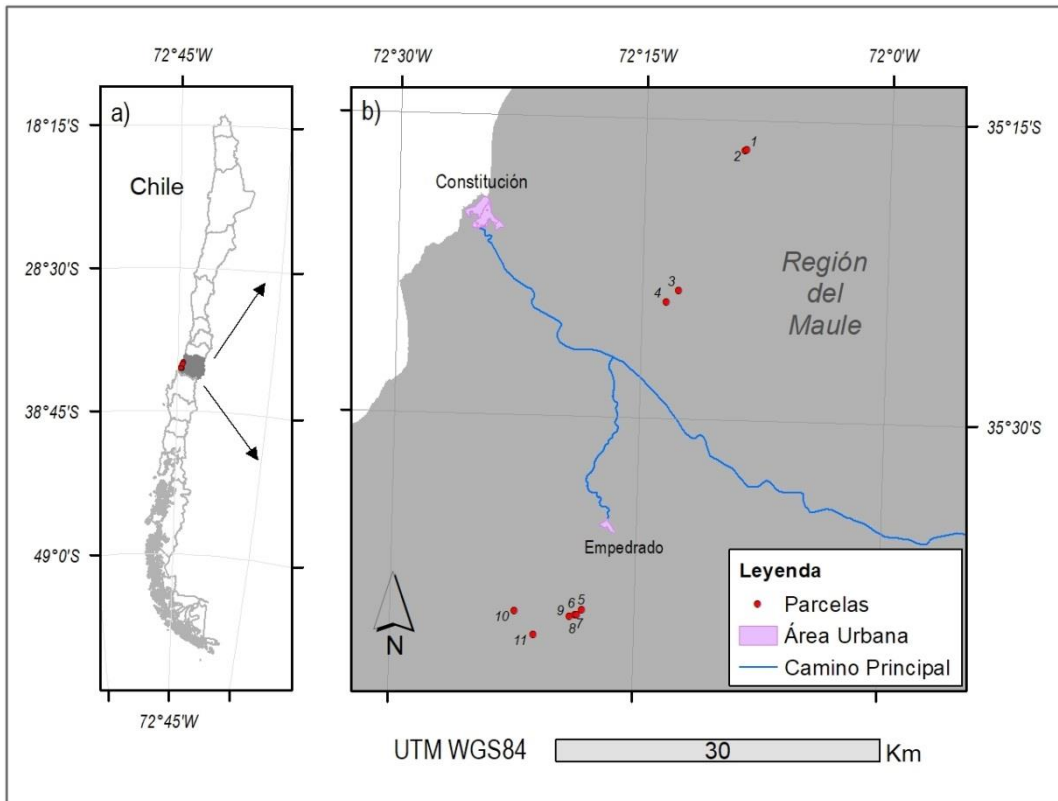


Fig.1. Ubicación de las parcelas permanentes en las Comunas de Empedrado y Constitución, Región del Maule

Resultados y Discusión

Luego de 10 meses de ocurrido el incendio, se encontró una abundancia total de 352 plántulas de *P. radiata* en las 33 cuadrículas, alcanzando los individuos alturas máximas de 70 cm (Fig.2, Tabla 1). Este escenario es factible ya que *Pinus radiata* regenera preferentemente en hábitats abiertos y/o perturbados (Richardson et al. 1994; Bustamante et al. 2003; Bustamante et al. 2005). La abundancia promedio de pinos por parcela permanente fue variable, desde 1.33 a 26 individuos en 3m (Tabla 1). La totalidad de los individuos provenían de regeneración sexual. La abundancia de pinos, se extrapolo, obteniendo 106.666 individuos por hectárea.

Es claro que existe una regeneración de pinos muy abundante; sin embargo deberemos esperar unos años para saber cuántos individuos reclutados post-incendio logran sobrevivir

con el paso de los años. Es esperable una gran mortalidad de plántulas por competencia intraespecífica o bien herbivoría (Hudson & Salazar (1981); Flores & Benavides (1993)). Será necesario generar un plan de monitoreo a mediano y largo plazo para evaluar el destino final de esta cohorte de nuevos individuos.

Tabla 1. Abundancia de pinos por parcela permanente en remanentes de *Nothofagus alessandrii* (Ruiz), comuna de Empedrado y Constitución, Región del Maule

Parcela permanente	Sector y/o predio	Comuna Región del Maule	Superficie (m)	Tipo de propietario	Abundancia pinos (3m) (promedio + error estándar)	Abundancia total en 625m (proyección)
1	La Montaña	Empedrado	625	Pequeño	1.33 ± 0.285	833
2	La Montaña	Empedrado	625	Pequeño	14.67 ± 0.76	9166
3	La Montaña	Empedrado	625	Pequeño	37.33 ± 1.89	23333
4	La Montaña	Empedrado	625	Pequeño	20.67 ± 1.18	12916
5	Porvenir	Empedrado	625	Empresa forestal	1.33 ± 0.285	833
6	Quivolgo	Constitución	625	Empresa forestal	4.67 ± 0.56	2916
7	Quivolgo	Constitución	625	Empresa forestal	3 ± 0.58	1875
8	El Roble	Empedrado	625	Pequeño	26 ± 1.45	16250
9	Agua buena	Constitución	625	Empresa forestal	3.33 ± 1.02	2083
10	Agua buena	Constitución	625	Empresa forestal	5 ± 0.45	3125
11	El Desprecio	Empedrado	625	Empresa forestal	0	0
Total			6875			73330

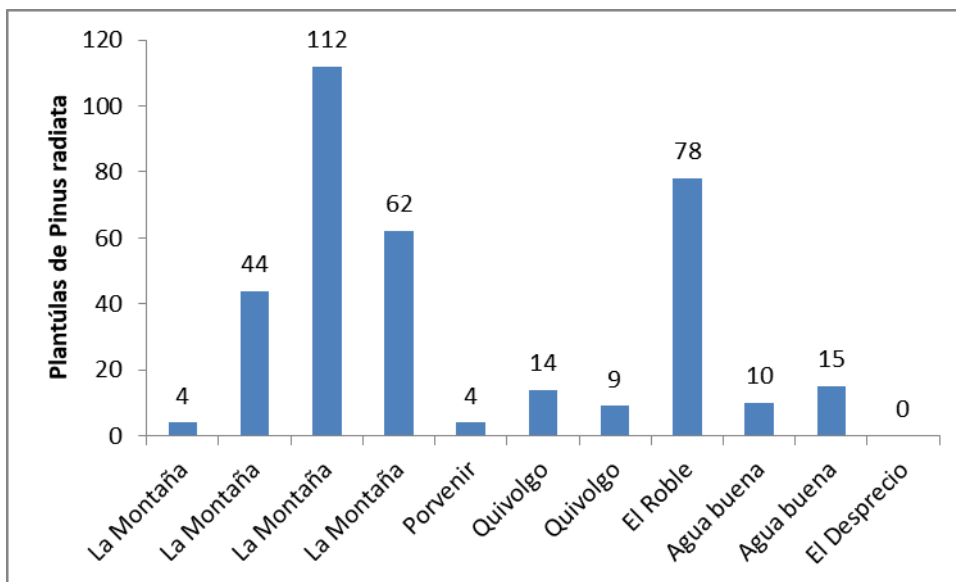


Figura 2. Plántulas de *Pinus radiata* / 3m para sectores y/o predios con remanentes de bosque de ruil, comunas de Empedrado y Constitución, Región del Maule, Chile.

Es preocupante el futuro de los remanentes de Ruil, considerando la alta regeneración observada. Más aún, teniendo en cuenta el área de protección de esta especie es sólo de 90 ha (Decreto 102, año 2017, Ministerio de Bienes Nacionales), y el régimen de propiedad dominante, que es del tipo privada, con muchos predios con Ruil en manos de pequeños propietarios, los cuales no poseen recursos para ningún tipo de manejo del bosque. Por otra parte, es deseable que Forestal Mininco y Forestal Arauco, empresas que resguardan remanentes de Ruil en los predios de El Desprecio, Quivolgo y El Porvenir, puedan desarrollar acciones de manejo al interior de los bosquetes de ruil, declarándolos como áreas de alto valor para la conservación.

Esta es la primera evaluación en donde se documenta inmediatamente después de estos grandes incendios, el proceso de invasión de pinos en los bosques de ruil. Hemos observado además que después de un año de ocurrido el incendio, en los sitios de las Comunas de Empedrado y Constitución, ya se observa el rebrote y recuperación de Ruil y más de una treintena de especies leñosas acompañantes. Dado lo anterior, es de suma

urgencia realizar monitoreos periódicos e implementar programas orientados a la recuperación, conservación y restauración de la especie y su hábitat.

Agradecimientos

Proyecto “Evaluación de los Efectos de los Incendios Forestales e Implementación y Monitoreo de Acciones Prioritarias de Recuperación, Conservación y Gestión de la Especie Arbórea Ruil (*Nothofagus Alessandrii*), Región del Maule. Financiado por la Subsecretaria del Medio Ambiente, Región del Maule. 2017-2018. A Yony Ormazábal del Centro de Geomatica de la Universidad de Talca

Referencias

Barstow M et al. 2017. *Nothofagus alessandrii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T32033A2808995. URL: <http://www.iucnredlist.org/details/32033/0>. Accedido: Enero 8, 2018.

Bustamante RO et al. 2003. Forest fragmentation, plant regeneration and invasion processes across edges in central Chile. In: *How Landscapes Change. Ecological Studies 162* (eds G.A. Bradshaw & P.A. Marquet), pp. 145–60. Springer, Berlin.

Bustamante RO, JA Simonetti. 2005 Is *Pinus radiata* invading the native vegetation in central Chile?. *Demographic responses in a fragmented forest. Biol. Invasions 7*, 243–249.

CONAF. 2017. Análisis del impacto de los incendios forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 sobre los ecosistemas naturales presentes entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos de Chile. Informe Técnico. Santiago, Chile. 50 pp.

De la Barrera, F, V Ruiz. 2017. Evaluación del impacto de los incendios de Chile Centro-Sur en el verano del año 2017. Primera entrega. International Association of Landscape Ecology (IALE) - Chile. Chile. 6 pp.

Donoso C, E Landaeta 1983. "Ruil" (*Nothofagus alessandrii*), a threatened Chilean tree species. *Environmental Conservation 10*:159-162.

Flores G, J Benavides. 1993. Quemadas controladas y su efecto en los nutrientes del suelo en un rodal de pino. *Amatl* 6 (1-2): 24-25.

Garrido F, E Landaeta. 1983. Algunos antecedentes sobre el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa). *Ciencias Forestales* 3 (1): 3-19.

Gómez P et al. 2011. Estructura poblacional de *Pinus radiata* D. Don en fragmentos de Bosque Maulino en Chile central. *Gayana Bot.* 68(1): 97-101.

Gómez P et al. 2018. Severidad de daño por incendios en un Bosque de Alto Valor de Conservación dominado por *Nothofagus alessandrii* (Ruil) en la cordillera de la costa, Región del Maule, Chile central. En: C Mena, Y Ormazabal, V Barrientos (eds.), *Geomatica aplicada*, pp. 223-227.

Hudson J, M Salazar. 1981. Las quemadas prescritas en los pinares de Honduras. Serie misceláneas No. 1. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque, Honduras. 58 p.

Kruger FJ et al. 1989. The characteristics of invaded Mediterranean climate regions. Biological invasions. In: J.A. Drake, H.A. Mooney, F. di Castri, R.H. Groves, F.J. Krüger, M. Rejmanek & M. Williamson (eds.), *Biological Invasions: a Global Perspective*, pp. 181-213. Wiley, Chichester, UK.

Richardson DM, PJ Brown. 1986. Invasion of mesic mountain fynbos by *Pinus radiata*. *South African Journal of Botany* 52: 529-536.

Richardson DM et al. 1994. Pine invasions in the southern hemisphere: Determinants of spread and invasibility. *Journal of Biogeography* 21: 511-527.

Richardson DM, SI Higgins. 1998. Pines as invaders in the southern hemisphere In: D.M. Richardson (ed.), *Ecology and Biogeography of Pinus*, pp. 450-473. Cambridge University Press, Cambridge.

San Martín J et al. 1984. "Fitosociología de los bosques de ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) en Chile central". *Revista Chilena de Historia Natural*. 57: 171-200.

Santelices, R et al. 2012. Current and potential distribution areas for *Nothofagus alessandrii*, an endangered tree species from central Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 39(3): 521-531.

Valencia D et al. 2018. Severidad de daño causado por los incendios forestales en los bosques remanentes de *Nothofagus alessandrii* Espinoza en la Región del Maule. *Gayana botánica* 75(1): 531-534.