

OPINIONES

## Árboles monumentales: un patrimonio natural no reconocido en Chile

### Monumental trees: A natural patrimony not yet recognized in Chile

Álvaro G Gutiérrez

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana 8820808,  
Santiago, Chile, bosqueciencia@gmail.com

#### SUMMARY

This study defines and discusses the natural patrimony represented by monumental trees, i.e. large old trees of native tree species from Chile. These trees should be preserved because they: 1) foster natural fascination, 2) are rarities of nature, 3) provide ecosystem services, 4) allow the study of individual adaptations, 5) represent a biocultural patrimony and 6) have been strongly exploited. It is proposed to conduct a national survey of monumental trees and develop policy instruments to protect these trees.

*Key words:* biological conservation, forest policy, old-growth forest, temperate rainforests.

#### RESUMEN

Se define y discute el patrimonio natural que representan los árboles monumentales, es decir, árboles de grandes dimensiones de especies nativas de Chile. Se argumenta que se debieran preservar estos individuos ya que: 1) potencian la fascinación natural, 2) son rarezas del mundo natural, 3) proveen servicios ecosistémicos, 4) permiten el estudio de adaptaciones de los seres vivos, 5) representan un patrimonio biocultural para el país, y 6) han sido fuertemente explotados. Se propone contar con un catastro a escala nacional de árboles monumentales, como también avanzar en legislación que brinde instrumentos a la sociedad para proteger estos árboles.

*Palabras clave:* conservación biológica, política forestal, bosques antiguos, bosques templados lluviosos.

#### INTRODUCCIÓN

Chile cuenta con bosques nativos que cubren gran parte del país (13,4 millones de hectáreas, CONAF 2015). En estos bosques se puede apreciar la exuberancia de la naturaleza, principalmente representada por árboles de grandes dimensiones. Estos árboles son el legado de un pasado remoto, en algunos casos, representando la historia natural de un milenio. La persistente destrucción y degradación de los bosques nativos del país ponen en riesgo la persistencia de este patrimonio natural debido a la corta de estos ejemplares o cambios estructurales de los bosques intervenidos. En este artículo se describe la importancia de estos árboles y la necesidad de preservarlos, mediante el análisis de una base de datos de árboles medidos en bosques templados lluviosos del país (sur de los 35° S, 43.353 árboles medidos). La base de datos fue compilada en terreno y a través de revisión bibliográfica, además del aporte de múltiples investigadores nacionales. La mayoría de los árboles medidos se encontraban en bosques nativos en distintos grados de naturalidad y fueron medidos con diversos fines (*e.g.* investigación ecológica, silvicultural, etc.). Además,

la base de datos incorpora mediciones de árboles encontrados en condiciones seminaturales (*e.g.* potreros), excluyendo aquellos localizados en ambientes urbanos.

Se utilizó la base de datos para definir como árbol monumental (*i.e.* de grandes dimensiones) en el caso de los bosques nativos chilenos, a aquel árbol de especie nativa con diámetro de tronco medido a 1,3 m de altura (dap) > 2,5 m y/o altura total > 50 m. La palabra “monumento” se incorpora en esta definición haciendo referencia a un árbol que posee singularidad por su tamaño excepcional (gigante), que tiene valor artístico, utilidad para la historia, de gran belleza, o un individuo que toma bajo su protección el Estado. En este sentido, la legislación chilena (Decreto 531), definió la categoría de Monumento Natural con el fin de preservar una región, objeto específico o una especie determinada de flora o fauna. Preservación, en el contexto legal chileno, se refiere a la mantención de la condición original de los recursos naturales de un área silvestre, reduciendo la intervención humana a un nivel mínimo (Ley 18362), el cual es un deber ineludible del Estado (Decreto Supremo 490). En este estudio se argumenta que los árboles monumentales, cumplen con la definición de

la legislación chilena. Sin embargo, estos árboles no son considerados en instrumentos legales que podrían asegurar su preservación.

En Chile ya se han catalogado especies como monumentos naturales. Tal es el caso de la araucaria (*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch, Decreto Supremo 141), el alerce (*Fitzroya cupressoides* (Molina) I.M. Johnst., Decreto Supremo 490), entre otras especies arbóreas (ver también Decreto 13). En este artículo se sugiere expandir el enfoque de preservación de la naturaleza del Estado chileno, adicionando el concepto de individuos (o genes) prioritarios. Existen múltiples ejemplos de árboles preservados en el mundo (e.g. Pelt y Pelt 2003). Además, esta idea de preservación en los tres niveles de organización de la biodiversidad (es decir, genes, especies, ecosistemas) ha sido internacionalmente reconocida (Noss 1990). La propuesta presentada en este trabajo es que los árboles, que por su tamaño, longevidad, habilidades de supervivencia extraordinarias, historia natural y cultural representan monumentos de la naturaleza, debieran ser preservados por el Estado. A continuación se discuten las razones que sustentan esta propuesta.

#### POTENCIAN LA FASCINACIÓN POR LA NATURALEZA

Es indudable el atractivo que genera un árbol monumental. Estos individuos evocan la pequeñez del ser humano y la magnificencia de la naturaleza. Para mucha gente, la única manera de entender la relevancia de los bosques y los tiempos necesarios para su desarrollo (i.e. sucesión ecológica) es observando un árbol monumental directamente en su ambiente natural. Es así como estos árboles se transfor-

man en el motivo de máxima atracción en áreas silvestres protegidas. Los árboles monumentales son muchas veces usados como ejemplos de valor natural, testigos de eventos del pasado, y relevancia de las áreas silvestres protegidas. Por ejemplo, cientos de visitantes viajan para ver la catalogada "Araucaria madre" en el Parque Nacional Conguillío, la cual probablemente es una de las más grandes registradas en el país (cuadro 1). Otros ejemplos son los alerces con  $dap > 2,5$  m que se encuentran en el Parque Nacional Alerce Andino, que podrían alcanzar longevidades por sobre 2.000 años (datos de este estudio). El árbol vivo de mayor tamaño encontrado en el país es un coihue, que alcanza 4,2 m de dap (cuadro 1). A pesar de la singularidad de estos árboles, su valor patrimonial es poco reconocido dado lo frecuente que es encontrar esta especie en Chile.

#### SON RAREZAS DEL MUNDO NATURAL

Solo 50 especies arbóreas, de las alrededor de 100.000 del mundo superan los 70 m de altura (Tng *et al.* 2012). Aunque en Chile no se encuentran árboles de estas dimensiones, seis especies arbóreas superan los 50 m de altura en el país. Más interesante es el hecho que, de un total de 5.433 árboles vivos medidos para altura en la base de datos de este estudio, solo 12 superaron los 50 m y solo 27 superaron los 2,5 m de dap (0,001 %, de 21.194 árboles vivos con dap medido). Por otro lado, solo tres especies arbóreas en Chile superan los 2,5 m de diámetro (cuadro 1), Según el análisis realizado, en Chile se han localizado 44 árboles monumentales. Por lo tanto, es relativamente poco frecuente encontrar árboles monumentales en bosques nativos de Chile. Su rareza, hace de estos árboles un legado biológico de relevancia global.

**Cuadro 1.** Dimensiones máximas de algunas especies nativas con árboles monumentales en Chile. Datos del autor, exceptuando, a: Pollmann y Veblen (2004), b: Lara y Villalba (1993), c: Pollmann (2003), d: Salas *et al.* (2006). Los trabajos citados son aquellos que hacen referencia a dimensiones máximas reportadas que superan las encontradas en la base de datos analizada. dap = diámetro del tronco a 1,3 m de altura.

Maximum dimension and longevity of some native tree species found in Chile with monumental trees. Data from this study, excepting: a) Pollmann and Veblen (2004), b) Lara and Villalba (1993), c) Pollmann (2003), d) Salas *et al.* (2006). The cited studies are those reporting maximum dimensions that exceed those found in the database analyzed in this study. dap = stem diameter at 1.3 m height.

Especie	Nombre común	Valores máximos		
		Altura total (m)	dap (m)	Edad (años)
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Coihue	53	4,2	780 <sup>a</sup>
<i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. ex A. DC.) Oerst.	Raulí	51	3,4	535 <sup>a</sup>
<i>Nothofagus obliqua</i> (Birb.) Blume	Roble	53,5 <sup>d</sup>	1,8	460 <sup>a, d</sup>
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Ulmo	51	2,3	645 <sup>c</sup>
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Araucaria	43,5	2,3	745
<i>Fitzroya cupressoides</i> (Molina) I.M. Johnst.	Alerce	52	3,2	3.622 <sup>b</sup>

## ESTRUCTURAN Y REGULAN EL FUNCIONAMIENTO ECOSISTÉMICO

Los árboles monumentales juegan un rol importante en la dinámica del bosque. Al morir y caer árboles de grandes dimensiones, estos reestructuran y renuevan el dosel. Por ejemplo, coihues monumentales tienen área de copas que en promedio alcanzan los 380 m<sup>2</sup> (incluso superan 700 m<sup>2</sup>, datos del autor). Al caer estos árboles abren al menos esta área del dosel lo que potencia la regeneración arbórea (Gutiérrez *et al.* 2008).

Los árboles de grandes dimensiones acumulan gran cantidad de biomasa. Por ejemplo, coihues monumentales pueden almacenar > 30 toneladas en su biomasa seca aérea (cálculos propios del autor basados en ecuaciones alométricas de Gutiérrez y Huth 2012). El árbol vivo (coihue) que representa el máximo peso de un organismo terrestre en Chile, alcanzaría al menos las 90 toneladas de biomasa seca. Adicionalmente, se ha estimado que bosques con alta frecuencia de ulmos con dap > 1 m pueden sostener 10 Mg ha<sup>-1</sup> de biomasa en epífitas (Díaz *et al.* 2010a). Estos valores documentan la relevancia de los árboles de grandes dimensiones como reservorios de carbono en bosques nativos del país.

Los árboles monumentales sostienen un ensamble de 70 especies de plantas epífitas (Díaz *et al.* 2010a). Además, existe una relación positiva entre la riqueza de epífitas y el tamaño de los árboles (Muñoz *et al.* 2003). Asimismo, grandes árboles de ulmo son clave en su interacción con insectos polinizadores (Smith-Ramírez *et al.* 2005) y como hábitat para diversas especies de animales (Díaz *et al.* 2010b). Por lo tanto, los árboles de grandes dimensiones sostienen gran parte de la biodiversidad en los bosques.

## PERMITEN ENTENDER ADAPTACIONES DE LOS ORGANISMOS VIVOS

Los árboles monumentales representan un reservorio de información biológica y genética que debiera ser preservado. Por ejemplo, aumentar en altura genera desafíos biomecánicos (*e.g.* soportar vientos y propio peso) y de transporte de agua al árbol, con costos energéticos relacionados a la construcción y mantención de tejidos para su estructura y función (Lambers *et al.* 2008). El estudio de estos mecanismos en árboles monumentales permite entender los procesos tanto físicos como evolutivos determinantes del tamaño de las plantas. Los árboles monumentales representan información genética producida hace más de 500 años (cuadro 1). Estos árboles han sobrevivido fluctuaciones climáticas y disturbios en el pasado a las cuales no sobrevivieron otras cohortes de árboles ya no presentes en los bosques actuales. Por lo tanto, poseen información genética con potencial relevancia para estrategias de manejo y restauración de bosques en un contexto de cambio climático (*e.g.* reserva de material genético y árboles semilleros). Asimismo, proveen diversidad gené-

tica en un mundo en el cual la tendencia actual es a la dominancia de bosques dominados por árboles jóvenes (Laurance *et al.* 2006).

## REPRESENTAN UN PATRIMONIO BIOCULTURAL

El rol ecológico y cultural de algunas especies permite considerarlas un patrimonio<sup>1</sup> biocultural (Ibarra *et al.* 2012). La relevancia biocultural que representan los árboles monumentales queda de manifiesto en la intrincada relación entre la cosmovisión de diversas culturas originarias de Chile y sus bosques. Por ejemplo, la historia Huilliche tiene relación directa con los grandes alerces que cubrían la Cordillera de la Costa (Molina *et al.* 2006). Hoy, los alerzales quemados en esa región contribuyen a la subsistencia actual de estas culturas y son percibidos como el testimonio pasado de su cultura. Otro ejemplo es la estrecha relación alimenticia de la cultura Pewenche con la araucaria (Rozzi 2013) y su concepción de que los grandes árboles remanentes protegen o albergan los espíritus de sus antepasados (Aagesen 1998). Además, la araucaria es frecuentemente utilizada como emblema del patrimonio natural de Chile. Por otro lado, hay árboles que cuentan la historia de una localidad en particular, como por ejemplo un raulí llamado “Raulisa” que sirvió de hogar a un campesino durante años cerca del Parque Nacional Tolhuaca. También hay árboles que dan cuenta de hitos históricos o que habrían sido plantados por personajes relevantes de la historia de Chile (del Pozo 2012). Hay árboles remanentes en ciudades (*e.g.* el roble más longevo encontrado en una ciudad<sup>2</sup>) que representan legados biológicos de los bosques que fueron sustituidos por ciudades.

Los árboles monumentales remanentes dan cuenta de un patrimonio biocultural heredado de tiempos previos a la conformación del Estado chileno. Por ejemplo, todos los árboles monumentales encontrados en la base de datos se encontraron en bosques nativos antiguos (*e.g.* Gutiérrez *et al.* 2009). Estos bosques representan remanentes de la explotación y degradación de los bosques nativos conducida a partir del siglo XVI (Camus 2006). Debido a que las longevidades máximas de las especies con árboles monumentales son > 500 años (cuadro 1), estos árboles se habrían establecido antes de que comenzara la degradación del paisaje forestal chileno.

## HAN SIDO FUERTEMENTE EXPLOTADOS

Los tocones remanentes con las mayores dimensiones que aún se encuentran en el paisaje rural chileno son de aquellas especies que tienen o tuvieron el mayor valor comercial. La corta de uno de los árboles de mayor tamaño conocido en el país ocurrió en los años 1940 (diámetro de

<sup>1</sup> Entiéndase como patrimonio “algo”, que ha sido heredado por sus ascendientes.

<sup>2</sup> Iván Díaz, Universidad Austral de Chile. Comunicación personal.

4,4 m, tocón de alerce llamado “La Silla del Presidente”, ubicado cerca de Puerto Varas). La misma suerte corrieron el árbol más longevo conocido en el país (alerce > 3.600 años, cuadro 1) y el ciprés de Las Guaitecas más longevo conocido (Lago Leal, Aysén: edad > 890 años, datos del autor). Tocones de raulí y coihue en los faldeos cordilleranos documentan la existencia de árboles que alcanzaban los 4 m de diámetro. Estos árboles fueron explotados para construir la red ferroviaria para la minería del norte de Chile (Camus 2006). Actualmente, es difícil de encontrar raulíes vivos con estas dimensiones. Dado que los árboles monumentales son en sí poco comunes en bosques naturales (e.g. bosques con estructura de diámetros cercana a una función exponencial negativa), es posible asumir que son aun menos frecuentes en bosques explotados.

## CONCLUSIONES

Los árboles monumentales de Chile representan un patrimonio natural que se debiera preservar. Sin embargo, no existen en Chile instrumentos legales que aseguren la preservación de árboles monumentales. Se propone que, para cada especie arbórea nativa, se defina el umbral de tamaño para árboles monumentales. Para avanzar hacia la preservación de árboles monumentales se propone realizar un catastro a escala nacional, como también avanzar legislativamente en instrumentos que permitan a la sociedad proteger y sancionar la corta de estos individuos. En particular se sugiere expandir la actual definición legal de monumento natural para incluir la preservación de individuos (genes) de una especie en su ambiente natural.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a I Díaz-Hormazabal, A Oyarzún, E Arias, M Montiel, J Palma, V Ringwald, P Valdés por asistencia en terreno; a P Donoso, A Promis, J Bannister, C Zamorano, JJ Armesto, DP Soto, R Fitzek, R Crego, JL Solís por datos proveídos; y a dos revisores anónimos. Este trabajo fue financiado por FORECOFUN-SSA (PIEFGA-2010-274798) y CONICYT-PAI (82130046).

## REFERENCIAS

Aagesen D. 1998. Indigenous resource rights and conservation of the monkey-puzzle tree (*Araucaria araucana*, Araucariaceae): a case study from Southern Chile. *Economic Botany* 52:146-160.

Camus P. 2006. Ambiente, bosques y gestión forestal en Chile, 1541-2005. Santiago, Chile. DIBAM. 374 p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL). 2015. Chile. Criterios e indicadores para la conservación y el manejo sustentable de los bosques templados y boreales. El Proceso Montreal. Segundo reporte nacional 2003-2015. 168 p.

Del Pozo SJM. 2012. Árboles urbanos singulares (Ley del Árbol Urbano). Consultado 24 jul. 2015. Disponible en <http://goo.gl/Tly89f>

Díaz IA, KE Sieving, ME Peña-Foxon, J Larraín, JJ Armesto. 2010a. Epiphyte diversity and biomass loads of canopy emergent trees in Chilean temperate rain forests: A neglected functional component. *Forest Ecology and Management* 259:1490-1501.

Díaz IA, C Correa, ME Peña-Foxon, MA Méndez, A Charrier. 2010b. Primer registro de un anfibio en el dosel del bosque templado del sur de Sudamérica: *Eupsophus calcaratus* (Cycloramphidae). *Bosque* 31(2):165-168.

Gutiérrez AG, JC Aravena, NV Carrasco-Farías, DA Christie, M Fuentes, JJ Armesto. 2008. Gap-phase dynamics and coexistence of a long-lived pioneer and shade-tolerant tree species in the canopy of an old-growth coastal temperate rain forest of Chiloé Island, Chile. *Journal of Biogeography* 35:1674-1687.

Gutiérrez AG, JJ Armesto, JC Aravena, M Carmona, NV Carrasco, DA Christie, MP Peña, C Perez, A Huth. 2009. Structural and environmental characterization of old-growth temperate rainforests of northern Chiloé Island, Chile: Regional and global relevance. *Forest Ecology and Management* 258(4): 376-388.

Gutiérrez AG, A Huth. 2012. Successional stages of primary temperate rainforests of Chiloé Island, Chile. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics* 14:243-256.

Ibarra JT, A Barreau, F Massardo, R Rozzi. 2012. El cóndor andino: una especie biocultural clave del paisaje sudamericano. *Boletín Chileno de Ornitología* 18:1-22.

Lambers H, FS Chapin, TL Pons. 2008. Plant Physiological Ecology. New York, USA. Springer. 604 p.

Lara A, R Villalba. 1993. A 3620-Year Temperature Record from *Fitzroya cupressoides* Tree Rings in Southern South America. *Science* 260:1104-1106.

Laurance WF, HEM Nascimento, SG Laurance, AC Andrade, PM Fearnside, JEL Ribeiro, RL Capretz. 2006. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. *Ecology* 87:469-482.

Molina R, M Correa, C Smith-Ramírez, A Gainza. 2006. Alerce Huilliches de la Cordillera de la Costa de Osorno. Santiago, Chile. Andros. 315 p.

Muñoz AA, P Chacón, F Pérez, ES Barnert, JJ Armesto. 2003. Diversity and host tree preferences of vascular epiphytes and vines in a temperate rainforest in southern Chile. *Australian Journal of Botany* 51:381-391.

Pollmann W. 2003. Stand structure and dendroecology of an old-growth *Nothofagus* forest in Conguillio National Park, south Chile. *Forest Ecology and Management* 176:87-103.

Pollmann W, T Veblen. 2004. *Nothofagus* regeneration dynamics in south-central Chile: A test of a general model. *Ecological Monographs* 74:615-634.

Noss RF. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology* 4:355-364.

Pelt RV, R Pelt. 2003. Champion Trees of Washington State. Seattle, USA. University of Washington Press. 114 p.

Rozzi R. 2013. Biocultural Ethics: From Biocultural Homogenization toward Biocultural Conservation. In Rozzi R, STA Pickett, C Palmer, JJ Armesto, JB Callicott eds. Linking Ecology and Ethics for a Changing World: Values, Philosophy, and Action. Dordrecht, The Netherlands. Springer Verlag. p. 9-32.

Salas C, V LeMay, P Núñez, P Pacheco, A Espinoza 2006. Spatial patterns in an old-growth *Nothofagus obliqua* forest

- in south-central Chile. *Forest Ecology and Management* 231:38-46.
- Smith-Ramírez C, P Martínez, M Nuñez, C González, JJ Armes-  
to. 2005. Diversity, flower visitation frequency and gener-  
alism of pollinators in temperate rain forests of Chiloé Is-  
land, Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society* 147:  
399-416.
- Tng DYP, GJ Williamson, GJ Jordan, DMJS Bowman. 2012.  
Giant eucalypts - globally unique fire-adapted rain-forest  
trees? *New Phytologist* 196:1001-1014.

Recibido: 27.08.15

Aceptado: 27.04.16

