

FICHA DE ANTECEDENTES DE ESPECIE

Id especie:

NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch
NOMBRE COMÚN:	Araucaria, Pehuén, Piñonero, Pino piñonero, Pino chileno, Pino araucaria, Pewen, Guiliu.



Figura 1. Efecto de incendios en bosques de Araucaria-Notofagus en la Región de la Araucanía, año 2002

Reino:	Plantae	Orden:	Pinales
Phyllum/División:	Pinohyta	Familia:	Araucariaceae
Clase:	Pinopsida	Género:	<i>Araucaria</i>

Sinonimia:	<p><i>Pinus araucana</i> Molina, 1782 <i>Dombeya chilensis</i> Lam., 1786, Encyl. Méth. Bot., 2: 301. <i>Araucaria imbricata</i> Pavón, 1797, in Memor. Acad. Med. Madrid., 1: 199. <i>Columbea quadrifaria</i> Salisb., 1807, in Trans. Linn. Soc. Lond., 8: 317. <i>Araucaria chilensis</i> Mirb., 1825, Mém. Mus. Hist. Nat. 13: 49. <i>Araucaria dombeyi</i> Rich., 1826, Comm. Bot. Conif. Cycad. 86.</p>
-------------------	---

Nota Taxonómica:

ANTECEDENTES GENERALES

Aspectos Morfológicos

Especie arbórea dioica, raramente monoicas (Donoso et al. 2014), con alturas de hasta 50 metros, de lento crecimiento. Longeva, con edades calculadas, hasta ahora, de 1.021 años. Tronco recto con diámetros de hasta 250 cm (Donoso 1993, González *et al.* 2006), desprovisto de ramas cuando adulto, las que se ubican solo en una copa ancha y piramidal. Corteza gruesa, resquebrajada; ramas verticiladas. Acículas gruesas, coriáceas, imbricadas y aleznadas, dispuestas helicoidalmente en la rama, oval-lanceoladas de base ancha, con estomas en ambas caras. Estas se pueden mantener de color verde en la rama hasta 15 años. Flores ubicadas en el extremo de las ramas, las masculinas son amentos cilíndricos que forman conos, de color café, de corta duración que generan una gran cantidad de polen, dispersado por el viento. Flores femeninas estructuradas en conos lignificados que permanecen dos años en la rama, con brácteas seminíferas punzantes en cuya base se desarrollan entre 120 a 200 semillas por cono, pero cuya producción es variable de un año a otro. Tamaño de 3 a 5 cm de largo, alargadas, con base apendicular de color oscuro, cuneiformes de color pardo rojizo entre 1,2 a 2,0 cm de ancho y con un peso de 3,5 a 4,0 g. Las semillas denominadas piñones, presentan un alto contenido de almidón y minerales como calcio y fierro, por lo que se le considera un producto nutricional (Marticorena & Rodríguez 1995, Lizana 2009, Rodríguez & Barrales 1995, Montenegro 2000, Riedemann & Aldunate 2003).

Aspectos Reproductivos y Conductuales

Alimentación (sólo fauna)

INTERACCIONES RELEVANTES CON OTRAS ESPECIES

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Araucaria araucana es una especie endémica y exclusiva de los bosques subantárticos de características lluvioso-templados de Sudamérica. En Chile se encontraría la mayor parte de la población mundial de la especie, con una superficie de 254.000 hectáreas, mientras que en Argentina se encontraría una superficie de 180.000 ha (Lara et al. 1999)

En Chile, se encuentra en la Cordillera de los Andes y en la cordillera de Nahuelbuta (Donoso 1993), desde la Región del Biobío hasta la vertiente sur del Volcán Villarrica en la Región de los Lagos, en dos zonas delimitadas: la primera en la Cordillera de Nahuelbuta (37°40'-38° 40'S) y la segunda ocurre en la Cordillera de Los Andes (37° 03'- 40° 03 'S).

Hechenleitner *et al.* (2005) menciona como límites de la población en Chile en la Cordillera de los Andes: 37° 20'S en la Provincia del Biobío (VIII Región) y extendiendo el límite austral al citar el norte de la X región, en la provincia de Valdivia, a los 40°00'S. Igualmente citan a otras dos subpoblaciones relativamente pequeñas ubicadas en la cordillera de Nahuelbuta, la más septentrional desde 37°40' y 38°29'S, a los 1.400 m de altitud. La segunda subpoblación costera se ubica más al sur, encontrándose entre los 38°26' a 38°29'S. QUEDE AQUI

Registro N_S	Año	Colector	Determinador	Nombre de la Localidad	Elevación (m)	Fuente

Por otra parte la distribución y cobertura de la superficie estimada para *Araucaria araucana* en Chile es de 254.000 hectáreas (año 1999).

De acuerdo a Gajardo (1994) el pehuén se encuentra representado en la Región andino patagónico, en la Subregión de las cordilleras de la Araucanía, la que se encuentra representada en 1.191.250 hectáreas (11.912,5 km²) donde *Araucaria araucana* es el árbol dominante del paisaje vegetal. Dicho valor general, se asume como Extensión de la Presencia de aproximadamente 12.220 km² citado por Del Fierro & Pancel (1998), en bosques muy variables en la densidad y presencia de *Araucaria*. Durante el tercer proceso de clasificación en el cual se clasificó esta especie como Vulnerable el Comité de Clasificación no estuvo de acuerdo con estas cifras y señala que el área de extensión está subestimada, por cuanto se está sumando áreas disjuntas sin incluir el área intermedia, por lo cual esta superficie se asemeja más a un Área de ocupación que a Extensión de la presencia.

De acuerdo al Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile (CONAF, 2011), la superficie del Tipo Forestal Araucaria es de 253.739 hectáreas. No obstante, el catastro no ha tenido como finalidad conocer las cifras exactas de las superficies de los distintos tipos de bosques presentes en el país, razón por la cual sus antecedentes podrían ser cuestionados, principalmente debido a fiabilidad de la clasificación (Ojeda et al. 2011, Ojeda et al. 2017), las distorsiones de los pixeles producto de las condiciones geomorfológicas en las cuales se distribuye naturalmente la especie, el modelo digital de terreno utilizado y la no aplicación de índices de vegetación (Ojeda et al., 2012). Como consecuencia de ello se han producido errores en el cálculo de la superficie cubierta por *Araucaria araucana*, avaladas por las siguientes consideraciones a) En las quebradas, el relieve abrupto y propio de la Cordillera de los Andes existe mucha sombra, y esta superficie es considerada por defecto bosques de *Araucaria araucana*, sin embargo en dichos sectores muchas veces existe otro tipo de vegetación; b) En el límite de la vegetación existe mucha estepa de altura que es la formación vegetal más abundante de las zonas templadas en Parques Nacionales donde supuestamente el catastro de vegetación lo determinó como bosques de *Araucaria araucana*; c) la clasificación supervisada tiene como factor clave la supervisión de las áreas de entrenamiento, esto significa una alta densidad de parcelas de terreno para cada una de las futuras categorías. Lo anterior ha significado que se ha cartografiado bosque de *Araucaria araucana* en sectores que existe otro tipo de formación vegetal; d) Se ha detectado errores de georreferenciación, ello debido al relieve abrupto y al gran tamaño de la superficie estudiada (varios millones de hectáreas). Lo anterior significa asignar bosques de *Araucaria araucana* en lugares donde no existen dichos bosques; e) la escala de salida también está limitada en el catastro para estimar la distribución de *Araucaria araucana* ya que el satélite Landsat Thematic Mapper permite obtener precisiones de 6,24 ha sólo en los casos en que el entrenamiento en terreno para clasificar los bosques ha tenido una alta intensidad de parcelas de muestreo por cada una de las categorías, situación que no ha ocurrido con el catastro.

Lo mencionado en párrafos precedentes significa que la superficie de bosques nativo de *Araucaria araucana* determinada por CONAF/ CONAMA/ BIRF (1999-2011), ha sido muy sobre estimada, esto debido a que la superficie estudiada es demasiado extensa y el relieve y topografía donde se desarrolla *Araucaria araucana* dificultan en demasía un muestreo intensivo en toda la superficie.

Extensión de la Presencia en Chile (km²)=>	12.220
---	---------------

Regiones de Chile en que se distribuye: Valparaíso

Territorios Especiales de Chile en que se distribuye:

Países en que se distribuye en forma NATIVA: Chile

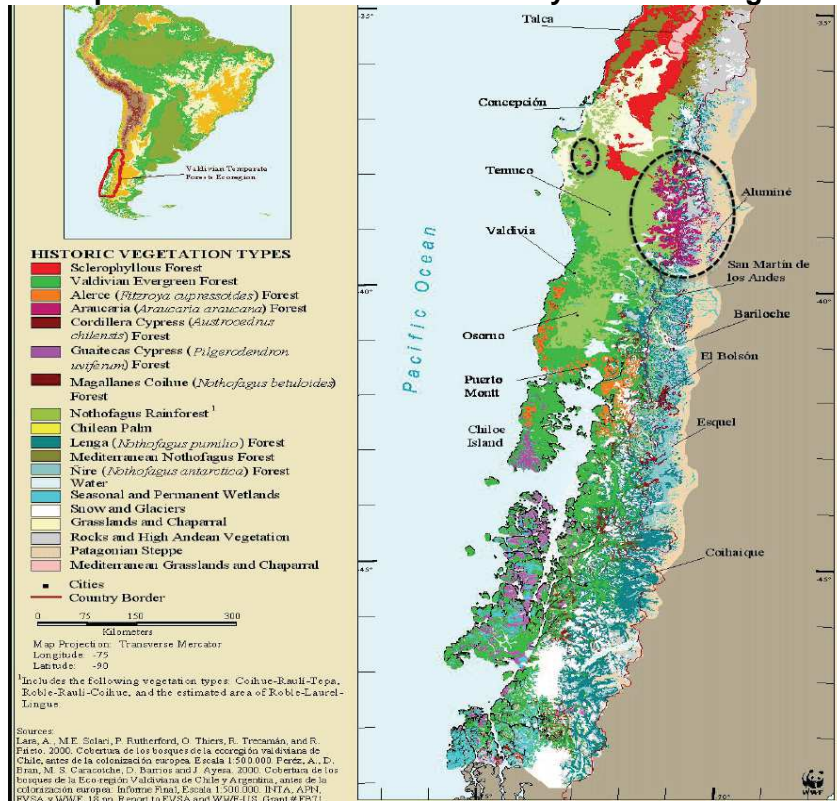
Tabla de Registros de la especie en Chile:
Presencia actual (incierto (0-25%); dudosa (26-50%); probable (51-75%); absoluta (76-100%))

Mapa de los puntos de recolecta y avistamiento en Chile:
 (UICN no presenta mapa para esta especie)

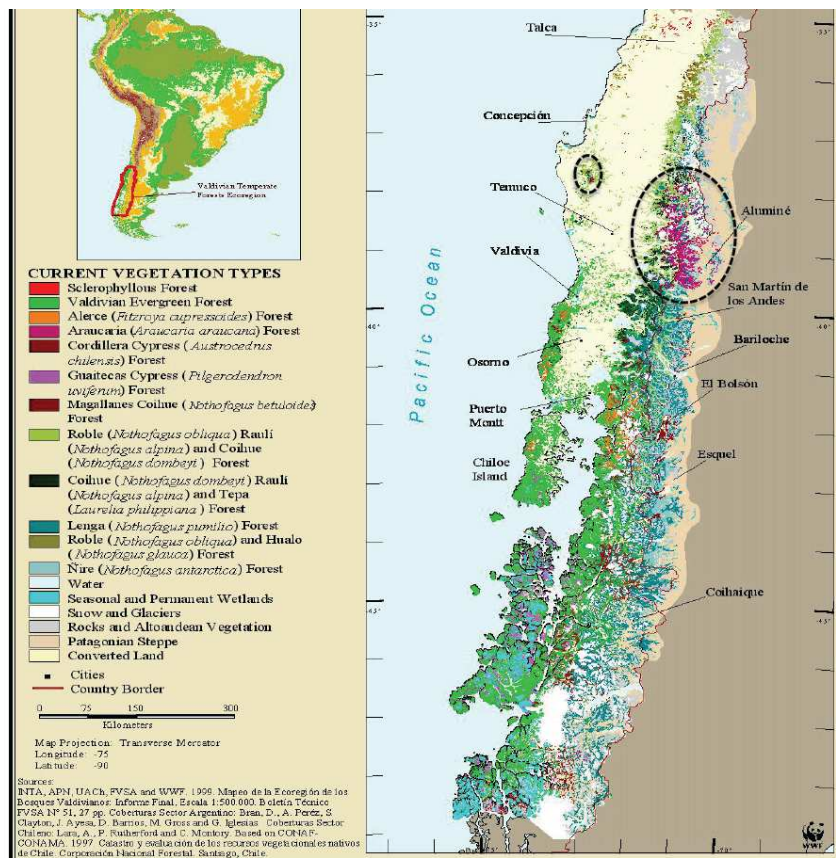
Otros mapas de la especie:

Figura 2. Comparativo antes de la colonización y finales del siglo XX

BOSQUES DE ARAUCARIA Y OTROS BOSQUES NATIVOS DE CHILE ANTES DE LA COLONIZACION EN EL SIGLO XVI



BOSQUES DE ARAUCARIA Y OTROS BOSQUES NATIVOS DE CHILE A FINES DEL SIGLO XX



PREFERENCIAS DE HÁBITAT

Forma parte del Bosque caducifolio alto-andino con araucaria y de una comunidad característica de altura junto a lenga (*Nothofagus pumilio*) en sustratos volcánicos. También se asocia con *Nothofagus dombeyi*, en posiciones más húmedas (Donoso 1981).

En posiciones ambientales limitantes (curso superior del Biobío) crece como Matorral patagónico con Araucaria, mientras que en los sitios más favorables, en un paisaje estepario con bosquetes, en los sitios más favorables (Gajardo 1994). Presenta una distribución heterogénea, fragmentada o discontinua.

En la zona andina de Chile, la especie se desarrolla a una altitud entre 1.000 y 1.700 m.s.n.m., desde el Volcán Antuco (37°30'S) hasta el Valle de Liquiñe, al sur del Volcán Quetrupillán (39°40'S). En la Cordillera de la Costa, *Araucaria araucana*, se presenta entre los 850 y 1.400 m.s.n.m. en los sectores altos de la Cordillera de Nahuelbuta (entre 37°40'S y 37°30'S), y en un sector más pequeño, bajo y aislado, ubicado a unos 70 km al sur de la zona anterior y al norte de la Ciudad de Carahue, denominado Villa Las Araucarias, a una altitud de 620 m.s.n.m. En Argentina, ocupa una delgada faja en la cordillera andina de la Provincia de Neuquén entre los 900 y 1.800 m.s.n.m., y en áreas ecotonales con la estepa, *Araucaria araucana* forma poblaciones aisladas y dispersas.

En la actualidad, en general, los hábitat de *Araucaria araucana* están caracterizados por una serie de restricciones ambientales, como lo son suelos delgados, pobres en nutrientes, de Ph ácidos y con bajas temperaturas invernales coincidentes con precipitación de tipo nival, lo que en verano cambia a períodos de altas temperaturas con una alta radiación, así como oscilaciones térmicas diarias, dado a que esta especie arbórea se ubica entre los 1.200 y 1.800 msnm en Los Andes y en la Cordillera de la Costa entre los 600 y 1.400 msnm. Junto a ello las principales alteraciones o disturbios exógenos que caracterizan los hábitat de esta especie se y que influyen en la dinámica de estos bosques son el vulcanismo, los incendios y las caídas por el viento.

En la Cordillera de la Costa, *A. araucana* es una especie que se establece en suelos de texturas arcillosas, presentándose éstos como suelos profundos desarrollados *in situ* sobre materiales residuales de granodioritas, filitas y material metamórfico tipo micaesquistos parcialmente meteorizadas, siendo suelos con mayores depositaciones de materia orgánica que los suelos encontrados en la cordillera de los andes (CIREN 2002, Olave 2015). Los suelos característicos donde se establecen los bosques de araucarias lo componen todos aquellos que pertenecen a los suelos Ultisoles de la Asociación Nahuelbuta, ocupando posiciones de cerros y montañas dentro de la formación de la Cordillera de la Costa, de topografía escarpada con pendientes dominantes por sobre el 20% (CIREN 2002).

En tanto los suelos que sustentan a las poblaciones andinas de *A. araucana* son suelos de desarrollo incipiente, originados en su mayoría por depósitos volcánicos de distinta naturaleza y granulometría (Donoso *et al.* 2014). Son suelos de profundidad moderada a poco profundos con granulometría elevada, de buena permeabilidad, teniendo como característica ser pedregosos y muy primitivos (Ramirez, 1978) lo que habla de su poca evolución. Éstos suelos son derivados de materiales de cenizas, gravas, arenas de escorias y pómez volcánicas (Peralta *et al.* 1980). Gran parte de la roca fundamental está constituida principalmente por granodioritas y volcanitas andesítico-basálticas, cubiertas por cenizas, material de escoria y piedra pómez, formando estratificaciones visibles y claramente diferenciables (Godoy *et al.* 1994, Peralta *et al.* 1980). Los materiales geológicos del material parental (granodioritas y volcanitas) son visibles a posiciones de mayor altitud, presentándose casi sin alteración. Son suelos de texturas y granulometría extremadamente gruesa, y que, precisamente por su falta de estructura son altamente susceptibles a procesos erosivos. Desde el punto de vista nutricional, son suelos limitados, siendo un factor importante los bajos valores de P disponible.

Por otra parte, *Araucaria araucana*, como todas sus especies vegetales acompañantes en los ecosistemas que ocupa, requiere agua para su regeneración, establecimiento, crecimiento, desarrollo y mantención (Donoso 2015). En la zona geográfica donde esta especie se distribuye, Cordillera de Los Andes y Cordillera de Nahuelbuta, el requerimiento hídrico considerado como la evapotranspiración potencial está en el rango entre 790 y 900 milímetros y las precipitaciones entre 1.300 y 1.950 milímetros (CNR 2000), pero si se considera el cambio climático con disminución de las precipitaciones de alrededor de 20% y aumentos de las demandas hídricas por aumentos en las temperaturas de alrededor de 1°C (Ministerio del Medio Ambiente 2015), significaría una amenaza para esta especie vulnerable.

De acuerdo a Hechenleitner *et al.* (2005) el área de ocupación del tipo forestal Araucaria corresponde a 2.611 km² (261.073 ha), encontrándose la mayoría de estos bosques protegidos en la Cordillera de

los Andes, dentro de parques y reservas nacionales. En tanto, de las 7.453 ha de los bosques costeros, solamente 2.537 ha se encuentran protegidas en el Parque Nacional Nahuelbuta. El Comité de Clasificación de Especies considera que probablemente el área de ocupación sea mayor y se debe calcular a partir de la última actualización del Catastro de bosque nativo de CONAF-CONAMA.

Area de ocupación en Chile (km²)=>

TAMAÑO POBLACIONAL ESTIMADO, ABUNDANCIA RELATIVA, ESTRUCTURA Y DINÁMICA POBLACIONAL

Se estima que la superficie original del Bosque de *Araucaria araucana* en Chile, a la llegada del colonizador europeo, era de unas 500.000 hectáreas, pero ya a fines del siglo 20, su población había disminuido a la mitad: 254.000 hectáreas (Lara et al. 1999) (Figura 2). Esta reducción tan drástica, y el estado crítico actual de los bosques de *Araucaria araucana*, derivan primero de los efectos de la colonización europeo-chilena del sur, y luego de las explotaciones madereras en la Araucanía en el siglo 20 (González et al 2006). Así por ejemplo, se estima que entre 1930 y 1970, sólo en la zona de Curacautín/Lonquimay se cortaron 30.000 hde bosques de pewén o araucaria (Otero 2006). En tiempos más recientes, los devastadores incendios en diversas áreas silvestres protegidas del Estado (Parques Nacionales Villarrica, Tolhuaca y Conguillío y Reserva Nacional Malalcahuello en el año 2002, que sumaron alrededor de 22.000 hectáreas, y Parque Nacional Tolhuaca y Reserva Nacional China Muerta en el año 2016, que afectaron a más de 6.000 hectáreas, contribuyeron aún más al retroceso y deterioro de sus bosques (González et al 2006).

Los bosques templados incluidos los de *Araucaria araucana* son considerados frágiles por su alto endemismo y biodiversidad. Este valioso patrimonio ha sido rápidamente destruido. Se ha estimado una reducción de superficie de bosque nativo, entre los años 1975 al 2000, de hasta un 67% de la superficie. También se ha visto afectado el tamaño de los parches, aumentando considerablemente el número de pequeños tamaños menores a 100 ha. Además, se ha reducido la conectividad entre los parches. Los investigadores Molina et al., (2015) citan en su trabajo que aún quedan en la cordillera de los Andes lugares con conectividad donde los bosques de *Araucaria araucana* pueden ser conservados, esto debido a que en algunos sitios no se han introducido más plantaciones exóticas. Sin embargo, los autores concluyen que existe una tendencia global por reemplazar los bosques nativos por plantaciones exóticas, viéndose afectados estos bosques que son extremadamente frágiles tanto por su longevidad como por la capacidad de dispersión de sus semillas la cual es más compleja respecto a otras especies.

DESCRIPCIÓN DE USOS DE LA ESPECIE:

PRINCIPALES AMENAZAS ACTUALES Y POTENCIALES

estos bosques han sido muy intervenidos por la. También se asocia con *Nothofagus dombeyi*, en posiciones más húmedas (Donoso 1981).

Descripción	% aproxim población total afectada	Referencias
1. EXPLOTACIONES FORESTALES		
2. INCENDIOS FORESTALES		
El principal disturbio de origen antrópico que afecta hoy la dinámica regenerativa y desarrollo de <i>Araucaria araucana</i> es el fuego (González & Veblen 2007). En los últimos años se han consumido extensas superficies de áreas silvestres protegidas como lo fue el año 2015, en la Reserva Natural China Muerta, el Parque Nacional Conguillío y la Reserva Natural Malleco. Así como los ocurridos el año 2002 en la Reserva Natural Malleco y el	100% potencialmente afectable.	GONZÁLEZ, M.E., M. CORTES, F. IZQUIERDO, L. GALLO, C. ECHEVERRIA, C. BEKKESY, P. MONTALDO (2006) <i>Araucaria araucana</i> (Molina) K.Koch En: DONOSO C. (Editor). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y

<p>Parque Nacional Tolhuaca. Ello no solo implica la afectación de la biomasa aérea de las plantas, sino que también la biota del suelo, en especial los microorganismos asociados a la rizósfera por ejemplo los hongos simbioses que posibilitan es establecimiento de las plantas (Godoy <i>et al.</i> 1994, Carrillo <i>et al.</i> 1992, Carrillo 2012).</p> <p>A diferencia de las especies de <i>Nothofagus</i> (Lenga, Coihue y Ñirre) que se establecen masivamente luego de este tipo de alteraciones, <i>Araucaria araucana</i> se establece más lentamente y en menor densidad (Veblen 1982, González 2002, citados en González M.E. <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>En incendios de alta severidad, <i>Nothofagus pumilio</i> (Lenga) se establece densamente en un rango de 40-60 años, mientras que <i>Araucaria araucana</i>, en igual período de tiempo, muestra un pulso de repoblamiento mucho menor (González 2002, citado en González M.E. <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>En estos bosques afectados por fuego de alta severidad, la regeneración de semillas proviene principalmente de algunos árboles remanentes que sobreviven debido a la protección de su gruesa corteza. También se observa reproducción vegetativa en base a rebrotes de raíces y tocones, aunque se desconoce el rol e importancia que tiene este proceso en la mantención de los bosques de <i>Araucaria araucana</i>. (Yudelevich 1966, Schilling & Donoso 1976, Veblen 1982-1995, González 2002 citados en González M.E. <i>et al.</i>, 2006); aunque por una premisa biológica básica, esta forma de reproducción vegetativa, por ser de carácter clonal y predominante en una población, termina siendo negativa en el tiempo, ya que al perderse la reproducción sexual, es decir el intercambio y variación de genes, la diversidad genética se reduce y, con ello, la capacidad de adaptación de una población frente a los cambios que ocurran en su medio ambiente.</p>		<p>Argentina. Autoecología (pp 36-53). Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.</p>	
<p>3. PREDACION DE FAUNA EXOTICA</p> <p>La depredación de las semillas de <i>Araucaria</i> Vacunos, caballos, cerdos, ovejas, cabras, liebres y conejos afectan la regeneración de sus bosques. son consumidores ávidos de los piñones caídos, lo que disminuye drásticamente su disponibilidad para la reproducción de la especie (Torterelli 1942, Gallo <i>et al.</i> 2004, Rechene <i>et al.</i> 2004, citados en González M.E. <i>et al.</i> 2006).</p> <p>En Argentina se estimó que la cotorra austral (<i>Enicognathus ferrugineus</i>) consume entre 2 y 20% de la producción de piñones (Shepherd <i>et al.</i> 2008); otros estudios determinaron que los roedores consumen 30-70% y el jabalí 10-30% (Shepherd & Ditgen 2005, Sanguinetti & Kitzberger 2010).</p> <p>Un estudio realizado en Argentina, por Sanguinetti (2004), en base a parcelas de exclusión selectiva, totalmente aplicable a Chile, entrega interesantes datos acerca de la predación de la semilla de <i>Araucaria</i> por diferentes actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extracción por el hombre: 15-25% • Consumo ganado doméstico: 75% • Consumo jabalí y otras spp: 45% • Ensamble de roedores: 7%-36% (según hábitat) <p>Debe agregarse en las ultima décadas, la acción en muchos sectores del jabalí, ampliamente diseminado hace ya varias décadas, que junto al ganado doméstico tiene gran impacto en el ecosistema de araucaria ya que consumen una gran cantidad de semillas y también porque provocan cambios en la biodiversidad ecosistémica al modificar la estructura del suelo y la vegetación (Sanguinetti 2004, citado en González M.E. <i>et al.</i>, 2006).</p>	<p>50% afectada o con potencial de afectación por estar fuera de las ASP</p>	<p>GONZÁLEZ ME, M CORTES, F IZQUIERDO, L GALLO, C ECHEVERRIA, C BEKESY, P. MONTALDO (2006) <i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch En: DONOSO C (ed). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología (pp 36-53). Marisa Cuneo Ediciones, Valdivia, Chile.</p> <p>SANGUINETTI J & T KITZBERGER (2010) Factors controlling seed predation by rodents and non-native <i>Sus scrofa</i> in <i>Araucaria araucana</i> forests: potential effects on seedling establishment. Biol. Invas. 12: 689-706.</p> <p>SHEPHERD JD & RS DITGEN (2005) human use and small mammal communities of Araucaria forests in Neuquén, Argentina. Mastrozool. Neotrop. 12: 217-226.</p> <p>SHEPHERD JD, RS DITGEN, J SANGUINETTI (2008) <i>Araucaria araucana</i> and the Austral parakeet:</p>	

<p>En estudios realizados en 3 sectores en la comuna de Lonquimay por Donoso <i>et al.</i> (2014) los autores realizaron una evaluación de la permanencia y germinación de las semillas de <i>Araucaria araucana</i>, donde se indica que en las localidades con mayor número de familias y cabezas de ganado doméstico por hectárea, la cantidad de semillas que permanece en el bosque es significativamente menor. Dentro de 2 de los 3 sectores estudiados (Localidades de Cruzaco y Mallín del Treile) se presenta la mayor cantidad de semillas potenciales para la regeneración de la especie, no obstante estos mismos sectores muestran el menor porcentaje de semillas que permanecen en el piso del bosque, situación que es explicada por la elevada carga animal que presentan ambos sectores (0,83 y 0,23 animales/ha respectivamente). A ello se suma que ambas localidades presentaron la mayor densidad de personas/ha en bosque de araucaria. Esta situación además se repite al analizar la regeneración natural de araucaria. En otros estudios (Zamorano-Elgueta <i>et al.</i> 2012) se ha señalado que la regeneración de araucaria se ve afectada fuertemente por la acción del ganado, siendo que la densidad se reduce exponencialmente en la medida que se incrementa la intensidad de uso ganadero y de recolección.</p> <p>Sin embargo, el factor de origen antrópico que se ha acentuado fuertemente en estos últimos años y que contribuye a la perturbación ecológica de estos ecosistemas, está relacionado con la excesiva, indiscriminada y no regulada extracción de semillas de araucaria, la cual es comercializada como fuente alimentaria, no solo en las localidades cercanas a estos ecosistemas, si no que en los grandes supermercados de centros urbanos producto de su incorporación como alimento gourmet (FIA 2010) . Ello afecta la viabilidad de estos bosques producto del secuestro de la variabilidad genética de sus poblaciones, pues la cantidad de semillas de <i>A. araucana</i>, que permanecen en el piso del bosque es significativamente menor, generando menores tasas de regeneración de la especie, a lo que se suma una baja tasa de germinación de sus semillas (Duplancic 2011).</p> <p>3. PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD ECOSISTEMICA</p> <p>Los diversos factores de disturbio de origen antrópico (incendios, extracción de leña, impacto de fauna exótica y de ganado doméstico) generan además una pérdida de la biodiversidad original de los bosques de <i>Araucaria araucana</i>. Así por ejemplo, se observa que la abundancia y diversidad de especies de roedores nativos que se alimentan de piñones, disminuye drásticamente en los bosques más impactados por ganadería, extracción de leña o con presencia de fauna exótica alta. En estos casos, la abundancia y diversidad de especies de roedores nativos disminuye hasta en un 70%.</p> <p>Existen al menos 4 especies de roedores nativos que consumen y almacenan -y con ello dispersan- los piñones, facilitando la reproducción sexual y el surgimiento de nuevas plántulas. Los factores derivados de la intervención antrópica ya anteriormente descritos, compactan el suelo y disminuyen la cubierta herbácea y vegetación arbustiva, generando una pérdida de hábitat para este importante ensamble de roedores nativos, provocando su disminución y/o desaparición (González M.E. <i>et al.</i> 2006).</p> <p>Así mismo, la supervivencia de semillas (aptas para germinar después del invierno) en bosques con ganado y/o jabalí se encuentra seriamente comprometida. Así lo muestran los resultados experimentales del mismo estudio antes citado, que se basa también en clausuras selectivas excluyentes (Sanguinetti 2004, citado en González ME <i>et al.</i> 2006).</p>	<p>50% afectada o con potencial de afectación por estar fuera de las ASP</p>	<p>predispersal seed predation on a masting species. Rev. Chil. Hist. Nat. 81: 395-401.</p> <p>ZAMORANO-ELGUETA C, L CAYUELA, M GONZÁLEZ, A LARA, M PARRA (2012) Impacts of cattle on the South American temperate forests: Challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree (<i>Araucaria araucana</i>) in Chile. Biol. Cons. 152: 110-118.</p> <p>GONZÁLEZ ME, M CORTES, F IZQUIERDO, L GALLO, C ECHEVERRIA, C BEKKESY, P MONTALDO (2006) <i>Araucaria araucana</i> (Molina) K.Koch En: DONOSO C (ed). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología (pp 36-53). Marisa Cuneo Ediciones Valdivia, Chile.</p>	
---	--	--	--

<p>Los porcentajes de supervivencia fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sitios con ganado: 5% * Sitios con jabalí: 10% * Sitios con roedores: 28% * Sin depredadores: 70% <p>Obviamente, este impacto negativo y sostenido en el tiempo de la fauna exótica y otros factores de origen antrópico, tanto sobre la diversidad ecosistémica como la germinación de las semillas de araucaria, afectan seriamente la regeneración de sus bosques, como puede verificarse en muchas áreas de Chile y Argentina donde conviven comunidades humanas con bosques de araucaria. En ellas se aprecia claramente que hay un franco proceso de deterioro y cambios en la estructura del ecosistema, y ninguna o escasa regeneración de la especie; (ver en documento anexo las fotos registradas en zonas alto-andinas de la Región de La Araucanía en Chile y de la Provincia de Neuquén en Argentina).</p>			
---	--	--	--

<p>ACCIONES DE PROTECCIÓN</p> <p>Esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas de interés</p> <p>Áreas marinas costeras protegidas (AMCP-MU):</p> <p>Monumentos naturales (MN):</p> <p>Parques nacionales (PN):</p> <p>Parques marinos (PM):</p> <p>Reservas forestales (RF):</p> <p>Reservas marinas (RM):</p> <p>Reservas nacionales (RN):</p> <p>Reservas de regiones vírgenes (RV):</p> <p>Santuarios de la naturaleza (SN): Laguna El Peral</p> <p>Sitios Ramsar (SR): Sin información</p> <p>Además, esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas</p> <p>Áreas con prohibición de caza: Sin información</p> <p>Inmuebles fiscales destinados a conservación: Sin información</p> <p>Reservas de la biosfera: Sin información</p> <p>Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: Sin información</p> <p>Zonas de Interés Turístico (ZOIT): Sin información</p> <p>Está incluida en la siguiente NORMATIVA de Chile:</p> <p>Está incluida en los siguientes convenios internacionales:</p> <p>Está incluida en los siguientes proyectos de conservación: Sin información</p>
--

<p>ESTADOS DE CONSERVACIÓN VIGENTES EN CHILE PARA ESTA ESPECIE</p> <p>Comentarios sobre estados de conservación sugeridos anteriormente para la especie</p>

Estado de conservación según UICN=>

APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS UICN (VERSION 3.1) A LOS DATOS DE LA ESPECIE

ANTECEDENTES DE REDUCCIÓN DEL TAMAÑO POBLACIONAL (Criterio A): Refiérase específicamente a si las causas de la reducción poblacional son o no reversibles, si han cesado o no, si las causas de la reducción son o no conocidas, si la reducción que se proyecta se infiere o se sospecha será alcanzada en un futuro (con un máximo de 100 años) o si dicha reducción comenzó en el pasado. Indique si la constatación de la reducción del tamaño poblacional observada, estimada, inferida o sospechada corresponde a una a) Observación directa; está dada por b) Índice de abundancia; corresponde a c) Reducción de área de ocupación (AOO), extensión de la presencia (EOO) y/o calidad del hábitat o se ha producido e) Como consecuencia de especies exóticas invasoras (hibridación, patógenos, contaminantes, competencia o parásitos).

Reversibilidad de las causas de la reducción del tamaño poblacional:

Las causas son:	SI	NO	Justificación
Reversibles			
Han cesado			
Son conocidas			

La reducción del tamaño poblacional es:	SI	Justificación
Ocurrida en el pasado (A1 ó A2)		
Sólo se proyecta para el futuro (A3)		
Ocurre desde el pasado y además se proyecta hacia el futuro, hasta 100 años (A4)		

La reducción se estima a partir de:	SI	Justificación
Observación directa (a)		
Por un Índice de abundancia (b)		
Reducción de área de ocupación (AOO), extensión de la presencia (EOO) y/o calidad del hábitat (c)		
Niveles de explotación reales o potenciales (d)		
Producida como consecuencia de especies exóticas invasoras (hibridación, patógenos, contaminantes, competencia o parásitos) (e)		

Tiempo generacional:

Conclusión de la aplicación del Criterio A:

Ejemplos:

- No existe información que permita utilizar el criterio.
- El análisis de la tendencia poblacional para la especie permite estimar XX%

ANTECEDENTES SOBRE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (Criterio B)

(B1) Extensión de la Presencia en Chile (km ²)=>	(B2) Área de ocupación en Chile (km ²)=>
--	--

Describa el método de cálculo del área de ocupación:

La estimación del Área de Ocupación no es posible ya que se desconocen variables espaciales como densidad/ha y ámbito de hogar. Nótese que el valor del área de ocupación no es confiable ya que para esta especie existen muy pocas localidades (< 35) con registros dentro de la amplia Extensión de la Presencia. Pese a eso se calculó la Extensión de la Presencia (con 32 registros y estimando un ámbito de hogar de 400 há tomado de otras especies de mustélidos) en 535.624 km².

a) Subcriterio a: Señale y documente la condición de fragmentación o el número de localidades; entregue antecedentes que permitan determinar si la población está severamente fragmentada y justifique. Señale el número de localidades conocidas, identifíquelas y justifique la amenaza que las define.

Localidades conocidas:

N°	Localidad	Amenaza que la define
1	Las Cruces	
2	El Peral.	
3		
4		

Condición de fragmentación:

1) distancia mínima para considerar dos poblaciones aisladas (señalar supuestos):
2) número mínimo de individuos maduros para una población viable (señalar supuestos):
3) % de la población que está en un hábitat fragmentado (indicar forma de cálculo):

b) Subcriterio b: Señale y justifique la disminución continua observada, estimada, inferida o sospechada de Extensión de la Presencia (i), Área de ocupación (ii), Área de Extensión y/o Calidad del hábitat (iii), número de localidades o subpoblaciones (iv), número de individuos maduros (v)

c) Subcriterio c: Señale y justifique fenómenos de fluctuaciones extremas: en Extensión de la Presencia (i), Área de ocupación (ii), Número de localidades o subpoblaciones (iii), Número de individuos maduros (iv)

Conclusión de la aplicación del Criterio B:

Ejemplos:

- No existe información que permita utilizar el criterio.
- El análisis de la tendencia poblacional para la especie permite estimar XX%

ANTECEDENTES SOBRE TAMAÑO POBLACIONAL Y DISMINUCIÓN (Criterio C):

Número de individuos maduros (supuestos):

Tiempo generacional (supuestos):

Estimación (observada, estimada o proyectada) de una disminución continua (documente los antecedentes). Señale los supuestos para este análisis.

Número y/o porcentaje de individuos maduros en cada subpoblación (señale el número de subpoblaciones conocidas, nómbrelas geográficamente).

Fluctuaciones extremas de individuos maduros (justificación)

Conclusión de la aplicación del Criterio C:

Ejemplos:

- No existe información que permita utilizar el criterio.
- El análisis de la tendencia poblacional para la especie permite estimar XX%

ANTECEDENTES SOBRE POBLACIÓN PEQUEÑA O MUY RESTRINGIDA (Criterio D)

Número de Individuos maduros (supuestos):

Área Ocupación:

Número de localidades (Refiérase a la tabla del criterio B):

Amenazas en esas localidades:

Conclusión de la aplicación del Criterio D:

Ejemplos:

- No existe información que permita utilizar el criterio.
- El análisis de la tendencia poblacional para la especie permite estimar XX%

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE VIABILIDAD POBLACIONAL (Criterio E)

Describa el análisis de viabilidad poblacional realizado

Conclusión de la aplicación del Criterio E:

Ejemplos:

- No existe información que permita utilizar el criterio.
- El análisis de la tendencia poblacional para la especie permite estimar XX%

Propuesta de clasificación del autor de esta Ficha

Mauro E González, Ingeniero Forestal Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales Universidad Austral de Chile; maurogonzalez@uach.cl

Claudio Donoso Zegers, Profesor Emérito Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales Universidad Austral de Chile; cdonoso@uach.cl

Javier Sanguinetti, Biólogo Administración de Parques Nacionales, Argentina; sanguinetti.javier@gmail.com

Sitios Web que incluyen esta especie:

LINK a páginas WEB de interés	
Descripción link	
LINK a páginas WEB de interés	
Descripción link	
Videos	Sin información
Descripción video	Sin información
Audio	Sin información
Descripción video	Sin información

Bibliografía citada:

- AGUILERA-BETTI I, A MUÑOZ, D STHALE, G FIGUEROA, F DUARTE, A GONZALEZ-REYES, D CHRISTIE, A LARA, M GONZALEZ, P SHEPPARD, D SAUCHYN, A MOREIRA-MUÑOZ, I TOLEDO-GUERRERO, M OLEA, P APAZ, & A FERNÁNDEZ (2017) The first Millenium-age *Araucaria araucana* in Patagonia. *Tree-Ring Research* 73: 53 – 56.
- BENOIT I (ed) (1989) Libro Rojo de la Flora terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. 157 pp.
- CARRILLO R, R GODOY & H PEREDO (1992) Simbiosis micorrícica en comunidades boscosas del Valle Central en el sur de Chile. *Bosque* 13:57-67.
- CARRILLO R (2012) Micorriza ericoide en arándano *Vaccinium corymbosum* L. Capítulo VIII. En: El cultivo de arándanos en Chile. Universidad Católica de Temuco. Chile. 170 – 186.
- CIREN (2002) Descripciones de Suelos y Materiales y Símbolos. Estudio Agrológico IX Región. Publicación CIREN N° 122. 338 pp.
- CNR (2000) Mapa de Evapotranspiración de Chile. Comisión Nacional de Riego. Santiago Chile.
- CONAF (2011) Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Monitoreo de cambios y actualizaciones periodo 1997-2011. Sección Monitoreo Ecosistemas Forestales. Corporación Nacional Forestal. LOM Ediciones. Santiago, Chile. 26 pp.
- CONAF (2015) Informe diario de incendios forestales. Gerencia de protección de incendios forestales. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile. 5 pp.
- DONOSO C (1993) Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile 484 pp.
- DONOSO C (2015) Estructura y dinámica de los bosques del Cono Sur de América. Ediciones Universidad Mayor. Santiago, Chile. 406 pp.
- DONOSO S, K PEÑA-ROJAS, C ESPINOZA, E GALDAMES, C PACHECO (2014) Producción, permanencia y germinación de semillas de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch en bosque naturales, aprovechados por comunidades indígenas del sur de Chile. *Interciencia* 39:338-343.
- DRAKE F, MA HERRERA, & E ACUÑA (2005) Propuesta de manejo sustentable de *Araucaria araucana* (Mol. C. Koch). *Bosque* 26: 23-32.
- FIA (2010). Resultados y Lecciones en Productos a partir del Piñon. Fundación para la Innovación Agraria. Santiago Chile. 48p.
- GODOY R, R ROMERO, R CARRILLO (1994) Estatus micotrófico de la flora vascular en bosques de coníferas nativas del sur de Chile. *Rev. Chil. Historia Natural*. 67: 209–220.
- GONZÁLEZ M, M CORTÉS, F IZQUIERDO, L GALLO, C ECHEVERRÍA, S BEKKESY, P MONTALDO (2006) *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch *Araucaria* (ó), Pehuén, Piñonero, Pino *Araucaria*, Pino chileno, Pino del Neuquén, Monkey puzzle tree. En Donoso, C (Ed.) *Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología*. Valdivia, Chile. 36-53.
- HECHENLEITNER P, M GARDNER, P THOMAS, C ECHEVERRÍA, B ESCOBAR, P BROWNLESS & C. MARTÍNEZ (2005) Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo, Valdivia. 188 pp.
- LIZANA A (2009) *Araucaria araucana*. Un recurso promisorio. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Serie Ciencias Agronómicas N° 15. 91 pp.
- MARTICORENA C. & R RODRÍGUEZ (1995) Flora de Chile. Vol. I Pteridophyta-Gymnospermae. Universidad de Concepción. Concepción Chile 351 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente (2015) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Santiago, Chile. 80 pp.

MOLINA JR, A MARTÍN, F DRAKE, LM MARTÍN, & MA HERRERA (2015) Fragmentation of *Araucaria araucana* forests in Chile: quantification and correlation with structural variables. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. doi: 10.3832/for1399-008.

MONTENEGRO G (2000) Chile Nuestra flora útil guía de uso apícola, medicinal, folclórica, artesanal y ornamental. Colección en Agricultura Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Ediciones Universidad Católica de Chile. 267 pp.

OJEDA N, V SANDOVAL V, JL CASANOVA, MA HERRERA, L MORALES, J SAN MARTÍN, A ESPINOSA & H SOTO (2011) Discriminación de bosques de araucaria (*Araucaria araucana*) en el Parque Nacional Conguillío, centro-sur de Chile, mediante datos Landsat TM. *Bosque* 2: 19-3

OJEDA N, M ALVEAR, MA HERRERA, A LILLO, F REYES & SOTO H (2012) Estudio de ecosistemas longevos de Araucaria en el Sur de Chile: Uso del satélite Landsat Thematic Mapper. Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-659-06254-4. 72 pp.

OJEDA N, MORENO N, CARRILLO R & SOTO H (2017) Clasificación y mapeo en bosques de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch y *Nothofagus*, Parque Nacional Conguillío – “Reserva de la Biosfera Araucarias”: Uso de Teledetección y SIG. Territorios para el desarrollo sustentable. Reserva de la Biósfera Araucarias. Un Territorio para Chile y el Mundo. 153-170 pp. (en edición del libro).

OLAVE F (2015) Efectos de la aplicación de cortas selectivas en bosques de Araucaria araucana (Mol.) K. Koch ubicados en la Región de La Araucanía en Chile. Tesis de Doctorado. Universidad Internacional de Andalucía. 184 pp.

OTERO L (2006) La huella del fuego. Historia de los bosques nativos. Doblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile. Santiago, Chile. Editorial Pehuén. 171 pp.

PERALTA M, GAJARDO R & M PUENTE (1980) Geomorfología, clima y suelos del tipo forestal Araucaria en Lonquimay. Santiago, Chile.

RAMIREZ C (1978) Estudio florístico y vegetacional del Parque Nacional Tolhuaca (Malleco-Chile). Publicación Ocasional N°24. Museo Nacional de Historia Natural.

RIEDEMANN P & G ALDUNATE (2003) Flora nativa de valor ornamental. Chile, zona sur. Identificación y propagación. Santiago, Chile. Andrés Bello. 516 pp.

RODRÍGUEZ G, RODRÍGUEZ R & H BARRALES (1995) Plantas ornamentales chilenas. Editorial Aníbal Pinto Concepción Chile 214 pp.

RODRÍGUEZ R, E RUIZ & JP ELISSETCHE (2005) Árboles en Chile. Ed. Universidad de Concepción. Chile. 183 pp.

VILLAGRÁN C (2001) Un modelo de la historia de la vegetación de la Cordillera de la costa de Chile central-sur: la hipótesis glacial de Darwin. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 793–803.

Experto y contacto

Autores de esta ficha (Corregida por Secretaría Técnica RCE):

Rubén Carrillo López. Universidad de La Frontera
 Manuel Gedda Ortíz. Pontificia Universidad Católica de Chile (Campus Villarrica).
 Felipe Fuentes Maldonado. Fundación Senderos de Chile
 Nelson Ojeda Ojeda. Universidad de La Frontera
 Jorge Baraona Venegas. Universidad de La Frontera
 Patricio Pacheco Cancino. Universidad de La Frontera
 Alejandro Herrera Aguayo. Universidad de La Frontera
 Gustavo Curaqueo Fuentes. Universidad de La Frontera
 Rodrigo Torres Inostroza. Ingeniero Forestal