Enfermedad que afecta a la Araucaria (*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch)

La Araucaria (*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch) es una especie conífera siempreverde distribuida en la Cordillera de los Andes entre los paralelos 37° 40' y los 40° 30' de latitud sur, y en la Cordillera de Nahuelbuta entre los paralelos 37° 30' y 38° 40' latitud sur.

Los bosques de Araucaria han sido históricamente importantes desde el punto de vista etnobiológico, científico y socioeconómico.

Esta especie se encuentra declarada Monumento Natural desde 1990 por el D.S. N°43 del Ministerio de Agricultura el que prohíbe su explotación. Además, fue clasificada como 'vulnerable' por el D.S. N° 51 de SEGPRES, de 2008. En el año 2013, según los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es categorizada 'en peligro de extinción'. En la ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal N°20.283/MINAGRI en el artículo 19 prohíbe la corta de la Araucaria, con excepción para fines de investigación científicas y sanitarios

En enero de 2016, en la Reserva Nacional Ralco, se detectó una enfermedad desconocida en las Araucarias, que presentaban daños en su copa y ramas con distinta severidad, así como también se observó la mortalidad de árboles. Los síntomas de esta enfermedad se caracterizan por la pérdida de color verde de las hojas en las ramas inferiores, pasando a tonalidades café hasta secarse.

Existen diversas hipótesis respecto a las causas de la enfermedad de las araucarias, tales como: (1) ataque de agentes patógenos, (2) cambio climático, (3) régimen de hambre de las araucarias y (4) problemas en el genoma de las araucarias.

Existen diversas empresas, universidades y centros de investigación que participan actualmente en el análisis del problema de las araucarias como también una mesa técnica dirigida por CONAF, con la participación del SAG, INFOR, Universidad de Concepción, Pontificia U. Católica, U. Austral, U. Mayor y U. de la Frontera, Museo de Historia Natural, y el sector privado representado por Bioforest y Forestal Mininco. Estas se encuentran realizando estudios científicos que buscan las causantes de la enfermedad. Se espera que los resultados de los estudios estén disponibles durante los próximos años.

Por otro lado, un grupo de científicos ha solicitado la revaluación de la categoría de conservación de la araucaria, de "vulnerable" a "en peligro". Para finales de agosto del 2017 se analizará el estado de conservación de esta conífera, durante el proceso 14° de clasificación de especies a cargo del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.

Contacto
E-mail: atencionparlamentarios@bcn.cl

Tel.: (56)32-226 3168 (Valpo.)

El presente documento responde a una solicitud parlamentaria del Congreso Nacional, conforme a sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, tanto la temática abordada como sus contenidos están determinados por los parámetros de análisis acordados y por el plazo de entrega convenido. Su objeto fundamental no es el debate académico, si bien su elaboración observó los criterios de validez, confiabilidad, neutralidad y oportunidad en la entrega

Paco González Ulibarry
Es Ingeniero Agrónomo (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2009) y Magister en Ciencias Agronómicas y Ambientales (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2015). Sus intereses de investigación son: Agricultura, Ordenamiento Territorial, y Gestión de Recursos Naturales.
E-mail: pgonzalez@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3175

Introducción

Este documento se enfoca en la enfermedad de origen desconocido que afecta a la Araucaria (*Araucaria araucana*). En el trabajo se señala los síntomas de la enfermedad, las posibles causas y las medidas tomadas.

Para la elaboración del documento, se consultó información publicada tanto en medios de comunicación no especializados (periódicos y revistas), como en artículos científicos y la presentación de la Corporación Nacional Forestal en la Comisión de Agricultura del Senado.

Antecedentes generales

La Araucaria (*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch) es una especie conífera siempreverde distribuida en la Cordillera de los Andes entre los paralelos 37° 40' y los 40° 30' de latitud sur y en la Cordillera de Nahuelbuta entre los paralelos 37° 30' y 38° 40' latitud sur (Díaz-Vaz, 1984). Su hábitat se encuentra en zonas sobre los 800 m.s.n.m. Esta especie endémica puede alcanzar más de 1.000 años de edad (Forestal *et al*., 2013). Los bosques de Araucaria han sido históricamente importantes desde el punto de vista etnobiológico, científico y socioeconómico (Aguilera-Betti, 2017 y Forestal *et al*., 2013).

Esta especie se encuentra declarada Monumento Natural desde 1990 por el D.S. N° 43 del Ministerio de Agricultura, que prohíbe la corta, regula la investigación y regula el aprovechamiento de los árboles muertos. Además, el D.S. N° 51 de SEGPRES, de 2008, la declara 'vulnerable', quedando prohibido el comercio de la especie. En el 2013, según los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es categorizada 'en peligro de extinción'; debido a la tala extensiva e incendios forestales (Premoli *et al.*, 2013). En la ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal N°20.283 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) en el artículo 19 se prohíbe la corta de la Araucaria, con excepción para fines de investigación científica y sanitaria.

Situación Actual

En enero de 2016, en la Reserva Nacional Ralco, se detectó una enfermedad desconocida en diversas Araucarias, las que presentaban daños con distinta severidad en la copa y en sus ramas, sufriendo además, una mortalidad masiva de ejemplares (Lignum, 2017). Esta enfermedad se caracteriza por pérdida de color verde de las hojas en las ramas inferiores, pasando a tonalidades café hasta secarse. Se han detectado casos desde la Región del Biobío hasta la Región de Los Ríos (Lignum, 2017). El porcentaje de daño observado es de un 50% a un 80% de la población en los sectores más afectados, aun así, existen sitios donde el 100% de los individuos se encuentran sanos (El Mostrador, 2017). En el año 2016 un 17.9% se encontraban sanos, 81.3% presenta algún grado de afectación y 0.8% muerto en los bosques adultos (CONAF, 2017). En el año 2017, un 6,5% se encuentra sano, 92,4% presenta algún grado de afectación y 1,1% muerto en los bosques adultos (CONAF, 2017). En especies con tamaño menor a 1,3 metros de altura el 13,9% se encuentra sano, 78,2% presenta algún grado de afectación y un 7,8% muerto (CONAF, 2017), siendo la población que presenta mayor incidencia del problema, según Aida Baldini de Corporación Nacional Forestal (CONAF) en El Mercurio (2017).

Existen diversas hipótesis respecto a las causas de la enfermedad de las araucarias. Una de ellas es la señalada en la revista Lignum (2017) por el investigador Eugenio Sanfuentes del Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción, que indica:

> que es un problema asociado a predisposición, es decir, a factores ambientales no adecuados para la araucaria, tales como: largos periodos de sequía, altas temperaturas inusuales, sequía sobre todo en la época de primavera y verano, contribuyendo a que muchos agentes patógenos pudieran estar afectando a la araucaria más allá de lo normal. Estos factores como: estrés hídrico, altas temperaturas, exceso de aguas o deficiencia de nutrientes pueden generar una condición de mayor vulnerabilidad ante un agente determinado

Otra hipótesis es la planteada por Andrés Fuentes, investigador del Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad de la Frontera en la misma revista. Éste

señala que puede ser "un posible contagio con el hongo fitóftora[1]". Agrega, además, que:

> hay antecedentes en otras coníferas nativas afectadas por esta enfermedad, como el caso del ciprés de la cordillera en poblaciones al sur de Argentina. También se ha barajado la sequía prolongada que se viene dando hace ya varios años, y que podría haber causado mortalidad y daño en las araucarias.

En enero del 2017 se publicó en El Mostrador que un estudio de la Universidad Austral de Chile (UACH) que indica que las araucarias del Parque Nacional Conguillío se encuentran en un importante estado de déficit energético, denominado régimen de hambre[2] (C*arbon starvation*). Los investigadores de la UACH llevan años analizando los efectos del cambio climático en especies del bosque nativo del sur de Chile. En este caso se analizaron las reservas de carbohidratos disponibles en el follaje, demostrándose que presentaban niveles por debajo de un árbol sano. Además, agrega "que en la última década, ha aumentado la mortalidad masiva de árboles en el mundo, como consecuencia de la sequía producida por el cambio climático" (El Mostrador, 2017). Una cuarta alternativa que se considera, de acuerdo a EMOL, es la existencia algún factor genético que las predisponga a esta enfermedad. Actualmente se analizan muestras de ADN de Araucarias enfermas y sanas de Corea del Sur, con el fin de verificar esta hipótesis.

Por otro lado, un grupo de científicos están solicitando la revaluación de la categoría de conservación[3] de la araucaria de "vulnerable" a "en peligro". Esta solicitud está fundada por los incendios forestales del 2002 y 2015 en la Reserva China Muerta, extracción de la semilla y la simplificación de los ecosistemas de las araucarias por sobrepastoreo (González, 2017). Para finales de agosto del 2017 se analizará el estado de conservación de especie de conífera, durante el proceso 14° de clasificación de especies a cargo del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (González, 2017).

Acciones

Diversas empresas, universidades y centros de investigación participan en el análisis del problema de las araucarias, así como una mesa técnica dirigida por CONAF, con la participación del SAG, INFOR, Universidad de Concepción, Pontificia U. Católica, U. Austral, U. Mayor y U. de la Frontera, Museo de Historia Natural, y el sector privado representado por Bioforest y Forestal Mininco (Lignum, 2017). Todas estas entidades realizan estudios dirigidos a determinar los factores causantes de la enfermedad (Lignum, 2017).

Existen 15 líneas de trabajo lideradas por CONAF con diversas instituciones (CONAF, 2017). A continuación, se señalan algunas de ellas:

- SAG: Vigilancia fitosanitarias y análisis entomológicos y patológicos.
- Universidad de Chile: Estrés bioclimático de la Araucaria.
- UC-Davis Chile: Determinación posible agentes de daño foliar.
- Universidad Mayor: Análisis de imágenes hiperespectrales.
- Fundación de Desarrollo Educacional y Tecnológico La Araucanía (FUDEAUDRO): Respuesta del árbol (Insecto-Patógeno).
- BIOFOREST: Identificación agentes patológicos.
- Cooperación Internacional: Agentes patógenos.

Este tipo de estudios para la identificación del agente causal toma un tiempo que va de los 2 a 10 años de estudio (CONAF, 2017). Aun así, se espera resultados pre-eliminares próximamente.

[1] Hongo fitóftora: es un patógeno natural muy agresivo, que se desarrolla en el sistema radicular del árbol, produciendo la necrosis paulatina de las raíces absorbentes y reduciendo o eliminando su capacidad de absorber humedad y nutrientes (Lignum, 2017).

[2] Régimen de hambre: proceso de inanición de carbono que sufre una planta en periodos de sequía. El régimen de hambre se produce por el cierre estomático para evitar la deshidratación durante del periodo de sequía, afectando la producción de carbohidratos provenientes de la fotosíntesis. Debido a esta situación, la planta consume los carbohidratos de reserva para mantener su metabolismo y defensa. A medida que pasa el tiempo la planta va perdiendo vigor, generando mayor susceptibilidad a patógenos o la muerte de la planta (McDowell y Sevanto, 2010).

[3] Categoría de conservación: Se clasificaran según las recomendaciones de UICN y corresponden a: Extinta (EX), Extinta en Estado Silvestre (EW), En peligro Critica (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD) (Art. 37, Ley 19.300 del MINSEGPRES).

Referencia

Aguilera-Betti, I., Muñoz, A. A., Stahle, D., Figueroa, G., Duarte, F., González-Reyes, Á., Christie, D., Lara A., González, M., Sheppard, P., Sauchayn, D., Moreira-Muñoz, A., Toledo-Guerrero, I., Olea, M. y Fernández, A. (2017). The First Millennium-Age *Araucaria Araucana* in Patagonia. Tree-Ring Research, 73(1), 53-56.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2017, julio 17). Determinación del daño sanitario de Araucaria araucana y medidas de acción. Comisión de Agricultura del Senado.

Díaz-Vaz, J. (1984). *Araucaria araucana*, descripción anatómica. Bosque (Valdivia), 5(2), 117-118.

El Mercurio. (2017, julio 10). Misterioso mal que afecta a las araucarias es más letal en los ejemplares jóvenes. Disponible en http://bcn.cl/21cs8 (agosto, 2017)

El Mostrador. (2017, enero 11). Estudio revela que araucarias están muriendo de hambre por cambio climático: El fenómeno es llamado Carbon Starvationofv (régimen de hambre). Disponible en http://bcn.cl/21cja (agosto, 2017).

EMOl. (2017, julio 14). Las Araucarias se están muriendo y los científicos no logran encontrar la causa. Disponible en: http://bcn.cl/21rmh (agosto, 2017)

Forestal, G., Gayoso, J., PROCARBONO, P. B., Sartori, A., Milla, F., Pincheira, F., & Pérez, C. (2013). Funciones alométricas para la determinación de existencias de carbono forestal para la especie Araucaria araucana (Molina) K. Koch (Araucaria).

González, C. (2017, agosto 20). CONAF se opone a declarar a la araucaria en peligro de extinción. La Tercera. Disponible en http://bcn.cl/21rm1 (agosto, 2017).

Lignum. (2017, febrero 10). Daño foliar y muerte de araucarias, proyectan posibles causas y líneas de acción. Disponible en http://bcn.cl/21cql (agosto, 2017).

McDowell, N. G., & Sevanto, S. (2010). The mechanisms of carbon starvation: how, when, or does it even occur at all?. New Phytologist, 186(2), 264-266.

Premoli, A., Quiroga, P., y Gardner, M. (2013). *Araucaria araucana*. The IUCN red list of threatened species. Disponible en http://bcn.cl/21bxi (agosto, 2017)