

FICHA FASE PAC DE ANTECEDENTES DE ESPECIE**Nombre Científico*****Kageneckia angustifolia* D. Don****Nombre común**

Frangel, olivillo, olivillo de la cordillera, pulpica

Taxonomía

Reino:	Plantae	Orden:	Rosales
Phylum/División:	Magnoliophyta	Familia:	Rosaceae
Clase:	Magnoliopsida	Género:	<i>Kageneckia</i>

Sinonimia

No tiene

Antecedentes Generales

Árbol o arbusto pequeño, de lento crecimiento (Salas y Donoso 2013), dioico, semidecidua de verano (León 1993; Peñaloza 1996), de copa redondeada y compacta o globosa, ramas ascendentes y glabras, que puede llegar a alcanzar los 7 m de alto (Rodríguez *et al.* 1983; García y Ormazabal 2008). Su tronco es delgado, de unos 40 a 50 cm de diámetro (Rodríguez *et al.* 1983; García y Ormazabal 2008), con una corteza de color café grisácea, la cual se desprende en tiras longitudinales (García y Ormazabal 2008; Parque Cordillera 2017). De hojas anfiestomáticas, simples, lanceoladas, verde-amarillentas, resinosas, alternas, pecioladas (1 mm de longitud), de 4-9 cm de largo por 0,5-1 cm de ancho, coriáceas, brillantes, glabras, de borde aserrado y dientes con pequeñas glándulas (Navas 1976; Barrera y Meza 2006; Hoffmann 2012). Si bien es una especie con hoja perenne, soporta bien largos periodos con nieve (García y Ormazabal 2008). Flores dioicas, blancas, dispuestas en panojas terminales. Cáliz de 5 lóbulos, 5 pétalos, lacinias triangulares, ápice pubescente, pétalos suborbiculares, de 4-6 mm de longitud, y venosos, 15 estambres las masculinas; ovario de 5 lóbulos las femeninas (Navas 1976; Hoffmann 2012). Su fruto es un pentafolículo, leñoso, pubescente, de lóculos desiguales (Navas 1976; Faúndez *et al.* 2017). Semillas numerosas y pequeñas (6,3 mg), dispuestas en forma imbricada y biseriada, comprimidas lateralmente, de 4-5 mm de largo y 1-2 mm de ancho, prolongadas en un ala membranosa de 8-10 mm de largo; su método de dispersión es la anemocoría (León 1993; Rodríguez *et al.* 1983; Naturalis Biodiversity Center 2020).

La floración es desde noviembre a febrero (enero y febrero según Hoffman 2012), donde su abundancia varía entre un año y otro, mientras que la semillación es desde febrero a abril (Navas 1976; Rodríguez *et al.* 1983; León 1993; Parque Cordillera 2017). Dependiendo de la temperatura, la germinación se produce desde junio-julio a octubre (Peñaloza *et al.* 2001). Uslar (1982) describe a *K. angustifolia* como una especie entomófila (polinizada por los insectos), registrándose a lo menos 32 especies de insectos autóctonos que visitan sus flores (Peñaloza *et al.* 2001).

Distribución geográfica (extensión de la presencia)

Especie endémica de Chile, que crece en quebradas y faldeos de cerros entre las provincias de Limarí (Región de Coquimbo) y Talca (Región del Maule) (30° 22'- 35° S), entre los 1.500 a 3.000 metros de altitud (1.460 y 1.980 msnm según Flores 2012), especialmente en la Cordillera de los Andes (Rodríguez *et al.* 1983; Barrera y Meza 2006; García y Ormazabal 2008).

En trabajos anteriores se ha estimado una extensión de la presencia mayor o

(igual) a 5.000 km², considerando los trabajos de Luebert y Pliscoff (2006) y CONAMA (2009) (MMA 2012). Esta estimación se mantendría estable considerando los datos actualizados de Luebert y Pliscoff (2017).

Según el listado de registros y observaciones, generado a partir de información bibliográfica (n = 186, planilla adjunta), la Extensión de la presencia en Chile es de 32.900 Km².

Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa y estructura poblacional

En general, las formaciones de *K. angustifolia*, se presentan como monte bajo (cepas con muchos vástagos) debido a la acción antrópica, donde cada cepa presenta en promedio entre 3 y 7 vástagos (Imagen 2).

En la Región de Coquimbo, el 70% del área de ocupación de la especie presenta sólo individuos adultos y 20% presenta individuos adultos aislados, infiriéndose que sólo una pequeña parte del área es ocupada por individuos de todos los estados de desarrollo (Squeo *et al.* 2001). Uno de estos casos está en la cuenca de Tulahuencito, ubicada en la precordillera andina de la comuna de Monte Patria, donde se registra un pequeño bosque de frangel con individuos en diferentes estados de desarrollo (joven, adulto y viejo). Sin embargo, la regeneración es prácticamente nula observándose muy pocas plántulas (Jaime 2017). En la cuesta El Espino, en un bosque que presentaba buenas condiciones de desarrollo y cobertura, Cid (2015) estimó una densidad de 240 cepas/ha con 1.627 vástagos/hectárea y un área basal de 18,2 m²/ha. Se registró una altura máxima de 9 m y una clase diamétrica máxima de 45,6 cm. Respecto a la sexualidad, la relación entre árboles masculinos y femeninos fue de 6:5.

En la Región Metropolitana *K. angustifolia* se encuentra en la precordillera de Santiago, con presencia en las formaciones de matorral arborescente y matorral, con superficies de 95,2 ha y 112,8 ha, respectivamente (Álvarez 2008). Según Teillier (2009), en la comuna de San José de Maipo, en los sectores de Lagunillas y Cajón del Colorado los bosques de frangel presentarían buen estado de desarrollo, mientras que en el Cajón del Yeso serían menos extensos y más intervenidos. En el Cajón del Río Volcán el bosque sería escaso, ya sea por condiciones naturales o por tala (MMA 2012).

En el sector de Yerba Loca, comuna de Lo Barnechea, Córdova (2001) registró una densidad entre los 300 a 700 árboles/hectárea, con una escasa regeneración de la especie. En la misma zona se ha registrado un promedio de 667 árboles/ha (± 112), con 3.500 vástagos/ha (± 930) y una cantidad levemente superior de árboles masculinos (relación 16:15) (datos no publicados). Por otra parte, en Lagunillas se ha estimado una densidad de 1.687 cepas/ha con 4.913 vástagos/hectárea y un área basal de 35,8 m²/ha. Se registró una altura máxima de 5 m y una clase diamétrica máxima de 57,5 cm. Respecto a la sexualidad, la relación entre árboles masculinos y femeninos fue de 3:2 (Salas y Donoso 2013; Salas 2014).

La tendencia es que la mayor cantidad de vástagos se concentre en las clases de diámetros inferiores, describiendo una curva clásica de monte irregular donde existe una relación inversa entre la densidad y las clases diamétricas. Lo anterior indica que hay cepas con una gran cantidad de rebrotes, que en varios casos resulta como respuesta a intervenciones antrópicas (extracción de leña) y ramoneo de animales.

K. angustifolia es una especie de lento crecimiento, caracterizándose por presentar diferencias al comparar ejemplares de una misma edad. Presenta valores de crecimiento en altura entre 0,94 – 6,5 cm/año y en diámetro entre 0,41 – 1,39 mm/año, según los registros en el sector de Lagunillas (Salas y

Donoso 2013; Salas 2014).

Respecto a la regeneración natural, en la cuesta El Espino se registró una densidad de 133 plantas/ha, con un diámetro a la altura del cuello (DAC) promedio de 2,3 mm y una altura promedio de 13 cm. Esta cantidad sería reducida, pues en dicha área no se observó ramoneo de las plantas. Se estimó que estas plantas tendrían entre 2 y 12 años de edad (Cid, 2015). En Yerba Loca – Farellones se ha estimado un promedio de 207 plantas/ha (± 111), con un DAC y altura promedio de 12,1 mm ($\pm 1,4$) y 47,2 cm ($\pm 5,3$), respectivamente (datos no publicados). En Lagunillas, el año 2012, se registró una densidad de 240 plantas/ha, con un DAC promedio de 10 mm y una altura promedio de 26,8 cm. Se estimó que estas plantas tendrían entre 8 y 22 años de edad. Se destaca que en el sector más alto (1.847 msnm aprox.), no se encontraron plantas de regeneración (Salas y Donoso 2013; Salas 2014). Registros de mayo 2020 en el mismo sector muestran una densidad promedio de 40 plantas/ha (± 20), con una altura promedio entre 20 y 40 cm. Estas plantas tienen una edad estimada entre 12 y 23 años (19 años promedio $\pm 3,4$ EEM) (datos no publicados – Imagen 1). Por la información recopilada en terreno (Cid 2015, Salas 2014 y datos no publicados de Yerba Loca), los árboles requieren al menos 40 o 50 años, para poder participar en el proceso reproductivo. Ninguna de las plantas de regeneración evaluadas presentaba evidencias de haber formado flores o frutos.

Estos antecedentes se unen a aquellos que señalan una baja regeneración de la especie en sectores como Yerba Loca (Córdova 2001), San José de Maipo (MMA 2012) y en la Región de Coquimbo (Squeo *et al.* 2001). También coinciden con observaciones de campo, que indican que bajo el dosel de árboles de *K. angustifolia* hay una pobre regeneración por semillas de esta y otras especies de plantas a lo largo del año, aún con exclusión de herbívoros nativos e introducidos (Peñaloza 1996).

Asumiendo valores máximos de densidad; 240 cepas adultas/ha para la región de Coquimbo y Valparaíso, y 1.687 cepas adultas/ha para el resto del territorio según los antecedentes presentados, se estima una abundancia de 50,6 millones de ejemplares maduros en su Área de Ocupación (396 Km²).

Tendencias poblacionales actuales

Especie considerada En Peligro para la Región de Coquimbo, indicando que enfrenta un muy alto riesgo de extinción en el estado silvestre en un futuro inmediato o cercano. Según Squeo *et al.* (2001), en 38% del área ocupada por la especie el hábitat presenta una destrucción de magnitud media, y en 47% una magnitud alta. En 20% del área ocupada por la especie presenta un impacto antrópico mediano, y en 20% presenta un impacto alto.

Se estima que *K. angustifolia* tendría tendencias poblacionales negativas debido al envejecimiento de su población y a la reducida cantidad de regeneración natural presente en el bosque. Los estudios e información disponible muestran que las poblaciones estudiadas por Córdoba (2001) Cid (2015) y Salas (2014), presentan una distribución de edades para los árboles del tipo J inversa y con una escasa regeneración natural por semilla. Registros de mayo 2020 en el sector de Lagunillas, que fue evaluado por Salas y Donoso (2013) y Salas (2014), indican una reducción de más del 80% en la regeneración natural encontrada (40 plantas/ha), en comparación con las 240 plantas/ha estimadas en el mismo lugar el año 2012. Además, con la edad estimada de las plantas analizadas el año 2020, se infiere un escaso o nulo reclutamiento de individuos procedentes de semilla en la última década. Se debe considerar que esta situación ocurre en bosques con buen estado de desarrollo hace 10 años, según la descripción de Teillier (2009). Adicionalmente, observaciones de campo en este bosque muestran un desecamiento de varios árboles adultos en

los últimos años (Imagen 2 a 6). La senescencia y muerte de ramas y hojas en algunos individuos coincide con la descripción que hace Ramirez *et al.* (2018) para otras especies del bosque chileno.

Se presenta mayor cantidad de individuos adultos que jóvenes, característico de poblaciones que están declinando (Morlans 2004). Muchos individuos pequeños encontrados corresponden a rebrotes generados de ramas caídas o que crecen cerca del suelo (acodos). Dependiendo del lugar, se han encontrado vástagos con edades estimadas entre 40 a 240 años, desarrollados a partir de alteraciones en cepas mucho más antiguas (Cid 2015; Donoso com. pers.). Esta situación se repite en el sector de Lagunillas, donde se encontraron vástagos entre 53 y 116 años ($88 \pm 9,6$), con un crecimiento radial entre 0,68 y 1,58 mm/año ($1,06 \pm 0,11$) (datos 2020, no publicados).

Adicionalmente, sobre la base de diferentes escenarios modelados, se espera que los ecosistemas de alta montaña sean los más vulnerables al calentamiento global, particularmente en la vertiente pacífica (Jiménez *et al.* 2010). De hecho, el aumento de la temperatura en la cordillera de los Andes ha sido progresivo en las últimas décadas (Garreaud 2011; La Tercera 2015). Teniendo en cuenta que el número de plantas reproductivas como el número de flores por planta varían drásticamente entre años (León 1993), los cambios ambientales originados por variación de temperatura y precipitación en altura podrían tener efectos adversos en las especies polinizadoras asociadas a *K. angustifolia*.

Preferencias de hábitat de la especie (área de ocupación)

K. angustifolia habita preferentemente en las laderas soleadas de la precordillera andina, zonas de quebradas y faldeos cordilleranos, en las provincias centrales de Chile García y Ormazabal 2008, Jaime 2017). En la Cordillera de la Costa se encuentran ejemplares aislados y a más baja altura en los cerros (Rodríguez *et al.* 1983; García y Ormazabal 2008; Flores 2012; Naturalis Biodiversity Center 2020). Se encontraría presente en sectores de la Cordillera El Melón (donde algunos cerros superan los 2.000 msnm), formando comunidades con fisonomía de matorral alto, en el límite de la vegetación arbórea (Corporación Laguna Verde| 2008). Esta especie ocupa una posición ecotonal entre el bosque montano y la vegetación altoandina, definiendo el límite arbóreo para los Andes mediterráneos, entre los 32-33°S (Muñoz-Schick *et al.* 2000; Peñaloza *et al.* 2001; García y Ormazabal 2008; Teillier *et al.* 2011; Trivelli 2014).

Según Luebert y Pliscoff (2017), la especie se presenta en las siguientes situaciones:

- Ocasionalmente en las partes más altas del matorral espinoso dominado por *Trevoa quinquenervia*, *Colliguaja odorifera* y *Schinus polygama*. Especies arbustivas como *Proustia cinerea* y *Adesmia confusa* son frecuentes en este piso de vegetación, y en las zonas altas andinas se puede observar la presencia de *Colliguaja integerrima*, *Tetraglochin alatum* y *Schinus montana*. Las laderas de exposición norte están dominadas por *Echinopsis chiloensis* y *Puya berteroniana*, con presencia de *Puya coerulea* en los sectores de mayor elevación (Piso del Matorral espinoso mediterráneo interior de *Trevoa quinquenervia* – *Colliguaja odorifera*).
- Presente en el bosque esclerófilo abierto dominado por *Kageneckia angustifolia* en la estrata arbórea y por *Guindilia trinervis* y *Colliguaja integerrima* en la estrata arbustiva. La estrata herbácea está típicamente dominada por *Acaena pinnatifida* y *Stachys grandidentata*. En laderas de exposición norte es frecuente observar matorrales espinosos dominados por *Puya berteroniana* y *Echinopsis chiloensis*. En las zonas marginales más húmedas es posible encontrar un bosque abierto dominado por

Austrocedrus chilensis y *Schinus montana* (Piso del Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Kageneckia angustifolia* / *Guindilia trinervis*).

- También se presenta como unidad de vegetación extrazonal, ocupando situaciones de laderas áridas hacia el sur de su rango de distribución en áreas de bosque caducifolio. Presente en la comunidad de *Kageneckia angustifolia* – *Velenzuelia trinervis*.

El reclutamiento de *K. angustifolia* parece estar asociado a la acumulación de nieve. La mayor cantidad de nieve tiende a retardar la germinación y las plántulas tienen menos posibilidades de sobrevivir a la estación seca. Bajo los individuos preexistentes de frangel la probabilidad de sobrevivencia es mayor, ya que la acumulación de nieve es menor, lo que explicaría la distribución espacial agrupada en manchones (Peñaloza *et al.* 2001; Luebert y Pliscoff 2017). Aunque la hojarasca tiene un efecto de interferencia y puede reducir la germinación de las semillas, la magnitud de este efecto es menor al efecto positivo del microhábitat debajo del dosel, donde los árboles tienen un rol específico en el reclutamiento de nuevos individuos (Cavieres y Peñaloza 2012). Otras especies también actúan como nodriza para el establecimiento de plantas de *K. angustifolia* (Imagen 7). A nivel de paisaje, la formación de nuevos manchones de vegetación ocurre a través de mecanismos de facilitación de las especies colonizadoras, que permitirían la colonización por parte de las especies arbóreas (Luebert y Pliscoff 2017).

Según la información actualizada del Catastro de Bosque Nativo, la ocupación de esta especie sobre el territorio sería de 195 km²:

Región	Polígonos	Superficie total (ha)	Superficie total (km ²)	Año de Actualización - Catastro
Coquimbo	6	1.836,6	18	2014 vers.2
Valparaíso	5	30,4	0	2013
Metropolitana	1.987	14.291,6	143	2013
O'Higgins	295	3.386,1	34	2013
Maule	0	0,0	0	2016
Total	2.293	19.545	195	

* Dominancia 1 a 6 según el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile

Según el listado de registros y observaciones, generado a partir de información bibliográfica (n = 186), y un tamaño de cuadrícula de 2 km, se estima un Área de Ocupación en Chile de 396 Km² (Región de Coquimbo: 92 Km², Valparaíso: 20 Km², Metropolitana: 252 Km², O'Higgins: 24 Km², Maule: 8 Km²).

Principales amenazas actuales y potenciales

Las poblaciones de *K. angustifolia* han sido diezgadas producto de la corta de los individuos para ser utilizados como leña y carbón, siendo afectados también por el sobrepastoreo caprino, la sequía y la erosión del suelo, entre otros factores (Jaime 2017).

Modificación del hábitat: Según el SAG RMS, la ejecución de megaproyectos de inversión e infraestructura del tipo lineal, asociadas al sector energético y minería, y la extracción de tierra de hojas y suelo, constituyen importantes amenazas. Destaca también la Región de Coquimbo, que presenta indicadores altos de destrucción del hábitat e impacto antrópico sobre la especie (Squeo *et al.* 2001; MMA 2012). Otro antecedente se encuentra en la Resolución Fundada N° 458/2009 para el Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, que indica la eliminación de 2.778 individuos de *K. angustifolia* y 31,23 ha de bosque esclerófilo de la subcuenca del río Colorado. En el pasado reciente se ha reportado la afectación por incendios (413,3 ha en el piso del bosque esclerófilo mediterráneo andino de *K. angustifolia* y *G. trinervis* según CONAF 2017).

Daño por animales: El pastoreo de caballos, vacas y cabras para producción animal de los lugareños, produce daños debido al pisoteo o consumo de brotes nuevos y plántulas, aún cuando se considera una planta tóxica. Algunos animales se alimentan de esta especie, sobre todo en época invernal cuando los pastos son escasos y lo único que hay son árboles o arbustos (Córdova 2001; MMA 2012; Jaime 2017).

Tala: Su extracción para uso como combustible, construcciones menores y uso artesanal, ha contribuido a su disminución (Córdova 2001; Squeo *et al.* 2001; Riedemann y Aldunate 2004; Jaime y Villaseñor 2018). Se han encontrado vestigios de extracción de la especie para la construcción de postes de viñas (Cornejo 2016). Además, por considerarse tóxica e indeseable desde el punto de vista productivo, la especie es talada para evitar que el ganado la consuma (MMA 2012).

Fragmentación: Según el índice de conectividad (*Average Nearest Neighbor*) aplicado a los puntos de presencia, la distancia promedio al vecino más cercano es de 3,3 Km. La especie se presenta con un patrón agrupado (*clustered*) en todo el territorio, creciendo en conjuntos o “islas” donde la conectividad entre cada parche, el flujo de energía, material, nutrientes y especies es menor entre parches. El nivel de fragmentación es mayor al analizar la Región de Coquimbo y Valparaíso, donde la distancia promedio al vecino más cercano es de 6,8 Km, presentando un patrón agrupado en pequeñas poblaciones compuestas de individuos adultos aislados (Monte Patria (2), Combarbalá (2), Illapel (1), Salamanca (3) (Squeo *et al.* 2001), Putaendo (2) y Cerros Caquicito y Vizcachas asociados a la Cordillera de la Costa) (Imagen 8).

Cambio climático: Las temperaturas en la cordillera muestran un aumento significativo de casi +0,25 °C por década desde 1960 (Garreaud 2011; La Tercera 2015). Las proyecciones indican que este aumento seguirá, y se acentuará hacia los sectores andinos (Searle y Rovira 2008; Garreaud 2011; Carrasco *et al.* 2011). Las montañas son particularmente susceptibles al cambio climático, puesto que su biota está adaptada a específicas y a menudo angostas zonas altitudinales. Cambios del clima relativamente pequeños pueden inducir grandes cambios en el área disponible para una determinada zona de vida (Spehn *et al.* 2005; MMA 2012). Así, el aumento de la radiación solar relacionada con el cambio climático podría ser una causa del desecamiento y muerte en pie de algunos individuos, tal y como se ve en formaciones de bosque esclerófilo a menor altitud (Ramírez *et al.* 2018; Donoso com. pers.).

Al respecto, el bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Kageneckia angustifolia* y *Guindilia trinervis* es uno de los ecosistemas terrestres que presentarán degradación ambiental durante los próximos 50 años (Ecosistema Vulnerable según el criterio de estrés térmico estival) (Pliscoff 2015; Salinas 2016).

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Modificación del hábitat	40	Squeo <i>et al.</i> 2001; MMA 2012; CONAF 2017
Daño por animales	40	Córdova 2001; MMA 2012; Jaime 2017
Tala	80	Córdova 2001; Squeo <i>et al.</i> 2001; Riedemann y Aldunate 2004; Jaime y Villaseñor 2018; Cornejo 2016; MMA 2012
Fragmentación	60	Squeo <i>et al.</i> 2001; Catastro de Bosque Nativo
Cambio climático	100	Pliscoff 2015; Salinas 2016

Estado de conservación previo a este proceso

Libro Rojo de la Flora terrestre de Chile: Clasificada como Vulnerable en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana; no encontrándose incluida

en el listado nacional de especies con problemas de conservación (Benoit 1989).

Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo: Clasificada como En Peligro para la región de Coquimbo, registrándose en las Provincias de Limarí (Monte Patria, Combarbalá) y Choapa (Illapel y Salamanca) (Squeo *et al.* 2001).

No se encuentra en la lista de especies evaluadas por UICN (2020).

Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres: Clasificada como Casi amenazada (DS 19/2012 MMA) de acuerdo al 8º proceso del RCE.

Situación de la especie en el SNASPE: Según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2017), los pisos vegetacionales donde crece *K. angustifolia* presentan un bajo porcentaje de protección:

Piso vegetacional	ST (km ²)	SR (km ²)	SR (%)	SP (km ²)	SP (%)
Matorral espinoso mediterráneo interior de <i>Trevoa quinquenervia</i> – <i>Colliguaja odorifera</i>	1.219	874	71,7	7	0,8
Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> / <i>Guindilia trinervis</i>	4.591	4.546	99,0	350	7,7

Dónde: ST es Superficie total, SR es Superficie remanente, y SP es Superficie protegida de los pisos de vegetación.

Se encuentra representada en pocas áreas silvestres protegidas, entre ellas, las Reservas Nacionales Río Clarillo (398,3 ha según el Catastro de Bosque Nativo), y Río Los Cipreses (411,5 según el Catastro de Bosque Nativo), el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca (García y Ormazabal 2008), y el Monumento Natural El Morado (Sanfuentes y Almarza 2012). También en el Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas (Decreto Exento N° 775. 2008).

Está incluida en los siguientes proyectos de conservación:

- Proyecto Sistemas de Producción Sustentable para Ecosistemas de Montaña. 2008-2011. Universidad de Chile. Código 07CN13IYM-16, Innova CORFO (MMA 2012).
- Plan de Acción Santiago Andino, el cual es realizado por el SAG, el MMA, la Universidad de Chile, el Programa Chile Sustentable, empresarios agrícolas y turísticos, y organizaciones ciudadanas. Tiene como objetivo conservar, restaurar y proteger *in situ* ecosistemas de alta montaña representados en la Cordillera de los Andes, zona central de Chile que actualmente se encuentran en peligro y que revisten la máxima prioridad a nivel global (Bosque y Matorral Andino Mediterráneo y Estepa Alto Andina) (González 2012).

Propuesta de clasificación del Comité de Clasificación

En la reunión del 01 de octubre de 2020, consignada en el Acta Sesión N° 05, del 17mo proceso, el Comité de Clasificación establece:

***Kageneckia angustifolia* D. Don, "frangel", "olivillo", "olivillo de la cordillera", "pulpica"**

Árbol o arbusto pequeño, de lento crecimiento, dioico, semidecidua de verano, de copa redondeada y compacta o globosa, ramas ascendentes y glabras, que puede llegar a alcanzar los 7 m de alto. Su tronco es delgado, de unos 40 a 50 cm de diámetro, con una corteza de color café grisácea, la cual se desprende en tiras longitudinales.

Especie endémica de Chile, que crece en quebradas y faldeos de cerros entre las provincias de Limarí (Región de Coquimbo) y Talca (Región del Maule) (30° 22'- 35° S), entre los 1.500 a 3.000 metros de altitud (1.460 y 1.980 msnm según Flores 2012), especialmente en la Cordillera de los Andes.

Luego de evaluar la ficha de antecedentes, y realizar algunas observaciones para su corrección, el Comité estima que para el criterio E no existe información suficiente para pronunciarse sobre la especie por lo que se clasificaría como Datos Insuficientes (DD) según este criterio. Para Criterio A se infiere que ha habido un disminución poblacional importante pero no existen datos para señalar su cuantía en las últimas tres generaciones, se sospecha ligeramente menor al 30%, lo implica clasificarla por este criterio como Casi Amenazada (NT). Respecto al criterio B, se sospecha que en la actualidad la especie tiene una parte relevante de su Área de Ocupación (AOO) como severamente fragmentada, aunque menos del 50% de su AOO total y también con subpoblaciones probablemente con más individuos maduros que el número poblacional mínimo viable. Por lo cual está a punto de cumplir los umbrales para AOO en categoría Vulnerable (VU) pero no los supera aún. Así para criterio B se la clasificaría como Casi Amenazada (NT). Para criterios C y D el alto número de individuos implica clasificarla según estos criterios como Preocupación Menor LC.

Como resultado, este Comité concluye clasificarla según el RCE, como Casi Amenazada (NT). Se describe a continuación los criterios utilizados y las categorías por cada criterio asignadas preliminarmente:

Criterio UICN	Criterios definitorios	Categoría Preliminar	Enunciación de Criterios
A	***	Casi Amenazado (NT)	[VU A2c]
B	***	Casi Amenazado (NT)	[VU B2ab(iii)]
C		Preocupación Menor (LC)	-
D		Preocupación Menor (LC)	-
E		Datos Insuficientes (DD)	-

Este Comité concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

CASI AMENAZADA (NT)

Dado que:

Se observa su deterioro en la calidad del hábitat por tala. Sin embargo, sospecha de disminución poblacional en tres generaciones y de porcentaje de área de ocupación en situación severamente fragmentada, indican que está a punto de cumplir los umbrales para categoría Vulnerable.

Experto y contacto

Sergio Donoso C. Universidad de Chile (sedonoso@uchile.cl)

Bibliografía

ALVAREZ S (2008). Caracterización florística y proposición de una tipología de la vegetación para la Pre-cordillera andina de Santiago. Memoria Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 96 p.

BARRERA E & I MEZA (2006). Epidermis foliar de árboles chilenos. Publicación ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile N° 60: 5-90.

BENOIT I (1989). Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF), Santiago, Chile. 149 p.

CARRASCO J, G CASASSA, R PIZARRO & M SARAVIA (2011). Impactos del Cambio Climático,

- Adaptación y Desarrollo en las Regiones Montañosas de América Latina. Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobierno de Chile-Alianza para las Montañas- FAO-Banco Mundial. 19 p.
- CAVIERES L & A PEÑALOZA (2012). Facilitation and interference at the intraspecific level: Recruitment of *Kageneckia angustifolia* D. Don (Rosaceae) in the montane sclerophyllous woodland of central Chile. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 14(1): 13-19.
- CID C (2015). Análisis del crecimiento de la edad de la regeneración natural por semillas de *Kageneckia angustifolia* D. Don., (frangel) en la Región de Coquimbo, Chile. Memoria Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 27 p.
- CONAF (2017). Análisis de la Afectación y Severidad de los Incendios Forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 sobre los usos de suelo y los ecosistemas naturales presentes entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos de Chile. Informe Técnico. Santiago, Chile. 56 p.
- CÓRDOVA B (2001). Aplicación del concepto de salud ecosistémica al estudio de las comunidades arbóreas en el valle de Yerba Loca (Lo Barnechea, R.M.). Memoria Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 62 p.
- CORNEJO J (2016). Propuesta de restauración ecológica en matorral y bosque esclerófilo degradado en la Reserva Nacional Río Clarillo, Región Metropolitana de Santiago. Memoria Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 51 p.
- CORPORACIÓN LAGUNA VERDE (2008). Estudio fitogeográfico para un plan de conservación del Sitio Prioritario Cordillera el Melón. Bienes comunes especiales N°1 y N°2. Comuna de nogales Provincia de Quillota, Región de Valparaíso. Informe Final. FPA – CONAMA. 43 p.
- FAÚNDEZ A, L FAÚNDEZ & R FLORES (2017). Apuntes de Botánica Aplicada. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago. 189 p.
- FLORES L (2012). Estudio fitosociológico de varias áreas disjuntas del norte de la región de Valparaíso (Chile); sintaxonomía de la vegetación mediterránea y su interés para la conservación. Tesis Doctor en Biología. Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela. España. p 106.
- GARCÍA N & O ORMAZABAL (2008). Árboles nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile. 196 p.
- GARREAUD R (2011). Cambio Climático: Bases Físicas e Impactos en Chile. Revista Tierra Adentro-INIA. No. 93. Marzo-Abril. 14 p.
- GONZÁLEZ T. 2012. Propuesta metodológica para formular planes de manejo de caminos en áreas silvestres protegidas: El Caso de la ruta del Santuario San Francisco de Lagunillas, Comuna de San José de Maipo. Memoria Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias agronómicas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 129 p.
- HOFFMANN A (2012). Flora silvestre de Chile. Zona Central. Ediciones Claudia Gay, Santiago. pp 56.
- JAIME E (2017). Árboles nativos de montaña en paisajes cordilleranos: el caso de las pulpicas de Tulahuencito. *Revista Geográfica Digital* 14(27): 1-18.
- JAIME E & R VILLASEÑOR (2018). Uso de las plantas nativas por una comunidad de cabreros de Las Vegas de la quebrada de Tulahuén, Región de Coquimbo, Chile. *IDESIA (Chile)* 36(2): 243-258.
- JIMÉNEZ M, A CHAIN & B LOCATELLI (2010). Efectos del Cambio Climático en la distribución de zonas de vida en Centroamérica. *Recursos Naturales y Ambiente* 59-60: 32-40.
- LEÓN P (1993). Efecto del espaciamiento entre plantas en la producción de frutos y semillas en *Kageneckia angustifolia* D. Don, un árbol dioico del bosque esclerófilo montano de Chile central. Tesis Magister en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 95 p.
- LA TERCERA (2015). Temperatura en la cordillera sigue aumentando por cambio climático. Disponible en: <https://www.latercera.com/noticia/temperatura-en-la-cordillera-sigue-aumentando-por-cambio-climatico/> Consulta 06 mayo, 2020.
- LUEBERT F & P PLISCOFF (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 381 p.
- MMA (2012). Ficha de antecedentes de la especie. *Kageneckia angustifolia* D. Don. Octavo Proceso de Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 10 p.
- MORLÁNS M (2004). Introducción a la ecología de poblaciones. Apuntes docentes. Área ecología- Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca. Argentina. 16 p.
- MUÑOZ-SCHICK M, A MOREIRA-MUÑOZ, C VILLAGRÁN & F LUEBERT (2000). Caracterización florística y pisos de vegetación en los Andes de Santiago, Chile Central. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 49: 9-50.
- NAVAS L (1976). Flora de la Cuenca de Santiago de Chile. Tomo II: Dicotyledoneae-Archichlamydeae. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. 542 p.
- PARQUE CORDILLERA (2017). Guía Flora y Fauna. Educación Ambiental. 188 p.
- PEÑALOZA A (1996). Consideraciones microclimáticas en la sobrevivencia de semillas y plántulas de *Kageneckia angustifolia* Don., una especie del bosque esclerófilo montano de Chile Central. Tesis Magister. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 78 p.
- PEÑALOZA A, L CAVIERES, M ARROYO & C TORRES (2001). Efecto nodriza intra-específico de *Kageneckia angustifolia* D. Don (Rosaceae) sobre la germinación de semillas y sobrevivencia de plántulas en el bosque esclerófilo montano de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 539-548.

PLISCOFF P (2015). Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 63 p.

RAMÍREZ C, M ÁLVAREZ, C SAN MARTÍN, E CARRASCO, O VIDAL, G TOLEDO, Y PÉREZ, J AMIGO & M VESTE (2018). El cambio climático como causa de daños en bosques chilenos. *Chloris Chilensis*, Año 21: N° 1. URL: [//www.chlorischile.cl](http://www.chlorischile.cl).

RIEDEMANN P & G ALDUNATE (2004). Flora Nativa de valor ornamental, Identificación y Propagación. Chile, zona centro. Segunda Edición. Chile. 566 p.

RODRÍGUEZ R, O MATTHEI & M QUEZADA (1983). Flora arbórea de Chile. Ediciones de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 409 p.

SALAS M (2014). Caracterización de la estructura y regeneración de una formación de frangel (*Kageneckia angustifolia* D.Don) En Lagunillas, San José de Maipú – Región Metropolitana. Memoria Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 32 p.

SALAS M & S DONOSO (2013). Frangel: La araucaria de Chile central. *Simiente* 83 (1-4): 62-63.

SALINAS P (2016). Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile. Informe Final. Ministerio del Medio Ambiente. División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad. 46 p.

SANFUENTES O & C ALMARZA (2012). Monumentos Naturales de Chile. Patrimonio cultural de Chile. p 79-89.

SEARLE JP & J ROVIRA (2008). Cambio climático y efectos en la biodiversidad: el caso chileno. *Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafíos*. pp 502-503.

SPEHN E, E BERGE, H BUGMANN, B GROOMBRIDGE, L HAMILTON, T HOFER, J IVES, N JODHA, B MESSERLI, J PRATT, M PRICE, M REASONER, A RODGERS, J THONELL & M YOSHINO (2005). Chapter 24: Mountain Systems. pp. 681- 716. En: Hassan R, R Scholes and N Ash (Eds.). Ecosystems and human well-being: current state and trends, Volume 1. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press.

SQUEO F, G ARANCIO & J GUTIÉRREZ (2001). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Gobierno Regional de Coquimbo-Corporación Nacional Forestal IV Región. Universidad de La Serena. Ediciones Universidad de la Serena, La Serena, Chile. 372 p.

TEILLIER S (2009). Flora y Vegetación. Anexo 14 Primer Informe de Avance. Proyecto Sistemas de Producción Sustentables para Ecosistemas de Montaña. Innova Chile de CORFO, Código 07CN13IYM-16.

TEILLIER S, A MARTICORENA & H NIEMEYER (2011). Flora Andina de Santiago. Guía para la identificación de las especies de las cuencas del Maipo y del Mapocho. Universidad de Chile. 478 p.

TRIVELLI M (2014). Reseña de la vegetación de Chile. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de protección de los recursos naturales renovables. Subdepartamento de Vida Silvestre. 32 p.

IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened species 2020. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/> Consulta 11 de mayo, 2020.

USLAR P (1982). Sistemas de reproducción en plantas zona ecotonal entre la zona andina y el matorral esclerófilo de Chile central. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 206 p.

Sitios Web citados

http://flora-arborea-chile.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/species/taxon.php?id=122321 (Naturalis Biodiversity Center) último acceso 21 de abril de 2020.

http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?EspecieId=928&Version=1 último acceso 24 de abril de 2020.

Autores de esta ficha

Rodrigo Gangas F. Universidad de Chile (rod.gangas@gmail.com)
Marie Claire Aravena A. Universidad de Chile (marie.aravena@ug.uchile.cl)
Sergio Donoso C. Universidad de Chile (sedonoso@uchile.cl)

Ilustraciones incluidas

Ver en página siguiente. Permitida su utilización parcial o total.

Mapa de distribución de especie

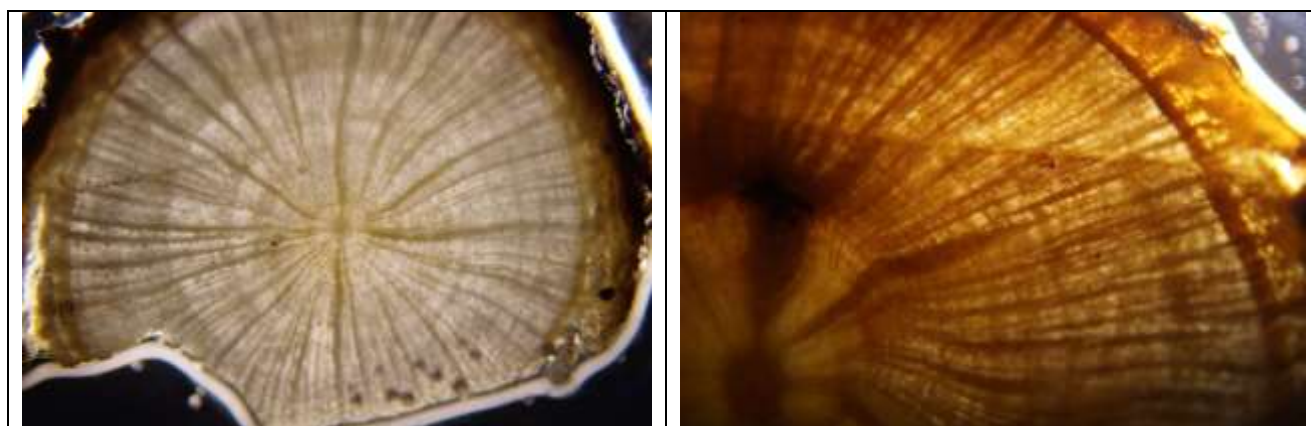
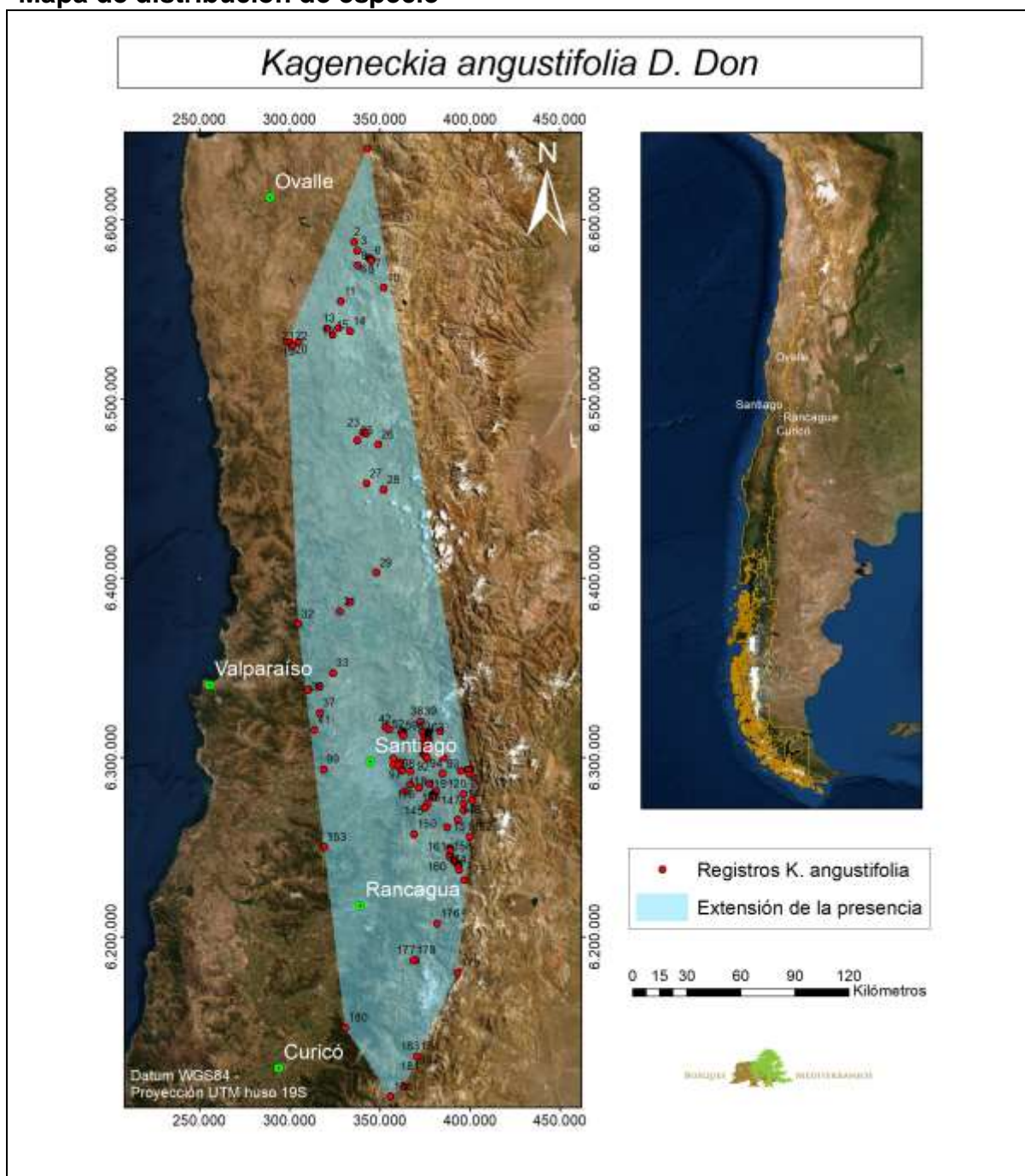


Imagen 1. Corte transversal en plantas de regeneración (colectadas en año 2020).



Imagen 2. Senescencia de ramas y hojas en árboles adultos (Lagunillas, Región Metropolitana).



Imagen 3. Senescencia de ramas y hojas en árboles adultos (Lagunillas, Región Metropolitana).



Imagen 4. Bosque de *K. angustifolia* (Lagunillas, Región Metropolitana).



Imagen 5. Bosque de *K. angustifolia* (Lagunillas, Región Metropolitana).



Imagen 6. Bosque de *K. angustifolia* (Lagunillas, Región Metropolitana).



Imagen 7. Regeneración de *K. angustifolia* (Lagunillas, Región Metropolitana).

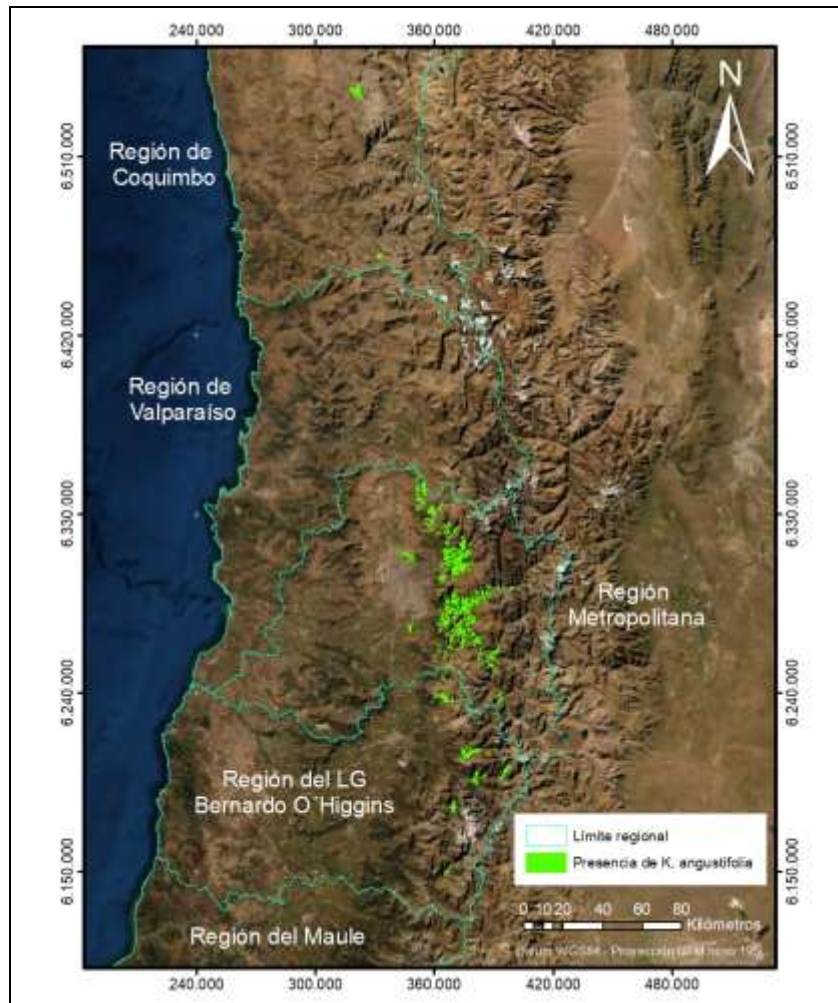


Imagen 8. Presencia de *K. angustifolia* según Catastro de Bosque Nativo. Dominancia 1 a 6.