



# Daño Foliar y Estado Actual de los Bosques de *Araucaria Araucana*

Gerencia de Conservación de Ecosistemas Boscosos y Xerofíticos

Departamento de Gestión Forestal, Suelos y Agua

Noviembre 2022



# Productos estratégicos CONAF 2022

Objetivo Estratégico	Producto Estratégico	Bien y/o Servicio	Ejemplos
<b>CONSERVACIÓN.</b> Asegurar la conservación de los ecosistemas boscosos y xerofíticos en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado y fuera de éstas, reduciendo el riesgo de desastres ambientales provocados por la acción antrópica y no antrópica, con un enfoque preventivo frente a los incendios y otros daños ecológicos	Manejo fitosanitario y vitalidad de ecosistemas boscosos y xerofíticos	Acciones de prospección de plagas y enfermedades en ecosistemas boscosos y xerofíticos.	Decaimiento en bosques de <i>Austrocedrus chilensis</i> y <i>N. dombeyi</i>
		Acciones de investigación de agentes de daño en ecosistemas boscosos y xerofíticos.	Afectación de <i>Proholopterus chilensis</i> en bosques del tipo RORACO
		Acciones de manejo silvícola con fines sanitarios, control biológico y correcciones nutricionales en ecosistemas boscosos y xerofíticos.	Proyecto Araucaria



# Importancia *Araucaria araucana*

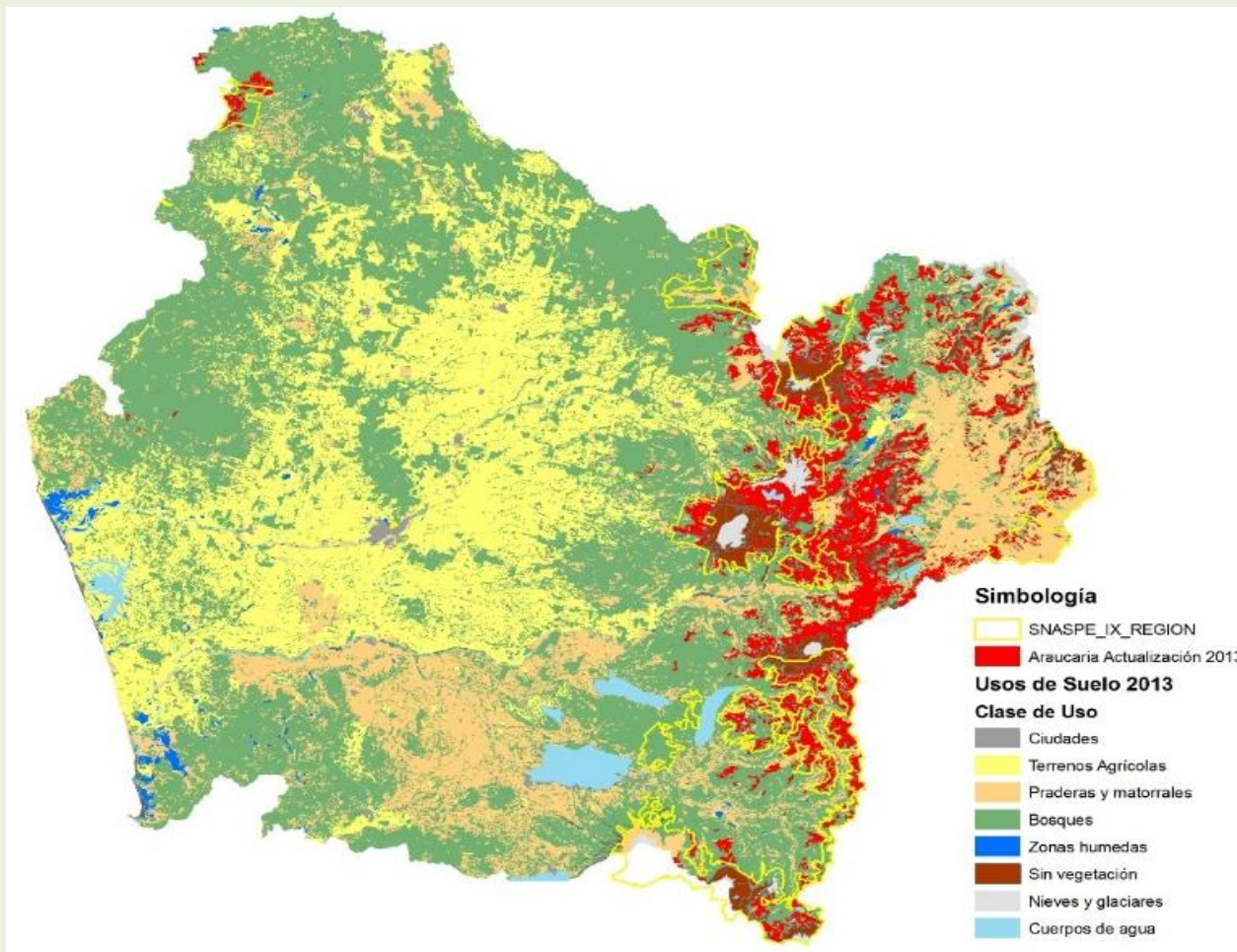


Corporación Nacional Forestal - CONAF

- Social
- Económica
- Ambiental



# Distribución Tipo Forestal Araucaria



Región	Superficie (ha)
BioBío	38.795,8
La Araucanía	199.460,1
Los Ríos	13.961,0
<b>TOTAL</b>	<b>252.217</b>



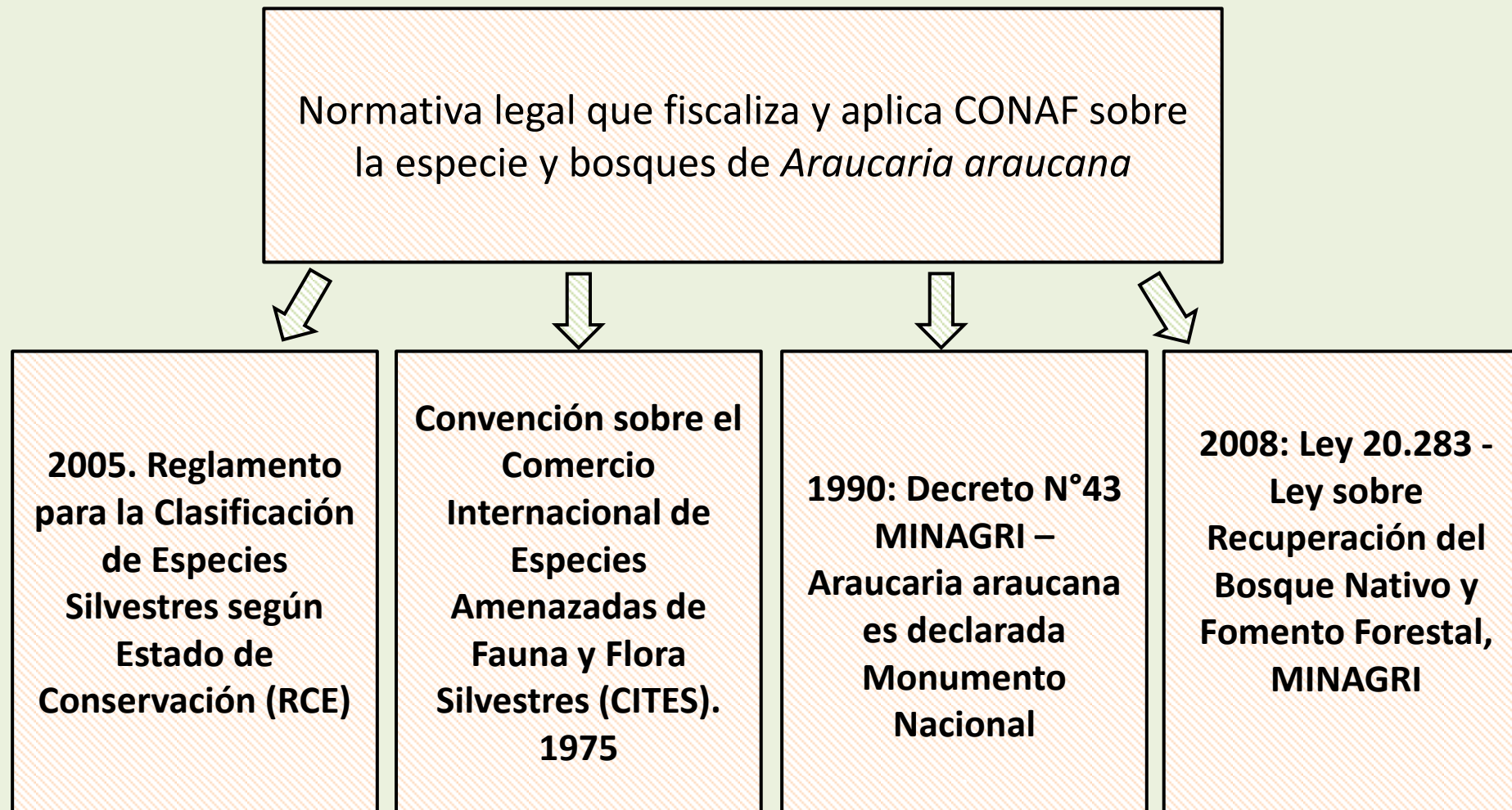
# Superficie en SNASPE



REGIÓN	ID	UNIDAD	Total (ha)
Araucanía	1	Parque Nacional Conguillio	20748.4
	2	Parque Nacional Huerquehue	5600.9
	3	Parque Nacional Nahuelbuta	2727.9
	4	Parque Nacional Tolhuaca	743.8
	5	Parque Nacional Villarrica	9271.3
	6	Reserva Nacional Alto Bio Bio	4368.1
	7	Reserva Nacional China Muerta	5659.7
	8	Reserva Nacional Las Nalcas	7509.9
	9	Reserva Nacional Malalcahuello	5669.2
	10	Reserva Nacional Malleco	861.9
	11	Reserva Nacional Villarrica	27306.2
Biobío	12	Reserva Nacional Altos de Pemehue	5286.4
	13	Reserva Nacional Ralco	2588.4
Total general			<b>98342.2</b>



# Marco Legal



# Estado Sanitario Araucaria











Corporación Nacional Forestal - CONAF







# DESPLIEGUE PÚBLICO-PRIVADO

DIFERENTES HIPÓTESIS DE CAUSALIDAD DEL DAÑO ABORDADA POR DISTINTOS ESTUDIOS



IMPORTANTE APOYO DE DESTACADOS INVESTIGADORES NACIONALES E INTERNACIONALES.

CONAF, U. Concepción, U. de La Frontera, U. Católica, U. Mayor, U. Austral, U. de Chile, CPF, SAG, BIOFOREST, UC Davis Chile, UNAB y Mininco

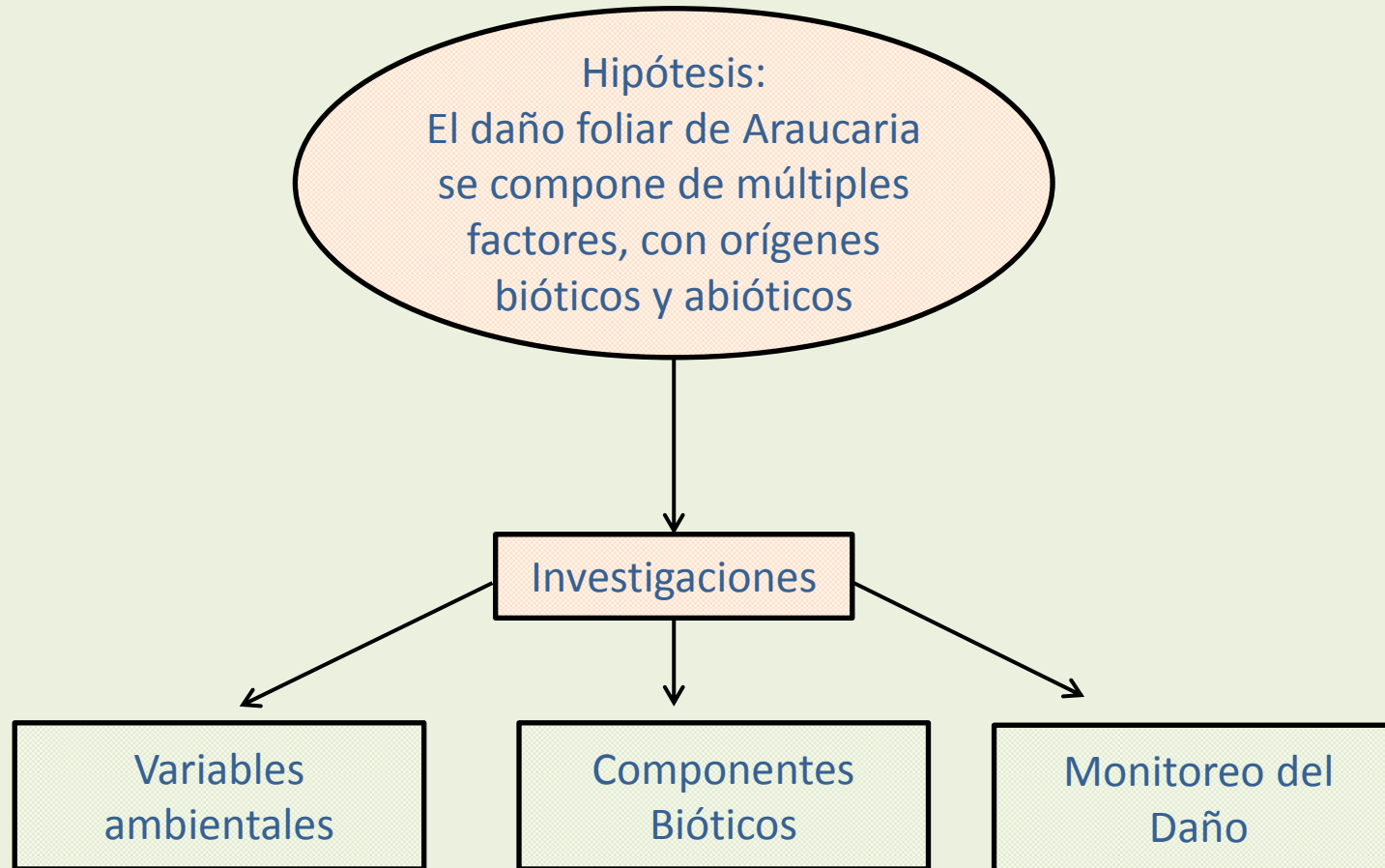
UNIVERSIDADES

PRIVADOS

ORGANISMOS DEL ESTADO

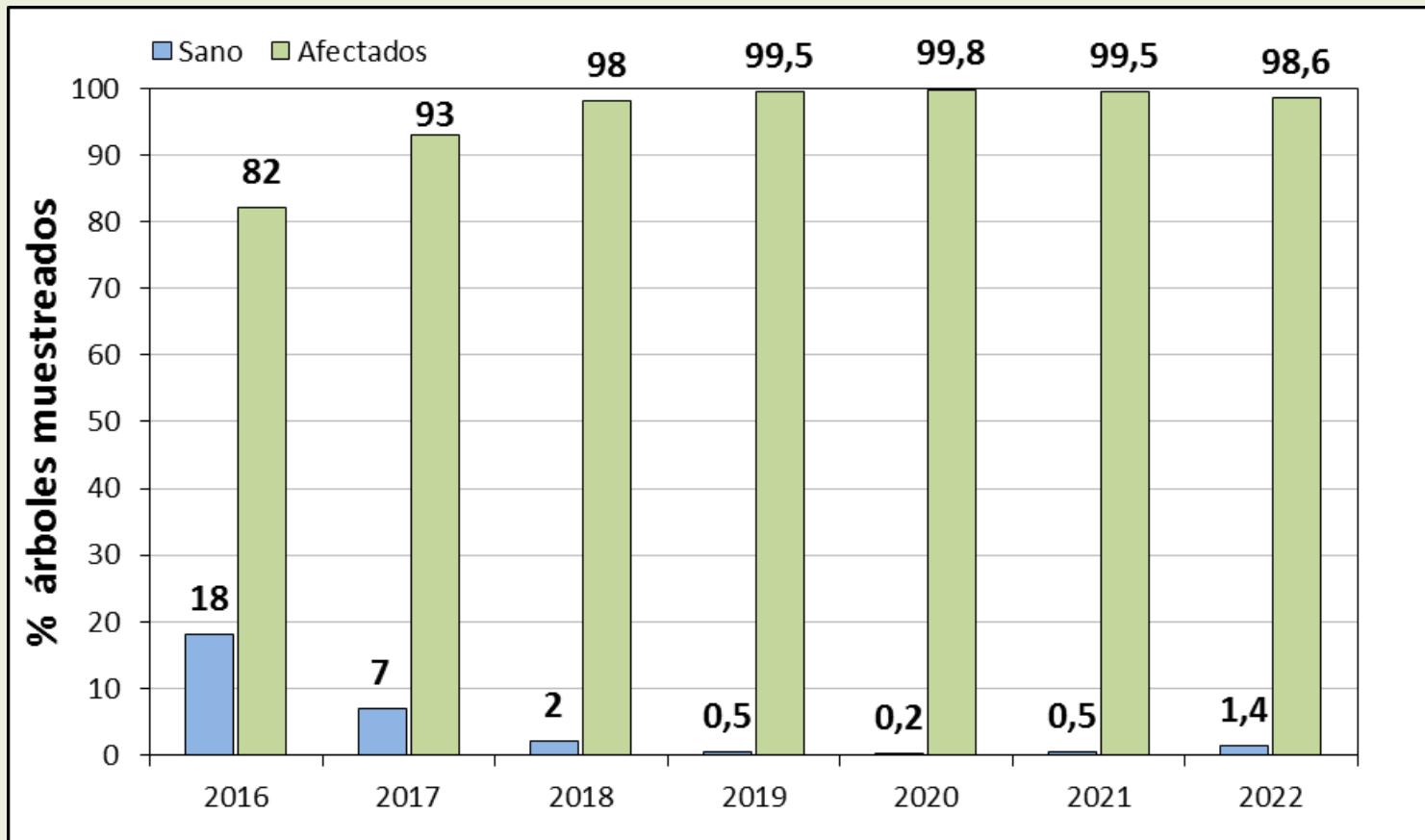


# Estado Sanitario Araucaria



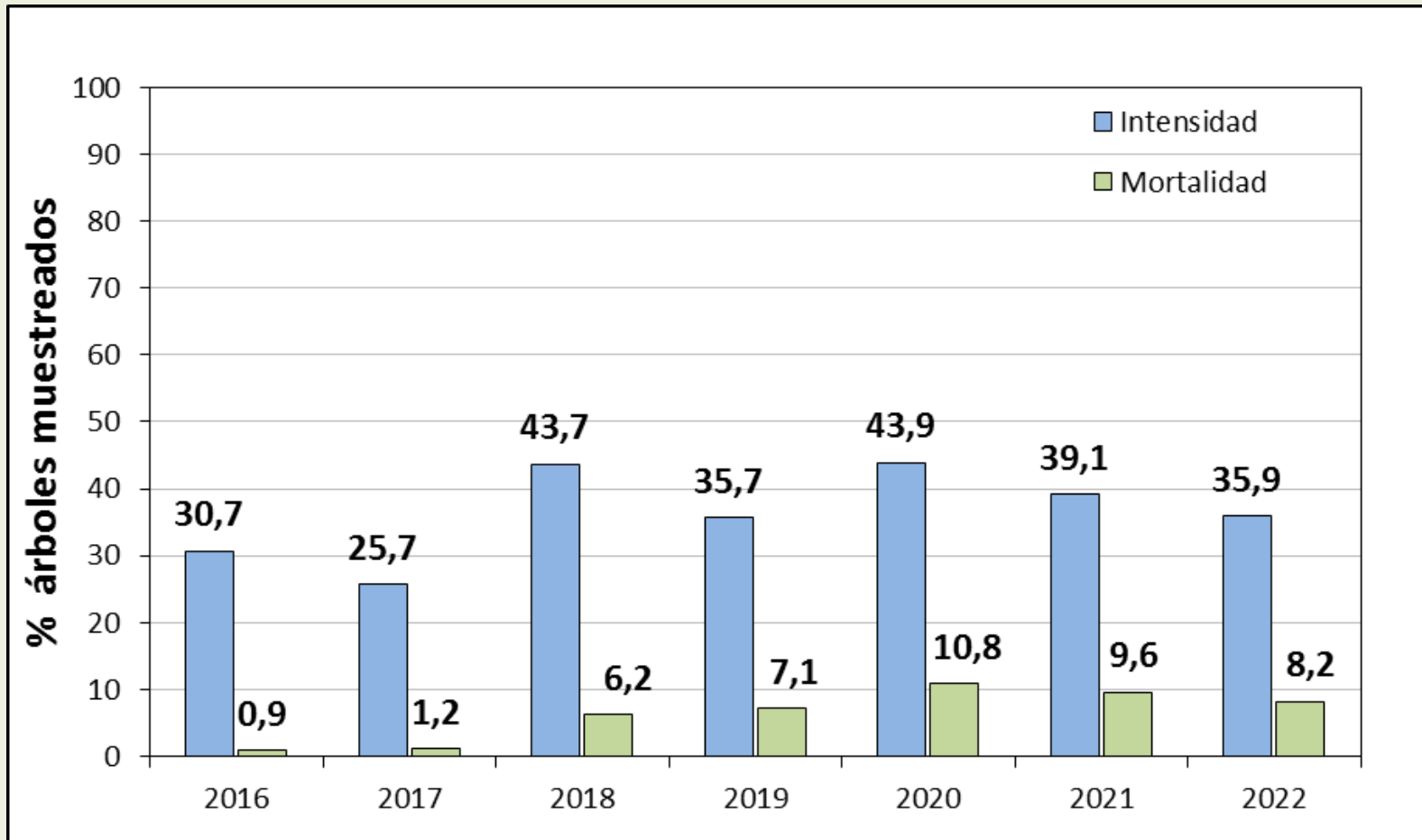
# Monitoreo Fitosanitario

- 7 prospecciones a la fecha. 2016 – 2022. (COANF 1, U Mayor 1, Consultor Mauricio Reyes 5)
- Prevalencia individuos adultos.



# Monitoreo Fitosanitario

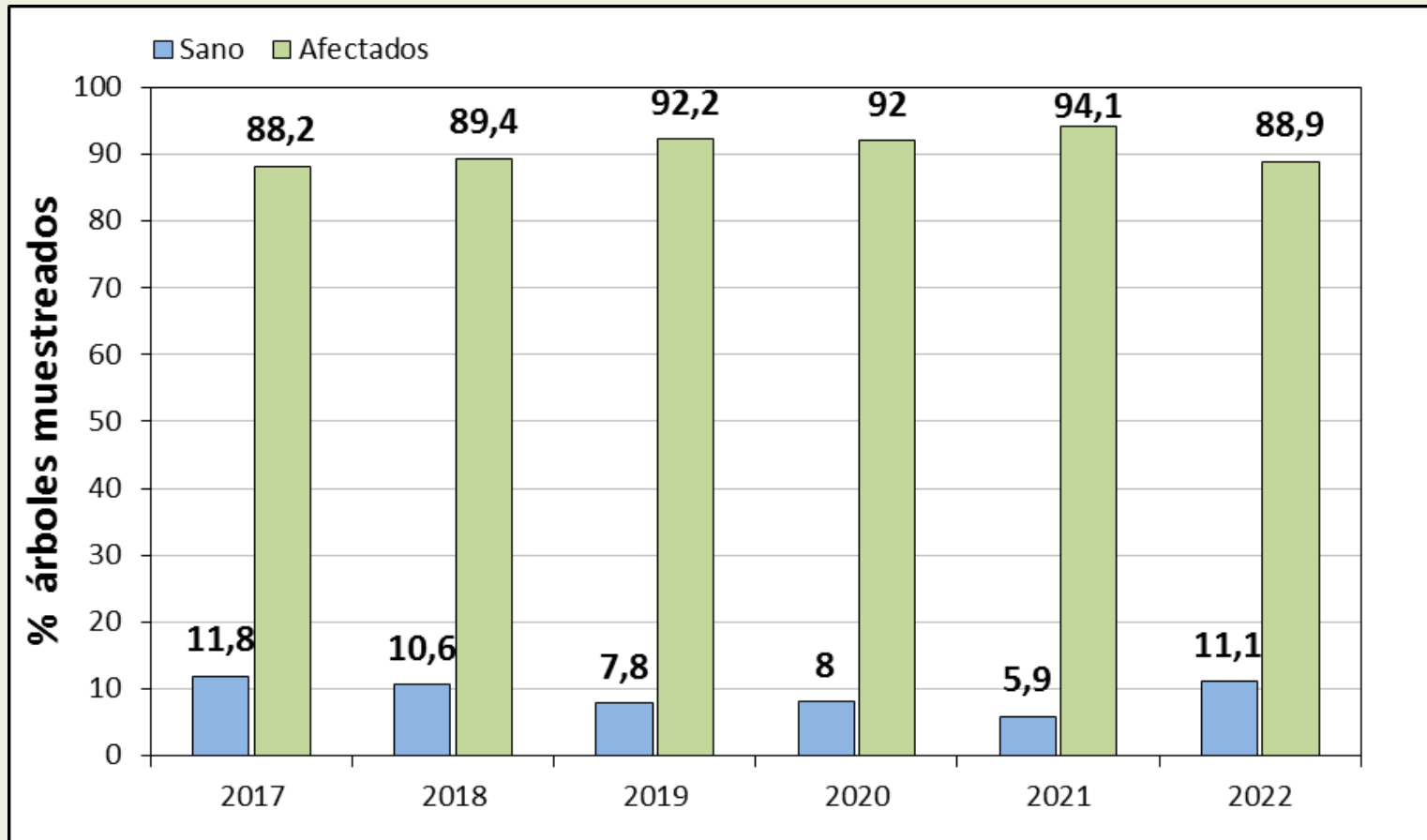
- Intensidad de daño y mortalidad individuos adultos.





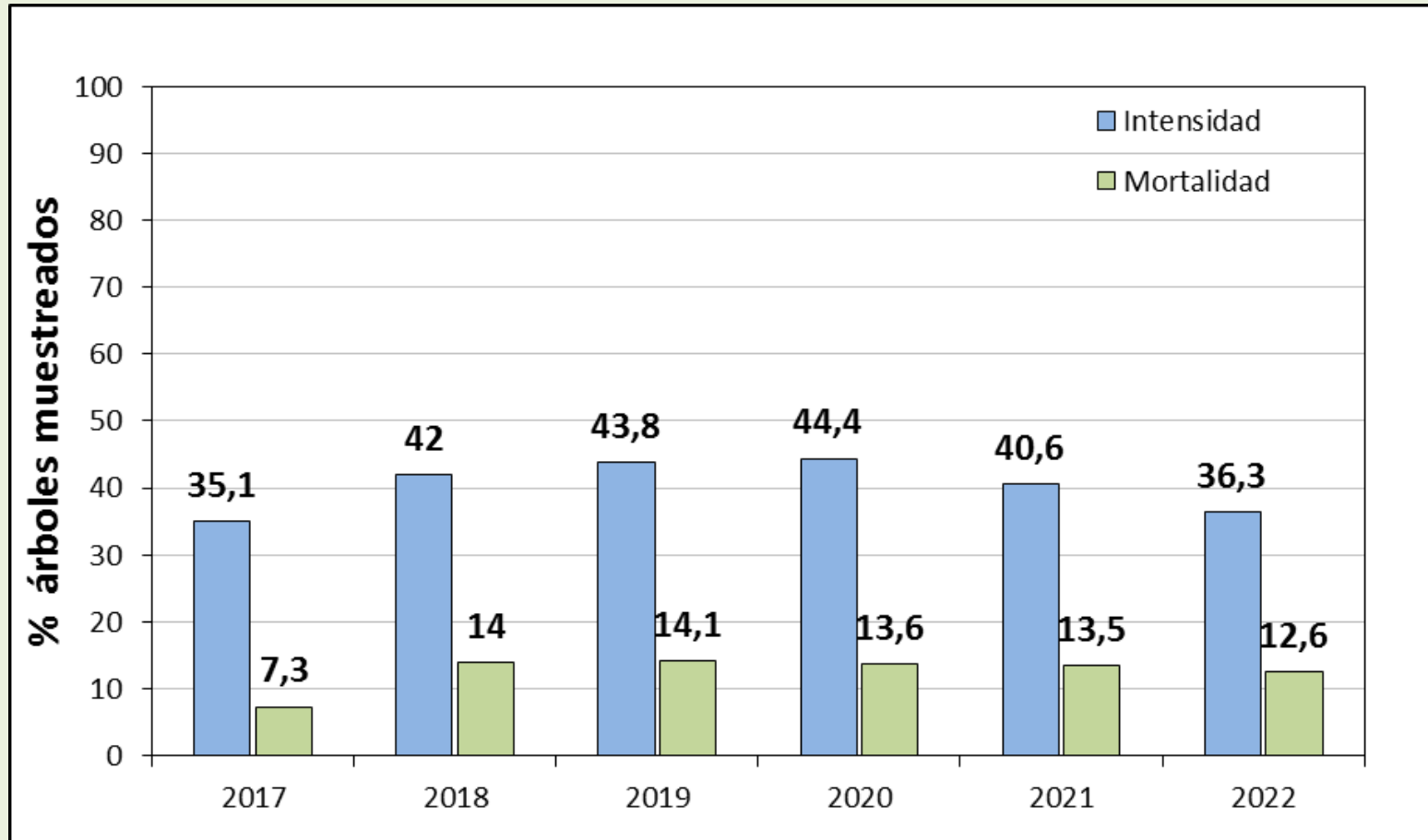
# Monitoreo Fitosanitario

- Prevalencia regeneración.



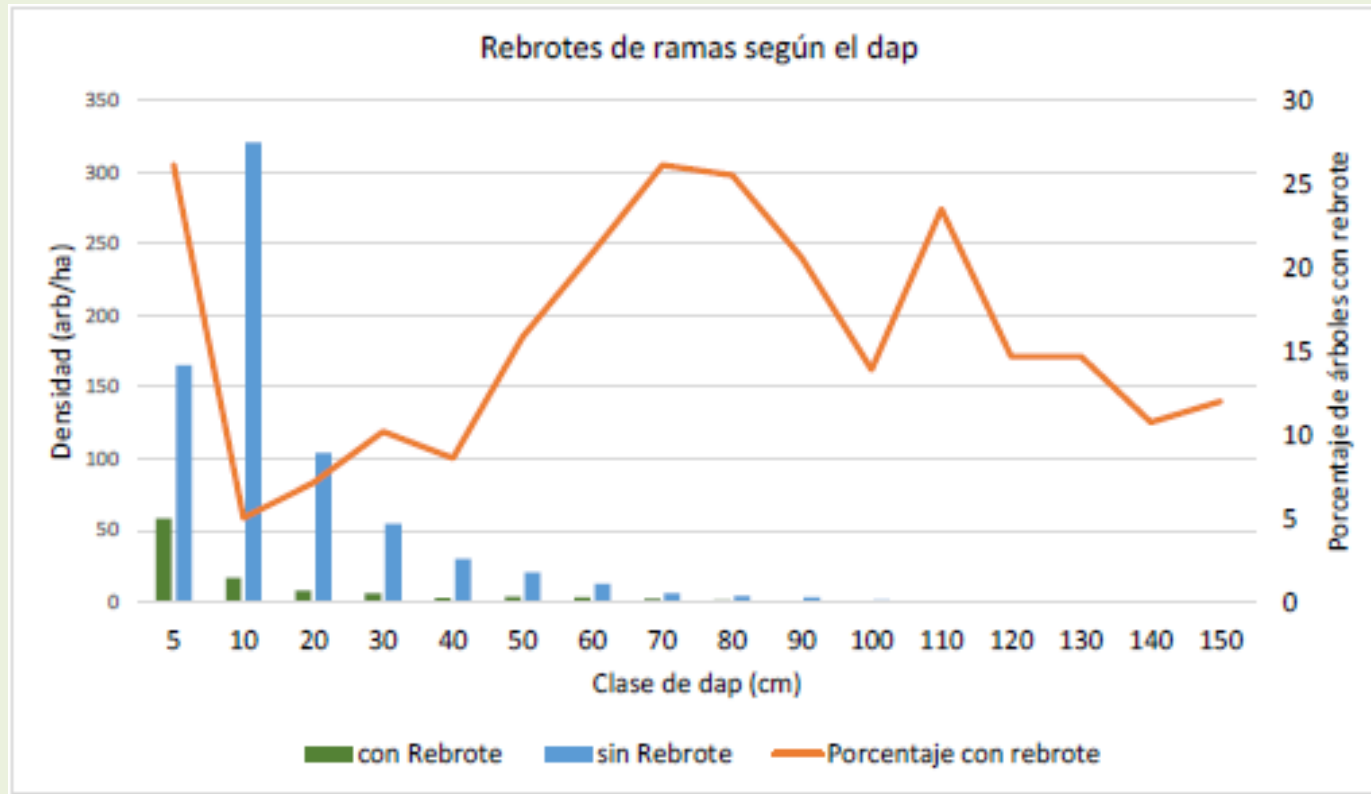
# Monitoreo Fitosanitario

- Intensidad de daño y mortalidad regeneración.



# Monitoreo Fitosanitario

- Presencia de Rebrotos en árboles adultos.



# Monitoreo Fitosanitario



# Monitoreo Fitosanitario

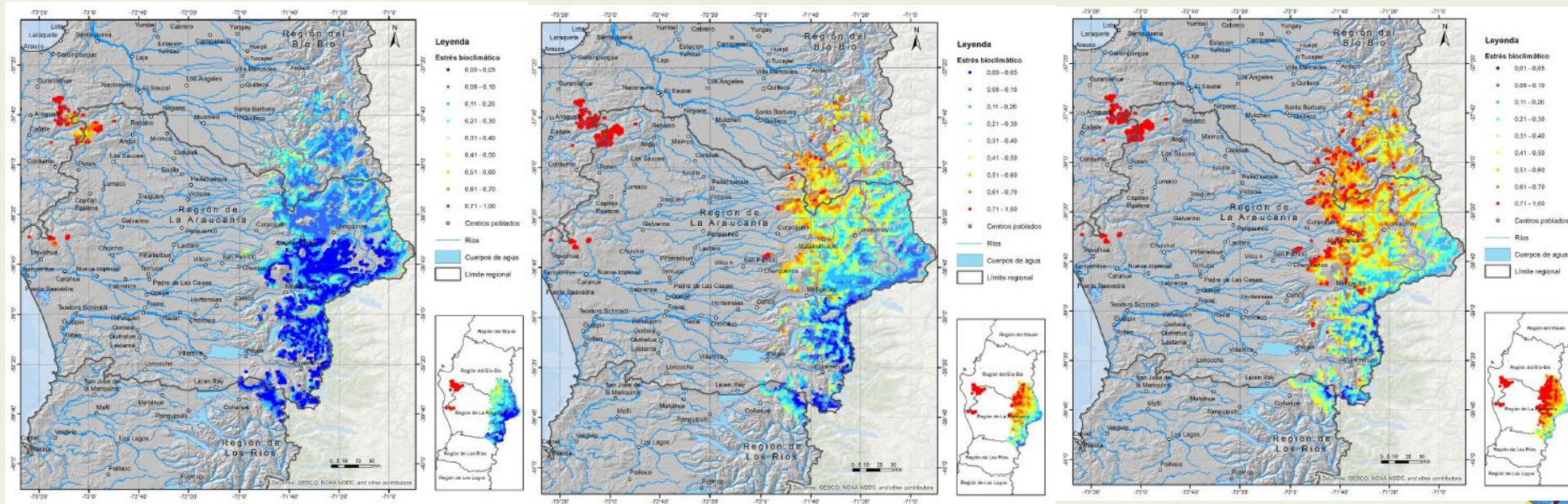


# Monitoreo Fitosanitario



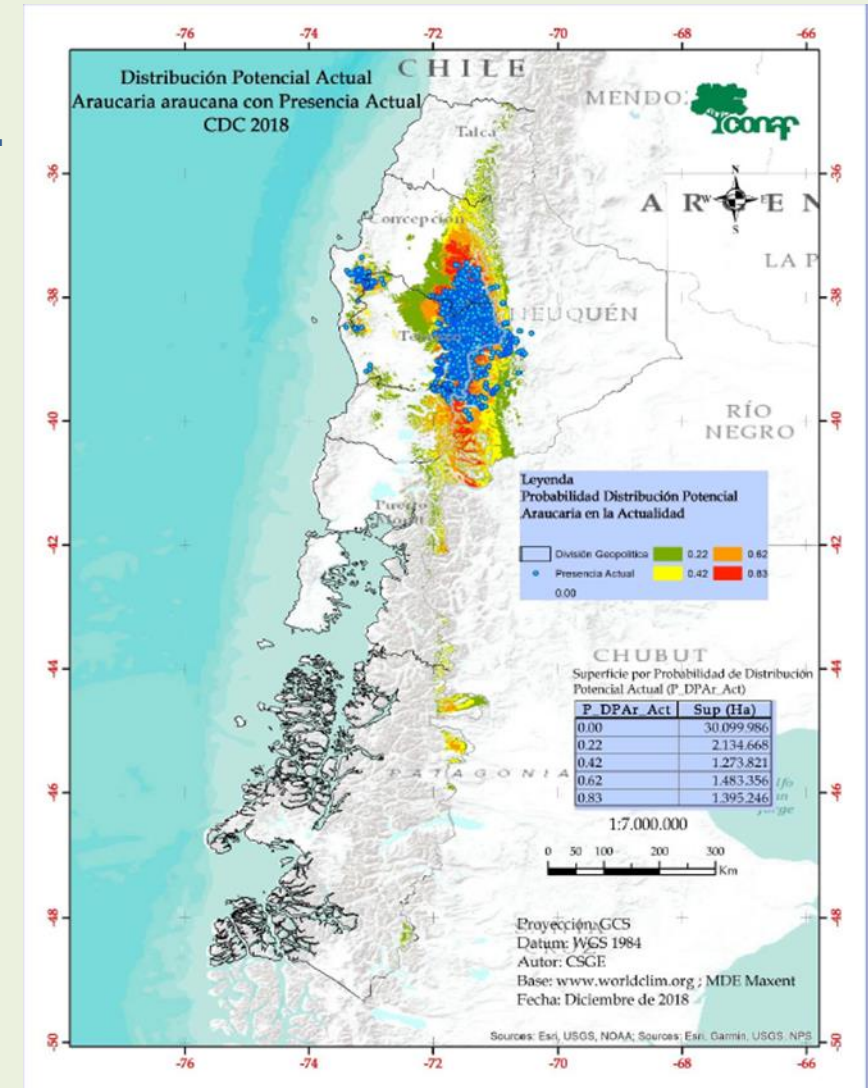
# Investigación factores ambientales

- Factores Bioclimáticos en la sustentabilidad de comunidades de Araucaria (Infodep).
- Estrés bioclimático en bosques de Araucarias principalmente en la cordillera de la costa y zonas bajas de Los Andes.
- Proyección de aumento de la presión ambiental sobre bosques Araucaria.



# Investigación factores ambientales

- “Modelamiento del Nicho Ecológico y Estimación del Efecto del Cambio Climático en la Distribución de Especies” (CONAF- CSGE):
- Área óptima para el desarrollo de Araucaria reducida.
- Cambio climático afectando variables ambientales que determinan el nicho ecológico de Araucaria araucana.





# Investigación agentes bióticos

- Estudio entomológico: CONAF

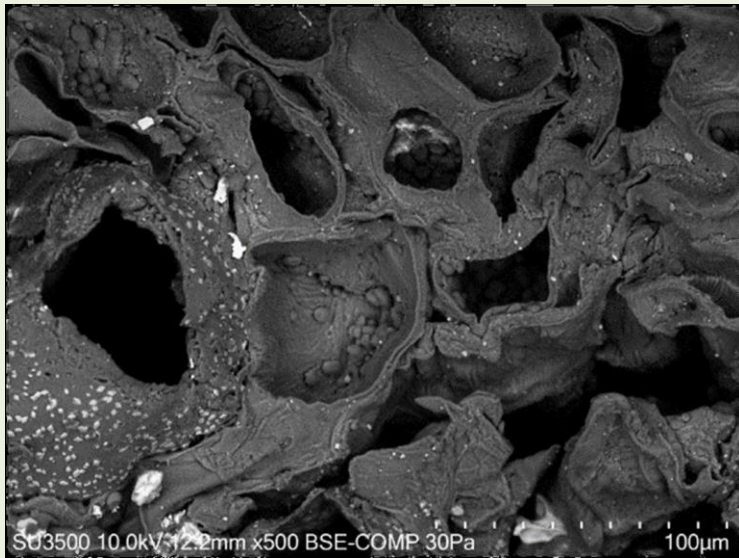


- A) *Sinophloeus destructor*
- B) *Hylurgonotus antipodus*
- C) *Xylechinosomus bicolor*
- D) *Araucarius major*
- E) *Araucarius medius*



# Investigación agentes bióticos

- Respuesta Fisiológica:  
"Estudio de la respuesta del árbol de Araucaria araucana al ataque de escolítidos y su relación con hongos" (FUDEA UFRO).
- Microscopía análisis de haces vasculares: Tejidos colapsados, levaduras y cristales de calcio asociados a daños.
- Ausencia de hongos patogénicos en insectos asociados a Araucaria.
- Altos niveles proteinasas y actividad peptidasa, mecanismos de defensa frente a agentes.



# Investigación agentes bióticos

«Desarrollo e implementación de herramientas genómicas para el manejo del daño foliar de araucaria araucana y su relación con prácticas culturales» (Universidad de California Davis Chile).

- Listado acotado de 5 especies sospechosas de mayor frecuencia en ramas afectadas, detectadas por herramientas genómicas. Principal sospechoso (mayor frecuencia) del género *Phytophthora*.
- Existencia de dos poblaciones genéticas diferentes en la Cordillera de la costa y Cordillera de los Andes. Poblaciones únicas en Tolhuaca y Conguillío.
- Aislamiento de 12 géneros con potencial patogénico.
- Diagnóstico y mapeo de actores involucrados en sectores de Alto Biobío y Curarrehue. Diseño de programa de intervención con comunidades.



# Investigación agentes bióticos

- «Estudio Epidemiológico del daño causado en *Araucaria araucana* y desarrollo de una estrategia de manejo de la enfermedad» (BIOFOREST).
- Caracterización de canchros en ramas como síntoma primario en el DFA en la Cordillera de la Costa (>50%).
- Descripción de la especie *Pewenomyces Kutranfy* como causante del canchro de *Araucaria*.



R. Ahumada / Protección Fitosanitaria / Bioforest SA

Received: 7 October 2020 | Revised: 6 January 2021 | Accepted: 18 January 2021  
DOI: 10.1111/ppa.13353

ORIGINAL ARTICLE

Plant Pathology WILEY

## *Pewenomyces kutranfy* gen. nov. et sp. nov. causal agent of an important canker disease on *Araucaria araucana* in Chile

Felipe Balocchi<sup>1</sup> | Mike J. Wingfield<sup>2</sup> | Rodrigo Ahumada<sup>3</sup> | Irene Barnes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Soil Science, FABI, University of Pretoria, Pretoria, South Africa  
<sup>2</sup>Department of Biochemistry, Genetics and Microbiology, Forestry and Agricultural Biotechnology Institute (FABI), University of Pretoria, Pretoria, South Africa  
<sup>3</sup>Bioforest S.A., Concepcion, Chile

**Correspondence**  
Irene Barnes, Department of Biochemistry, Genetics and Microbiology, FABI, University of Pretoria, Pretoria, 0002, South Africa.  
Email: irene.barnes@fabi.up.ac.za

**Abstract**  
*Araucaria araucana*, (commonly referred to as araucaria, pewen, or monkey puzzle tree) is an ancient conifer endemic to the Chilean and Argentinian mountain ranges where it has a sacred relevance to indigenous communities. During 2015, a serious disease was noticed on trees of all ages in most of the natural distribution of this iconic tree. Four areas were surveyed, and the most important symptoms of the disease were cankers on branches and stems resulting in copious resin exudation. Trees were monitored for a period of two years and isolations were made from the cankers. Field observations showed that the disease typically begins on the leaves or at the leaf bases and progresses downwards to initiate cankers that can girdle branches or stems within a two-year period. Black ascomata, resembling those of *Caliciopsis* species previously described from *A. araucana*, were consistently found developing in



# Investigación agentes bióticos

- «Determinación de agente etiológico para el monitoreo y control del DFA en Araucaria araucana» (UNAB)
- Re análisis meta genómico, 25 biomarcadores del DFA que aumentan sus abundancias en ramas sanas vs enfermas.
- Colecta de muestras en diferentes estaciones del año, 22 aislados con diferentes morfotipos, clasificados según nivel de daño en pruebas de patogenicidad in vitro, in planta de vivero.
- Expresión genes de respuesta o defensa frente a patógenos en sequía extrema producto de una alteración de la microbiota. Comprobación de hipótesis que factores ambientales estarían aumentando susceptibilidad de plantas al accionar de patógenos (cambio del comportamiento de algunos).
- Definición de un modelo etiológico de la enfermedad.



# Investigación agentes bióticos

- «Determinación de agente etiológico para el monitoreo y control del DFA en *Araucaria araucana*» (UNAB)

## Modelo etiológico del DFA

Alteraciones ambientales (sequía)



Alteración sistémica composición microbiota



Deterioro tejidos foliares



*Araucasphaeria foliorum*

*Mycosphaerella Sp.*

*Neophaemoniella Sp.*



Decaimiento general

Hongos Oportunistas o en latencia



*Pewenomyces Kuntranfy*

*Moertierella sp.*

Patógenos Emergentes (*Brotryosphaeriales*)



# Otras Acciones

- «Colecta de material biológico de individuos sin daño o de baja afectación para reproducción de individuos de *Araucaria araucana* en viveros CONAF»
- Selección mediante bases de datos localidades e individuos sanos o con baja afectación.
- Individuos identificados como aparentemente sanos o con baja afectación.
- Colecta de piñones para reproducción en vivero.
- Colecta de material vegetal para reproducción en viveros.
- Destinar plantas a proyectos de conservación y estudios de genética y tolerancia.



# Acciones a desarrollar

- Continuidad de las investigaciones de identificación del agente causal.
- Mantención de monitoreo del daño.
- Capacitación del personal.
- Comunicación de resultados.
- Colecta de germoplasma y reproducción de plantas.
- Estudios de la biología y relación con el ambiente de patógenos identificados.
- Estudios genéticos de individuos resistentes a los patógenos identificados.
- Estudios relación DFA con variables climáticas.





# Muchas Gracias

