

Proyecto “**Desarrollo de técnicas de manejo para producir
piñones de pino piñonero (*Pinus pinea* L.), una opción
comercial atractiva para Chile**” (D11I1134)



Verónica Loewe M.

6 Diciembre 2016



¿Por qué el *Pinus pinea*?



La Especie

Copa aparasolada

20-30 m altura

1,5 m diámetro

Piñas 3 años

Añerismo

No domesticada

No hay variedades



La Especie

Mediterránea

Elevada plasticidad

Tolera condiciones extremas

Relativamente xerófila

Heliófila

Resiste alcalinidad y

salinidad; vientos costeros

Múltiples usos

Entre las nueve especies

productoras de **frutos secos**

más importantes del

mundo



El Piñón

Alimento de uso histórico

Diferentes preparaciones



Alto en **proteínas (34%)**, medio en grasas (48%) y bajo **carbohidratos (7%)**

Valor Nutricional

Tipo de nuez	Proteínas (%)	Grasas (%)	Carbohidratos (%)
<i>Pinus edulis</i>	14	62-71	18
<i>Pinus monophylla</i>	10	23	54
<i>Pinus cembroides</i>	19	60	14
<i>Pinus quadrifolia</i>	11	37	44
<i>Pinus sabiniana</i>	30	60	9
<i>Pinus strobiformis</i>	28	52	7
<i>Pinus pinea</i>	34	48	7
<i>Pinus sibirica</i>	19	51-75	12
<i>Pinus gerardiana</i>	14	51	23
Pecano (<i>Carya illinoensis</i>)	10	73	11
Maní (<i>Arachis hypogaea</i>)	26	39	24
Nuez común (<i>Juglans regia</i>)	15	68	12

El Piñón

Vitaminas, minerales, compuestos

bioactivos

Alimento saludable: su consumo **disminuye**

riesgo de importantes enfermedades

Precios inelásticos, **demanda insatisfecha y**

creciente

Fruto seco **más caro en el mercado**

mundial (€20-45/kg mayorista) ↑



Leptoglossus occidentalis

Insecto originario de EE.UU. que en la última década ha provocado una **disminución drástica de la producción mundial** de piñones.

En Europa: Italia (1999), España (2003), Portugal (2010), presente en todos los principales países productores del Hemisferio Norte.

Ataca piñas de 1 año, que en su mayoría caen.

Las que continúan su desarrollo tienen muchos piñones vanos.

Reducción del rendimiento de piña a piñón blanco desde 3,5-4% hasta menos de 1,8%, e incluso 0,8%.

Italia importó desde Canadá un parasitoide (*Gryon pennsylvanicum*) para su control, en cuarentena y reproducción.

Ausente en el Hemisferio Sur

Excelente sanidad en Chile

Historia en Chile

Introducida por colonizadores españoles e italianos

Federico Albert (1867-1928) la usó para controlar el avance de dunas costeras

Acciones del Ministerio de Tierras y Colonización (1939-1950)

Plan Chillán (1955-1962) en grupos para dar sombra al ganado

Depto, Forestal de Dirección General de Agricultura y Pesca, siembra aérea en precordillera de Ñuble y Bio Bio

Difusión posterior

Tipos de formaciones

- Arboles aislados



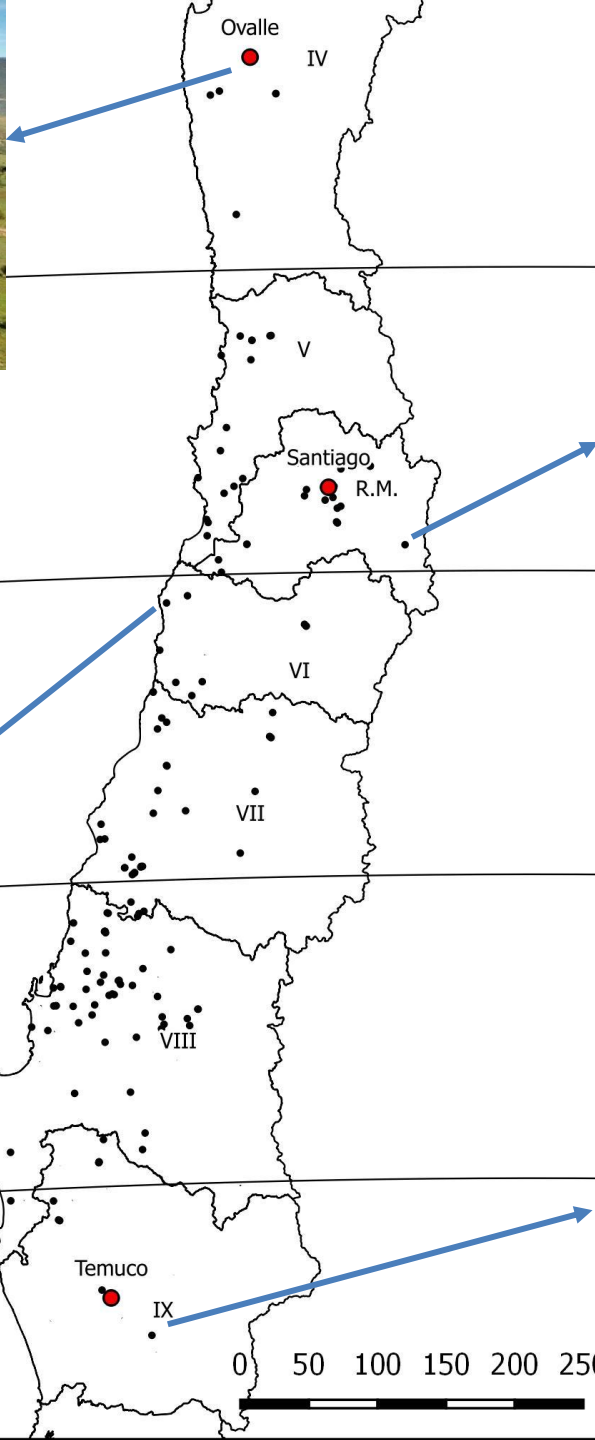
- Bosquetes y cortinas cortaviento





- Plantaciones tradicionales





-34

-36

~1.000 km latitud

GUINDA
SECA

LLEGARON
PiÑAS

HIC
SE



El Proyecto



Objetivo general

Desarrollar un paquete tecnológico, productivo e industrial, para promover la producción de piñones de pino en Chile y su posterior comercialización en el mercado local e internacional

Objetivos específicos

1. Caracterizar la **productividad** de formaciones de pino piñonero en Chile.
2. Desarrollar un **paquete tecnológico para la producción del piñón**: establecimiento y manejo de plantaciones y huertos especializados; cosecha y partido.
3. Identificar **fenotipos de productividad frutal superior** y conservar parte de ellos a través del injerto, sentando las bases para un programa de mejoramiento genético posterior.
4. **Caracterizar el piñón** del pino piñonero cultivado en Chile, en cuanto a sus propiedades nutricionales, saludables y vida útil.
5. Diseñar e implementar una **estrategia de transferencia tecnológica** para la promoción y masificación de esta opción productiva.



Instituciones Ejecutoras: Instituto Forestal (INFOR) y Universidad de Valparaíso (CIDAF).

Asociados: ODEPA (mandante), CIAVOLINO DANIELE & FIGLI (empresa extranjera), Agrícola Newin, ASEMAFOR y Ramón Mella Mella (empresas nacionales), y Lucia Araneda (socia nacional).

Período de Ejecución: Diciembre 2012 – Octubre 2016

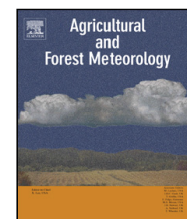


¿Cómo crece el pino piñonero a lo largo de Chile?



Contents lists available at ScienceDirect

Agricultural and Forest Meteorology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrformet

Impact of climate and management variables on stone pine (*Pinus pinea* L.) growing in Chile



Verónica Loewe Muñoz^{a,*}, Claudia Delard Rodríguez^a, Mónica Balzarini^b,
Andrea Álvarez Contreras^a, Rafael M^a Navarro-Cerrillo^c

^a Chilean Forest Institute (INFOR), Metropolitan Office, Sucre 2397, Ñuñoa, Santiago, Chile

^b CONICET Biometry Unit, College of Agriculture, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, CC509 (5000) Córdoba, Argentina

^c DendroLab-Dpto., Ingeniería Forestal, E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Edif. Leonardo da Vinci Planta Baja, Crta. N-IV-a, Km. 396, Córdoba, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 March 2015

Received in revised form 29 July 2015

Accepted 8 August 2015

Keywords:

Climate impact

Stone pine plantations

Vegetative growth

ABSTRACT

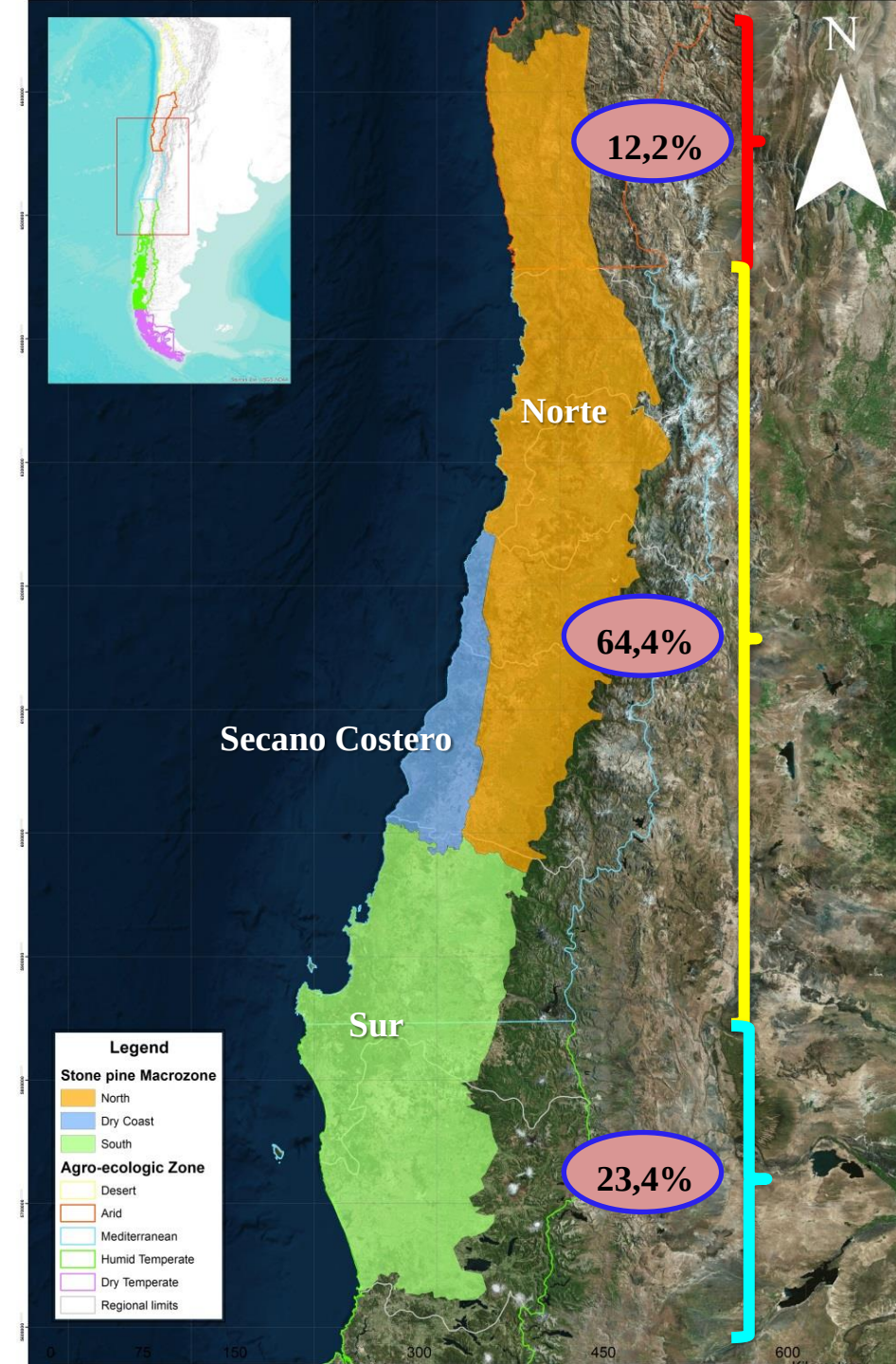
Pinus pinea is an interesting species especially for its fruit production, which depends upon vegetative growth. Growth of this species was analyzed along a climatic gradient in Chile, in all sites where it was planted in the last century. Three macrozones (MZs) located in the north, south and coastal range were identified according to height and DBH growth rates. We also examined growth in relation to several climatic variables (annual and seasonal temperatures, thermal oscillation, rainfall and a hydric index measuring water stress) and two cultural practices (irrigation and pruning). The relative contribution of each variable on growth measurements was assessed through regression trees and linear models. Growth of stone pine showed marked differences among the three MZs. In the South MZ, growth rate was the highest for height (0.35 m year^{-1}) and DBH ($1.50 \text{ cm year}^{-1}$), whereas in the Dry Coast MZ, the species showed the lowest growth rate in height (0.23 m year^{-1}) and DBH ($0.87 \text{ cm year}^{-1}$). Temperature and rainfall had a high significant impact on height growth, which was favored by an annual average temperature below 14°C , with high winter thermal oscillation ($>14^\circ\text{C}$), spring water deficit lower than 400 mm and annual rainfall over $1400 \text{ mm year}^{-1}$. DBH growth was also favored by an average annual temperature below 14°C . Significant effects of pruning and irrigation were found. Stone pine growth throughout Chile was high compared to growth rates reported for other countries. However, in light of climate change, we should expect a reduction in growth rates especially in the North and Dry Coast MZs. Heat tolerance is proposed as a key breeding trait for increasing potential growth of stone pine.

© 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

Se definieron **tres macrozonas** (MZ) para la especie en Chile

Variable	Norte	Secano Costero	Sur
Temp. media anual (°C)	14,1	13,6	13,2
Temp. máxima media (°C)	21,9	21,0	19,8
Temp. mínima media (°C)	7,5	7,0	7,5
Oscilación térmica anual (°C)	14,3	14,0	12,3
Precipitación anual (mm)	384	648	1.047
Precipitación primavera(mm)	37	62	132
Precipitación verano (mm)	8	29	59

Conjuntos de ambientes donde la especie crece de manera **parecida**.



Existen **diferencias significativas entre macrozonas** con respecto a:

- crecimiento
- producción de piña
- morfometría de piñas, semillas y piñones
- composición química de piñones
- espectros NIRS
- perfil proteico

lo que **valida la zonificación** realizada.



Muchas gracias

