

"Estudios de casos: semillas, germinación, cultivo de plantas, y establecimiento de una plantación con ruil"

Caracterización del Material Forestal de Reproducción de Cinco Procedencias de *Nothofagus alessandrii* Espinosa una Especie en Peligro de Extinción

Trabajo publicado en:
SANTOLUCE R., R.M. NAVARRO-CERRILLO R.M., & F. DRAKE. 2009. Caracterización del Material Forestal de Reproducción de Cinco Procedencias de *Nothofagus alessandrii* Espinosa una Especie en Peligro de Extinción. *Interciencia* 34 (2): 113-120.

2

Caracterización del material forestal de reproducción

Introducción

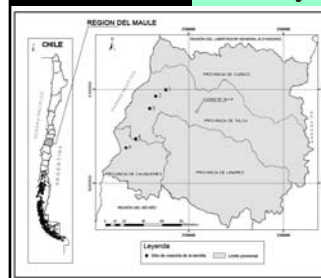
- Ruil ecosistema frágil con prioridad de conservación
- Calidad semillas factor fundamental en forestación conocer caracterización y procedencia
- Conocer variabilidad entre procedencias tarea prioritaria para la conservación

¿Existe algún tipo de variación en las características del material forestal de reproducción entre las procedencias?

3

Caracterización del material forestal de reproducción

Material y método – Área de estudio



Altitud (msnm)	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)
385	708	13,1
412	708	13,1
262	709	13,9
344	926	13,3
280	837	11,7

1 = Lo Ramírez 2 = Coipué 3 = Quivolgo 4 = El Despreco 5 = Cauquenes

4

Caracterización del material forestal de reproducción

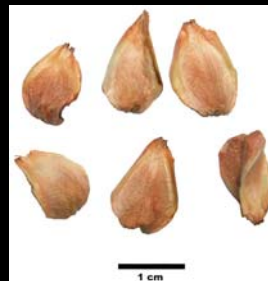
Material y método

- Cosecha febrero de 2000 de árboles fenotípicamente superiores
- Características morfo-fisiológicas:
 - Forma y tamaño
 - Peso 1000 semillas
 - Pureza
 - Germinación
- Desempeño en vivero:
 - Longitud del tallo
 - Diámetro de cuello de la raíz
 - Índice de esbeltez

5

Caracterización del material forestal de reproducción

Resultados y discusión



6

Caracterización del material forestal de reproducción

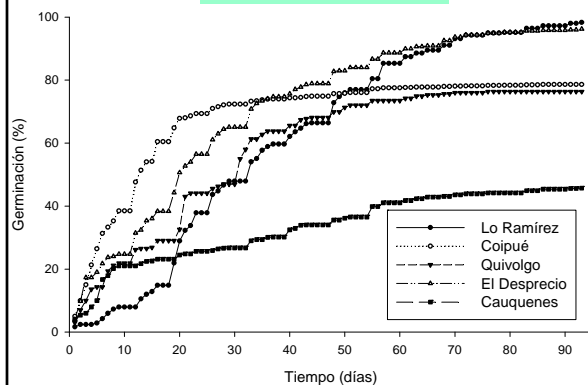
Resultados y discusión

Procedencias	Tamaño de las semillas (mm)					Peso de 1000 semillas (g)	Germinación (%)
	Dímeras			Trímeras			
	Longitud	Ancho	Espesor	Longitud	Ancho		
Lo Ramírez	6,2 ab	5,2 a	1,2 a	5,8 a	4,4 b	9,43 ab	98,3 a
Coipué	6,3 ab	5,3 a	1,3 a	6,0 a	5,0 ab	10,04 ab	78,6 ab
Quivolgo	5,5 b	5,1 a	1,1 a	5,6 a	4,3 b	7,21 c	76,4 ab
El Desprecio	6,1 ab	5,3 a	1,2 a	5,8 a	4,5 b	9,11 ab	96,2 a
Cauquenes	6,4 a	5,4 a	1,4 a	6,1 a	5,7 a	10,32 a	45,7 b

7

Caracterización del material forestal de reproducción

Resultados y discusión



Caracterización del material forestal de reproducción

Resultados y discusión

Procedencia	Longitud del tallo (cm)	Diámetro de cuello de la raíz (mm)	Índice de esbeltez
Lo Ramírez	12,9 a	2,6 a	5,0 a
Coipué	11,1 a	2,6 a	4,2 a
Quivolgo	12,3 a	2,4 a	5,1 a
El Desprecio	11,5 a	2,5 a	4,7 a
Cauquenes	9,7 a	2,3 a	4,2 a

9

Caracterización del material forestal de reproducción

Resultados y discusión

10

Caracterización del material forestal de reproducción

Resultados y discusión

- Características homogéneas
- Procedencia más austral tiende a diferenciarse
- No se observa un patrón de variación clinal, a diferencia de otros *Nothofagus*

11

Propagación y Cultivo de Plantas de *Nothofagus alessandrii* Espinosa una Especie Endémica de Chile Central

Trabajo publicado en:
 SANTELICES R., R.M. NAVARRO-CERRILLO R.M., & F. DRAKE. 2011. Propagation and seedling cultivation of the endemic species *Nothofagus alessandrii* Espinosa in Central Chile. *Restoration Ecology* 19(2): 177-185.

12

Propagación y cultivo de plantas

Introducción

Ecosistema degradado



Propagación y cultivo de plantas juegan un rol importante

- *Nothofagus* → latencia endógena
- ✓ Estratificación fría
- ✓ Remojo en GA₃
- Fertilizantes liberación lenta

¿Condicionan los tratamientos pregerminativos y la fertilización la calidad de las plantas cultivadas bajo condiciones de vivero?

13

Propagación y cultivo de plantas

Material y método

- Cosecha de las semillas: febrero de 2005 (Lo Ramírez) y 2006 (Quivilgo)
- Tres ensayos independientes entre sí:
 - Tratamientos pre-germinativos (estratificación y GA₃)
 - Época de siembra (invierno y primavera)
 - Fertilización con Osmocote® (2 → 10 g L⁻¹)

14

Propagación y cultivo de plantas

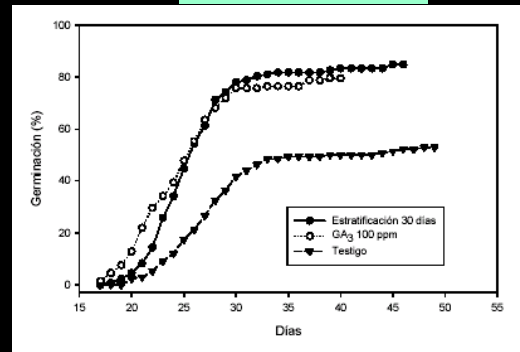
Resultados y discusión

Tratamiento	Capacidad germinativa (%)	Valor máximo (% por día)	Energía germinativa (%)	Periodo de energía (días)
Tratamiento pregerminativo:				
Testigo	53,03 b	1,51 b	47,73	32
Estratificación 30 días	84,85 a	2,63 a	78,79	30
Estratificación 45 días	82,58 a	2,57 a	76,52	28
Estratificación 60 días	75,00 ab	2,61 a	64,39	25
GA ₃ 25 ppm	75,76 ab	2,37 ab	68,18	29
GA ₃ 50 ppm	65,91 ab	2,28 ab	62,88	28
GA ₃ 100 ppm	79,55 ab	2,54 ab	73,49	29
GA ₃ 200 ppm	75,00 ab	2,40 ab	66,67	28
GA ₃ 400 ppm	62,88 ab	2,24 ab	59,09	26
Época de siembra:				
Julio	4,55 b	0,06 b	4,55	51
Agosto	12,12 b	0,18 b	9,09	55
Septiembre	53,03 a	1,51 a	47,73	32

15

Propagación y cultivo de plantas

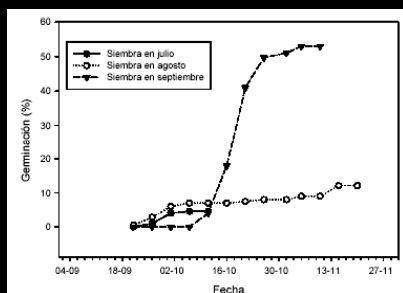
Resultados y discusión



16

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión



17

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión

Tratamiento	L (cm)	D (mm)	BA (g)	BR (g)	BT (g)	Índice de calidad		
						IE	ITR	ID
Tratamiento pregerminativo:								
Testigo	53.1 a	4.9 a	3.73 a	1.93 ab	5.66 a	10.9 a	3.1 ab	0.43 a
Estratificación 30 días	65.4 a	4.7 a	4.12 a	1.30 ab	5.42 a	13.8 a	4.3 a	0.33 a
Estratificación 45 días	59.2 a	4.3 a	4.52 a	1.69 ab	6.21 a	13.8 a	3.8 ab	0.37 a
Estratificación 60 días	61.3 a	4.8 a	4.06 a	1.36 ab	5.42 a	12.6 a	4.0 ab	0.37 a
GA ₃ 25 ppm	56.9 a	4.9 a	3.86 a	2.31 a	6.17 a	12.1 a	2.7 b	0.43 a
GA ₃ 50 ppm	56.7 a	5.0 a	3.56 a	1.50 ab	5.06 a	12.0 a	3.4 ab	0.37 a
GA ₃ 100 ppm	60.0 a	5.0 a	3.99 a	1.24 b	5.23 a	13.9 a	4.3 a	0.33 a
GA ₃ 200 ppm	60.0 a	5.1 a	3.98 a	1.41 ab	5.39 a	13.3 a	3.8 ab	0.30 a
GA ₃ 400 ppm	61.0 a	5.0 a	3.46 a	1.63 ab	5.11 a	12.7 a	3.3 ab	0.37 a
Época de siembra:								
Julio	22.52 b	3.1 b	1.17 b	1.62 a	2.78 b	5.7 b	1.7 a	0.43 a
Agosto	34.04 b	4.0 b	1.85 b	2.46 a	4.31 ab	8.4 ab	1.8 a	0.47 a
Septiembre	53.10 a	4.9 a	3.73 a	1.93 a	5.66 a	10.9 a	3.1 a	0.43 a

L= Longitud del tallo, D= Diámetro de cuello de la raíz, BA= Biomasa aérea, BR= Biomasa radical, BT= Biomasa total, IE= Índice de embellez, ITR= Índice tallo raíz, ID= Índice de Dickson

18

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión

Tratamiento (g l ⁻¹)	L (cm)	D (mm)	BA (g)	BR (g)	BT (g)	Índice de calidad		
						IE	ITR	ID
2	13,2 a	3,0 ab	0,40 a	0,31 a	0,71 a	4,5 a	2,3 a	0,12 a
4	18,1 a	3,2 a	0,48 a	0,40 a	0,88 a	5,8 a	2,2 a	0,13 a
6	14,8 a	2,9 bc	0,51 a	0,37 a	0,88 a	5,2 a	2,4 a	0,13 a
8	13,5 a	2,7 c	0,73 a	0,34 a	1,07 a	5,0 a	3,2 a	0,15 a
10	14,3 a	2,8 bc	0,59 a	0,39 a	0,98 a	5,1 a	2,5 a	0,15 a

L= Longitud del tallo, D= Diámetro de cuello de la raíz, BA= Biomasa aérea, BR= Biomasa radical, BT= Biomasa total, IE= Índice de embellez, ITR= Índice tallo raíz, ID= Índice de Dickson

19

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión

Tratamiento (g l ⁻¹)	N (mm g ⁻¹)		P (mm g ⁻¹)		K (mm g ⁻¹)		Ca (mm g ⁻¹)		Mg (mm g ⁻¹)	
	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril
2	2,44	2,30	0,17	0,18	0,73	0,88	0,28	0,26	0,31	0,32
4	2,53	2,43	0,21	0,22	0,82	0,91	0,30	0,27	0,33	0,35
6	2,74	2,59	0,25	0,25	0,82	1,00	0,30	0,24	0,36	0,34
8	2,92	2,75	0,30	0,29	0,80	0,98	0,29	0,24	0,39	0,36
10	3,10	2,83	0,29	0,29	0,77	0,98	0,30	0,29	0,41	0,42

Tratamiento (g l ⁻¹)	Carbohidratos totales (mm g ⁻¹)	
	Tallo	Raíz
2	11,52	12,88
4	20,17	13,32
6	20,63	14,12
8	5,61	11,41
10	18,05	13,40

20

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión

Plantas a los 3 meses de edad



Plantas de 8 meses de edad

21

Propagación y cultivo de plantas

Resultados y discusión

- Estratificación y GA₃ romper latencia
- Plantas características morfológicas deseadas
- Necesidad de ampliar los resultados en el tiempo (ciclo de semillación)
- Evaluar en campo la fertilización
- ¿Calidad de la planta ambiente mediterráneo? (60 cm de H y 5 mm D, 14 cm H y 2,9 mm D)

22

Plantación de *Nothofagus alessandrii* Espinosa utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

23

Plantación utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

Introducción

- ✓ No existen reportes de plantaciones de ruil (herramienta para restauración o conservación);
 - ✓ Forestación en tierras agrarias degradadas oportunidad conservación *ex situ*;
 - ✓ Estrategia reproductiva de regeneración por claros → protección sombra vertical;
 - ✓ Control de la competencia herramienta importante en establecimiento;
- ¿Permite el uso de protectores de malla de diferente cobertura y el control de malezas asegurar el establecimiento de plantaciones de ruil fuera de su área de distribución natural?

24

Plantación utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

Material y método

- ✓ Establecimiento a comienzos de agosto de 2006
- ✓ Plantas de una temporada: 61,7 cm y 5,1 mm
- ✓ Preparación del suelo con retroexcavadora (60 cm de profundidad), mullido fajas de 2 m de ancho
- ✓ Plantación manual, marco 6*1 m (1667 plantas ha⁻¹)

25

Plantación utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

Material y método



Sombra vertical:

- 0%
- 50%
- 65%
- 80%

Control de competencia:

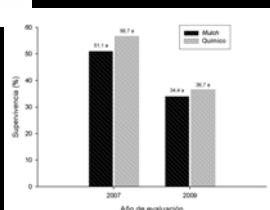
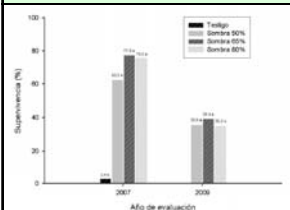
- herbicida químico (glifosato+simazina)
- *mulch* de polietileno



26

Plantación utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

Resultados y discusión



27

Plantación utilizando diferentes niveles de sombra y métodos de control de malezas

Resultados y discusión




Tratamientos	Diámetro (mm)			Altura (cm)			Carbohidratos totales (mg g ⁻¹)		Biomasa (g planta ⁻¹)	
							Parte aérea	Raíces	Parte aérea	Raíces
	2006*	2007	2008	2006*	2007	2008	2007	2007	2007	2008
Protección lateral:										
Testigo	5.1a	3.2b	-	61.7a	38.9b	-	252a	152a	16.3a	27.9a
Sombra 50%	5.2a	6.5a	9.5a	60.7a	70.6a	79.9a	219b	127b	13.0b	27.6a
Sombra 65%	5.1a	6.3a	8.5a	60.3a	71.5a	75.5a	189 c	110	10.9c	14.8b
Sombra 80%	5.1a	6.2a	8.3a	61.7a	71.3a	76.4a				
Control de malezas:										
Químico	5.2a	6.5a	8.6a	61.1a	72.5a	77.2a	215a	130a	11.6a	25.9a
Mulch	5.1a	6.2a	8.9a	61.1a	69.7a	77.3a	211a	129a	11.0a	21.2a

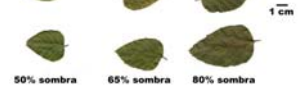
* Evaluación realizada al instalar el ensayo

28

Plantación utilizando diferentes gradientes de sombra y métodos de control de malezas

Resultados y discusión

Tratamientos	Biomasa (g hoja ⁻¹)		Superficie foliar (cm ² hoja ⁻¹)	Área foliar específica (cm ² g ⁻¹)	
	Fresca	Anhidra			
	2007			t	2009
Sombra 50%	0.127a	0		7a	177.54b
Sombra 65%	0.140a	0		0a	220.37a
Sombra 80%	0.163a	0		3a	208.93ab



50% sombra 65% sombra 80% sombra

29

Plantación utilizando diferentes gradientes de sombra y métodos de control de malezas

Resultados y discusión

- Fundamental protección en el establecimiento
- Control de malezas evaluar otros métodos
- Dependencia de factor climático
- ¿Calidad de la planta ambiente mediterráneo?

30