

INVESTIGACIÓN EN BOSQUES NATIVOS DE CHILE



“La investigación es futuro porque crea conocimiento y riqueza en el mediano y largo plazo....”.

Claudio Donoso Zegers.

1982 - 2002



Universidad Austral de Chile
Instituto de Silvicultura



GOBIERNO DE CHILE
CONAF

Prólogo

Cuando se iniciaron estos proyectos de investigación forestal a principios de los años 80, había una gran preocupación en la CONAF de la X Región, en particular, por conservar los bosques nativos y protegerlos de la destrucción vía sustitución y mal manejo. Se comprendió que los peligros provenían principalmente de la ignorancia y que para lograr el objetivo señalado era absolutamente necesario investigar por la vía experimental para comprender la ecología de los bosques y sus especies, y de esa manera poder hacer silvicultura. En ese contexto nacieron los convenios entre la Corporación Nacional Forestal y la Universidad Austral de Chile, para iniciar un proyecto de investigación experimental en el largo plazo en los bosques nativos principalmente de la X Región.

Durante un período de alrededor de 10 años los proyectos contaron con un decidido apoyo y una participación directa de la CONAF, X Región. Esto, sumado al apoyo logrado por el aporte de la empresa Forestal Venecia, fortaleció significativamente a los proyectos durante esos años.

Durante los años siguientes hubo una clara disminución en el apoyo y en la participación de Conaf, lo que resulta contradictorio con el avance en el conocimiento logrado para el bosque nativo. Esto derivó de las políticas económicas en vigencia, las que inhiben la participación de organismos como Conaf en la investigación.

Por otro lado, el Estado de Chile prácticamente no cuenta con bosques fiscales donde realizar experimentación, lo que es una necesidad básica porque los ensayos forestales son de largo plazo y necesitan control y mantención en estaciones experimentales permanentes. Los propietarios de bosques privados, por otro lado, no tienen interés en establecer estas estaciones ni menos en realizar estas investigaciones si no cuentan con utilidades en el corto plazo.

La potencialidad, la belleza y la necesidad de conservar las 13 millones de hectáreas de Bosques Nativos para el futuro y para la vida, no merecen este panorama oscuro.

Esperamos que el apoyo que en este momento otorga la Dirección de Conaf a proyectos que llevan más de 20 años de actividad se haga sólido y permanente para un mejor futuro de nuestros bosques y de nuestro país, y que este folleto lo simbolice y a la vez sirva para que los profesionales, técnicos y autoridades conozcan lo realizado y entiendan la necesidad de permanencia y apoyo de estos proyectos.

Los estudios en torno al Bosque Nativo pueden ser comparados con un enorme rompecabezas, compuesto por cientos de piezas que hay que ir haciéndolas coincidir paulatinamente y, a diferencia de un espejo roto, en este caso y con ayuda de la ecología (la ciencia madre) es posible recomponer la imagen de la totalidad y, a la vez, dejar abiertas nuevas interrogantes que futuros años y otros estudiosos del bosque podrán abordar para completar el mosaico tridimensional, multicolor y diverso como es el mundo de nuestros bosques. Es desde esta óptica en que es necesario comprender y evaluar el desempeño de este ya prolongado y necesario esfuerzo que emprendieron hace 20 años atrás la Corporación Nacional Forestal y la Universidad Austral de Chile para hacer la aventura de mejorar el conocimiento del Bosque Nativo chileno.



La semilla es el origen del bosque...

Así lo entendieron **Conaf X Región** y el **Instituto de Silvicultura de la Universidad Austral de Chile** en 1982.

Para poder obtener un bosque diverso y sustentablemente productivo en función del ser humano y de la conservación de la naturaleza, la mirada debe ser de largo plazo.

La base de sustentación científica y técnica es la investigación - experimentación.

Una vez que logramos descubrir el misterio del embrión del árbol en la semilla y logramos que se rompan las latencias necesitamos producir ciertas cantidades de plantas.

Ello nos obliga a introducirnos en el desarrollo de técnicas de vivero y de almacenamiento de semillas.

En varias especies las semillas se niegan a develar sus secretos, entonces, para lograr plantas debemos acudir a las técnicas de reproducción vegetativa.

¿ Serán exitosas estas plantaciones ?

De esta manera, la investigación experimental llama a más investigación

La plantación de cualquiera de las especies producidas en vivero tiene niveles diferentes de éxitos y fracasos que originan un sinnúmero de interrogantes.



¿ Cuándo, en qué época se debe plantar ?

¿ Con qué tipo y edad de plantas se debe plantar ?

¿Cuál es el sitio en que se debe plantar; la latitud, la altitud, la pendiente, el nivel de humedad en el suelo, la cobertura o competencia ?

¿ Es bueno fertilizar ? , ¿ Con qué solución debemos fertilizar?

¿ Es conveniente o tiene posibilidad de éxito la plantación de 2 especies pie a pie ?

¿ Se puede plantar a campo abierto? ó ¿ con qué nivel de protección o sombra se debe plantar ?

¿ Cuáles son las condiciones de acondicionamiento de las plantas para ser plantadas ?

La complejidad y necesidad de investigación se multiplica

Y cuando tenemos algunos resultados auspiciosos requerimos espacios para ensayar a mayor escala. Eso es fundamental, pero **¿Dónde están los espacios?**

Es una pregunta abierta

La mirada a largo plazo de los bosques nativos desde el punto de vista de su conservación y utilización no queda limitada a las plantaciones.

Se extiende a las grandes superficies de bosque nativo clasificados en 12 tipos forestales. La preocupación de la Corporación Nacional Forestal y la Universidad Austral de Chile es lograr su utilización y conservación a través del manejo forestal.

Un buen manejo forestal se basa técnicamente en una buena silvicultura y ésta, a su vez, en un correcto conocimiento ecológico de los bosques y sus especies.

Con este espíritu nace en la región la idea de ensayar alternativas silviculturales para el bosque siempreverde, el más complejo y extenso de los tipos forestales de Chile, y también introducirse en algunos de los misterios ocultos en los bosques de Alerce, el gran veterano de los bosques chilenos.

Una sola mirada investigativa hacia el interior de estos bosques nos entrega una diversidad de interrogantes casi infinita.

Estamos en el punto de partida

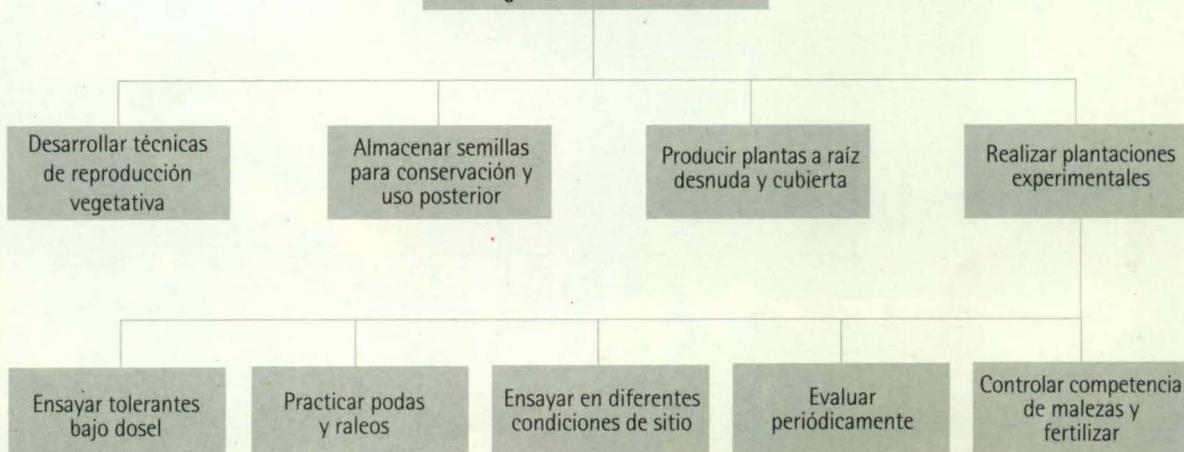


Una necesidad básica de la Silvicultura es lograr el conocimiento más completo de las características de las semillas de las distintas especies, para posteriormente desarrollar las técnicas adecuadas de germinación que permitirán reproducir las plantas. Finalmente, como fase complementaria a la investigación previa, debemos experimentar con las plantas obtenidas en vivero, en plantaciones bajo diferentes condiciones de sitio, hasta lograr su establecimiento y crecimiento en las mejores condiciones posibles.

Objetivos originales propuestos

1. Encontrar los pretratamientos más adecuados para romper la latencia y los tratamientos de germinación necesarios para las semillas de las especies más importantes de los bosques de la X Región.
2. Desarrollar las técnicas de vivero necesarias para producir plantas de buena calidad.

Objetivos derivados



Resultados de germinación y tratamientos para las diferentes especies

Especie	Tratamiento pregerminativo	Resultado Laboratorio / Vivero		Estado de la Investigación
		Rango* %	Media %	
Rauli (<i>Nothofagus nervosa (=alpina)</i>)	E.A.H. 45 días	71.5-96.7 / 75.0-90.3	86.4 / 80.4	Adecuada
Roble (<i>Nothofagus obliqua</i>)	E.A.H. 45 días	- / 73.3-85.0	- / 78.5	Adecuada
Coigüe (<i>Nothofagus dombeyi</i>)	E.A.H. 90 días	- / 1.5-67.3	- / 30.4	Adecuada
Hualo (<i>Nothofagus glauca</i>)	E.A.H. 45 días	70.7-82.7 / 72.3-87.8	76.7 / 82.0	Adecuada
Huala (<i>Nothofagus leoni</i>)	E.A.H. 45 días	80.0-92.0 / 70.8-89.3	86.0 / 78.2	Adecuada
Coigüe de Chiloe (<i>Nothofagus nitida</i>)	E.A.H. 120 días	7.0-12.0 / -	9.5 / 75.7	Sólo 2 ensayos
Coigüe de Magallanes (<i>Nothofagus betuloides</i>)	E.A.H. 90 días	30.4-45.2 / 33.7-35.7	37.8 / 35.7	Sólo 1 ensayo
Ciprés de la Cordillera (<i>Austrocedrus chilensis</i>)	E.A.H. 30 días	74.2-80.4 / 42.0-95.0	77.3 / 74.5	Adecuada
Ciprés de las Guaitecas (<i>Pilgerodendron uviferum</i>)	E.A.H. 60 días	66.3-80.3 / -	73.3 / -	Sólo 1 ensayo
Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>)	E.A.H. 60 días	22.6-32.4 / 0.3-37.5	27.5 / 12.6	Adecuada
Mañío macho (<i>Podocarpus nubigenus</i>)	Escarificación	6.0-18.0 / -	12.7 / -	Resultados pobres**
Tineo (<i>Weinmannia trichosperma</i>)	Sin tratamiento	64.4-90.2 / -	77.3 / -	Sólo 1 ensayo
Avellano (<i>Gevuina avellana</i>)	Sin tratamiento	- / 45.5-95.3	- / 76.5	Adecuada
Olivillo (<i>Aextoxicon punctatum</i>)	Macerado previo	- / 35.5-64.3	-	Adecuada
Lingue (<i>Persea lingue</i>)	Macerado previo	6.3-68.7 / -	32.1 / -	Adecuada
Canelo (<i>Drimys winteri</i>)	E.A.H. 110 días	- / 23.5-64.3	- / 43.9	Resultados erráticos**
Radal (<i>Lomatia hirsuta</i>)	E.A.H. 45 días	42.6-62.8 / 59.3-67.3	52.7 / 63.3	Adecuada
Notro (<i>Embothrium coccineum</i>)	E.A.H. 60 días	- / 54.3-87.3	- / 69.3	Adecuada
Queule (<i>Gomortega keule</i>)	No determinado	5.0-14.0 / 19.0-31.0	10.3 / 23.7	Resultados pobres**
Meli (<i>Anomyrtus meli</i>)	E.A.H. 60 días	- / 60.7-66.7	- / 63.7	Aceptable
Laurel (<i>Laurelia sempervirens</i>)	E.A.H. 60 días	- / 1.3-40.0	- / 10.6	Adecuada
Tepa (<i>Laurelia philippiana</i>)	E.A.H. 60 días	-	-	Resultados pobres**
Pelú (<i>Sophora microphylla</i>)	Escarificación	- / 92.5-93.7	100 / 93.1	Adecuada
Ulmo (<i>Eucryphia cordifolia</i>)	E.A.H. 60 días	60.3-74.3 / 14.3-96.0	67.3 / 62.4	Adecuada
Guindo Santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>)	Remojo en agua	81.7-95.7 / -	88.7 / 88.7	Adecuada

(*) El rango de resultados corresponde a ensayos de vivero y laboratorio con diferentes procedencias y años de producción.

(**) Especies que requieren más ensayos e investigación.

E.A.H. = Estratificación en arena húmeda

Proceso de Germinación de Semillas

Mañío Hembra (Germinación Epigea)

Conifera



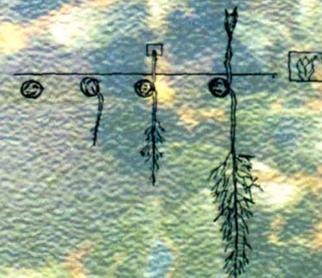
Coigüe (Germinación Epigea)

Angiosperma



Lingue (Germinación Hipójea)

Angiosperma



Resultados preliminares de almacenamiento en frío para Coigüe, Roble y Raulí

Período almacenamiento	Capacidad germinativa (%)		
	Coigüe	Roble	Raulí
1989*	-	83.8	90.3
1990	-	77.3	90.0
1991**	28.3	11.0	88.0
1992	8.3	51.3	1.7***
1993	19.0	58.7	80.7
1994	33.7	82.0	80.3
1995	34.0	91.7	79.0

(*) Año de cosecha para Roble y Raulí

(**) Año de cosecha para Coigüe

(***) Valor no explicado

Especies enraizadas y resultados con estacas

Especie	Tratamiento	Resultado % enraizamiento
Alerce	AIB 1000 p.p.m.	65.2
Mañío Hojas Largas	AIB 4000 p.p.m.	96.0
Mañío Macho	Sin tratamiento	100
Lleuque	(ANA)	10.0
Mañío Hembra	AIB 4000 p.p.m.	99.3
Canelo	Rootone (ANA)	55.0
Tepa	AIB 2000 p.p.m.	52.7
Ulmo	AIB 1500 p.p.m.	82.7

AIB: Acido Indolbutírico

ANA: Acido Naftalenacético

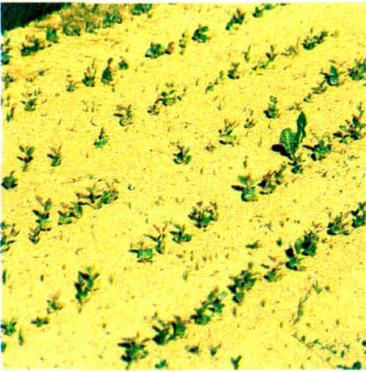
p.p.m.: Partes por millón



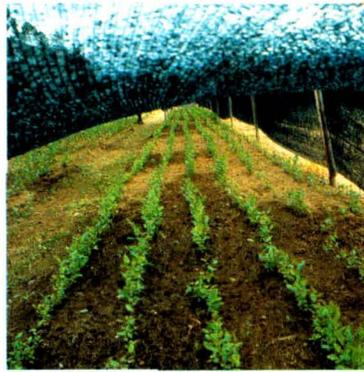
Germinación solucionada

Producción en vivero

Técnicas de viverización en plantas a raíz desnuda



Siembra en
platabanda



Protección contra
heladas o insolación
(sombreaderos)

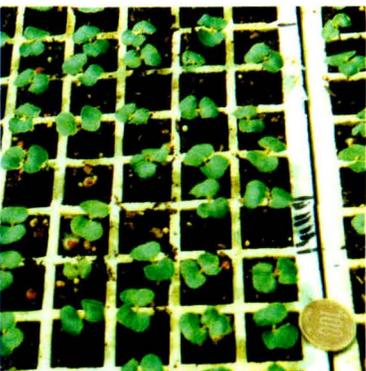


Desmalezado
manual o químico,
fertilización y riego



Poda y descalce
para acondicionar
raíces y equilibrar
biomasa aérea y
subterránea

Técnicas de viverización en plantas a raíz cubierta



Siembra en bandeja:
sustrato de corteza
compostada
fertilizada.



Endurecimiento:
paso de ambiente
semicontrolado de
invernadero (tejidos
suculentos) a más
expuestos al
medioambiente
(tejidos lignificados)

Surge la necesidad de plantar

Ensayos de plantación efectuados

1. Plantación de Raulí mixto en Valdivia (Cordillera de la Costa a Llano Central)



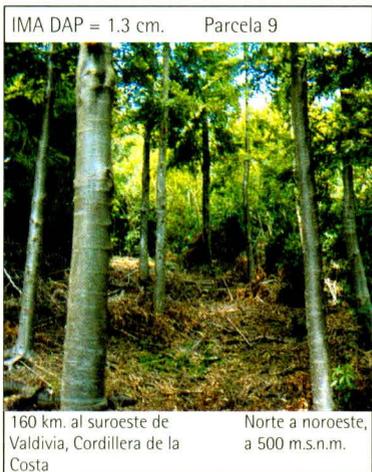
Plantación del año 1983, mixto con Laurel y mixto con Lingue. Densidad de Raulí 4x4m., final de 2x2m. Fracaso inicial de las tolerantes debido a la falta de protección a la luz y las temperaturas ofrecida por Raulí en sus primeros años de desarrollo. Plantación posterior de tolerantes (10 a 15 años después) exitosa. Sobre suelo rojo arcilloso.

2. Plantación de Raulí puro en Riñihue (Cordillera de Los Andes)



Plantación del año 1981, mixto con Roble y mixto con Roble - Ulmo. Densidad inicial de 2 x 2 m. Sobre suelo trumao.

3. Plantación de Coigüe puro en Hueycolla (Cordillera de la Costa)



Plantación del año 1987. Densidad inicial de 2 x 2 m. Efectuada en la Parcela 9 de Talarasa, donde posteriormente se efectuaron limpiezas en fajas para plantar. Sobre suelo de origen metamórfico.

4. Plantación de Coigüe puro en Valdivia (Cordillera de Los Andes)



Plantación del año 1988. Densidad inicial de 2 x 2 m. Sobre suelo delgado de origen metamórfico.

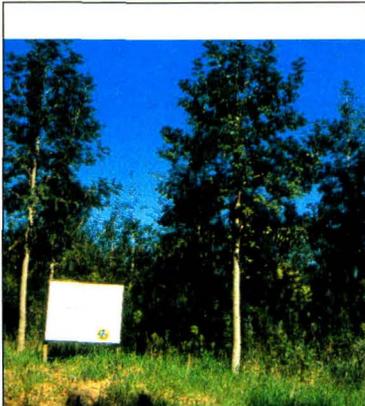
5. Plantación de Coigüe puro en Panguipulli (Cordillera de Los Andes)



Plantación del año 1996. Densidad inicial de 2 x 2 m. Sobre suelo de origen volcánico, con uso anterior pradera de pastoreo. Sobre suelo trumao.

AIB: Acido Indolbutirico
ANA: Acido Naftalenacético
IMA : Incremento Medio Anual
DAP : Diámetro Altura de Ancho

6. Plantación de avellanos para producción de frutos en Valdivia (Cordillera de la Costa)

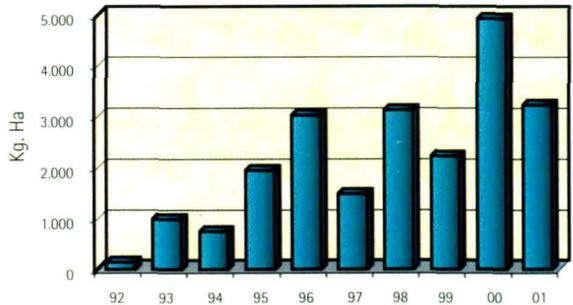


A 25 km. de Valdivia, Predio Las Palmas Norte a noroeste, a 120 m.s.n.m.

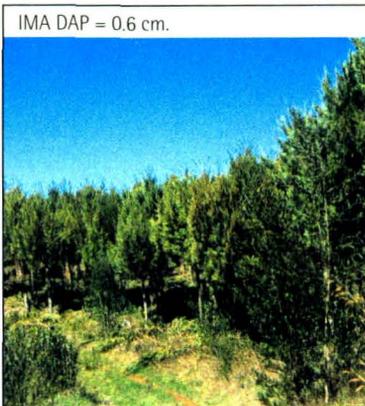
Plantación del año 1983. Densidad inicial de 4 x 4 m. Cosecha anual a inicios del mes de Marzo.

Nota: con árboles seleccionados se pueden más que duplicar producciones anuales de frutos para diversos usos. Avellano además puede producir madera, flores melíferas, miel de abeja, ramas ornamentales.

Producción Anual de Frutos de Avellano Período 1992 - 2001



7. Plantación de Ciprés de la Cordillera en Valdivia (Cordillera de la Costa)



IMA DAP = 0.6 cm. A 25 km. de Valdivia, Predio Las Palmas Plano, a 120 m.s.n.m.

Plantación del año 1983. Densidad inicial de 2 x 2 m. Procedencia de las semillas zona de Curicó. Mortalidad de algunos individuos presumiblemente por exceso de humedad en el suelo, factor limitante.

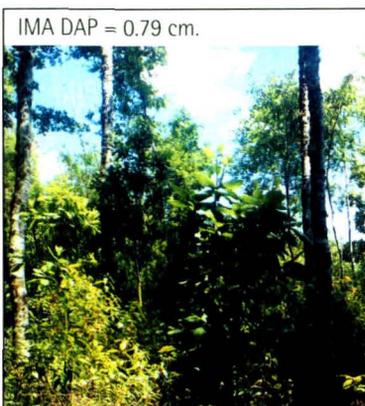
8. Plantación mixta de Ulmo - Coigüe en Licán (Cordillera de Los Andes)



ICA H 2001 - 2002 = 51.1 cm. A 200 km. al sureste de Valdivia, Predio Licán, Cordillera de los Andes Oeste a suroeste, a 700 m.s.n.m.

Plantación del año 1998 bajo corta de protección. Densidad inicial de 2 x 2 m. Suelo derivado de ceniza volcánica muy profundo. Ulmo muestra buenos incrementos anuales, mejores a otros ensayos.

9. Plantación de Roble en Valdivia



IMA DAP = 0.79 cm. A 25 km. de Valdivia, Predio Las Palmas Plano, a 150 m.s.n.m.

Plantación del año 1983 con densidad inicial de 2 x 2 m. Sombra lateral de rodal de Pino Oregón produjo efecto notable en un mejor crecimiento de una parte de la plantación. Sobre suelo rojo arcilloso.

ICA: Incremento Corriente Anual
H: Altura
IMA : Incremento Medio Anual
DAP : Diámetro Altura de Ancho

Lista de otros ensayos de plantación

Especie	Años	Condición	Provincia
Coigüe	1975, 84, 88, 91, 98, 99	Campo abierto, en fajas, bajo protección, enriquecimiento	Valdivia, Llanquihue
Raulí	1980-84-88-92-93- 96-98	Campo abierto, en fajas, Enriquecimiento	Valdivia
Roble	2001	Campo abierto	Valdivia
Radal	1990	Campo abierto	Valdivia
Avellano	1985	Campo abierto	Valdivia
Quillay	1988	Campo abierto	Valdivia
Ulmo	1992 - 96	En fajas, bajo protección	Valdivia
Lingue	1989 - 92 - 01	En fajas, bajo protección, siembra directa	Valdivia
Olivillo	1994	Bajo protección de Coigüe	Valdivia
Laurel	1992	En fajas	Valdivia
Tepa	1992 - 99	Bajo protección de Coigüe, Enriquecimiento	Valdivia
Huala	1996	Enriquecimiento	Valdivia
Hualo	1996	Enriquecimiento	Valdivia
Ruil	1996	Enriquecimiento	Valdivia
Notro	1991	Campo abierto	Valdivia
Alerce	1983 - 89 - 90 -95 - 97	Enriquecimiento, protección, campo abierto	Valdivia
Coigüe-Hulmo	1998 - 99	En fajas, bajo protección	Valdivia, Llanquihue
Coigüe-Raulí	1997 - 98 - 99	En fajas	Valdivia
Roble Raulí	1997	En fajas	Valdivia

Problemas que requieren nuevos ensayos y soluciones

- Plantar a mayor escala, con diferentes procedencias y condiciones topográficas.
- Ensayos paralelos de Raulí en Cordillera de los Andes y Costa, con protección lateral (de Coigüe por ejemplo) y sin protección.
- Ensayos mixtos Raulí - Coigüe con distintos espaciamientos
- Ensayos sin limpia de terreno y con plantación de tolerantes y semitolerantes
- Plantación de Ciprés de la Cordillera con Roble y/o Hualo
- Plantación de Ciprés de la Cordillera con Coigüe
- Subsolado previo a plantación en terrenos de praderas
- Plantar en sitios ideales para cada especie, comparar con los peores.
- Ensayos de fertilización.

Publicaciones

Tesis de Grado

Se han publicado 25 tesis de grado

Tesis destacadas

Autor	Nombre	Tema
FERNÁNDEZ, J. URRUTIA, T.	Propagación germinativa y vegetativa de Canelo. Análisis bibliográfico y pictórico de semillas y sus procesos germinativos para 32 especies forestales.	PROPAGACION GERMINACION
MORALES, J ORDÓÑEZ, A	Hibridación natural entre Roble y Rauli Germinación de las tres especies de <i>Nothofagus</i> siempreverdes y variabilidad en la germinación de procedencias de Coigüe	HIBRIDACION GERMINACION
JARA, G.	Importancia de los elementos nutritivos Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el crecimiento de Coigüe común durante sus dos primeros años.	NUTRICION Y DESARROLLO
GONZALEZ, M.	Estudio del efecto de diferentes regímenes de acondicionamiento de plantas de Raulí 1-0 a raíz desnuda.	TÉCNICAS DE VIVERIZACION
MAUREIRA, J.	Caracterización y evaluación del crecimiento de tres plantaciones de Coigüe común ubicadas en la Provincia de Valdivia.	DESARROLLO DE PLANTACIONES
TAJAN, P.	Crecimiento y resistencia a la sequía de ocho procedencias de Raulí, durante el segundo periodo vegetativo en Valdivia.	SOBREVIVENCIA INICIAL DE PLANTACION
WERNER, J.	Determinación de períodos óptimos de estratificación para semillas de diferentes procedencias de Rauli.	GERMINACION
HERNÁNDEZ, E.	Análisis de crecimiento de una plantación de Raulí en la precordillera andina de la Provincia de Valdivia.	DESARROLLO DE PLANTACIONES
SMULDERS, A.	Estudio del ritmo de crecimiento de Rauli, Coigüe y Lingue durante sus primeros años de vida.	CRECIMIENTO

Documentos Técnicos Revista Chile Forestal

Se han publicado 13 Manuales o Documentos entre 1991 y 1999

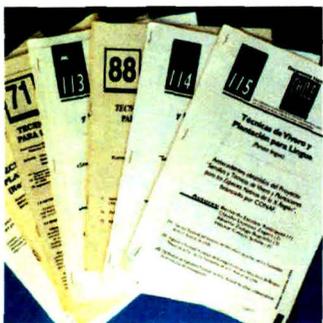
Raulí – Coigüe – Roble – Avellano – Ulmo – Alerce
Hualo – Ciprés de la Cordillera – Laurel – Notro – Olivillo
Lingue – Canelo

Publicaciones con Comité Editor

Se han publicado 6 artículos en revistas científicas

Capítulos de libro DONOSO, P., M. GONZALEZ, B. ESCOBAR, I. BASSO Y L. OTERO. 1999. Capítulo 7: Viverización de Rauli, Roble y Coigüe en Chile. In: Donoso, C. y Lara, A. (Editores). Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria.

Hitos



- Divulgación de folletos con técnicas de producción y plantación de 13 especies.
- Única plantación de *Austrocedrus chilensis* en el mundo.
- Obtención de semilla viable de *A. chilensis* a los 7 años de plantación.
- Seguimiento de producción de frutos de Avellano por casi 20 años.
- Capacidad de mantener semillas viables de especies de *Nothofagus* y Ulmo por varios años.
- Variedad de ensayos destacables que deben ampliarse a mayores escalas.

Proyecto

“Ecología y Silvicultura de los Bosques Nativos de la Décima Región”.



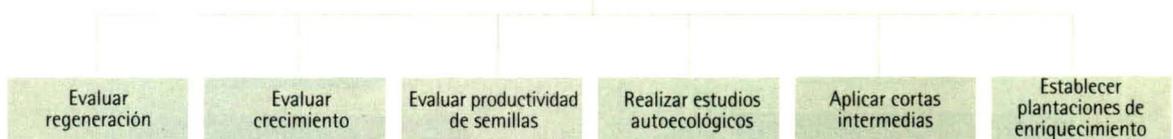
La tipificación de los bosques chilenos y la legislación que surge para utilizarlos forestalmente dejan ver la complejidad y diversidad del tipo forestal siempreverde.

La necesidad de tener claridad en cuanto a los distintos métodos silviculturales aplicables a estos bosques sirve de punto de partida para la instalación de ensayos en ambas cordilleras.

Objetivo Original

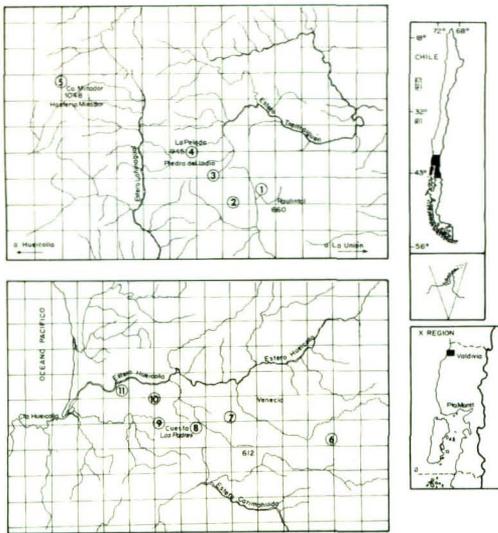
Comprobar experimentalmente la posibilidad de aplicación de los diferentes métodos de corta y regeneración en los bosques siempreverdes.

Objetivos Derivados



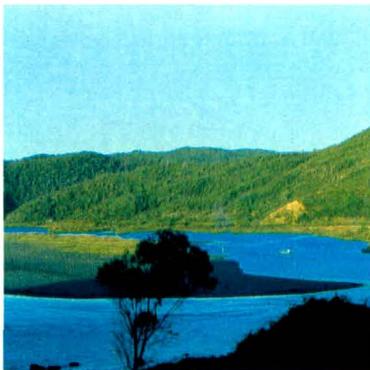
Ensayos silviculturales en el tipo forestal Siempreverde

Cordillera de la Costa



Ubicación: El área seleccionada para este ensayo corresponde al sector Este Bio-Bio, aproximadamente a 10 Km. de la localidad de Hueicolla.

Topografía: Las parcelas se ubican en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, en la comuna de La Unión. El área de estudio corresponde a lomajes suaves ubicados a una altura aproximada de 500 a 600 m.s.n.m / con p.p. de 4000 mm. aproximadamente.



Cordillera de los Andes



Ubicación: El ensayo se ubica en un área contigua al Parque Nacional Alerce Andino cercano al pueblo de Correntoso a 30 Km. de la ciudad de Puerto Montt.

Topografía: Las parcelas se ubican en un área de pendientes suaves ubicadas a una altura aproximada de 100 m.s.n.m. El clima se caracteriza por presentar una alta pluviometría que llega hasta los 5.000 mm. anuales.



Como resultado de la aplicación de distintos métodos de corta surge una regeneración muy variada

Cordillera de la Costa (Hueicolla)

Especie	Cantidad promedio de plantas/ha de regeneración*				
	Tala rasa	A.semillero (10 Arb/ha)	Protección (Corta Semillera)	Selección (En claros o grupos)	Bordes**
<i>W. trichosperma</i>	30.287	8.333	7.222	8.611	36.944
<i>E. cordifolia</i>	35.278	40.555	118.889	161.111	243.334
<i>D. winteri</i>	25.700	1.389	8.889	104.716	24.444
<i>G. avellana</i>	0	3.334	15.556	7.222	54.222
<i>L. philippiana</i>	1.389	2.778	7.500	25.557	24.722
<i>S. conspicua</i>	278	556	63.056	51.944	26.667
<i>P. nubigena</i>	4.000	278	89.167	68.333	34.167
<i>A. punctatum</i>	0	278	16.667	16.945	3.644
Total	57.501	57.501	326.946	454.439	457.144
% del total de especies	55.7	41.7	47.0	36.7	36.9

* Al tercer año después de aplicada la corta

** Regeneración en bordes de parcelas

Destacados los métodos con más alta densidad de regeneración.

Especie	Altura promedio de plantas de regeneración* (cm)				
	Tala rasa	A.semillero	Protección	Selección	Bordes
<i>W. trichosperma</i>	18.6	35.7	17.9	7.6	19.6
<i>E. cordifolia</i>	37.2	52.1	41.4	37.3	57.1
<i>D. winteri</i>	45.6	23.0	18.9	16.9	67.3
<i>G. avellana</i>	-	55.6	50.6	26.0	82.6
<i>L. philippiana</i>	65.0	121.6	23.2	23.5	63.3
<i>S. conspicua</i>	5.0	10.0	13.1	9.7	21.6
<i>P. nubigena</i>	22.0	40.0	19.5	11.4	28.0
<i>A. punctatum</i>	-	5.0	23.7	4.8	22.3

*Al tercer año después de aplicada la corta

Cordillera de los Andes (Correntoso)

Especie	Cantidad promedio de plantas/ha de regeneración*				
	Tala rasa	T. R. Fajas	A.Semillero (Fajas 40m Ancho)	Selección** (40 árb./ha)	Testigo
<i>W. trichosperma</i>	356.875	278.000	221.875	213.000	833
<i>E. cordifolia</i>	99.166	316.458	158.749	50.208	24.167
<i>D. winteri</i>	134.000	39.0008	8.000	690.000	114.167
<i>N. nitida</i>	27.708	4.167	58.333	41.459	833
<i>L. philippiana</i>	31.450	63.541	70.000	215.416	445.833
<i>S. conspicua</i>	77.500	141.541	54.791	228.333	7.500
<i>P. nubigena</i>	24.375	100.200	45.900	92.000	8.333
<i>E. coccineum</i>	165.000	203.541	200.416	132.300	3.333
Total	826.074	1.146.448	898.064	1.662.716	604.999
% del total de especies	70.3	89.3	79.1	66.7	35.6

* Al tercer año después de aplicada la corta

** Se efectuó más bien una mezcla de corta sanitaria y un mejoramiento y limpia

Especie	Altura promedio de las plantas de regeneración* (cm)			
	Tala rasa	T. R. Fajas	A. Semillero	Selección
<i>W. trichosperma</i>	40.4	38.4	35.6	15.0
<i>E. cordifolia</i>	36.2	43.3	40.837.9	36.2
<i>D. winteri</i>	33.0	30.2	37.9	22.9
<i>N. nitida</i>	45.5	20.9	32.3	14.6
<i>L. philippiana</i>	65.0	51.6	56.8	36.0
<i>S. conspicua</i>	16.1	18.5	14.3	6.3
<i>P. nubigena</i>	15.3	18.5	13.5	17.0
<i>E. coccineum</i>	130.2	138.3	115.3	26.4

* Al tercer año después de aplicada la corta

Al cabo de tres años de aplicados los tratamientos el nivel de regeneración fue abundante superando las cifras exigidas por la legislación.



Especie	Altura promedio de las plantas de regeneración (cm)					
	Tala rasa		T. R. Fajas		A. Semillero	
	4 años	5 años	4 años	5 años	4 años	5 años
<i>W. trichosperma</i>	123.8	161.2	113.4	150.7	111.2	167.7
<i>E. cordifolia</i>	141.7	189.2	125.9	183.0	107.0	172.2
<i>D. winteri</i>	102.7	156.7	172.7	201.7	87.6	132.5
<i>N. nitida</i>	114.1	158.5	-	-	75.7	115.5
<i>L. philippiana</i>	136.6	150.7	176.7	184.0	130.1	160.2
<i>S. conspicua</i>	38.6	60.2	42.6	63.5	53.0	88.0
<i>P. nubigena</i>	92.6	-	60	-	52.6	77.0
<i>E. coccineum</i>	237.4	295.0	254.6	320.0	224.1	307.0

No se evaluó crecimiento después del tercer año por ser muy bajo en la Cordillera de la Costa. En la Cordillera de los Andes el crecimiento hasta el quinto año fue muy bueno.

El bosque siempreverde muestra su enorme diversidad y variabilidad

Esperar efectos naturales

Entretanto investigar y experimentar

(Significa Tiempo y Costos)

Aplicación de Cortas Intermedias

La alta densidad de la regeneración sugirió la realización de las primeras cortas intermedias.

Cordillera de la Costa

Se efectuaron:

- Cortas de limpia de Quila
- Cortas de limpia de Helechos
- Aclareo de regeneración de Ulmo que se ve como la especie más promisoría

Los resultados pobres determinaron la realización de plantación de enriquecimiento con varias especies.

Coigüe común tuvo especial éxito. Se recomienda una plantación poco densa en sectores con mucha Quila y/o escasa regeneración.

Crecimiento de Coigüe en sector Bio-Bio después de 8 años de plantación.

Tratamiento	Nº Plantas	DAC	DAP	Altura	IMA (Altura)
Tala rasa	18	-	7.94	5.98	0.75
Árbol semillero (en faja)	28	-	10.46	7.09	0.89
Árbol semillero (en faja)	18	-	9.97	5.79	0.72
Protección	11	3.51	-	3.67	0.52

DAC: Diámetro de Altura de Cuello
DAP: Diámetro de Altura de Pecho
IMA: Incremento Medio Anual



La variabilidad de este bosque se refleja en una gran cantidad de reacciones diferentes en cuanto a composición, densidad y crecimiento de la regeneración.

Cordillera de los Andes

Se efectuaron:

- Cortas de limpieza a los 3 años. Son inoperantes. Debe dejarse la regeneración hasta los 6 a 10 años.
- Raleos mecánicos y de selección, aplicados a los 6 años, dejando distanciamientos de 1 m entre árboles seleccionados, dan buenos resultados.

Media, Alturas, Diámetros y Crecimientos de las especie seleccionadas en los raleos

Especie		Raleo Mecánico			Raleo Selectivo		
		Media	IMA	IPA	Media	IMA	IPA
Tiaca	Dap (cm)	5.65	0.59	0.65	4.46	0.47	0.66
	Alt (m)	6.05	0.64	0.45	6.31	0.66	0.55
Tepa	Dap (cm)	3.49	0.37	0.55	2.12	0.22	0.32
	Alt (m)	4.27	0.45	0.49	3.42	0.36	0.39
Ulmo	Dap (cm)	3.40	0.36	0.54	1.74	0.18	0.31
	Alt (m)	4.69	0.49	0.58	3.43	0.36	0.47
Tineo	Dap (cm)	1.97	0.21	0.22	2.18	0.23	0.28
	Alt (m)	3.72	0.39	0.33	3.56	0.37	0.32
Canelo	Dap (cm)	3.41	0.36	0.59	2.66	0.28	0.46
	Alt (m)	3.91	0.41	0.51	3.41	0.36	0.44
Coigüe	Dap (cm)	3.26	0.34	0.61	2.78	0.29	0.56
	Alt (m)	4.36	0.46	0.54	4.05	0.43	0.57

IPA: Incremento Periodo Anual
IMA: Incremento Medio Anual

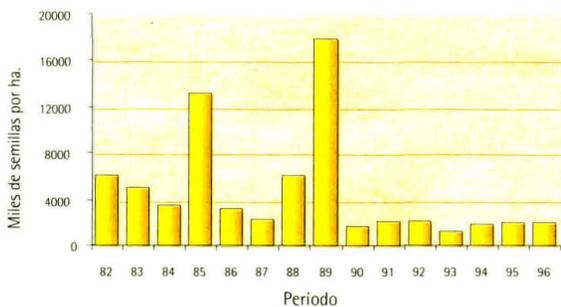
Se deben mantener y ampliar ensayos diferentes en todas las situaciones para lograr respuestas concretas, **por lo tanto son fundamentales los centros experimentales.**

Se establece un ensayo de productividad de semillas en ambas cordilleras, pero en la Cordillera de los Andes falló por falta de medición y control en varios meses y años.

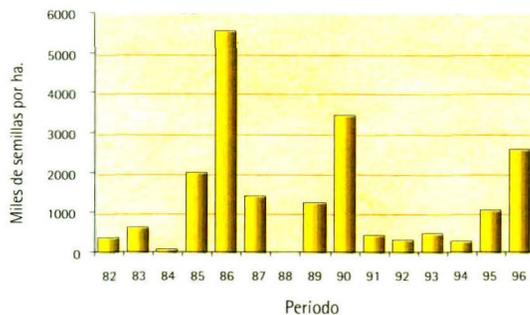
Cordillera de la Costa (15 años)

Especie	Miles de semillas por ha.														
	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
<i>L. philippiana</i>	6065.1	5066.9	3884.4	13254.5	3240.9	16656.2	2271.4	6006.5	17929.8	1628.8	2058.7	1260.6	1845.7	2017.9	1972.8
<i>S. conspicua</i>	3.4	288.0	13.0	1400.3	2610.7	2.2	15.3	572.3	2254.2	56.1	0.0	0.0	93.2	7.6	7.5
<i>E. cordifolia</i>	785.4	1123.4	679.0	1256.6	420.6	658.5	253.6	105.2	280.1	495.9	4.1	197.3	91.8	493.2	105.4
<i>P. nubigena</i>	41.5	68.7	13.2	32.6	19.8	34.0	42.9	48.3	24.2	64.2	1.4	40.2	30.7	51.8	21.8
<i>A. meli</i>	147.7	162.3	113.8	133.5	33.3	663.2	488.8	18.5	11.5	29.9	515.7	2.1	28.6	395.1	84.4
<i>A. luma</i>	520.4	1526.4	4115.9	695.5	1617.4	1541.2	1875.7	435.1	743.8	1495.9	993.5	1197.4	44.9	1465.4	121.1
<i>D. winteri</i>	343.5	608.8	61.8	1978.2	5517.5	1388.6	17.3	1244.8	3410.0	445.6	293.2	468.7	261.9	1055.1	2552.4

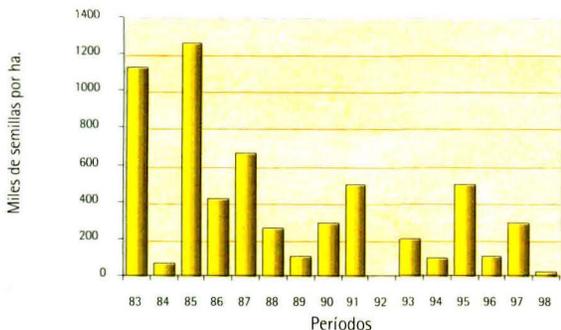
Producción de semillas de *L. philippiana*



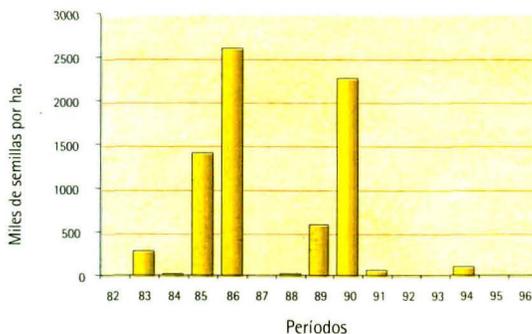
Producción de semillas de *D. winteri*



Producción de semillas de *E. cordifolia*



Producción de semillas de *S. conspicua*



- Se aprecia alta variación anual
- Buenos o malos años de una especie no lo son necesariamente para las otras.
- Se aprecian fluctuaciones alrededor del promedio de todos los años y sólo ligeras tendencias a periodicidad en *L. philippiana*, *S. conspicua* y *D. winteri*.

Meses de caída de semillas de varias especies (promedio de 15 años)

Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<i>L. philippiana</i>				■	■	■						
<i>S. conspicua</i>	■	■										
<i>E. cordifolia</i>					■	■	■					
<i>P. nubigena</i>									■	■	■	
<i>A. meli</i>				■	■	■	■					
<i>A. luma</i>	■	■	■									
<i>D. winteri</i>	■	■										■

■ Mes o periodos de máxima caída

Renovales de Canelo

Los ensayos silviculturales se concentraron en bosques siempreverdes primarios.

Es de mayor interés sin embargo realizar experiencias en bosques jóvenes que corresponden a distintas etapas sucesionales del tipo forestal y en bosque alterados.

Por esta razón y porque los renovales de Canelo abarcan más de 280.000 ha. en el país (87,7% en la X Región) se establecieron ensayos en ambas cordilleras.

Cordillera de la Costa, Valdivia - Hueicolla 1985

Densidad promedio: más de 6.000 árb/ha.

Edad: 30 años

Productividad: 10 m³/ha/año

Tabla de rodal y existencias de renovación de Canelo en sector Hueicolla (Cordillera de la Costa)

Especie	N/ha	Altura (m)	A. Basal (m ² /ha)	V.Bruto (m ³ /ha)
Canelo	4.985	12.3	46.13	300.56
Otras	1.149	12.5	10.52	59.65
Total	6134	-	56.65	360.21

Se aplicaron los siguientes tratamientos

Ensayo: Hueicolla

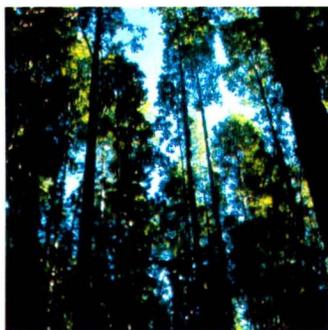
Ubicación: Cordillera de la Costa, provincia de Valdivia.

Fecha Instalación:

Noviembre 1985 - Febrero 1986

N° Parcelas: 17

Tratamientos: Raleos a 2, 3 y 4 Metros; raleo de liberación; y testigos.



Cordillera de los Andes, Llanquihue - Lenca 1989

Densidad promedio: más de 7.000 árb/ha

Edad: 25 a 30 años

Productividad: 10.5 m³/ha/año

Tabla de rodal y existencias de renovación de Canelo en sector Lenca (Cordillera de los Andes)

Especie	N/ha	Altura (m)	A. Basal (m ² /ha)	V. Bruto (m ³ /ha)
Canelo	3.457	12.9	34.65	220.91
Otras	2.247	-	14.53	102.70
Total	5.973	-	50.23	317.94

Ensayo: Lenca

Ubicación: Cordillera de los Andes, provincia de Llanquihue

Fecha Instalación:

Octubre 1989 - Abril 1990

Número de parcelas: 15

Tratamientos: Raleos a 2, 2.5, 3 y 4 metros; y testigos

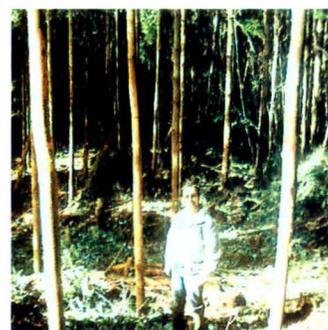


Tabla de crecimiento en volumen para Canelo en la Cordillera de la Costa de Valdivia.

Trat.	Volumen 1985	Extracc. (%)	Crecimiento total (m ³ /ha/año)		
	m ³ /ha	1985-86	86-90	90-96	86-96
2 m	395.81	46.90	10.05	5.80	7.50
3 m	361.04	64.95	4.40	7.30	6.10
4 m	309.07	78.12	5.30	4.70	4.97
R.L.	405.05	73.50	8.60	6.30	7.19
T.	383.26	0.0	8.32	-	-

Respuestas muy buenas con raleo a 3 m. La primera intervención no debe sobrepasar un distanciamiento de 2.5 x 2.5 m.

La regeneración tiende a desarrollar un bosque futuro de Tapa, Ulmo, Notro y Luma.

Se produce alta caída de árboles. El raleo debe ser muy suave o iniciarse más temprano.

Tabla de crecimiento en volumen para Canelo en la Cordillera de Los Andes de Llanquihue.

Trat.	Volumen 1990	Extracc. (%)	Crecimiento total m ³ /ha	
			90-96	96-01
4 m.	365.47	69.0	8.50	3.03
3 m.	392.95	60.4	12.78	1.63
2.5 m.	294.18	65.0	15.74	9.05
Test.	336.65	0.0	-	-

Raleos experimentales en renovales de 30 años han producido, en cifras promedio de productos potenciales: 100 m³/ha de producto pulpable, 25 metros de leña y 6 m³ de trozas aserrables.

A futuro se requiere:

- Mucho más tiempo de ensayo y por lo tanto centros experimentales permanentes.
- Establecer ensayos permanentes para cortas de protección y selección.
- Extender los ensayos a la mayor parte de los tipos y subtipos forestales.
- Promover el uso de las maderas.
- Agregar a los ensayos funciones ambientales.
- Ampliar ensayos de Canelo a Chiloé y a mayor escala.
- Establecer ensayos en renovales de Ulmo, Siempreverde Mixto y Notro.

Publicaciones

Tesis de grado

Se han publicado 14 tesis de grado

Tesis destacadas

Autor	Nombre	Tema
APPEL, I	Evaluación de la regeneración de renovales de Canelo (<i>Drimys winteri</i> Forst.) sometidos a diferentes niveles de intervención en la Cordillera de la Costa, provincia de Valdivia.	REGENERACIÓN
CRESPELL, P	Evaluación de tres métodos de corta de limpieza en el bosque siempreverde andino del sector de Correntoso, provincia de Llanquihue.	CORTAS INTERMEDIAS
GANTZ, C	Caracterización, crecimiento e intervenciones silvícolas en un renoval mixto de monte bajo, del tipo siempreverde, en la provincia de Valdivia.	CORTAS INTERMEDIAS
HERNÁNDEZ, M	Análisis de la variación de dos poblaciones contiguas de <i>Drimys winteri</i> (Forst) en la precordillera Andina de la VIII Región.	VARIACIÓN GENECOLÓGICA
INAREJO, M	Evaluación de dos tipos de cortas intermedias, corta mecánica y de liberación, en el tipo forestal siempreverde andino, sector Correntoso, provincia de Llanquihue.	CORTAS INTERMEDIAS
MILLANAQ, D	Diferenciación genecológica de dos poblaciones de <i>Drimys winteri</i> (Forst) (IX y X Región, Chile).	VARIACIÓN GENECOLÓGICA
NAVARRO	Estudio de raleo de renovales de Canelo, sector Hueicolla: Cordillera de la Costa de Valdivia.	MANEJO DE RENOVALES
TUPPER, A.	Análisis estructural y dinámica regenerativa del tipo forestal Siempreverde en la Cordillera de la Costa de la provincia de Valdivia.	ESTRUCTURA Y DINAMICA

Publicaciones con Comité Editor

Se han publicado 5 artículos en revistas científicas.

Capítulos de Libro

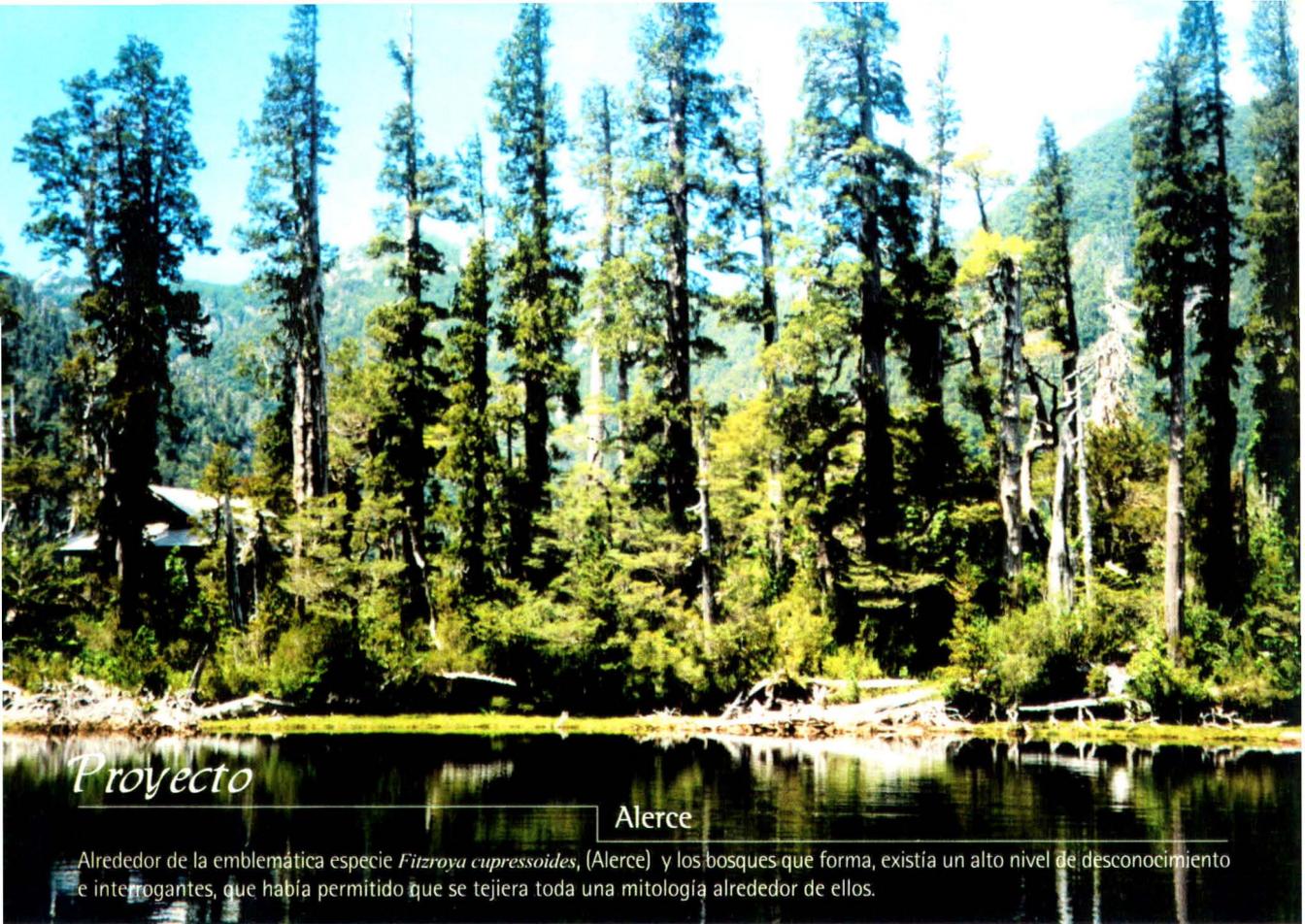
DONOSO, C. 1993. Capítulo 12. Antecedentes sobre la dinámica de los bosques del tipo forestal siempreverde. In Donoso, C. Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Editorial Universitaria. 1993.

DONOSO, C., DONOSO P., GONZALEZ M., SANDOVAL V. 1999. Capítulo 10 Los bosques siempreverdes. In Donoso, C. Lara, A. (Editores). Silvicultura de los bosques nativos de Chile.. Editorial Universitaria. 1999.-

NAVARRO, C.,DONOSO C., SANDOVAL V. 1999. Capítulo 11 Los Renovales de Canelo. In Donoso, C. Lara, A. (Editores). Silvicultura de los bosques nativos de Chile.. Editorial Universitaria. 1999.-

Hitos

- Primeras intervenciones silviculturales aplicadas en bosques siempreverdes.
- Primeros antecedentes cuantificados de regeneración y crecimiento en siempreverde.
- Únicos antecedentes sobre variación en producción de semillas en bosques complejos siempreverdes.
- Antecedentes de 15 años de aplicación de raleos en renovales de Canelo.
- Ensayos positivos de enriquecimiento con *Coigüe* común en bosques siempreverdes.



Proyecto

Alerce

Alrededor de la emblemática especie *Fitzroya cupressoides*, (Alerce) y los bosques que forma, existía un alto nivel de desconocimiento e interrogantes, que había permitido que se tejiera toda una mitología alrededor de ellos.

Esta se concentraba especialmente en:

Escasa superficie y retrogresión de bosques de Alerce, estado de conservación y nivel de fragmentación.

Composición, estructura y capacidad regenerativa de los bosques

Periodicidad de la producción de semillas y viabilidad o capacidad de germinación de éstas.

Conaf y la UACH resolvieron enfrentar la investigación de esta especie y sus bosques.

Objetivo Original

Reconocer el estado de los bosques de Alerce de ambas cordilleras y caracterizarlos en cuanto a su medioambiente, tipos y subtipos y estrategias de regeneración.

Objetivos derivados

Evaluar la producción de semillas

Evaluar la regeneración

Seleccionar árboles y semillas para evaluar capacidad germinativa

Desarrollar técnicas de producción de plantas en vivero por vía sexual y asexual.

Efectuar plantaciones experimentales y con objetivos de restauración.

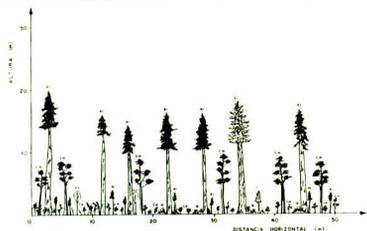
Caracterización de los bosques de Alerce (existencia y estado de conservación)

Se destacan las siguientes superficies continuas

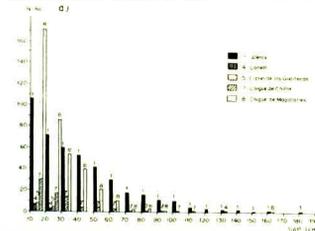
Cordillera de los Andes (Contao) Superficie: 9.180 ha.

Sub-tipo Alerce-Coigüe de Magallanes

Perfil Vertical (1.000 m)



Estructura diamétrica



Edad
280 años

Altura
11,5 m.

DAP
25 cm

N/ha

975 (total)
437 (Alerce)

Vol. Bruto

535 m³/ha (total)
387 m³/ha (Alerce)

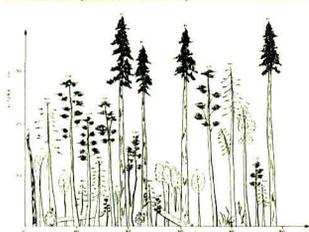
IMA

0,74 mm. DAP
2.82 mm H.

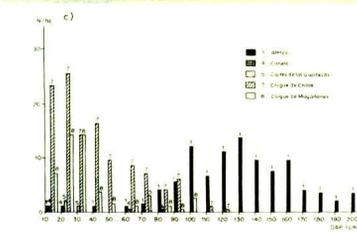
Regeneración Total plantas de Alerce: 12.442 +- 18.224 /ha

Sub-tipo Alerce - Coigüe de Chilóe

Perfil Vertical (300-700 m)



Estructura diamétrica



Edad
1169 años

Altura
40,1 m

DAP
149 cm

N/ha

560 (total)
99 (Alerce)

Vol. Bruto

1540 m³/ha (total)
1288 m³/ha (Alerce)

IMA

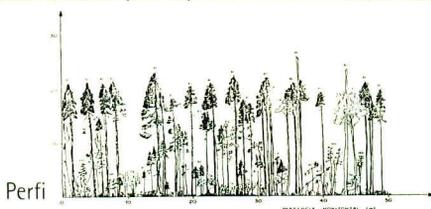
1,23 mm. DAP
3,54 mm H.

Regeneración Total plantas de Alerce: 763 +- 1857 /ha

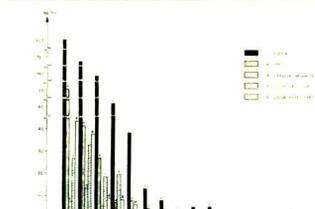
Cordillera de la Costa (Chaihuin-Venecia) Se encuentran 13 rodales de aprox. 600 ha. c/u

Sub-tipo Alerce Puro

Perfil Vertical (970 m)



Estructura diamétrica



Edad
232 años

Altura
16,5 m

DAP
35 cm

N/ha

1868 (total)
1123 (Alerce)

Vol. Bruto

427 m³/ha (total)
307 m³/ha (Alerce)

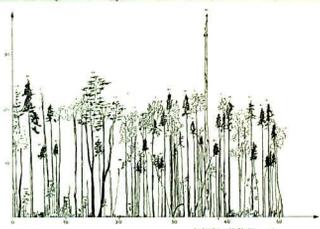
IMA

1,33 mm. DAP
6,95 mm H.

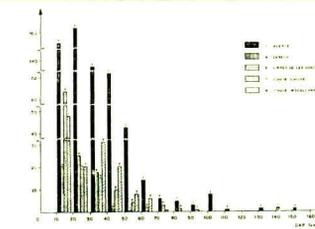
Regeneración Total plantas de Alerce: 11.387 +- 17.831 /ha

Sub-tipo Alerce Mixto

Perfil Vertical (970 m)



Estructura diamétrica



Edad
246 años

Altura
18 m

DAP
41 cm

N/ha

1258 (total)
608 (Alerce)

Vol. Bruto

461 m³/ha (total)
328 m³/ha (Alerce)

IMA

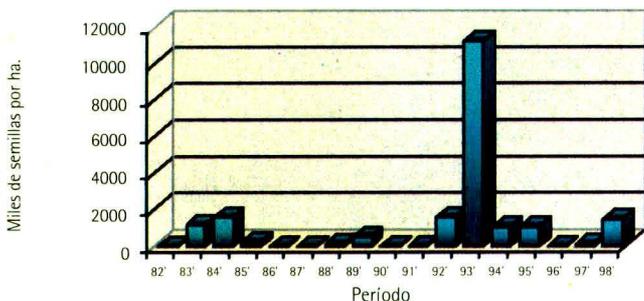
1,52 mm. DAP
7,36 mm H.

Regeneración Total plantas de Alerce: 5.991 +- 11.917 /ha

Se establece ensayo de productividad de semillas en bosques de la Cordillera de la Costa de Valdivia

Especie	Miles de semillas por ha.																	
	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
<i>F. cupressoides</i>	0.0	1101.0	1541.3	180.3	19.8	35.4	53.5	552.7	12.5	1.0	1576.1	11144.0	1043.8	107.5	30.2	69.8	1494.7	
<i>N. nitida</i>	50.0	2902.9	453.8	2391.4	159.4	2065.6	718.3	73.3	499.0	22.9	11.5	1051.7	87.5	86.5	5.2	611.5	2993.8	
<i>D. winteri</i>	149.0	3983.0	8.4	391.7	345.8	607.3	3.1	585.9	1252.1	241.9	822.9	43.7	523.7	690.9	344.9	414.6	972.6	

Producción de semillas de *F. cupressoides*



Meses de caída de semillas de varias especies

Especie	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<i>F. cupressoides</i>												
<i>N. nitida</i>												
<i>D. winteri</i>												

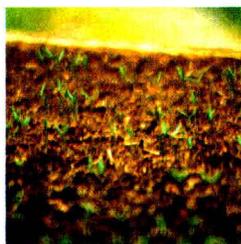
■ mes o periodo de máxima caída

Ensayos de Germinación

Germinación (%) de *F. cupressoides* en laboratorio y vivero.

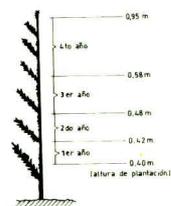
Parámetro	Ensayo en	Ensayo en Vivero	
	Laboratorio*	Sem. c/selec.	Sem. s/selec.
Media	27.5	47.3	12.6
Rango	22.6 - 32.4	43.5 - 51.1	0.3 - 37.5

* Semilla sin selección



Reproducción Vegetativa

Experiencias llevadas a cabo en el Vivero Experimental del Instituto de Silvicultura de la UACH han permitido obtener un enraizamiento de 95% de estacas terminales de Alerce, en invernadero rústico, sin control de temperatura con termostato y sin riego automático.



Plantación en la Cordillera de la Costa

Con el objeto de comprobar la posibilidad de obtener éxito con plantaciones de *F. cupressoides* y verificar sus tasas de crecimiento, se plantaron plantas de semilla y de estacas a lo largo de un transecto de este a oeste en la Cordillera de la Costa.

Los valores de sobrevivencia observados en terreno (84%) han permitido concluir que contando con un adecuado suministro de plantas y ubicándolas en sectores de buenas características para su desarrollo radicular, el éxito de su establecimiento queda asegurado.

Parcela	Altura Inicial 1993 (cm)		Altura a 1998 (cm)		IMA (cm)	
	Plantas semillas	Plantas estacas	Plantas semillas	Plantas estacas	Plantas semillas	Plantas estacas
1	38.0	52.0	89.7	72.1	17.9	14.4
2	46.0	40.0	103.3	76.0	20.6	15.2
4	38.0	39.0	57.0	44.2	11.4	8.8
5	43.0	38.0	45.3	38.6	9.1	7.7
6	48.0	38.0	59.3	51.1	11.9	10.2
7	42.0	34.0	62.8	45.0	12.6	9.0
8	47.0	28.0	70.4	37.2	14.1	7.4
9	46.0	31.0	61.0	55.9	12.2	11.2
10	50.0	30.0	74.9	46.8	15.0	9.6
11	55.0	39.0	170.4	72.9	34.1	14.6
Media	45.0	37.0	79.4	53.9	15.9	10.8

IMA: Incremento Medio Anual

Plantación ex situ en Valdivia 1989, Los Senderos del Bosque.

En los años 1989 y 1990 se realizaron plantaciones de *F. cupressoides* con semilla proveniente de la Cordillera de la Costa en el predio Los Senderos del Bosque, ubicado en la periferia de Valdivia.

Altura media y crecimientos de plantación de Alerce (1990)

Año Plantación	H media (m)	CAM H (m)	CAC 1995-96 (m)
1989	1.53	0.22	0.12
1990	1.13	0.18	0.12



H : Altura
CAM : Crecimiento Anual Medio
CAC : Crecimiento Anual Corriente

A futuro se requiere:

- Masificar plantaciones de restauración y de ensayo.
- Establecer áreas de ensayos y de evaluación de productividad de semillas permanentes en ambas cordilleras y Llano Central.
- Continuar evaluación de plantaciones.

Publicaciones

Tesis de Grado

Se han publicado 2 tesis de grado

Tesis destacadas

Autor	Nombre	Tema
CORTES, M	Estructura y dinámica de los bosques de Alerce (<i>F. cupressoides</i> (Mol.) Jonhston) en la Cordillera de la Costa de la provincia de Valdivia.	DINÁMICA
RODRÍGUEZ, J.	Estrategias regenerativas de Alerce (<i>F. cupressoides</i> (Mol.) Jonhston) en el sector de Contao, Cordillera de los Andes, provincia de Palena.	REGENERACIÓN

Publicaciones con Comité Editor

Se han publicado 5 artículos en revistas científicas en Chile y en el extranjero.

Capítulo de Libro

DONOSO, C., 1993. Capítulo 11: Estructura y dinámica de los bosques dominados por especies de coníferas. Tipo Forestal Alerce. In Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Editorial Universitaria. 1993.

Hitos

- Caracterización composicional, estructural y dinámica de los bosques andinos de Contao y costeros de Valdivia.
- Primera evidencia de varios años de variación de la producción anual de semillas de Alerce y del período de diseminación.
- Determinación de viabilidad y capacidad germinativa de semillas existente hasta la fecha.
- Obtención de plantas por estacas en vivero.
- Primeras plantas de Alerce producidas sexual y asexualmente en vivero.
- Registro del crecimiento y desarrollo de Alerce plantado por 8 años in situ y 12 años ex situ.
- Plantaciones para restauración de poblaciones de Alerce.