

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

LABORATORIO PROBICAL

FONDO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

MICORRIZACION ARTIFICIAL EN PLANTACIONES

DE *Pinus radiata* D. Don DE 1 a 2 AÑOS,

EN LA VII REGION

R E S U M E N

Autores: Roberto Ipinza Carmona
(U. de Chile)

Marta Granger Marco
(Probical)

MAYO - 1985

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA Y MANEJO

UNIVERSIDAD DE CHILE

1. INTRODUCCION

La creciente importancia del sector forestal en la economía del país, no sólo debe contemplar el aumento del recurso, sino también velar por la futura calidad de éste, especialmente si consideramos la exigencia de los mercados externos que son cada vez más competitivos.

La calidad de un producto como la madera aserrada está íntimamente relacionada a los siguientes factores :

- Especie
- Lugar de plantación
- Manejo apropiado de las especies
- Operación de aserrado propiamente tal (tecnología asociada al proceso (dimensionamiento-secado)).

La variable especie, indudablemente puede ser manipulada, o sea elegida y/o mejorada genéticamente.

El lugar de plantación, puede ser elegido, debido a que buenos sitios de pino permitirán que éstos logren una rotación más corta, con los consiguientes beneficios económicos que dicha acción conlleva. El manejo se realiza a partir de la selección de las semillas hasta que se explota con objetivos, por ejemplo, de madera aserrada. Durante este período, el silvicultor tiene la posibilidad de que la calidad del producto final sea óptima, y uno de los elementos que debe ser considerado en la primera fase de producción de madera lo constituye la micorrización y fertilización artificial. Más adelante tendrán que aplicarse regímenes de podas y raleos apropiados para el producto final.

Mediante el proyecto de micorrización y fertilización artificial, se pretende implementar y afinar una herramienta y así ponerla al servicio del manejo forestal. Con el presente proyecto, se está comenzando a cubrir una profunda brecha en el conocimiento de tan importantes relaciones.

La estrategia de desarrollo de esta herramienta se está enfrentando a dos niveles :

- A. Fertilización y micorrización de plantas en terreno
- B. Fertilización y micorrización de la semilla, mediante pelletizado.

Es indudable que la primera estrategia soluciona un problema a un costo alto, pudiendo haberse prevenido antes a un costo mucho menor. El segundo nivel de análisis es más racional, al enfrentar el problema desde su origen y a un menor costo.

En todo caso, cualquiera de las dos soluciones es aplicable siempre y cuando los resultados sean satisfactorios, por lo que el presente informe resume las principales etapas experimentales que se han utilizado para conseguir el objetivo del proyecto, cual es, la búsqueda de un sistema fácil y económico para recuperar plantaciones afectadas por deficiencias nutricionales.

2. METODOLOGIA GENERAL

2.1 Elección de los lugares de estudio

El estudio se llevó a cabo en las plantaciones de pino insigne (Pinus radiata D. Don), ubicadas en las provincias de Cauques y Constitución, en la VII Región.

Los predios elegidos para instalar el ensayo fueron : Porvenir, Pichilemu, Centinela y Pantanillos. La ubicación geográfica de los predios, donde se estableció el ensayo de micorrización y fertilización artificial, se ilustra en la figura N°1.

2.2 Antecedentes nutricionales de los predios

De acuerdo a las pautas de Will, indicadas por González et al (1) el análisis nutricional de suelo y foliar indica que :

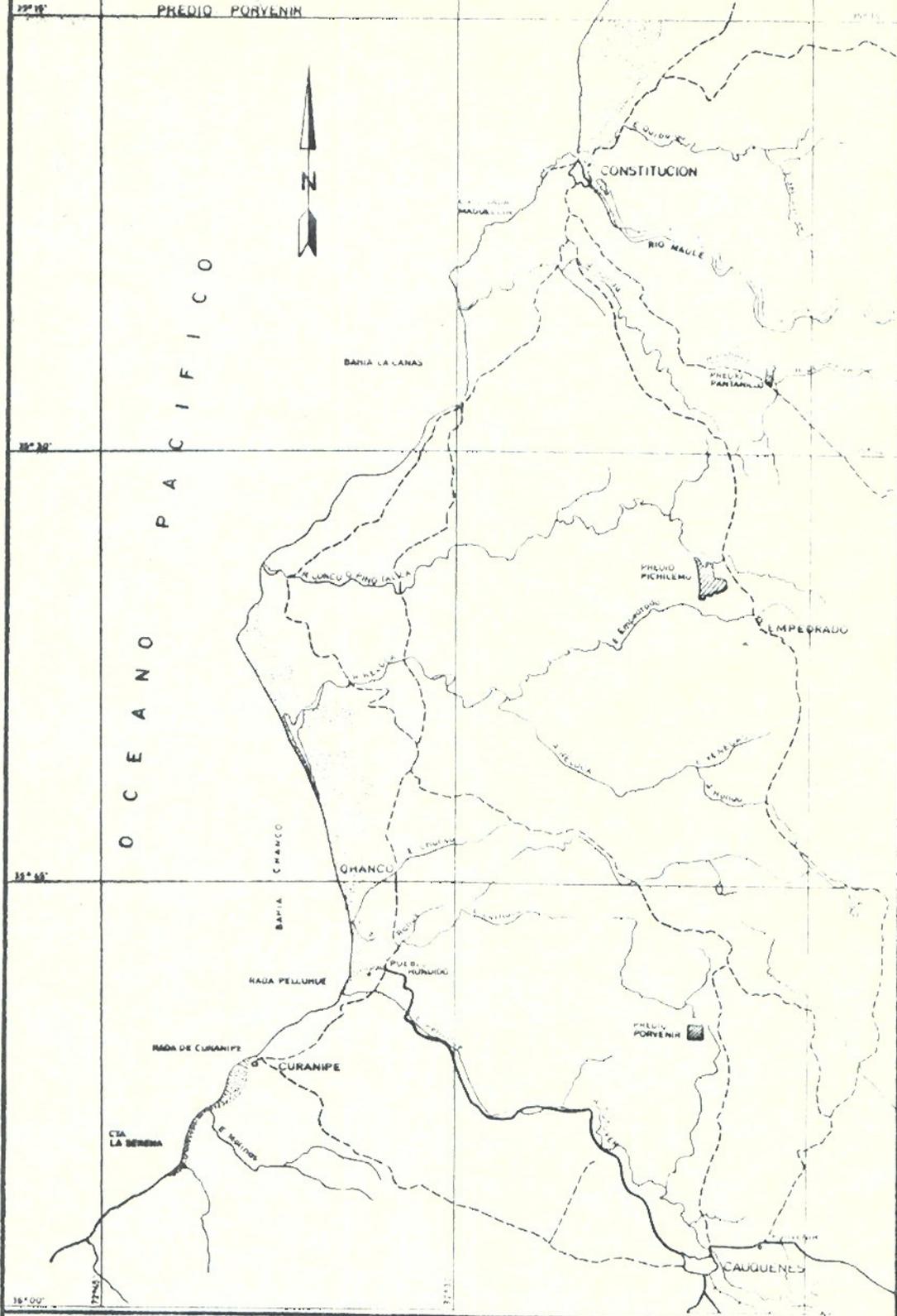
- A nivel de suelo, los cuatro predios presentan serios problemas de deficiencias en nitrógeno y fósforo y sólo los predios Porvenir y Pantanillos presentan problemas de potasio. Los elementos cobre y boro, también se encuentran en niveles críticos. En términos generales, se observa de acuerdo a este análisis, que todos los predios presentan una baja fertilidad inicial.

- El análisis foliar refuerza lo anterior, ya que el contenido de nitrógeno es bajo en los predios Pichilemu y Pantanillos y marginal en los predios Porvenir y Centinela. El fósforo es adecuado en los predios Porvenir y Pantanillos, pero marginal en Pichilemu y Centinela. En relación al potasio

(1) González, G.; González, C.; Millán, J. y Escobar, R. 1983. Estudio de fertilización en plantaciones de Pinus radiata. Primeros resultados. Documento de Trabajo N°51 Proyecto de Investigación y Desarrollo Forestal. CONAF/PNUD/FAO/CHI/76-003. Santiago. 159 p.

MICORRIZACION ARTIFICIAL

UBICACION DE LOS BLOQUES:
 PREDIO: CENTINELA
 PREDIO: PANTANILLO
 PREDIO: PICHILEMU
 PREDIO: PORVENIR



INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN

UNIVERSIDAD DE CHILE - PROBICAL
 ODEPA
 CELCO
 CONAF

LEYENDA

	CAMINO DE 1ra CLASE
	CAMINO DE 2da CLASE
	RIOS Y ESTEROS
	LITREA FERREA
	PREDIOS
	ARENAS

PROYECTO
MICORRIZACION ARTIFICIAL

BASE CARTA 1:6 M TALLA LITARES

ESCALA 1:250 000 FECHA DIC 1963

APROBO ROBERTO PINERA C

sólo el predio Centinela presenta deficiencia. Los niveles de magnesio son críticos en todos los predios. En relación a los niveles del elemento cobre, se aprecia que en los predios Porvenir y Pantanillos son marginales; en cambio, los predios Pichilemu y Centinela presentan niveles apropiados, a pesar de que el predio Pichilemu muestra síntomas de deficiencias. Por último, los niveles de boro indican que, el predio Pantanillos es marginal, el predio Porvenir es crítico o muy bajo, en cambio los predios Pichilemu y Centinela presentan niveles adecuados.

2.3 Elección de la forma de inóculo micorrízico y fertilizante

Según antecedentes bibliográficos, se concluyó que la mejor alternativa para recuperar plantaciones con deficiencias nutricionales debía ser una acción combinada de inóculo micorrízico y fertilizante.

- Inóculo micorrízico

La elección del inóculo micorrízico, se realizó en base a :
Facilidad en la obtención, manejo y costo. El inóculo seleccionado fue la espora, la que se obtiene de la siguiente forma:

- Colecta de setas o carpóforos
- Selección de carpóforos
- Secado (menor a 40°C)
- Molienda
- Tamizado

Posteriormente se realizan mezclas de esporas de distintas especies de hongos micorrícicos, simulando el óptimo observado en la naturaleza.

- Fertilizante

Se seleccionó un fertilizante a base de algas, debido a las virtudes nutricionales, de protección fitosanitaria y aporte hormonal. Dicho fertilizante se dosificó de acuerdo a las deficiencias nutricionales generales de los predios, con énfasis en boro.

2.4 Diseño experimental

2.4.1 Modelo estadístico

Para cumplir el objetivo básico, que es la determinación de la capacidad de respuesta a las técnicas de micorrización y fertilización artificial, se propuso un análisis de covarianza en un diseño en bloques aleatorizados, replicados y con estructura factorial.

La unidad experimental es una parcela circular de siete metros de radio, con un número variable de árboles. Los bloques corresponden a los predios, es decir, el ensayo consta de cuatro bloques.

Los factores son dos (Tabla N°1). El primero es del factor hongo, que obedece a cuatro formulaciones óptimas de esporas de hongos micorrícicos. El segundo es el factor fertilizante, que corresponde a dos formas de aplicación: Una a nivel del suelo y la otra a nivel del follaje.

Tabla N°1.- Factores y niveles considerados en el diseño experimental.

Factores	Niveles
Hongos Micorrícicos	a ₀ = Nada
	a ₁ = Combinación <u>Suillus luteus</u> , <u>Suillus granulatus</u> , <u>Tricholoma pessundatum</u> , <u>Lactarius deliciosus</u>
	a ₂ = Combinación <u>Suillus luteus</u> , <u>Thelephora terrestris</u> , <u>Laccaria laccata</u> , <u>Hebeloma nudipes</u>
	a ₃ = <u>Suillus luteus</u> ; <u>Thelephora terrestris</u> , <u>Rhizopogon roseolus</u>
	a ₄ = <u>Suillus luteus</u> , <u>Thelephora terrestris</u> , <u>Hebeloma nudipes</u> , <u>Laccaria laccata</u> , <u>Rhizopogon roseolus</u> , <u>Bovista colorata</u>
Fertilizante	b ₀ = Nada
	b ₁ = Aplicación foliar
	b ₂ = Aplicación al suelo

a₁ b₁ mejor respuesta

Las combinaciones de los factores originan ocho tratamientos, a los que se agregan dos determinados por la aplicación individual de los dos niveles del factor fertilizante y, por último, el testigo; ésto da origen finalmente a 11 tratamientos (Tabla N° 2).

Cada uno de estos tratamientos, se realiza en triplicado y se asignan a cada bloque o predio, al azar.

Tabla N°2.- Especificaciones de cada uno de los tratamientos a ensayar.

TRATAMIENTO (Simbología)	ESPECIFICACION
T	Testigo
a ₀ b ₁	Aplicación de fertilizante a las hojas
a ₀ b ₂	Aplicación de fertilizante al suelo
a ₁ b ₁	Combinación de hongos a ₁ + aplicación fertilizante a las hojas
a ₁ b ₂	Combinación de hongos a ₁ + aplicación de fertilizante al suelo
a ₂ b ₁	Combinación de hongos a ₂ + aplicación de fertilizante a las hojas
a ₂ b ₂	Combinación de hongos a ₂ + aplicación de fertilizante al suelo
a ₃ b ₁	Combinación de hongos a ₃ + aplicación de fertilizante a las hojas
a ₃ b ₂	Combinación de hongos a ₃ + aplicación de fertilizante al suelo
a ₄ b ₁	Combinación de hongos a ₄ + aplicación de fertilizante a las hojas
a ₄ b ₂	Combinación de hongos a ₄ + aplicación de fertilizante al suelo

2.4.2 Aplicación de los tratamientos

Para la aplicación de los tratamientos, se consideró una dosis de inóculo de hongos micorrícicos de 10 cc por árbol, con una concentración de esporas que fluctúa entre 1.4×10^6 a 7.0×10^6 . El fertilizante se aplicó en una dosis aproximada de 50 cc por árbol, con una concentración al 1% a nivel de suelo. En cuanto a la fertilización foliar, por norma se pulverizó el follaje de cada árbol hasta que se empezaron a formar las primeras gotas.

2.4.3 VARIABLES CONSIDERADAS PARA LA EVALUACIÓN

Para la evaluación del ensayo, se consideraron las variables que se indican en la Tabla N°3.

Tabla N°3.- Variables consideradas para la evaluación del en
sayo de micorrización y fertilización artificial.

Variab <u>l</u> es	Medición inicial	Medición final
Diámetro a la altura cuello (DAC)	DACi	DACf
Diámetro de copa (DCOPA)	DCOPAi	DCOPAf
Altura total de la planta (H)	Hi	Hf
Volumen de la planta (V)	Vi	Vf
Sobrevivencia (SOBREV)		% Sobrev
Indice de volumen por parcela (IVP)		IVP
% con síntoma N		% N
% con síntoma P		% P
% con síntoma K		% K
% con síntoma Mg		% Mg
% con síntoma Cu		% Cu
% con síntoma B		% B
% con recuperación B		% RB
Análisis foliar (AN)	ANi	ANf

3. RESULTADOS GENERALES

3.1 Resultado del efecto hongo micorrícico y fertilizante

El modelo estadístico de evaluación de ensayo, demostró ser una herramienta muy sensible y apropiada para los objetivos de la presente investigación.

Los resultados generales obtenidos indican que las variables que muestran una mejor respuesta en orden de importancia son : Altura total (H), diámetro de copa (DCOPA), diámetro de cuello (DAC) y volumen de la planta (V).

El factor hongo micorrícico (a_1) y fertilizante (b_1), por sí solos no presentan una clara respuesta a las variables de evaluación, a excepción de la altura.

En relación a la respuesta en altura, la combinación de hongos micorrícicos (a_1) formada por Suillus luteus, Suillus granulatus, Tricholoma pessundatum y Lactarius deliciosus, ocasiona un efecto similar a la combinación (a_2) formada por Suillus luteus, Thelephora terrestris, Hebeloma nudipes y Laccaria laccata. Además, la respuesta en altura es notoria a la aplicación de fertilizante a nivel foliar (b_1) y al suelo (b_2).

El efecto combinado entre ambos factores, es decir, la interacción entre los hongos micorrícicos y fertilizante ($a_1 b_1$), demostró una gran incidencia en la respuesta en volumen y altura, y, aunque en menor nivel también fue importante el efecto en diámetro de cuello.

El tratamiento de hongos ($a_1 b_1$), formado por la combinación : Suillus luteus, Suillus granulatus, Tricholoma pessundatum y Lactarius deliciosus, más la aplicación foliar, provocó una significativa respuesta en las tres variables, es decir, en diámetro de cuello, altura y volumen en la planta. En cambio, el tratamiento ($a_2 b_2$), formado por la combinación de hongos: Suillus luteus, Thelephora terrestris, Hebeloma nudipes y Laccaria laccata, más la aplicación de fertilizante al suelo, produce un efecto notorio sólo en dos variables, que son el diámetro de cuello y altura de planta.

Además, la variable índice de volumen por parcela (IVP), que integra el volumen (cm^3) y la sobrevivencia (%), fue notoriamente superior en ambos tratamientos.

Existen dos tratamientos que producen una respuesta destacada en sólo una variable. El primero es el tratamiento (a_3b_1) que está conformado por Suillus luteus, Thelephora terrestris, Rhizopogon roseolus, más aplicación foliar que incide significativamente en la variable altura de la planta. El segundo (a_4b_2), formado por Suillus luteus, Thelephora terrestris, Hebeloma nudipes, Laccaria laccata, Rhizopogon roseolus y Bovista colorata, más el fertilizante al suelo, es destacado en la respuesta al diámetro de cuello de la planta.

3.2 Resultados del deterioro fenotípico

El deterioro fenotípico, producido por las deficiencias nutricionales de los macro y micronutrientes se manifiesta fundamentalmente en dos formas :

3.2.1 Pérdidas sistemáticas en crecimiento, sin alterar la forma del árbol. Este tipo de deterioro es ejemplificado por las deficiencias de nitrógeno y fósforo.

3.2.2 Necrosis y deterioro de la forma del árbol. Este tipo de alteraciones se produce fundamentalmente por las deficiencias de boro y cobre.

Los mejores tratamientos del presente estudio, que son, sin lugar a dudas, los tratamientos a_1b_1 y a_2b_2 , presentan diferencias en el contenido de algunos nutrientes. Es así como, el contenido de nitrógeno es relativamente bajo en a_2b_2 y no

tanto en a_1b_1 . El contenido de cobre es satisfactorio en a_1b_1 , y en menor nivel en a_2b_2 . Finalmente los niveles de microelemento boro son satisfactorios para ambos tratamientos.

En términos generales, es posible obtener una buena correlación entre el nivel de deterioro fenotípico y el contenido de macro y micronutrientes a nivel foliar. La variabilidad que se observa a nivel foliar no es explicativa de los fenómenos puntuales de deterioro fenotípico.

4. COSTOS DE INOCULACION Y FERTILIZACION FOLIAR

Los costos de inoculación y fertilización foliar calculados para platabandas y árboles de 1 a 2 años (valores de Enero de 1985), se resumen en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4. Costos de inoculación y fertilización foliar
(*\$ por planta*)

Tipo Fertilización	Platabandas			Plantaciones 1-2 años		
	Costo Inoc.	Costo Aplic.	Total Inoc.	Costo Aplic.	Costo	Total
Esporas Pellets	0.038	0.08	0.12	0.2	3.3	3.5
Micelio	0.008	0.08	0.09	-	-	-
Fert. Foliar	0.09	0.08	0.17	5.6	3.3	8.9

Cualquiera de los tres tipos de micorrización que se indican, en la Tabla N°2, determinan costos de baja incidencia cuando esta labor se realiza en la etapa de platabandas. Igual comportamiento muestra la fertilización foliar.

5. DISCUSION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El dinámico mundo productivo obliga a los especialistas a dar rápidas y oportunas respuestas a las interrogantes que surgen en estos procesos. El sector forestal presenta características de dinamismo tal que continuamente se establecen normas y criterios para optimizar las distintas etapas que lo conforman. Dentro de las etapas más importantes, destacan la generación de bosques, manejo de bosques y proceso de industrialización del producto (madera).

El sector forestal se enmarca en un universo muy competitivo en que la calidad del producto tiene que cubrir elevadas exigencias en el mercado externo.

Nuestro interés se centra en que la calidad del producto final, será óptima en la medida que se comience con una selección del sitio de plantación, generación de plántulas de buena calidad y un programa de intervenciones silvícolas acordes a los objetivos de manejo.

La realidad demuestra que este criterio no se ha practicado, por lo que es posible encontrar plantaciones que se desarrollan en sitios "problemáticos", en que el deterioro fenotípico ocasiona fuertes mermas en el valor biológico y financiero del recurso.

Pero no sólo disminuye el valor del recurso afectado, en términos de una mayor mortalidad y menor volumen, sino que estos sitios con problemas, fundamentalmente de carácter nutricional, constituyen verdaderos "focos" de enfermedades y plagas forestales, que posteriormente se extienden a plantaciones sanas.

Cuando la masa forestal instaurada presenta síntomas de deterioro fenotípico, existe la posibilidad de corregir dichas anomalías durante los primeros años de edad del bosque, mediante las prácticas de fertilización. Existen pruebas confiables que demuestran que la recuperación definitiva es posible, en la medida que exista un continuo aporte de insumos de fertilizante, lo que indudablemente repercute sobre los costos de instauración de las masas forestales, haciendo muchas veces prohibitiva la reforestación y forestación en muchos sitios.

El buen sentido nos indica que, si nosotros podemos incorporar, sólo una vez, algún elemento (hongo-fertilizante) y corregir definitivamente el problema, estaríamos optimizando el desarrollo de las plantas a un mínimo costo bajo estas restricciones. Indudablemente que ésta constituye una buena aproximación, pero existe una mejor, que es elegir previamente el sitio de siembra del vivero, utilizar semillas mejoradas y dotar a las plántulas del enlace biológico (micorrizas) entre ellas, y elegir el lugar definitivo de plantación, esto bajo el supuesto de un óptimo manejo de las plántulas en vivero.

El presente proyecto tiende a demostrar que es factible la primera aproximación para solucionar problemas concretos y actuales, y que la segunda aproximación constituye lo óptimo,

lo que el silvicultor debe realizar en sus prácticas normales de generación de masas forestales.

De acuerdo al análisis bibliográfico, se decidió abordar el problema de la recuperación del daño fenotípico, mediante una acción combinada de micorrizas y fertilizante foliar. El problema básico inicial fue seleccionar las micorrizas más apropiadas y la formulación del fertilizante, que cubriera las deficiencias encontradas en la zona de estudio.

Con respecto a los hongos micorrícicos, se concluyó que el Pinus radiata presenta en Chile alrededor de 30 especies micorrícicas, pudiendo aumentar significativamente esta cifra en la medida que se compruebe el traspaso de la micota del bosque nativo al P. radiata. La selección de hongos micorrícicos se realizó en base al poder micorrícico, ya que este es, dependiente de la especie hospedante, especie de hongo y del sitio. Esta fase provocó un intenso trabajo de laboratorio y de terreno, logrando finalmente seleccionar para el proyecto, las siguientes especies : Suillus luteus, Suillus granulatus, Tricholoma pessundatum, Thelephora terrestris, Hebeloma nudipes, Lactarius deliciosus, Laccaria laccata, Rhizopogon roseolus y Bovista colorata.

El manejo posterior de estas especies para las dos aproximaciones señaladas anteriormente, es decir, para satisfacer los objetivos del proyecto y proponer una solución definitiva, es de por sí compleja, ya que el crecimiento de los hongos es lento, presentando un alto grado de especificidad y requiriendo para su crecimiento in vitro, que el medio de cultivo tenga una formulación específica de nutrientes y que

su desarrollo se realice bajo condiciones específicas de pH, humedad y temperatura. Además, muchos modelos de manejo exitoso se desecharon debido a la incidencia que presentaba en los costos finales la producción de inóculo. Con respecto a este punto, se logró establecer que el inóculo de esporas es muy efectivo para inoculaciones masivas de bosques y para pelletizar semillas, y que el cultivo mediante fermentador da muy buenos resultados para micorrizar viveros.

Tal como en el caso de los hongos, la selección de la formulación del fertilizante a utilizar se basó en las características nutricionales generales de la zona de estudio y los requerimientos mínimos necesarios de P. radiata. La elección de la formulación en base a alga, constituye a juicio de los autores uno de los aportes más importantes del presente proyecto.

Las respuestas a los fertilizantes y/o micorrizas por parte de las plantas, comúnmente es notoria al cabo de algunos años, lo que no implica que no se produzca una respuesta al año, sino que ésta debe ser detectada mediante una herramienta estadística más fina que la utilizada normalmente en este tipo de ensayos. La evaluación de las respuestas a la fertilización y micorrización se realiza a través del análisis de covarianza, con un diseño en bloques y con una estructura factorial (factor hongo y factor fertilizante).

El diseño experimental contempló ubicar el ensayo en distintos predios que reflejaban las características generales de la VII Región. Se incluyeron zonas altamente degradadas, como el predio Porvenir y zonas que recién se acondicionaban a la plantación de P. radiata, como el predio Pichilemu. La gran variabilidad entre los dos extremos justificó plenamente el uso de bloques.

Las numerosas combinaciones de hongos que fue posible encontrar en condiciones de terreno y asociadas a condiciones de buen desarrollo de P. radiata, más los antecedentes bibliográficos, determinaron la utilización de varios niveles dentro del factor hongo. De igual manera, el factor fertilizante fue dividido en dos niveles : Aplicación foliar y aplicación al suelo.

Los resultados del experimento determinan que tanto el efecto hongo como el efecto fertilizante no originan respuesta significativa en las variables diámetro del cuello, diámetro de copa y volumen, a excepción de la variable altura. Esto significa que el efecto individual de cada factor no incide en la obtención de un mejor nivel en las variables de evaluación. La variable altura es muy sensible a respuestas externas, ya que generalmente es la primera que varía cuando se modifica favorablemente el entorno de una planta.

Sin embargo, el efecto combinado de estos factores provoca una respuesta muy significativa en el diámetro del cuello, diámetro de copa, altura y volumen, demostrando con ésto una coincidencia con los antecedentes que señala la bibliografía.

Los tratamientos específicos que destacan son : Suillus luteus, Suillus granulatus, Tricholoma pessundatum y Lactarius deliciosus, más la aplicación foliar de fertilizantes : En segundo lugar, el conformado por Suillus luteus, Thelephora terrestris, Hebeloma nudipes y Laccaria laccata, más la aplicación de fertilizante al suelo.

El hecho de que estos hongos hayan demostrado un efecto más positivo que otras combinaciones, indica que son muy versátiles, ya que las condiciones nutricionales de los predios son muy diferentes entre sí, por lo que resulta muy conveniente

utilizar estas especies en programas de micorrización artificial. Las pruebas que demuestran la bondad de los dos tratamientos señalados anteriormente son muy categóricas, e inclusive la variable Índice de Volumen por Parcela (IVP), la cual engloba el diámetro de cuello, la altura y la sobrevivencia, y que es de uso obligatorio en los ensayos de micorrización y fertilización en U.S.A., demuestra la clara ventaja de estos tratamientos.

En relación a los niveles foliares, en este estudio sólo se consideran como orientadores, ya que existe un gran vacío en el campo de su normalización y estandarización, a pesar de los esfuerzos de muchos grupos de investigadores. No existen niveles de referencias nacionales, y los que se usan son muchas veces contradictorios.

El proyecto obtuvo una buena aproximación técnica al problema de la recuperación de masas forestales de pino insigne, que presentan actualmente síntomas de deficiencias nutricionales.

Además, el proyecto da una respuesta técnica para corregir de raíz el problema definitivo y no incurrir en la aplicación de medidas de emergencia. Se realizaron cuatro ensayos en viveros, utilizando semilla pelletizada con esporas. En todos ellos el resultado de la micorrización fue exitoso, demostrando con ésto que es posible incorporar el hongo micorrícico desde el vivero a un costo muy bajo.

El uso de cultivo de fermentador, aunque de costo superior al pelletizado de semillas con esporas, también constituye una práctica que debería extenderse en viveros forestales.

ANEXO FOTOGRAFICO

MUESTRAS FOTOGRAFICAS DE LOS PREDIOS



FOTOGRAFIA N°1 : Predio Pichilemu



FOTOGRAFIA N°2 : Predio Centinela

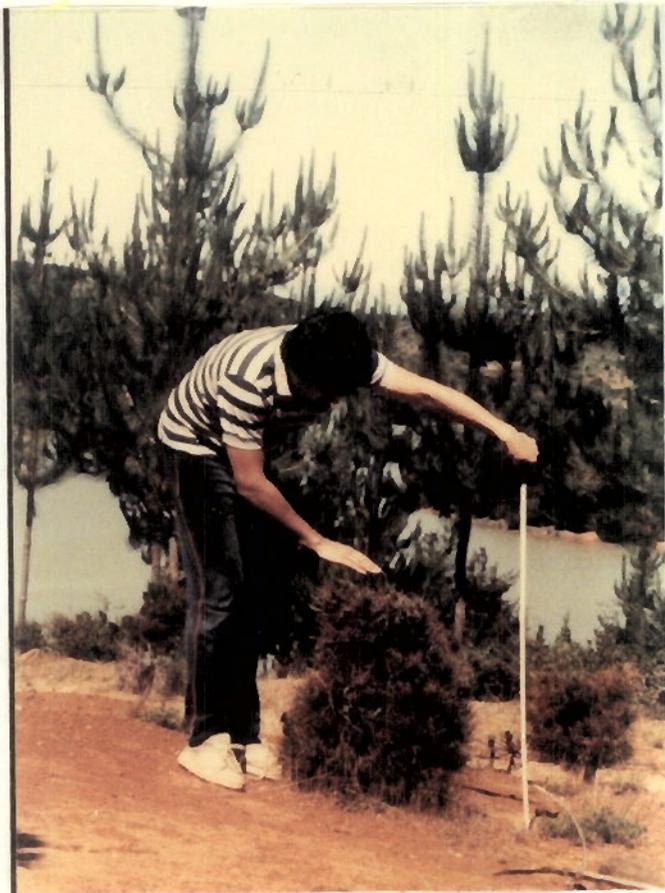


FOTOGRAFIA N° 3 : Predio Porvenir



FOTOGRAFIA N° 4 : Predio Pantanillos

Deficiencia más importante en Pinus radiata

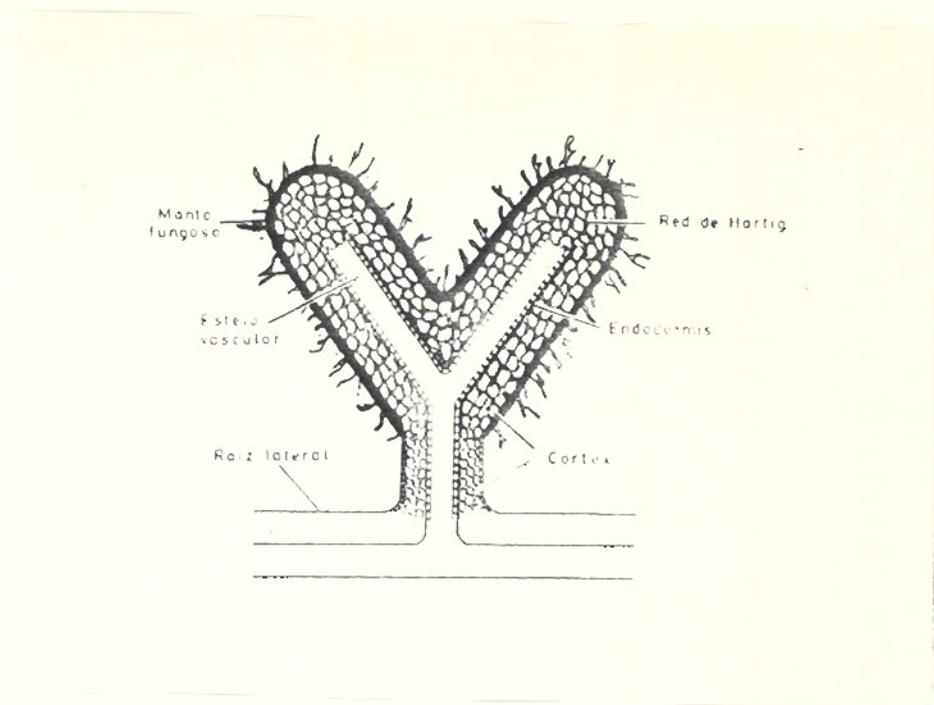


FOTOGRAFIA N°5 :
Deficiencia de boro

FOTOGRAFIA N°6:
Deficiencia de
boro



Setas micorrícicas más frecuentes en el área de estudio



FOTOGRAFIA N°7 : Ectomicorriza típica



FOTOGRAFIA N°8 : Suillus luteus



FOTOGRAFIA N° 9 : Hebeloma crustuliniforme



FOTOGRAFIA N° 10 : Rhyzopogon roseolus



FOTOGRAFIA N°11 : Laccaria laccata



FOTOGRAFIA N°12 : Thelephora terrestris



FOTOGRAFIA N° 13 :
Suillus granulatus

FOTOGRAFIA N° 14 :
Suillus luteus

