

**FORMULARIO A-II
INFORME TECNICO FINAL
SUBPROGRAMA GIRAS TECNOLOGICAS**

1. IDENTIFICACION DE LA PROPUESTA

1.1 Título de la Propuesta “CAPTURA DE TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE PLANTAS FORESTALES Y ORNAMENTALES “

1.2 Patrocinante UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA DE TEMUCO

1.3 Responsable de la ejecución Zoia Neira Ceballos

1.4 Participantes

NOMBRE	RUT	TELEFONO	DIRECCION POSTAL	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FIRMA
1. Héctor Castro M.		211912-245558	Pamplona 665 Tco.	Viverista	
2. Roberto Greenhill M.		215038-244151	Jahuel 1670 Tco.	Viverista	
3. Jorge Restovic D.		242276	Pineda D. 01750 Tco.	Viverista	
4. Zoia Neira C.		325640-340395	Fco. Salazar 0795 Tco.	Docente Universitaria	
5. David Bachmann C.		226713-233963	Balmaceda 721 Tco.	Viverista	
6. Patricio Nuñez M.		395631	Fco. Salazar 01145 Tco.	Docente Universitario	
7. Homero Burgos		841189	Casilla 287 Victoria	Viverista	
8. Juan Quiñones S.		094534609	Casilla 1879 Temuco	Viverista	
9. Patricio Noak G.		265447	Huerquehue 01623 Tco.	Docente Centro Formación Técnica	
10. Antonio Martínez C.		248127	Pas. Folilco 01355 Tco.	Viverista	
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

2. ASPECTOS TECNICOS

2.1. Resumen itinerario

ITINERARIO PROPUESTO			LUGAR (Institución/ Empresa)
FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	
13-08-98	Visita Centro de Investigación Forestal	Conocer técnicas de producción vegetativa de plantas forestales. Manejo de viveros, producción raíz desnuda y contenedor.	New Zealand, Rotorua, Forest Research Institute
14-08-98	Visita Centro de Investigación Forestal.	Conocer manejo agroforestal. Manejo en Sistemas Silvopastoral.	New Zealand, Rotorua, Forest Research Institute.
15-04-98	Visita a Bosque nativo	Conocer la conformación de especies de un bosque nativo en N. Zelandia	New Zealand, Rotorua.
17-08-98	Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelandia	Conocer centro biotecnológico forestal. Manejo de bosque de P. radiata. Manejo de semilla y huerto semillero.	New Zealand, Rotorua, Carter Holt Harvey forest
18-08-98	Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelandia	Conocer las técnicas utilizadas en la producción de plantas forestales, faenas de poda y cosecha mecanizada.	New Zealand, Rotorua, Carter Holt Harvey forest
19-08-98	Visita a la segunda empresa forestal más importante de Nueva Zelandia.	Conocer las técnicas utilizadas en la producción de plantas forestales	New Zealand, Rotorua, Fletcher Challenge Forest
20-09-98	Visita a Universidad .	Conocer el estado del mejoramiento genético, manipulación y determinación calidad de la semilla, tecnología de medición de arboles en pie.	Australia, Camberra, Universidad de Massey
24-08-98	Visita al centro de investigación más importante en Australia.	Conocer los últimos avances en cuanto a investigación en genética, semillas y Manejo en Eucalyptus y Pinus.	Australia, Camberra: CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)
24-08-98	Visita a Universidad.	Contactos para intercambios técnicos y académicos.	Australian National University.
25-08-98	Visita al Servicio Forestal de New South Wales	Visita al Centro de Información Forestal y Viveros.	Australia, Sydney, State Forest of NSW
26-08-98	Visita a Universidad	Conocer los avances en producción de plantas con micorrizas, Jardín Botánico y ensayos de producción de plantas ornamentales en cámaras con ambiente controlado.	Australia, Sydney, University of Western Sydney
27-08-98	Visita a Jardín Botánico	Conocer las diversas especies forestales y ornamentales Australianas en estado adulto.	Australia, Sydney, Sydney Botanic Garden

ITINERARIO REALIZADO (se debe justificar en caso de existir cambios entre lo realizado y lo propuesto)

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR (Institución/ Empresa)
13-08-98	Visita Centro de Investigación Forestal	Conocer técnicas de producción vegetativa de plantas forestales. Manejo de viveros, producción raíz desnuda y contenedor. Se contemplaba una charla sobre Software de viveros, la que no se pudo realizar debido a que el experto se encontraba enfermo, alargándose las actividades anteriores.	New Zealand, Rotorua, Forest Research Institute
14-08-98	Visita Centro de Investigación Forestal.	Conocer manejo agroforestal.	New Zealand, Rotorua, Forest Research Institute.
15-04-98	Visita a Bosque nativo	Manejo en Sistemas Silvopastoral. Conocer la conformación de especies de un bosque nativo en N. Zelandia	New Zealand, Rotorua.
17-08-98	Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelandia	Conocer centro biotecnológico forestal. Manejo de bosque de P. radiata. Manejo de semilla y huerto semillero.	New Zealand, Rotorua, Carter Holt Harvey forest
18-08-98	Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelandia	Conocer las técnicas utilizadas en la producción de plantas forestales, faenas de poda y cosecha mecanizada.	New Zealand, Rotorua, Carter Holt Harvey forest
19-08-98	Visita a la segunda empresa forestal más importante de Nueva Zelandia.	Conocer las técnicas utilizadas en la producción de plantas forestales	New Zealand, Rotorua, Fletcher Challenge Forest
20-09-98	Visita a Universidad.	Conocer el estado del mejoramiento genético, manipulación y determinación calidad de la semilla, tecnología de medición de arboles en pie.	Australia, Cambera, Universidad de Massey
24-08-98	Visita al centro de investigación más importante en Australia.	Conocer los últimos avances en cuanto a investigación en genética, semillas y Manejo en Eucalyptus y Pinus.	Australia, Camberra: CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)
24-08-98	Visita a Universidad.	Contactos para intercambios técnicos y académicos.	Australian National University.
25-08-98	Visita al Servicio Forestal de New South Wales	Visita al Centro de Información Forestal y Viveros.	Australia, Sydney, State Forest of NSW
26-08-98	Visita a Universidad	Conocer los avances en producción de plantas con micorrizas, Jardín Botánico y ensayos de producción de plantas ornamentales en cámaras con ambiente controlado.	Australia, Sydney, University of Western Sydney
27-08-98	Visita a Jardín Botánico	Conocer las diversas especies forestales y ornamentales Australianas en estado adulto.	Australia, Sydney, Sydney Botanic Garden

2.2. Detalle por actividad del itinerario

Fecha: 13-Agosto-1998

Lugar: Rotorua, New Zealand, Forest Research Institute (FRI)

Actividad: Visita centro de investigación forestal.

a.- Charla descriptiva sobre la organización y funcionamiento del FRI. Este centro fue creado en 1947 como organismo público y en 1991 se traspasó al sector privado.

Trabajan en el 500 investigadores y científicos, que abordan todos los aspectos involucrados tanto en los procesos biológicos, técnicos como económicos. El presupuesto del año 1998 es de NZ\$ 40.000.000 anuales de los cuales el 60% es financiado por el estado y el 40% restante en convenio con otras instituciones y empresas tanto nacionales como transnacionales.

Está dividido en dos Departamentos, uno en la Isla Sur y otro (el visitado) en la Isla Norte de Nueva Zelanda.

b.- Charla acerca de la producción de clones y genética. Es un convenio entre el FRI y las empresas forestales más importantes del país, cuyo objetivo es lograr un mapeo genético para *Pinus radiata*, considerando características de ramas, rectitud, diámetro y forma. Se quiere desarrollar este mapa para determinar las características de la madera aserrable y pulpable.

Poseen 126 ensayos en 731 háts, en los cuales existen 1.700 familias ya analizadas.

El sistema de producción de semillas de este tipo se denomina GF Plus, donde GF significa Growth and Form (crecimiento y forma). Existe un ranking de GF según el grado de mejoramiento obtenido para cada una de las características antes nombradas y para la combinación de ellas. Este ranking comienza en el GF 1 para las semillas bases (sin ningún mejoramiento) y termina en 30, para las semillas con el máximo grado de mejoramiento logrado en la actualidad. Este ranking existe tanto para la polinización abierta como para la cerrada, en el caso de la primera se tiene solamente hasta GF 21, pero en la segunda se puede lograr GF 30.

En la actualidad esta Cooperativa de Mejoramiento del *Pinus radiata* en Nueva Zelanda, certifica la calidad y grado de mejoramiento de las semillas, para su uso y comercialización, provee material genético e información a los plantadores y viveristas sobre los avances logrados y produce semillas con los patrones solicitados por los clientes.

Para los participantes de la cooperativa se encuentra disponible material hasta el GF 30 (de mayor avance y por lo tanto el más escaso y caro), el cual es usado por las grandes empresas como material original para la micro y macro propagación, aumentando así el número de plantas obtenidas de cada valiosa semilla con alto mejoramiento genético. Para el público en general (no asociado a la cooperativa), se comercializa hasta el GF 19, tanto de polinización abierta como cerrada.

c.- Charla sobre Control Biológico. Se dio a conocer el sistema de control de insectos, el que se basa fundamentalmente en acciones de tipo biológico, a través

de insectos parásitos, hongos, nemátodos, etc., que controlan aquellos insectos dañinos para los cultivos forestales, como también malezas que compiten con estos cultivos.

Este sistema de control biológico se ha desarrollado especialmente como respuesta a presiones ambientalistas, ya que no utiliza ningún tipo de productos contaminantes.

A mediano y largo plazo han determinado que este tipo de control es de menor costo, tanto económico como ambiental.

d.- Visita a vivero con Producción de cutting de fascículo de *Pinus radiata*. Se conoció el sistema de producción de plantas de pino a través de fascículos, la cual es la última tecnología utilizada por las empresas forestales de Nueva Zelanda para producción comercial de plantas con mejoramiento genético.

Este sistema se utiliza para producir gran cantidad de plantas a partir de una sola semilla con el más alto grado de mejoramiento genético, aprovechando en mejor forma este escaso y costoso material.

Para el proceso de producción se requiere de tecnología e infraestructura de última generación (invernaderos con ambientes controlados).

e.- Visita a otro sector del vivero con producción de *Eucalyptus nitens*.

Se mostró el proceso de producción de *Eucalyptus nitens*, donde se ocupan invernaderos con ambientes controlado para la siembra y germinación de las semillas mejoradas genéticamente. Posteriormente se replica a bandejas con sustratos especiales, las que se trasladan al aire libre para recibir los cuidados culturales necesarios, hasta el momento de su extracción.

Fecha: 14-Agosto-1998

Lugar: Rotorua, New Zealand, Forest Research Institute

Actividad: Visita centro de investigación forestal.

a.- Visita y explicación del funcionamiento de sistemas Agroforestales: Aplicación y ensayos de densidad. Se desarrolla por medio de una asociación entre organismos estatales, de investigación, empresas forestales y propietarios agrícolas.

A través de esta asociación los propietarios tienen acceso a tecnologías de vanguardia, en aspectos relacionados con el mejoramiento genético y la asistencia técnica directa.

La asociación consta de 4.000 socios que son dueños del suelo y/o vuelo, controlando en la actualidad alrededor de 200.000 hectáreas plantadas principalmente con *Pinus radiata*.

Las plantaciones se establecen en sectores de laderas dejando los terrenos planos para uso agrícola. Los propietarios plantan pequeñas superficies todos los años, las que pueden ser incluso de diferentes especies, por lo que al cabo de 25 años aproximadamente tienen el ciclo completo (cortan y plantan).

Dado el alto costo de la mano de obra las actividades o faenas silvícolas son realizadas por los propietarios y sus familias, que han sido capacitadas adecuadamente por los organismos asesores correspondientes.

El manejo que realizan apunta a lograr productos con un alto valor comercial.

Durante los dos primeros años excluyen de ganado las plantaciones para evitar daño a los árboles, para ello utilizan cercos eléctricos.

b.- Visita a centro de semillas PROSEED. Se logra contacto con Centro de Ventas de Semillas Certificadas y con mejoramiento genético en especies de producción forestal y ornamental, obteniéndose una lista de especies cuyas semillas se encuentran disponibles a la venta, con sus respectivos valores y características. Además se incluye el formulario de solicitud de semillas para su adquisición a distancia.

Fecha: 15-Agosto-98
Lugar : Rotorua, New Zealand
Actividad: Visita a Bosque nativo.

Se visitó un bosque nativo y se observó la estructura y composición florística de un rodal. En relación a los antecedentes discutidos en los rodales con bosque natural, se tiene que, en general, los bosques naturales neozelandeses se encuentran bajo estrictos regímenes de protección. El rodal visitado presentó características estructurales muy similares a los bosques nativos chilenos, dada su ubicación latitudinal con respecto a Chile. En cuanto a la composición florística, se observaron algunas especies nativas neozelandesas con potencialidades para cultivarlas como ornamentales en Chile.

Fecha: 17-Agosto-98
Lugar : Rotorua- Carter Holt Harvey Forests
Actividad: Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelanda.

a.- Charla acerca del Programa de Biotecnología Forestal de la Carter Holt Harvey Forests. Se hace una descripción histórica del mejoramiento genético de la especie *Pinus radiata*, desde el método de selección de árbol plus, hasta la utilización de la técnica de propagación de última generación denominada embriogénesis somática. Esta técnica de micropropagación, consiste en obtener muchas plántulas a partir de material somático de una semilla de características genéticas superiores.

A través de diversos procesos hormonales, logran multiplicar el material genético base, con el objetivo de obtener en corto tiempo una gran cantidad de plantas de idénticas características genéticas.

Este material reproducido somáticamente, se guarda en crio-preservación. Del mismo material se producen plantas que son establecidas en terreno, las cuales son medidas anualmente y se le controlan las características genéticas deseadas, una vez que se determine cuales son los mejores individuos, se retornará a este almacén de material genético, se retoma el clon específico que está crio-preservado y se reproducirá a nivel comercial.

b.- Visita a un huerto semillero de la empresa ubicado en Matakana Island, Tauranga. Se apreció en terreno el proceso para obtener semilla mejorada a

→ obtención de semillas

través de polinización controlada, la que es realizada manualmente colocando en la flor femenina polen seleccionado. El proceso de polinización es cerrado por cuanto la flor femenina es aislada del ambiente por medio de una bolsa sintética (para embutidos de cecina) que permite el paso de gases.

c.- Visita a vivero centralizado. Está dedicado a la producción de plantas de *Pinus radiata*, generadas a través de cutting de ápices obtenidos de plantas que provienen de semillas mejoradas.

Se observó el proceso de formación de cutting, su propagación y desarrollo, además de la infraestructura, planificación y maquinaria utilizada para las distintas labores culturales de un vivero forestal moderno.

El vivero es de grandes dimensiones, para aprovechar en mejor forma la mecanización de la mayor parte del proceso. La producción es de 12 millones de plantas que son utilizadas para abastecimiento propio.

Fecha: 18-Agosto-98

Lugar: Rotorua- Carter Holt Harvey Forests

Actividad: Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelandia.

Manejo y cosecha.

a.- Visita a faena de poda en plantaciones de *Pinus radiata*. Se mostró una faena de ejecución de levantes de poda en un bosque de pino. Esta actividad es desarrollada por contratistas.

Los obreros estaban correctamente equipados, usando escaleras de aluminio, tijeras neozelandesas de poda y serrucho cola de zorro para los diámetros mayores de ramas y una espátula para la eliminación de los brotes epicórnicos.

A pesar del equipamiento y capacitación de los obreros, la faena se estaba ejecutando atrasada, lo que generará un cilindro central defectuoso de grandes dimensiones, perdiéndose con ello parte del objetivo de este tipo de manejo.

b.- Visita a explotación mecanizada de *Pinus radiata*. En terrenos relativamente planos, se estaba desarrollando una faena de cosecha en la cual se utilizaba para volteo un Feller Bancher, para el madereo 2 skidders con grapple y un procesador en el dimensionado y trozado de los árboles volteados.

Llamó la atención al grupo la cantidad de desechos que quedaban botados en el terreno, además los skidders causaban deterioro físico al suelo por efecto de usar rodado sin orugas, es decir, usaban neumáticos convencionales con cadenas para aumentar la tracción.

Los costos totales de la faena eran de NZ\$ 10 (\$ 2.600 aproximadamente) por m³ de madera. Estos costos son menores a los de Chile debido a una alta productividad que no considera el efecto sobre el ambiente.

Fecha: 19-Agosto-98
Lugar: Rotorua, Vivero Fletcher Challenge
Actividad: Visita a la segunda empresa forestal más importante de Nueva Zelandia.

0710 951 de prod pl.
a.- Se visitó el vivero de la empresa, donde se conocieron técnicas de producción, procesos de extracción, selección y transporte de plantas de *Pinus radiata*.

La especie se produce a raíz desnuda, utilizando principalmente sistemas de reproducción vegetativa con cutting de ápices. El vivero produce 10 millones de plantas anuales destinadas al abastecimiento propio.

Fecha: 20-Agosto-98
Lugar: Palmerston North -Universidad de Massey
Actividad: Visita a Universidad

a.- Charla de recepción a cargo del Prof. John Hodgson (BSc(Agr) PhD DSc). Destaca la cooperación técnica que tiene la Universidad de Massey con países Latinoamericano y el interés en tener contactos de cooperación técnica con nuestro país en el área de silvicultura, agroforestería, mejoramiento genético, manejo sustentable, etc.
Comenta, también, acerca de los programas de educación a distancia de la Universidad de Massey, a los cuales podríamos tener acceso.

b.- Charla Dr. Chris Dake del Instituto de Recursos Naturales: Describe las características del programa de estudio y la formación de Ing. Forestales de la Universidad de Massey. (Se adjunta programa de estudio).
Destaca, el charlista, la importancia que tienen los pequeños y medianos propietarios en el ámbito forestal, los cuales poseen el 30% de la superficie con plantaciones artificiales, el interés en producir madera de alta calidad y utilizar la agroforestería como sistema de producción que les proporciona la más alta rentabilidad, para lo cual utilizan plantas de buena calidad con mejoramiento genético.

c.- Charla sobre Agroforestería. Dr. Peter Kemp y Aurelio Guevara del Instituto de Recursos Naturales: Ratifican la importancia de los pequeños y medianos propietarios en la economía Silvoagropecuaria de Nueva Zelandia. Destacan la importancia de la agroforestería para estos propietarios como sistema productivo que les permite diversificar su producción y obtener mayores ingresos. Insisten en la necesidad de orientar la producción forestal a obtener producto de alta calidad y valor, para lo cual se deben utilizar plantas de buena calidad.
Establecen que es una preocupación permanente del Instituto de Recursos Naturales desarrollar un nexo más estrecho entre el Medio Ambiente y el Sistema de Producción silvoagropecuario más adecuado, para lo cual están montando una serie de investigaciones que los orientarán para conocer las especies (arbóreas, animales, pastos), densidades, distribución, etc. más adecuadas para un sitio en particular (manejo sustentable). Se mostraron ejemplo de agroforestería con

especies de populus y salix y la importancia de utilizar especies forestales de doble propósito para estos fines.

d.- Charla sobre Genética Forestal. Ing. Forestal Luis Apiolaza (Chileno, Doctorante de la Universidad de Massey). Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences: Enfatiza la importancia del Mejoramiento Genético Forestal como herramienta para aumentar la productividad de los sitios forestales, como en la utilización de los avances en biotecnología animal y en la agricultura (se utilizan tecnologías similares y los mismos investigadores).

Establece una comparación del mejoramiento forestal entre Nueva Zelanda (NZ) y Chile, indicando que: - en NZ se está trabajando con huertos semilleros de 3ª y 4ª generación mientras que en Chile recién comenzamos con huerto de 2ª generación; - en NZ la macropropagación (Cutting) es una técnica de uso masivo en los viveros forestales que producen P. Insigne, en Chile una parte muy baja de la producción de plantas utilizadas por las grandes empresas usan esta técnica plantas; - la micropropagación también es una técnica utilizada para producir plantas que provienen de semillas escasas con alto nivel de mejoramiento genético. En Chile prácticamente no se utiliza y está limitado aún a niveles experimentales y muy restringido. A nivel de genética molecular, donde se requiere de grandes inversiones para desarrollar investigación, están trabajando con transgénesis, que posibilita el transplante de genes portadores de características que se quieren mejorar en los árboles (densidad, forma, volumen, etc.) y con marcadores genéticos como herramienta que les permite certificar la calidad de una semilla y también para confirmar parentesco y transmisión de genes. En Chile prácticamente no hay nada desarrollado al respecto.

Destaca la importancia de los viveristas en el proceso, que por los altos costos que significa producir material genético mejorado, deben optimizar las técnicas de producción para no perder material.

e.- Charla sobre Ciencia de la Semilla y visita a laboratorios. Assoc. Prof David Fountain, Institute of Molecular Biosciences. Destaca la importancia del conocimiento de la ecología, fisiología y certificación de la semilla como elementos para mejorar la calidad, germinación y producción de plantas. Se visitan los laboratorios e instalaciones siguientes:

- Cámaras de ambiente controlado, para ensayos y almacenamiento de las semillas.
- Cámaras de germinación vertical con regulación de temperatura, humedad, luz y oxígeno. Para evaluar condiciones óptimas para germinación y determinar energía y capacidad germinativa de las semillas.
- Cámara de germinación con gradientes de temperatura, que permiten evaluar simultáneamente el efecto de diversos grados de temperatura sobre la germinación.
- Cámaras de estratificación con regulación de temperatura y humedad, para romper latencia de semillas y mejorar la germinación.
- Laboratorio con maquinarias para contar, limpiar, separar y calibrar semilla por forma y tamaño.
- Las cámaras e instrumentos antes indicados son necesarios para poder almacenar, certificar y hacer tratamiento de germinación de semillas.

f.- Charla de Tecnología de medición y procesamiento de madera. Dr Don Bailey, Instituto of Information Sciences and Tegnology: Centra su exposición en presentar las bases, funcionamiento y ventajas de un instrumento que utiliza imagen digital, scanner y un sistema de procesamiento de imagen para la medición del rendimiento de árboles en plantaciones. (se adjunta folleto con descripción del instrumento)

Fecha: 24-Agosto-1998

Lugar: CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) Canberra, Australia.

Actividad: Visita al centro de investigación más importante de Australia.

a.- Charla de recepción. Sr Mike Crowsz, communication Manager . Presenta antecedentes generales de la producción forestal en Australia y la estructura organizacional del CSIRO, especialmente del Forestry and Forest Products, que corresponde al área de estudios forestales de la institución.

El CSIRO cuenta con 65% de financiamiento Estatal y 35% Externo, trabajan 7.000 científicos agrupados en 22 divisiones, localizados en 100 puntos diferentes del país. La división forestal cuenta con un equipo de 266 personas.

La misión del Forestry and Forest Products es:

“To increase economic and environmetal benefit from the nation`s forests by improving management, productivity, and the quality and value of products”.

“Incrementar el beneficio económico y ambiental de los bosques de la nación, mejorando el manejo, la productividad, la calidad y el valor de los productos forestales”.

Los Programas de investigación son:

- Tree Improvement and Genetic Resources (Recursos Genéticos y Mejoramiento de Arboles)
- Plantations and farm forestry (Plantaciones y Forestación Predial)
- Native Forest Management (Manejo de Bosque Nativo)
- Wood Processing and Products (Procesos y Productos de la Madera)
- Pulp and Paper Products (Productos de Pulpa y Papel)

Antecedentes Generales:

La Isla de Tasmania y Australia occidental son las zonas donde se ubica la mayor área de producción forestal de bosques nativos y plantaciones artificiales (entre 1,0 - 1,2 millones de hectáreas), siendo la especie Pinus radiata la más importante.

En los último años se ha incentivado por parte del estado las plantaciones de Eucalyptus globulus, lo que se ha manifestado en un incremento de la superficies cubierta con esta especie.

El encargado de desarrollar este tipo de políticas que dinamizan el sector es el Ministerio Forestal. Entre sus metas se ha propuesto el Plan 2020 del sector con el cual se espera triplicar la superficie de plantaciones artificiales. Se proyecta

una cosecha de bosques para el año 2004 de 25 millones de metros cúbicos.

Situación Forestal de Australia:

Propiedad del Estado	7,3 millones de hectáreas (Bosque Nativo)
Bosques Privados	6,0 millones de hectáreas.

Plantaciones Productivas:

Maderas blandas	908.000 hectáreas de Pinus radiata.
Maderas duras	180.000 hectáreas de Eucalyptus globulus

Producción en volumen (m3) Período 1996-1997:

Extracción de maderas blandas	9,5 millones de metros cúbicos
Extracción de maderas duras	11,0 millones de metros cúbicos

Exportaciones:

El volumen más importante de exportación corresponde a las astillas y existe un interés creciente por exportar muebles fabricados con madera de Eucaliptos.

En esta oportunidad, se manifestó el interés de este instituto en relacionarse con productores y empresas chilenas, para lo cual se hizo entrega de una carpeta con documentación técnica respecto de los temas de posible intercambio.

b.- Charla sobre Plantaciones y Forestación de los agricultores en Australia. Las plantaciones forestales son muy importantes para Australia y en estos últimos años se han comenzado a plantar suelos agrícolas además de los suelos forestales. En la actualidad se cuenta con un bosque nativo de Eucalyptus sp. de muy bajo valor comercial en suelos con problemas de alta salinidad, por lo cual se han establecido políticas para su mejoramiento, flexibilizando la ley de corta de la vegetación nativa y se le permite al agricultor realizar plantaciones comerciales. La sustentabilidad de las plantaciones forestales se basa en buscar la relación más eficiente entre las variables suelo, agua y planta, tema sobre el cual se están realizando diversos estudios de investigación.

c.- Charla sobre Suelo y Manejo. Se hace mención a los distintos Centros de Investigación que poseen en Australia:

- Pefer: Centro en West de Australia, estudian plantaciones de Eucaliptos en áreas de cultivo para producción de pulpa y control de salinidad del suelo.
- Hobart: Tasmania, Estudian modelos de crecimiento y efectos de la poda en Eucaliptos. Su investigación se centra en predecir el crecimiento de los árboles en Eucalyptus globulus con modelos muy simples que usan información con acceso rápido en las áreas, profundidad del suelo, textura del

suelo y condiciones climáticas de las plantaciones.

- Camberra: Investigación dedicada a las siguientes líneas de investigación:

- Modelos de predicción de la productividad.
- Trabajos con aguas servidas para riego de plantaciones.
- Rejuvenecimiento de tejidos de árboles plus de Eucalyptus sp.
- Árboles para suelos degradados.
- Estudios y certificación de procedencias.
- Transpiración de las plantas y recurso agua.

Destaca en Camberra la utilización de aguas servidas para regadío de plantaciones. Lo mínimo que se requiere para una plantación forestal son 600 mm. de lluvia en un año. Con precipitaciones menores de 400 mm existen problemas de déficit hídrico, por lo cual se está trabajando con distintas densidades de plantación según la precipitación del sector, es decir, a menor precipitación mayor espaciamiento.

La micorrización de la especie a plantar es una práctica común entre los forestadores, ya que es una medida de manejo fundamental para el lugar donde se introduce el Eucalyptus globulus.

La acumulación de nutrientes en ríos, ha obligado a desarrollar nuevas técnicas para la descontaminación de aguas servidas. Es así como se ha experimentado extraer los nutrientes contaminantes de los ríos y usarlos como fertilizantes en establecimientos de plantaciones forestales, existiendo un potencial para fertilizar 10 millones de hectáreas.

Plantaciones forestales con precipitaciones menores de 400 mm han sido regadas con las aguas antes mencionada, y existen 32 estudios a la fecha respecto de este tema.

WATLOAD y WATSKED son los autores que han investigado los Modelos de Desarrollo del tratamiento de aguas servidas. Ellos plantean que antes de regar los bosques el agua se debe mantener en tranques y tratar con bacterias descontaminantes. Estas aguas no puede ser usada en el regadío sin ser pre-tratadas.

Otra área de investigación que se está desarrollando es determinar cuales especie presentarán ventajas competitivas para el año 2020, año en que se espera triplicar las plantaciones forestales. Actualmente entre el 75 – 80% proviene de Pinus radiata. El Eucalyptus como especie nativa tiene algunas restricciones de uso.

d.- Charla sobre mejoramiento en Pinus radiata. Los estudios de mejoramiento genético están orientados a cuatro áreas de investigación:

- Estrategia de mejoramiento: flexibilidad en la variabilidad de las poblaciones para poder seguir mejorando las generaciones futuras. Por otro lado, se necesita hacer cambios rápidos para que las compañías reciban retorno, por lo tanto este programa se debe preocupar de la flexibilidad y del retorno para la empresa.
- Genética de las propiedades de la madera: Mejoramiento genético para las propiedades de la madera. Ejemplo: para papel las mejores propiedades físicas de la madera están en los árboles de desarrollo más lento (por su densidad), esto es difícil de producir en árboles de rápido desarrollo, por tanto se debe

buscar como combinar estas propiedades deseables de los árboles de lento desarrollo en los árboles rápido crecimiento. Mejorando la densidad de microfibra se mejora, por ejemplo, la calidad del papel o las propiedades estructurales de la madera para construcción.

- Genética de cruzamiento controlado entre los mejores individuos de la misma especie "inbreeding", para lo cual se seleccionan árboles de áreas relacionados genéticamente. Si la población es pequeña se cruzan entre ellos mismos con la finalidad de obtener características mejoradas en los individuos resultantes; por ejemplo, esta herramienta de consanguineidad es la misma que se usa en el maíz cuando se cruzan líneas mejoradas y se obtienen granos más grandes. El pino insigne, por ser una especie de autopolinización, se presta para realizar el mismo procedimiento.

- Conservación genética en *Pinus radiata*. Debido a que la base genética con que se han desarrollado las grandes plantaciones en Nueva Zelandia, Australia y Chile es reducida, existen programas para ampliar dicha base, retornando al punto de origen de ella, es decir a California en Estados Unidos de Norteamérica.

Este retorno se ve dificultado, ya que se ha detectado "Pitch Canker", patógeno cancro llamado *Fusarium subglutinans sp pini*, el cual es una nueva enfermedad en el pino radiata en su lugar de origen, (puede afectar hasta el 80 % de este patrimonio nativo) y es transmitido por la semilla. Para ello se piensa implementar en su lugar de origen, ensayos que permitan detectar resistencia a esta enfermedad en sus poblaciones nativas, en las zonas afectadas en donde permanezcan individuos resistentes. Por lo peligroso del ataque no se pueden realizar estos ensayos en los países que han adoptado al *Pinus radiata* como especie principal de su producción forestal.

Para desarrollar la investigación que permita encontrar la resistencia genética, se requiere de la integración de los científicos, las grandes empresas forestales y la industria de la madera, para lo cual ya existen iniciativas en esta dirección en donde participarán representantes de Nueva Zelandia, Australia, Chile y EEUU, este último como país anfitrión.

Una vez encontrados individuos resistentes a esta enfermedad, se podrá incrementar la base genética de los países antes nombrados, permitiéndose entonces buscar soluciones a éste y otros problemas presentes o futuros, que tienen relación cuando se crean grandes poblaciones con un pool genético estrecho.

e.- Visita Centro de semillas. Este centro mantiene germoplasma de especies como Eucaliptos, Acacias, Casuarinas y otros arboles nativos. El objetivo del centro es desarrollar programas de investigación, mantener e incrementar las colecciones de semillas, contar con un consejo técnico y desarrollar programas de capacitación.

Se mantienen 30.000 lotes de semillas. Cada especie esta representada por varias procedencias.

Los lotes de semillas son analizados constantemente para asegurar la mantención del germoplasma.

En relación con genética molecular el Csairo está realizando actualmente los siguientes trabajos de investigación en *Eucalyptus* (Marcadores moleculares):

- Mapeo QTL para madera y pulpa, Gavin Moran
- Moléculas markes-sided selection., Gavin Moran
- Control Genético de la propagación vegetativa y otras, Livimes Emebiri
- Desarrollo de marcadores genéticos, Jeff Glanbitz

Todas las investigaciones antes indicadas requieren de infraestructura de laboratorio con alto grado de sofisticación.

En el caso de especies de acacias se está haciendo investigación en las siguientes líneas:

- RFLP and microsatellite markers (Marcador molecular)
- QTL Mapping y estrategias de mejoramiento genético
- Relaciones fitogenéticas entre zonas secas.

En cuanto a la especie *Pinus radiata*, las áreas de estudio son:

- Asociación de marcadores moleculares
- RFLP y microsatélite
- Comparar mapeo
- Análisis de QTL
- Marcadores moleculares para selección de resistencia a *Dothistroma*
- Marcadores moleculares para seleccionar propiedades de la madera

f.- Visita al huerto semillero de *Eucalyptus nitens*. Hace 10 años se inició una experiencia de tratamientos con hormonas químicas aplicadas a los árboles del huerto, cuya finalidad es detener su crecimiento y mantenerlos en estado juvenil, fomentando una gran floración y por ende una gran cantidad de semillas.

El huerto posee *Eucalyptus nitens* de procedencia de Tallaganda. El espaciamiento del Huerto es de 6 x 3 m, se riega por goteo y las ramas de los árboles son sostenidas por 2 corridas de alambre sujetas en postes de madera.

Fecha: 24-Agosto-98

Lugar: Universidad Nacional de Australia, Camberra, Australia.

Actividad: Visita a Universidad.

a.- Charla introductoria. Se da a conocer que la facultad posee 15 académicos de tiempo completo y 15 de apoyo, con 160 estudiantes de pregrado. Es una Facultad de Ciencias Ambientales con énfasis en Ciencias Forestales. La Universidad es de carácter tradicional, con una fuerte influencia Inglesa.

Se entrega además, una visión general del sector forestal australiano, haciendo especial hincapié en aspectos relacionados con la política forestal de Australia, especialmente relacionado con los bosques de *Eucalyptus* y otras especies, tanto nativas como exóticas, sustentadas ya sea en terrenos privados o estatales.

La visita se realizó para conocer sus trabajos y en lo posible buscar estrategias conjuntas de investigación e intercambio, tanto científico como técnico, con la

posibilidad de intercambiar conocimiento y sus experiencias científicas en un futuro cercano.

Se obtuvieron antecedentes en relación al desarrollo histórico de los bosques en Australia, con énfasis en el cultivo de especies exóticas tales como *Pinus radiata*, *Pinus ellioti* y *Pseudotsuga menziesii*. En relación con el Bosque nativo australiano, este ha seguido las mismas tendencias observadas en Chile, sin embargo, existe un mayor desarrollo al nivel de pequeños y medianos propietarios (Farm Forestry) con este recurso.

Se conocieron las áreas de desarrollo e investigación de la Universidad, encontrándose una muy buena recepción para la búsqueda de estrategias conjuntas en estas áreas, tanto al nivel de empresas como de centros de educación superior e Investigación.

En el contexto de los objetivos de la gira, se obtuvieron antecedentes respecto de algunas estrategias de manejo de viveros forestales en Australia, así como el grado de asociatividad existente en función del desarrollo histórico de los bosques en dicho país. También se lograron contactos para establecer futuros intercambios al nivel de académicos y de estudiantes de ciencias forestales.

Fecha: 25-Agosto-98

New South Wales.

Lugar : Australia – Sidney. State Forests of. N.S.W.

Actividad: Visita al Servicio Forestal de New South Wales.

a.- Recepción y bienvenida por parte de la Sra. Elizabeth Proctor. Historia de su formación y descripción de las actividades que realiza, su división administrativa, presupuesto y personal, que está compuesto por 64 científicos y 21 administrativos.

b.- Visita a un laboratorio para conservación de germoplasma e invernadero de ambiente controlado para la macro-propagación de *Eucalyptus* sp. Entre las actividades importantes que desarrolla el Servicio Forestal de New South Wales de Australia está la mantención de uno de los banco de germoplasma de clones más valioso de las especies del género *Eucalyptus* y el desarrollo de técnicas para su propagación y rejuvenecimiento, actividades que se observaron en los laboratorios e invernaderos de ambientes controlado.

c.- Visita al vivero del State Forests. En el se cultivan especies arbóreas para forestación, pero su actividad más importante está relacionada con la producción de especies con fines ornamentales. Para la producción de parte de éstas últimas utilizan técnicas genéticas para obtener una forma y tamaño adecuado a los espacios donde se establecen.

Una característica importante de la producción es la especialización que han desarrollado en la producción de especies ornamentales “raras” de difícil propagación. Especial énfasis han otorgado a sus especies nativas.

Destaca el sistema de marketing desarrollado, en que se refleja preocupación en la disposición de las plantas, sus envases, etiquetación, presentación, ordenación del sector de ventas, facilidad para transitar con carros, etc. También resalta la utilización de sus espacios para vender todo tipo de artículos relacionados con

plantas y su cultivo, como por ejemplo: semillas, tierra, fertilizante, abono, carros transportadores, envases, floreros, material de riego, libros, etc.
La mayor parte de la producción de plantas se realiza en invernadero con ambiente controlado.

Fecha: 26-Agosto-98
Lugar: Universidad de Western Sydney, Sydney, Australia.
Actividad: Visita a Universidad.

a.- Presentación del Centro Australiano de Estudios Latinoamericanos. Este centro tiene por objetivo propiciar los intercambios de científicos, estudiantes y profesionales en general. Se encuentra recientemente creado y tiene intenciones de establecer convenios con Chile. Por ello se hizo una presentación de los objetivos y los alcances, manifestándose las intenciones de concretar en el mes de Octubre del año en curso una visita a la Universidad de la Frontera por parte de la Pro Vice- Rectora de Investigación: Jane Marceau (E- mail: j.marceau@uws.edu.au).

b.- Charla manejo de plantas con endo y ecto micorrización. Trabajo realizado con endomicorrizas en plantas, con el objeto de imprimir resistencia a salinidad de los suelos y extraer los metales pesados de los suelos contaminados. Se reconoce como un sistema importante de aplicar en Chile en suelos afectados por relaves mineros.

Por otro lado, se da a conocer que usar el hongo de ectomicorriza adecuado es muy importante para lograr un mayor crecimiento de las plantas que se inoculan, el que varía de acuerdo a la especie a inocular y el tipo de suelo y clima del sector a plantar, determinando el aumento de crecimiento posible a lograr y con ello el beneficio económico del uso de ellas tanto en viveros como en plantaciones en terreno.

Estudios de 6 años de duración en la especie *Eucalyptus globulus* inoculadas al plantarse en terreno, reportan aumentos de crecimiento en comparación al testigo de hasta un 80 % en forma experimental.

Se conoce el método de producción de inóculos, e infección de las raíces con endo micorrizas, a través de la aeroponía (técnica desarrollada en la Universidad de Florida

c.- Visita a Jardín Botánico dependiente de la Universidad de Sydney. Este se maneja como un centro de germoplasma de semillas. Existen cerca de 4.000 diferentes especies, algunas consideradas como raras. Este jardín es parte de un programa de conservación y a futuro se podrán mantener semillas por períodos largos. Se espera que se transforme en el banco de semillas más importante de Australia.

Se conservan diferentes tipos de coníferas, plantas silvestres y plantas amenazadas de extinción.

La base de datos para el manejo de la información de las especies conservadas, actualmente esta almacenada computacionalmente y a futuro estará conectada a un sistema de Información geográfica y disponible en Internet.

Fecha: 27-Agosto-98
Lugar: Royal Botanic Gardens, Sydney, Australia.
Actividad: Visita a Jardín Botánico.

a.- Observación e identificación de especies nativas de Australia y exóticas, establecidas bajo el régimen pluviométrico de Sydney (Clima templado lluvioso con 1.500 mm de precipitación por año).

Es un área recreacional en el centro de la ciudad y un claro ejemplo de arborización y ornamentación urbana, con espaciamientos de ocho a diez metros en promedio entre árboles, los cuales se encuentran debida y detalladamente identificados con sus nombres comunes y científicos.

En el interior se encuentra un invernadero de grandes proporciones, construido en vidrio y con forma piramidal, su interior se divide en dos secciones, en una de ellas se encuentra una exposición de especies exóticas de clima tropical, en la otra se muestran especies que crecen en partes altas y frías de Australia. Ambas secciones con ambiente controlado.

Este Jardín puede ser visitado durante todo el año por quien lo desee.

2.2. Especificar el grado de cumplimiento del objetivo general y de los específicos.

El objetivo general se cumplió, ya que fue posible visitar, observar y contactar avanzados sistemas de producción de plantas de carácter forestal y ornamental.

En producción y manejo de *Pinus radiata*, de acuerdo al programa realizado en Nueva Zelandia, se observaron tecnología de mejoramiento genético, para producción de semillas de alto valor y técnicas avanzadas de reproducción vegetativa implementadas en viveros tecnificados. En relación con técnicas de manejo de plantaciones, se visitaron sistemas agroforestales que tenían como objetivo la producción de madera y producción animal.

En Australia se tuvo acceso a información de las técnicas para la propagación de plantas ornamentales y de las especies del género *Eucaliptus*. Conociendo los avances en cuanto a la utilización de plantas micorrizadas para el establecimiento, en suelos salinos y la extracción de metales pesados para sitios contaminados por la actividad minera.

-El grado de cumplimiento de los objetivos específicos también fue óptimo, debido a lo siguiente:

a.- Conocimiento de sistemas de producción de plantas a raíz desnuda en contenedores y cutting para especies forestales y ornamentales.

Además fue posible acceder al conocimiento de las líneas de investigación que se encuentran desarrollando los diferentes centros visitados, accediendo a los resultados preliminares obtenidos en las diferentes técnicas utilizadas en la propagación vegetativa de las distintas especies.

b.- Conocer infraestructuras y equipos mecanizados específicos para la preparación de suelos, siembra, poda de raíces (lateral y basal), extracción, embalaje y transporte de plantas.

Durante la gira se pudo observar y conocer sistemas de alta tecnología en infraestructura y mecanización, desarrollados en la producción de plantas en viveros forestales y ornamentales, obteniéndose los contactos en cada situación visitada.

c.- Observar la planificación, diseño, establecimiento de plantaciones con distintos diseños espaciales y esquemas de manejo.

Se visitaron diseños agroforestales aplicados en agricultura de pequeña propiedad, utilizando plantas de *Pinus radiata* de alta calidad genéticas para producción de madera libre de nudos, combinados con sistemas de producción animal, principalmente ovinos, pero también bovinos y ciervos.

d.- Conocer los distintos modelos de asociatividad entre productores, con distintos objetivos (productivos, gremiales etc.) y alianzas estratégicas con universidades e instituciones de investigación.

Se conoció la experiencia de un grupo de productores agroforestales, organizados en la Asociación Nacional de Agroforestadores de Nueva Zelandia, quienes en conjunto con los centros de investigación (FRI) y sus profesionales diseñan, asesoran y evalúan los sistemas de manejo implementados, teniendo los productores acceso a plantas de alto valor genético.

e.- Uso de software en viveros.

Este objetivo se cumplió parcialmente debido a que en Nueva Zelandia, el profesional responsable del FRI., se reporto enfermo. Sin embargo en Australia se tuvo acceso a Software para el manejo de información centralizada para la administración del Jardín Botánico de la Universidad de Sydney. Donde el diseño del sistema estaba implementado en lenguaje window y se pensaba a futuro conectarlo a un sistema de información geográfico, siendo accesible a través de Internet para cualquier usuario.

f.- Interiorizarse de los avances en Biotecnología, específicamente en lo que dice relación con resistencia a enfermedades y plagas, heladas, competencias y recuperación de suelos marginales y salinos.

En general los avances biotecnológicos se encuentran muy avanzados y son utilizados por la mayoría de las empresas, quienes por ejemplo han desarrollado la técnica de la embriogénesis somática para la reproducción del *Pinus radiata*, individuos resistentes a *Dothistroma pini*, y otros de alto valor genético en cuanto a formas y propiedades de la madera. Además se encuentran trabajando en la identificación de genes que impriman características benéficas. Otra técnica observada correspondió al uso de marcadores moleculares en la identificación de distintas características genéticas.

En Australia se tuvo acceso a la reproducción in vitro de especies de eucalyptus, como también a la multiplicación y uso de las micorrizas para utilizar en forma más eficiente la productividad del sitio y recuperación de suelos salinos y contaminados con metales.

2.3. Descripción de la tecnología capturada, capacidades adquiridas, persona contacto por cada tecnología, productos, y su aplicabilidad en Chile.

Como se reseña en el punto 2.1, no en todas las actividades de charlas y visitas a instalaciones en que se participó durante la gira, se describieron o mostraron tecnologías, también se abordaron y se recibió información acerca de temas relacionados con política y fomento forestal, cooperación técnica, perfeccionamiento, investigación, etc. Por lo cual, para los temas de mayor relevancia o con implicancia en la actividad forestal de nuestro país, también serán comentados en este punto.

Fecha: 13-Agosto-1998

Lugar: Rotorua, New Zealand, Forest Research Institute.

Actividad: Visita centro de investigación forestal.

a.- Charla de recepción: Es importante destacar la gran cantidad de científicos dedicados a investigar y los recursos que el estado otorga para hacer investigación en el campo forestal, lo cual les permite estar a la vanguardia de los países con mayor desarrollo forestal. También es importante resaltar la transferencia de conocimiento y asociatividad con las grandes empresas forestales y con los pequeños y medianos propietarios, quienes utilizan en sus actividades productivas los últimos adelantos. Lo anterior debe ser un tema a abordar en el marco de la Política Forestal de nuestro país, por cuanto es muy poco lo que se hace al respecto.

Contacto :

Simone Donaldson
Marketing Coordinator
New Zealand Forest Research Institute Limited
Sala Street. Private Bag. 3020
Telephone 64 7 347 5899
Facsimile 64 7 347 5379
E-mail donadss@fri.cri.nz
www.forestresearch.cri.nz
Rotorua
New Zealand

b.- El tema de mejoramiento genético y la utilización de la genética molecular para mejorar características de los bosques de pino insigne, es un aspecto que investiga el FRI y Empresas Forestales con mucha decisión. Si bien el mejoramiento genético ya les ha permitido ganancias en volumen entre 20 y 40 %, con la utilización de la genética molecular pretenden resolver, entre otros problemas, por ejemplo, aumentos de volumen y la relación con densidad de la madera, que sobre cierto límite de ganancia en volumen presentan una relación inversa. La solución a lo planteado aumentaría el rendimiento en una serie de

procesos productivos y mejoraría la calidad de productos que ofrecen a los mercados. Este es un tema de gran importancia, en la cual la tecnología aún está en etapa de investigación. Por ser nuestro país uno de los mayores productores de pino insigne en el mundo, debería existir mayor preocupación al respecto, ya sea iniciando investigaciones o enviando a perfeccionar investigadores en estos temas.

En relación con la certificación de semilla forestales, como el GF plus que realiza el FRI, que además de ganancias en volumen acredita la obtención de otras características o combinaciones de éstas, en nuestro país no existe una institución que certifique que la semilla corresponde a un nivel de mejoramiento genético determinado. Las empresas forestales, que normalmente no venden semillas, utilizan un sistema de ranking interno, pero en ningún caso son certificadoras.

Un sistema de certificación como el GF plus, o algo similar, debería existir en Chile, para poder garantizar que el recurso forestal que se está generando se mejore y no se continúe plantando con semillas de baja calidad genética.

Contacto:

Dr Paul Jefferson
Technology Transfer
Forest Research Institute Limited
Fono +46 7 347 5899
Fax +64 7 347 5894
Email : jefferson fri.cri.nz
Private Bag 3020,
Rotorua
New Zealand

c.- De la charla sobre control biológico se debe destacar la decisión del gobierno e instituciones en minimizar el uso de productos químicos en sanidad forestal, por cuanto lo consideran una tecnología limpia y más barata en el mediano y largo plazo. Se adjunta poster con el resultado de un Wokshop, en relación al tema, realizado en el FRI en 1997. También se adjuntan papers sobre control biológico de insectos que atacan al pino y al eucalyptus y otro de control biológico sobre malezas competidoras de cultivo forestales. La descripción de la metodología del este sistema de control aparece en los paper y pueden ser repetidas con relativa facilidad por especialistas Chilenos.

Por la importancia que tiene para nuestro país es un tema que debiera ser de mayor preocupación en el ámbito de la sanidad forestal.

Contacto:

M.Sc. M. Nod Kay
Forest Entomologist
Forest Health
Forest Research Institute Limited
Fono +46 7 347 5899
Fax +64 7 347 5894
Private Bag 3020,
Rotorua, New Zealand

d.- Visita a vivero con Producción de cutting de fascículo de *Pinus radiata*. Las etapas y metodología del proceso de producción de cutting de fascículo son:

Se siembran las semillas en las platabandas del vivero. Estas semillas han sido seleccionadas previamente por sus características genéticas (Julio).

Cuando las plantas alcanzan 40 cm de altura se realiza la poda apical para inducir la formación de varios brotes por planta (Marzo).

Se obtienen y plantan los fascículos en contenedores (Abril), para lo cual se cortan los brotes (25 cm. aprox.) desde un Seto Madre, se extraen los fascículos manualmente, se le cortan las acículas de mayor tamaño y se repican en una bandeja plástica (de 9 x 15 cavidades de 4 cm de profundidad y 2 de diámetro) que contiene un sustrato formado por pumicita (40%) y *Sphagnum* (60%). En este proceso no se utilizan hormonas.

La profundidad de plantación de cada fascículo obedece sólo a la necesidad de que se mantengan erectas.

La primera fertilización se realiza cuando las raíces asoman por la parte de abajo del contenedor plástico.

Las primeras 6 a 8 semanas se mantienen en ambiente normal. Posteriormente se pasan a invernadero hasta Agosto con temperaturas de 20° C. Máximo y 14° C. Mínimo.

En Noviembre se repican al suelo a la intemperie, desde donde se extraerán con raíz desnuda al año siguiente, con un manejo normal de viveros.

El proceso total dura dos años.

Esta tecnología había superado la etapa piloto, comenzando recién su implementación a nivel comercial posiblemente durante este próximo año (1999), con algunos ensayos menores durante este año.

Es factible aplicar el sistema en Chile, sin embargo, el costo final de la planta, dado la duración del proceso y factores involucrados (mejoramiento genético, infraestructura), no permitiría obtener un producto final competitivo para el mercado que abastecen los medianos y pequeños viveristas que integraron esta gira. La única alternativa es lograr convencer a los clientes potenciales de los beneficios de utilizar material de calidad genética superior, siempre y cuando se tenga acceso a semillas de primer nivel genético, lo cual en este momento sólo lo tienen las grandes empresas forestales del país..

La posibilidad más viable de utilización en Chile a corto plazo es en la producción proveniente de los viveros altamente tecnificados y con grandes niveles de producción pertenecientes a las grandes empresas forestales del país.

Contacto:

Mr. Warwick Brown
Nursery Manager
Forest Research Institute Limited
Fono +46 7 347 5899
Fax +64 7 347 5894
www.forestresearch.cri.nz
Sala street
Private Bag 3020,
Rotorua
New Zealand

e.- Producción de *Eucalyptus nitens*. La metodología para producir plantas de *Eucalyptus nitens* se resume en:

Se siembra manualmente en almácigos en el mes de Diciembre, cubriendo las semillas con una delgada capa de arena fina mezclada con sustrato tamizado. La densidad de siembra es de 17.000 semillas por m², utilizando bandejas de 15 x 45 cm sin cavidades, en las cuales se depositan 1.200 semillas.

Las bandejas son mantenidas en ambiente con temperatura controlada a 20° C. y riego nebulizado permanente, hasta que se produce la germinación.

Cuatro días después de producida la germinación, cuando las plántulas aun tienen la testa protectora, son repicadas a contenedores, trasladándose inmediatamente al aire libre donde continúan su proceso normal de crecimiento, hasta la extracción para la plantación (seis meses de viverización).

El repique se realiza manualmente utilizando una pinza metálica con punta fina. Esta faena es realizada exclusivamente con mano de obra femenina por lo delicado y la minuciosidad con que trabajan.

Esta técnica se aplica a nivel comercial y es aplicable en nuestro país en la totalidad de en viveros no mecanizados.

Contacto:

Mr. Warwick Brown
Nursery Manager
Forest Research Institute Limited
Fono +46 7 347 5899
Fax +64 7 347 5894
www.forestresearch.cri.nz
Sala street
Private Bag 3020,
Rotorua
New Zealand

Fecha: 14-Agosto-1998

Lugar: Rotorua, New Zealand, Forest Research Institute

Actividad: Visita centro de investigación forestal.

a.- Agroforestería: La Información importante que se obtuvo se puede resumir en: De los ensayos realizados por organismos de investigación en Tikitere (Rotorua), se concluyó que la mejor rentabilidad se obtiene con densidades finales de entre 300 a 400 árboles por hectárea, considerando además de la producción de madera la utilización del suelo en pastoreo.

En la actualidad plantan *Pinus radiata* en densidades cercanas a 400 árboles por hectárea, provenientes de cutting con alto grado de mejoramiento genético. Los arreglos espaciales son de 6 x 4 m, logrando con ello una óptima utilización del suelo desde el punto de vista silvopastoral, el manejo que se realiza a las plantaciones esta orientado a obtener producto de alta calidad, por lo cual se realizan podas por lo menos hasta los 6 m de altura.

Este sistema está operando en etapa comercial y es completamente aplicable en Chile si se logra asociar a propietarios, organismos de investigación y de transferencia tecnológica, con una participación gubernamental que fomente este

tipo de actividades (asociatividad), potenciado por la bonificación forestal especialmente orientada a pequeños y medianos propietarios (D.L. 701).

Si se planifican actividades para lograr lo indicado en el punto anterior, se obtendría un aumento sustancial en las tasas de plantación anual por parte de los pequeños propietarios, evitando con ello el deterioro de los suelos y la migración a las ciudades de los campesinos por faltas de atractivos en la actividad agropecuaria y forestal. Además, permitiría aumentar el valor de sus propiedades y diversificar su producción. Al mismo tiempo se tendría un amplio mercado para los medianos y pequeños productores de plantas.

Contacto :

Dr.Leith Knowles
Forest Research Institute Limited
Fono +46 7 347 5899
Fax +64 7 347 5894
www.forestresearch.cri.nz
Sala street
Private Bag 3020,
Rotorua
New Zealand

b.- Proseed New Zealand. En esta visita se estableció contacto para abastecimiento de semillas de producción forestal y ornamental de calidad genética y origen certificados, obteniéndose un catálogo de semillas con precios y formato de compras, por lo que es factible utilizar esta fuente de abastecimiento en Chile.

Contacto:

Proseed New Zealand
Private Bag 3020
Fax +64 7 3462 -479
Fono +64 7 3475 - 300
Email: proseed@clear.net.nz
Rotorua
New Zealand

Fecha: 17-Agosto-98

Lugar : Rotorua- Carter Holt Harvey Forests

Actividad: Visita a la empresa forestal más importante de Nueva Zelanda.

a.- En la charla del Centro de Biotecnología Forestal de la Carter Holt Harvey Forests, se destacó la importancia del mejoramiento genético y la genética molecular como herramientas para mejorar la productividad y la calidad de la madera. Todas las plantaciones que realiza la empresa son con planta proveniente de material genético mejorado.

Se hizo una descripción histórica de los avances genéticos de la especie *Pinus radiata*, desde el método de selección de árbol plus, hasta la utilización de la técnica de micropropagación, de última generación, denominada embriogénesis

somática. Esta técnica, consiste en obtener muchas plántulas a partir de material somático de una semilla de características genéticas superiores, mediante diversos procesos en que utilizan hormonas, ambientes controlados, etc., logran multiplicar el material genético base, con el objetivo de obtener en el corto tiempo una gran cantidad de plantas de idénticas características genéticas.

La técnica del proceso de embriogénesis somática se observó a través de un vídeo, el cual se adjunta con un papers con las características del programa de biotecnología forestal de la Carter Holt Harvey Forests.

Esta técnica de micropropagación es usada para producir plantas a escala comercial por la empresa y es comercializada por el centro de investigación y tecnología de la Carter Holt Harvey Forests, cuya dirección y contacto se describe más adelante.

Para la implementación de este sistema en nuestro país se requeriría de grandes inversiones en infraestructura de laboratorios de altamente sofisticados y capacitación de especialistas, a lo cual tendrían acceso sólo las grandes empresas o consorcios forestales.

Contacto :

Dra. Jenny Aitken Christie
Manager Research and Technology
Carter Holt Harvey
45-51 Arawa Street
PO Box 2463
Telephone : 64 7 349 0836
Facsimile : 64 7 349 1016
E-mail : aitkenj kinforest.co.nz
Rotorua
New Zealand

b.- Visita al huerto semillero de la empresa ubicado en Matakana Island, Tauranga.

Se realizó una demostración del proceso de polinización controlada en Pino insignie el cual consiste en:

- Aislación de la flor femenina en los primeros estadios de desarrollo para evitar que sea polinizada por cualquier árbol. Para ello se utiliza una bolsa sintética (producida en Alemania para embutidos de cecina) permeable solamente al paso de gases.
- Cuando la flor aislada esta apta para ser polinizada, se le aplica el polen que ha sido colectado e identificado desde un árbol padre que interesa por sus características. De esta forma se puede conocer con exactitud los padres de las semillas producidas.

Esta técnica es también aplicada en los huertos semilleros de *Pinus radiata* en nuestro país.

Por los altos costos que significa obtener semilla de polinización controlada, se requiere de tecnología de propagación que permitan obtener gran cantidad de plantas a partir de una sola semilla, lo cual lo logran con cutting y embriogénesis somática, la primera utilizada parcialmente en nuestro país y la segunda aún no utilizada en el campo forestal.

Contacto:

G.F.(Gerry) Portegys
Manager Public Relations
Carter Holt Harvey
45-51 Arawa Street
PO Box 2463
E-mail porter@kinforest.co.nz
New Zealand

c.- Producción de plantas de *Pinus radiata* generadas a través de cutting de ápices. El proceso de obtención de plantas con este proceso se puede resumir en:

- Se cortan los ápices de los setos madres, con un largo aproximado de 10 cms.
- Se eliminan las acículas del tercio basal.
- Se transplantan manualmente en platabandas al nivel de suelo donde se mantienen protegidos con un sistema de mallas en túneles hasta su enraizamiento. Las mallas sirven para mantener humedad y evitar desecación por efecto del viento. No se utilizan de hormonas para el enraizamiento.
- Una vez enraizadas se sacan las mallas y se mantienen las plantas en terreno hasta lograr el tamaño comercial.

Su aplicación en nuestro es pertinente, es más, algunas empresas forestales la utilizan para producir parte de las plantas usadas en la creación de sus bosques.

Contacto:

G.F.(Gerry) Portegys
Manager Public Relations
Carter Holt Harvey
45-51 Arawa Street
PO Box 2463
E-mail porter@kinforest.co.nz
New Zealand

Fecha: 19-Agosto-98

Lugar: Rotorua, Vivero Fletcher Challenge

Actividad: Visita a la segunda empresa forestal más importante de Nueva Zelandia.

El sistema de producción de plantas de cutting es similar al descrito para la Carter Holt Harvey.

Para el proceso de extracción de plantas sueltan el suelo de la platabanda en forma mecanizada con el cuchillo invertido de la maquina podadora de raíces horizontal, esto evita la destrucción del sistema radicular secundario y daños físicos al tallo. Luego son seleccionadas manualmente y embaladas en cajas de cartón impregnado (100 plantas por caja).

Las cajas con plantas se trasladan a contenedores metálicos cerrados con capacidad para 100 cajas cada uno.

Los contenedores son movilizados con un sistema de dos horquilla montadas sobre la parte posterior y anterior de un tractor agrícola, el que los cargaba directamente sobre un camión que los traslada hasta el lugar de plantación.

- El proceso de extracción, selección y transporte de planta se ilustra el folleto que se adjunta: An Integrated outplanting System for Improved Growth and Wind Firmness in Pine Plantation, A.R.D. Trewin 1992, Forest Establishment; tele/fax 64 7 362 8094 Post Office; Lake Okareka; Rotorua; New Zealand.

La utilización de estos procesos tecnificados para la extracción y los cuidados en el transporte de las plantas son necesarios para asegurar la supervivencia de las plantas en terreno, sobre todo cuando se ha invertido gran cantidad de recursos para producir plantas con alto grado de mejoramiento genético.

Este proceso de embalaje y transporte de las plantas no es utilizado por los pequeños y medianos viveristas de nuestro país y son procesos, al menos el embalaje en cajas de cartón, que se pueden implementar a costos relativamente bajos para los que demandan plantas. Ello evitaría costos de reposición por las pérdidas de plantas afectadas durante el transporte desde el vivero al lugar de plantación (deshidratación).

Contacto:

Dave Whalley
Production Technician
Tengae Nursery
Fletcher Challenge Forests Limited
Fono 64 7 345 6580
Fax 64 7 345 6596
PO Box 1748, Rotorua
New Zealand

Fecha: 20-Agosto-98

Lugar: Palmerston North –Universidad de Massey

Actividad: Visita a Universidad.

De las charlas y visitas a instalaciones realizadas en la Universidad de Massey se realizaron contactos académicos, se abordaron temas relacionados con política y fomento forestal, cooperación técnica, perfeccionamiento y tecnología para manejo de semillas. Se destaca lo siguiente:

a.- Cooperación Técnica: interés de la Universidad de Massey en tener contactos de cooperación técnica con nuestro país en el área de silvicultura, agroforestería, mejoramiento genético, manejo sustentable, etc., lo cual permitiría compartir y mejorar (cuando corresponda) conocimientos y tecnologías en las áreas indicadas. Entre otras cosas por ejemplo, permitiría acceder a las experiencias que ellos han desarrollados por muchos años en sistemas productivos

silvoagropecuarios para pequeños y medianos propietarios de tierra, de los cuales se tiene poca experiencia en nuestro país.

Programa de educación a distancia de la Universidad de Massey. Es una buena oportunidad, para obtener conocimiento en tecnologías aún no desarrolladas ni enseñadas en nuestro país y que ya están siendo utilizadas en el ámbito silvoagropecuario en países desarrollados.

Los puntos antes indicados serán retomados por las Universidades de Massey y La Frontera para establecer propuestas al respecto.

Contacto:

Prof. John Hodgson BSc (Agr) PhD DSc.
Massey University , Private Bag 1122
Fono: +64-6-350-5598;
Email j.hodgson@massey.ac.nz
Palmerston North
New Zealand.

b.- Programa de estudio y formación de Ingenieros Forestales de la Universidad de Massey: Entrega antecedentes importantes que permitirían comparar y revisar programas de estudios de las carreras que imparten Ing. Forestal en nuestro País.

Contacto:

Prof. Dr. Chris Dake.
Instituto de Recursos Naturales.
Massey University.
Private Bag 11222.
Fono: +64-6-356-9099.
Email c.k.dake@massey.ac.nz
Palmerston North
New Zealand

c.- Agroforestería, sistema de producción que les proporciona la más buena rentabilidad a pequeños y medianos propietarios en Nueva Zelandia. Lo anterior podría ser una opción de importancia a considerar para la zona sur del país, por cuanto poseen una gran superficie de terrenos de características Forestales-Ganadero en propiedad de pequeños y medianos propietarios que están deforestados. Por otra parte sería interesante que las instituciones de Fomento e Investigación de nuestro país puedan orientar parte de sus actividades a evaluar y fomentar estos sistemas productivos, sobre todo, por las implicancias que ya tienen y tendrán sobre los pequeños y medianos propietarios de tierra los acuerdos comerciales suscritos por Chile. También el grupo de productores de vivero de la IX Región debiera preocuparse por diversificar la producción de plantas y mejorar la calidad de estas, como una forma de apoyar y promover los sistemas de producción silvoagropecuario y de diversificar su producción.

Contacto:

Prof. Dr. Peter Kemp.
Instituto de Recursos Naturales.
Massey University.

Private Bag 11222.
Fono: +64-6-356-9099;
Email p.kremp@massey.ac.nz
Palmerston North.
New Zealand.

d.- Importancia del mejoramiento genético para aumentar la productividad y mejorar la calidad de la producción forestal. La importancia de lo descrito anteriormente es solo puesta en práctica en nuestro país por las grandes empresas, que poseen huertos semilleros o que tiene recursos para adquirir semillas de éstos. En el ámbito de pequeños y medianos forestadores es muy poco utilizado y para la mayoría desconocida. Lo anterior influye en que la producción de plantas de los viveros pequeños y medianos (principales abastecedores) normalmente no provienen de semillas de huertos semilleros, ya que los demandantes no están dispuestos a pagar los precios más altos de estas plantas. Debería considerarse promover la utilización de plantas con mejoramiento genético, tanto en las instituciones que fomentan la forestación como también en los grupos de viveristas. También el uso de genética molecular como herramienta para mejorar la calidad de plantas, para certificar calidad, transmisión de genes y parentesco. La investigación en este campo en nuestro país no esta siendo abordada en el área forestal como consecuencia del alto costo que demanda realizar investigación en esta línea. En todo caso sería importante considerar la posibilidad de continuar perfeccionando profesionales en este tema e incorporarlos a centros de investigación ya establecidos para animales y productos hortofrutícolas.

Contacto:

Ing. Forestal Luis Apiolaza
(Chileno, Doctorante de la Universidad de Massey).
Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences.
Massey University.
Private Bag 11222.
Email l.a.apiolaza@massey.ac.nz
Palmerston North
New Zealand.

e.- Tecnologías para almacenamiento y manipulación de semillas. Los instrumentos para estos fines se resumen en:

- Cámaras de ambiente controlado, para ensayos y almacenamiento de las semillas.
- Cámaras de germinación vertical con regulación de temperatura, humedad, luz, oxígeno. Para evaluar condiciones óptimas para germinación y determinar energía y capacidad germinativa de las semillas.
- Cámara de germinación con gradientes de temperatura, que permiten evaluar simultáneamente el efecto de diversos grados de temperatura sobre la germinación.
- Cámaras de estratificación, con regulación de temperatura y humedad para romper latencia de semillas y mejorar la germinación.
- Instrumentos para limpiar y separar semillas, para calibrar semilla por forma y tamaño y contadores de semillas.

Las cámaras e instrumentos antes indicados son necesarios para poder almacenar, certificar y hacer tratamiento de germinación de semillas. Si bien estas cámaras e instrumentos son conocidos en nuestro país normalmente las semillas utilizadas por los viveros forestales pequeños y medianos no tienen certificación ni pueden optar a procesos controlados para almacenamiento, estratificación, pregerminación de sus semillas, etc. Es un servicio que debe ser implementado para mejorar la productividad de los viveros forestales.

Contacto:

Assoc Prof David Fountain.
Institute of Molecular.
Massey University.
Private Bag 11222.
Email d.fountain@massey.ac.nz
Palmerston North
New Zealand

f.- Tree Scan V: Es un instrumento que utiliza imagen digital, scanner y un sistema de procesamiento de imagen para la medición del rendimiento de árboles en plantaciones. El instrumento es utilizado para cubicar árboles y optimizar procesos de trozado, puede ser utilizado en nuestro país para determinar volúmenes y programas trozado. Es un instrumento que esta en uso y puede ser comercializado.

Contacto:

Dr Don Bailey
Instituto of Information Sciences and Tegnology.
Massey University
Private Bag 11222.
Email d.bailey@massey.ac.nz
Palmerston North
New Zealand.

Fecha: 24-08-1998

Lugar: CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) Camberra, Australia.

Actividad: Visita al centro de investigación más importante de Australia.

a.- Recepción y presentación en el CSIRO. Se realizó una exposición y entrega de una carpeta material técnico y comercial. Los antecedentes entregados incluyen los servicios dados por el instituto, las líneas de investigación y todos los contactos necesarios para establecer futuros negocios con esta institución en el área Silvoagropecuaria. La importancia de contar con la información de este centro de investigación, nos permite tener acceso a fuentes de investigación técnica y científica que contribuirá a generar nuevas soluciones a la actividad Silvoagropecuaria chilena.

Cabe hacer notar las fuentes de financiamiento estatal para este instituto, en el que trabajan mas de 7.000 científicos con la preocupación constante de adquirir nuevos conocimientos en las distintas áreas de investigación que afectan la actividad nacional.

Contacto :

CSIRO
Forestry and Forest Products,
Banks Street Yarralumla, ACT
Tel: (06) 281 8211; Fax (06) 281 8312
E-mail:Enquiries@ffp.Csiro.au
PO Box E4008 Kingston ACT 2604
Australia

b.- Durante esta presentación se enuncian los principales problemas que ha tenido la forestación en Australia y como se han integrado los distintos sectores, tanto los productores, científicos como los técnicos, que en conjunto con el estado han podido diseñar sistemas de alta rentabilidad y potenciar los recursos suelo-agua-planta.

Es importante resaltar para nuestro país la necesidad de integración y complementación de los centros de investigación y universidades con los productores agrícolas y forestales para que en conjunto puedan enfrentar los desafíos que demandan estos sectores

Contacto:

Michael Devey Ph D.
Research Geneticist
Banks Street Yarralumla, ACT 2600
Tel: 61 (2) 6281 8213; Fax: 61 2 6281 8233
E-mail: Michael.Devey@ffp.csiro.au
PO Box E4008 Kingston
Camberra ACT 2604
Australia

c.- En esta exposición se señalan las distintas líneas de investigación realizadas por los centros de la División Forestal en distintas especies y situaciones de suelo y agua. Se entrega una serie de antecedentes y se mencionan tecnologías asociadas para mejorar la productividad de sitios forestales.

Lo que se describe en esta actividad es importante a ser considerado por los investigadores nacionales, puesto que orientan a discutir y evaluar posibilidades de líneas de investigación en desarrollo de nuevas la tecnologías, biotecnología y desarrollo de procesos que optimizan los productos derivados del bosque y la madera.

Contacto:

Colin Matheson Ph D.
Research Geneticist
Banks Street Yarralumla, ACT 2600
Tel: 61 (2) 6281 8213; Fax: 61 2 6281 8233

E-mail: colin.matheson@ffp.csiro.au
PO Box E4008 Kingston
Camberra ACT 2604
Australia

d.- En este tema se debe mencionar la importancia de la investigación realizada en *Pinus radiata* que en el caso particular de fitosanidad, les permite tener las herramientas, tecnología y conocimiento para enfrentar la nueva enfermedad aparecida para la especie. Esta enfermedad llamada Pitch Canker, corresponde a un cancro causado por un hongo denominado *Fusarium subglutinans* f. sp. Pini, el que puede afectar mas del 80% del patrimonio nativo de esta especie en California E.E.U.U. Es en este tipo de situaciones en donde se justifica toda la inversión realizada en investigación científica para una determinada especie. Por lo cual se debe insistir en la importancia que nuestro país cuente con los recursos para realizar investigación en éstas áreas. Aunque en este tema específico Chile está participando en conjunto con los demás países productores de *Pinus radiata*.

Contacto :

Craig Gardiner BSc (for)
Forest Scientist Australian Tree Seed Centre
Banks Street Yarralumla, ACT 2600
Tel:61 2 6281 8202; Fax: 61 2 6281 8266
E-mail Craig.Gardiner@ffp.csiro.au
PO Box E4008 Kingston
Camberra ACT 2604
Australia

e.- En los antecedentes entregados por el centro de semillas, destaca el objetivo de éste, el cual es desarrollar programas de investigación, mantener e incrementar las colecciones de semillas, contar con un consejo técnico y desarrollar programas de capacitación.

Resalta de la exposición la elevada preocupación del estado por mantener en este centro una colección de más de 1.500 especies conservadas en perfectas condiciones, las cuales mantienen la información genética para futuras necesidades de investigación y conocimiento de las especies. Este tipo de iniciativas debe ser analizadas por las instituciones Chilenas pertinentes sobre todo respecto de nuestra vegetación nativa.

Para ingresar un lote de semilla al banco de germoplasma se parte analizando la viabilidad del árbol padre, se cosecha y selecciona la semilla y se almacena. Cuando la semilla es fácil de mantener se dejan en bolsas de algodón a temperatura normal y se le realizan test de germinación cada 3-5 años, de esta forma se han mantenido lotes más de 40 años aún viables. Cuando son semillas de difícil mantención se deben guardar a temperaturas bajas, con lo que se conservan en mejor estado.

Las semillas almacenadas son certificadas y se encuentran disponibles para su comercialización.

f.- En la visita al huerto se pudo constatar la técnica de aplicación de hormonas para mantener los arboles en estado juvenil, incrementando su producción de semillas. Esta técnica es conocida hace mucho tiempo y está ampliamente desarrollada y de aplicación habitual en los huertos semilleros de Australia.

Fecha: 24-08-98

Lugar: Universidad Nacional de Australia, Camberra, Australia.

Actividad: Visita a Universidad.

Se obtuvieron antecedentes en relación al desarrollo histórico de los bosques en Australia, con énfasis en el cultivo de especies exóticas tales como *Pinus radiata*, *Pinus ellioti* y *Pseudotsuga menziesii*. En relación con el Bosque nativo australiano, este ha seguido las mismas tendencias observadas en Chile, sin embargo, existe un mayor desarrollo a nivel de pequeños y medianos propietarios (Farm Forestry) con este recurso.

Se conocieron las áreas de desarrollo e investigación de la Universidad, encontrándose una muy buena recepción, para la búsqueda de estrategias conjuntas en estas áreas, tanto a nivel de empresas como de centros de Educación superior e Investigación.

En el contexto de los objetivos de la gira, se obtuvieron antecedentes respecto de algunas estrategias de manejo de viveros forestales en Australia, así como el grado de asociatividad existente en función del desarrollo histórico de los bosques en dicho país. También se lograron contactos para establecer futuros intercambios a nivel de académicos y de estudiantes de ciencias forestales.

Contacto:

Profesor Peter Kanowski
Fono: 61 (0) 2 62492667
Fax: 61(0) 2 62490746
Peter.Kanowski@anu.edu.au
Camberra
Australia.

Fecha: 25-Agosto-98

Lugar : Australia – Sidney. State Forests of. N.S.W.

Actividad: Visita al Servicio Forestal de New South Wells.

a.- Charla de Recepción. Destaca que además de administrar los recursos forestales del estado desarrollan investigación de primer nivel, cuentan con infraestructura de alto grado de sofisticación y mantiene un staf importante de científicos que les permite estar a la vanguardia de los adelantos en investigación forestal. Al igual que la situación de investigación Forestal en Nueva Zelandia, existe una preocupación muy fuerte de parte del estado en desarrollar investigación básica y aplicada para optimizar la producción y economía de sus recursos forestales tanto de plantaciones como de bosque nativo.

b.- Visita a los laboratorios para la conservación de germoplasma de *Eucalyptus* sp. En esta visita y otras relacionadas con la conservación de germoplasma, especialmente de las especies nativas de Australia, es importante destacar la alta preocupación de las instituciones del estado y de investigación por mantener germoplasma de todas sus especies y sus procedencia, en particular de las especies del genero *Eucalyptus*.

La mantención de este germoplasma se realiza en cámaras con ambiente controlado (temperaturas bajas). Para las colecta del germoplasma es muy importante la rigurosidad científica para identificar las especies, su procedencia, el árbol madre, etc., la mantención de la identificación al almacenarlo y las evaluaciones periódicas del estado y viabilidad de las muestras.

En la visita al laboratorio también se observaron técnicas de macropropagación como "cutting", para reproducción de *Eucalyptus*, la cual se puede resumir en: Extracción de brotes de las ramas de los árboles seleccionados de, los cuales se rejuvenecen con el uso de hormonas especiales. Se utilizan como injertos y así obtener setos madres, de los cuales se extraen posteriormente los ápices principales y laterales.

Estos ápices son cortados en su parte basal a la altura de un verticilo en forma de V invertida. Luego son transplantados en bandejas con sustrato para lograr su enraizamiento, proceso que es apoyado con la aplicación de hormonas (ácido indolbutírico). A la parte aérea del verticilo se le deja sólo un par de hojas, las cuales son cortadas a la mitad en forma perpendicular al pedúnculo. Con ello se disminuye la superficie fotosintéticamente activa y la evapotranspiración mientras se produce el desarrollo del sistema radicular.

La utilización de esta técnica en *Eucalyptus* aún no se aplica a escala comercial, pero ya la han perfeccionado para su aplicabilidad en muchas especies del genero. Quién lidera este programa es la Dra. Hellen Smith, quién demostró mucho interés en establecer convenio de cooperación técnica para desarrollar programas de este tipo en nuestro país. Una eventual venida de esta experta en propagación Vegetativa, podría ser de gran interés para nuestro país, por cuanto permitiría empezar a utilizar estas técnicas, para el mejoramiento genético del *Eucalyptus*, en los viveros, en particular con algunas especies nativas y exóticas de las cuales la obtención de semillas no es fácil, reproducir plantas en las que se quiere conservar la edad fisiológica y especialmente cuanto se quiere producir plantas ornamentales.

Contacto:

Hellen. Reseach Officer. Eucaliypt propagation.
State Forest of New South Wales
Forest Reseach - Development Division
121-131 Orata Avenue
West Pennant Hills NSW 2125
PO Box 100
Beecroft NSW 2119 Australia
Phone (02) 98720130 Fax (02)98716941
Email helens@ironbark.forest.nsw.gov.au

c.- Visita al vivero del State Forests: Destaca el sistema de marketing desarrollado, en que se refleja preocupación desde la disposición de las plantas, sus envases, etiquetación, presentación, ordenación del sector de ventas,

facilidad para transitar con carros, etc. También resalta la utilización de sus espacios para vender todo tipo de artículos relacionados con plantas y su cultivo, como por ejemplo: semillas, tierra, fertilizante, abono, carros transportadores, envases, floreros, material de riego, libros, etc.

La mayor parte de la producción de plantas se realiza en invernadero con ambiente controlado. Además, se utiliza un sistema de "camas calientes" con una plancha de goma que posee pequeños tubos en que circula agua a 20°C, lo cual favorece una mejor y más pareja germinación de las semillas y un más rápido desarrollo del sistema radicular.

El invernadero posee, además, un doble sistema de techo que consiste en una doble malla, una exterior reflectante a la luz solar y una interior de malla Raschel para dar sombra, la cual es retráctil para ser usada sólo en caso de necesidad. Ambas mallas permitían conservar mejor la temperatura durante la noche.

Contacto:

Steve Sullivan. Manager, Cumberland Forest Nursey
State Forest of New South Wales
Nursey Management Unit
95 Castle Hill Road
West Pennant Hills NSW 2125
PO Box 100
Beecroft NSW 2120 Australia
Phone (02) 98713754 Fax (02)98713456

Experto en manejo de viveros multipropósitos, la unidad que él administra abastece de plantas forestales a forestadores y de plantas ornamentales a la ciudad de Sydney. Es una excelente plaza donde poder realizar aprendizaje de técnicas de viverización, comercialización, y administración de viveros multipropósitos.

Fecha: 26-08-98

Lugar: Universidad de Western Sydney, Sydney, Australia.

Actividad: Visita a Universidad.

a.- Charla de experto en ectomicorriza en *E. globulus*: se investiga desde hace dos décadas en este tema, logrando aislar diferentes tipos de hongos. Se han identificado algunos que permiten incrementar el crecimiento de los árboles.

Para inocular las plantas con micorrizas se tratan las semillas, para que esto suceda el hongo debe tener condiciones ambientales óptimas para su desarrollo. Para comprobar si la planta tiene el hongo adecuado se observan los colores de las esporas, ya que cada especie tiene su tinción propia. Para que el funcionamiento de las micorrizas sea óptimo se debe identificar el hongo específico para las condiciones climáticas y tipo de suelo donde se establecerán las plantas inoculadas.

En la actualidad se está estudiando el tipo de ectomicorriza para resistencia de *E. globulus* a suelos salinos. En otros estudios se han logrado incremento superiores a un 30 % en desarrollo al inocular con micorrizas. Estos valores han sido calculados en condiciones de ambiente controlado en invernaderos.

La mayor parte de los hongos se han desarrollado para *E. Globulus*, por ser este el país de origen de la especie, pero se señala que en el caso de Chile también podrían encontrarse buenas cepas ya que esta especie crece hace tiempo en el país.

En este centro se ha efectuado inoculación de 80.000 plantas a escala operacional, lo que ha sido el mayor proyecto desarrollado en este ámbito. Un trabajo que se podría realizar en conjunto con esta Universidad de Australia, sería estudiar los hongos existentes en Chile que se adapten a cada situación edafoclimática, a fin de mejorar el desarrollo de las plantaciones para sitios específicos.

Se indica en esta universidad que el CSIRO es el líder mundial en micorriza en *Eucalyptus*.

Contacto:

Dr. Clem Kuek
P.O.Box 555, Cmpbelltown, NSW 2560, Australia.
Fono: (046) 203232. Fax: (046) 266683
E-mail: k.kuek@uws.edu.au
Sydney
Australia

b.- La técnica para la producción de inóculos y micorrización de plantas para extracción de metales pesados se resume en: Se inoculan las semillas con la micorriza que se quiere multiplicar, una vez infectadas se dejan crecer, posteriormente las raíces de la planta infectada se cortan y se dejan secar durante 6 semanas, una vez secas se cortan en pequeños pedazos y se mezclan con arena, obteniéndose así un mayor volumen de micorriza. Existen dos métodos para multiplicar la micorriza: uno es en macetas y el otro a través del método de la aeroponía. El inóculo utilizado es "Glomus intrarradices" (inoculo comprado en E.E.U.U.).

Otro uso de micorrizas es para ayudar a las plantas a extraer metales pesados de suelos contaminados. Para ello se cultivan plantas micorrizadas en macetas con suelo contaminado, al cual se le adicionan quelatos para permitir que los metales pesados queden disponibles y sean absorbidos por las plantas (Metales de Zn y Cu). La planta micorrizada es la que capta mayor cantidad de metales. La planta que tiene micorriza y rizobio es la que sobrevive mejor en este tipo de suelos. Para sitios contaminados con Zinc se utiliza el hongo *Ricinus communis* y *Sonchus oleraceus*.

La planta limpia el suelo extrayendo los metales pesados por su sistema radicular y los almacena en su parte aérea, por lo que dichos metales pueden ser posteriormente liberados al cortar la planta y tratarla con procesos de recuperación.

Contacto:

Dr. Abdul G. Khan
P.O.Box 555, Cmpbelltown, NSW 2560, Australia.
Fono: (046) 203237. Fax: (046) 266683
E-mail: a.khan@uws.edu.au
Sydney
Australia

Fecha: 27-08-98
Lugar: Royal Botanic Gardens, Sydney, Australia.
Actividad: Visita a Jardín Botánico.

a.- Es importante destacar la preocupación de la Universidad y de las Autoridades por mantener una de las colecciones más grandes del mundo, tanto de especies nativas de Australia como y exóticas.

También destaca la característica de la arborización e identificación de las especies, lo cual constituye un ejemplo digno de imitar en ornamentación urbana y recreación. Este Jardín puede ser visitado durante todo el año por quien lo desee.

2.4. Listado de documentos o materiales obtenidos (escrito y/o visual).

a.- Publicaciones obsequiadas por el **Forest Research Institute (FRI)**, Rotorua, New Zealand.

- ✓ • Growth and Predicted Timber Value of Pinus Radiata. Cuttings and Seedlings on a Fertile Farm Site.; D.G. Holdem; B.K. Klomp; S.o. Hong and M.I. Menzies, New Zealand Journal of Forestry Science 25(3):283-300 (1995).
- ✓ • Strangulation Pre-Treatment Effect on the Development and Rooting of Fascicle Cuttings of Pinus Radiata., D.S. Koh; M.I. Menzies and S.O. Hong., New Zealand Journal of Forestry Science 20(2):129-37 (1990).
- ✓ • Establishment Practices Can Improve Longer-Term Growth og Pinus Radiata on a Dry-Land Hill Forest.; J.M. Balneaves; M.I. Menzies; J. Aimers-Halliday; S.O. Hong (Forest Research Intitute) and A.R. McCord; R.J. MmCLaughlan (Carter Holt Harvey Forests Ltd); New Zealand Journal of Forestry Science 18(1):132-4 (1988).
- ✓ • Lifting and Handling Procedures at Edendale Nursery- Efects on Survival and Growth of 1/0 Pinus Radiata Seedlings; J. Balneaves and M. Menzies; New Zealand Journal of Forestry Science 26(3):370-9 (1996).
- ✓ • A Fully Integrated System for Planting Bare-Root Seedling of Radiata Pine in New Zealand; A.R.D. Trewin; QA in Forestry.
- ✓ • Handling and Planting Bare-Rooted and Containerised Tree Stocks; A.R.D. Trewin and T. Livingston; Ministry of Forestry; PO Box 1610 Wellington, 1998.
- • Pine Seedlings-Handle With Care; What's New SIn Forest Research, N° 67 November 1978; Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.

- Boletín GF Plus, de New Zealand Radiata Pine Breeding cooperative, Prepared by T.G. Vincent, Forest Research, Rotorua, second printing, Mayo de 1998.-
- ✓ Setting of Unrooted Cuttings in the Field; What's New in Forest Research N° 236, 1995., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Certification of Seed Origin and Genetic Quality; What's New in Forest Research N° 194, 1990., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Rehabilitation of Native Forest After Mining in Westland; What's New in Forest Research N° 247, 1998., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Form Pruning Australian Blackwood (*Acacia melanoxylon*)-NZ FRI Experience; What's New in Forest Research N° 241, 1995., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Cyclaneusma Needle-Cast- a Problem in Final-Crop Radiata Pine?; What's New in Forest Research N° 235, 1995., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Weed Control for Establishing Radiata Pine on Pasture; What's New in Forest Research N° 242, 1996., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Standin-Flexible Forest Management Inventory; What's New in Forest Research N° 219, 1992., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Promising Future for Radiata Pine Cuttings; What's New in Forest Research N° 212, 1991., Forest Research Institute, Private Bag, 3020 Rotorua, New Zealand.
- ✓ Asia's Crisis-Its Impact on Forestry; Executive Brief, N° especial, April 1998., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- ✓ Exceeding the Grado (Timber Industry Standards: Are We Falling Behind?); Executive Brief, N° 3, June 1998., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- ✓ Restructuring Science: 9 Research Projects; Directions; N° 19 March 1998., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.

Establish new + practices can improve longer term growth.

- • Restructuring Science: More Research Projects; Directions; N° 20 June 1998., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- Revista: Directions; N° 3 March 1994., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- Revista: Directions; N° 7 March 1995., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- Insect Parasites of Sirex (Ichneumonidae, Ibalidae, and Orussidae); M.J. Nuttall; Forest and Timber Insects in New Zealand, N° 47 ,1980., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- Deladenus Siricidicola Bedding; Nematode Parasite of Sirex(Nematoda: Neotylenchidae); M.J. Nuttall; Forest and Timber Insects in New Zealand, N° 48 ,1980., Private Bag, 3020, Telephone 64 7 347 5899, E-mail info@fri.cri.nz, Rotorua, New Zealand.
- Pampas Grass, a Weed of Plantation Forests; New Zealand Forest Service, February 1985., Private Bag, Wellington, New Zealand
- Tree Grower; Official Journal of the New Zealand Farm Forestry Association; Vol 19 N° 1 February 1998; NZ Farm forestry association, P.O. Box 1122, Phone 64 4 472 0432 , Wellington.
- Agroforestry Research At Tikitere; R.L. Knowles; M.F. Hawke; J.P. Maclaren; Forest Research Institute PB 3020, Rotorua.
- Twenty Five Years Experience of Agroforestry at Roydon Downs; Geoff Brann, and Leith Knowles; Forest Research Institute PB 3020, Rotorua.

b.- Material técnico entregado por Carter Holt Harvey Forests. Rotorua, New Zealand .

- Helping Hands; Science & Technology; Forestry Insights, CPO Box 39, Auckland, New Zealand. (Catalogo con el contacto personal de todos los investigadores en las distintas areas de estudio)
- Forest Biotechnology, Programa; Carter Holt Harvey Forests, Dr Jenny Aitken Christie, Manager Research and Technology, Carter Holt Harvey,45-51 Arawa Street, PO Box 2463, Telephone : 64 7 349 0836, Facsimile : 64 7 349 1016, E-mail : aitkenj kinforest.co.nz, Rotorua, New Zealand.
- True Colours; Winter 1998; Newsletter of the Project Crimson Trust PO Box 17 121, Greenlane, Auckland, New Zealand.

c.- Material entregado por **Fletcher Challenge Forest**, Rotorua, New Zealand. - Peter Harrington (Manager Customer Services)

- An Integrated outplanting System for Improved Growth and Wind Firmness in Pine Plantation, A.R.D. Trewin 1992, Forest Establishment; tele/fax 64 7 362 8094 Post Office; Lake Okareka; Rotorua; New Zealand.

d.- Material obsequiado por **Universidad de Massey**, Palmerston North, New Zealand.

- ✓• The development of a digital image scanner and image processing system for the measurement of growing plantation trees , Massey University Private Bag 11222. Palmerston North - New Zealand. Dr Don Bailey.
- ✓• Seed technology centre, Department of Plant Science Massey University Private Bag 11222. Palmerston North - New Zealand Email: c.o.neill@massey.ac.nz
- ✓• Massey University. Information Handbook, 1999, forestry opcion . Contacto: Prof. Dr. Chris Dake. Instituto de Recursos Naturales Massey University , Private Bag 11222. Palmerston North – New Zealand. Fono: +64-6-356-9099; E-mail: c.k.dake@massey.ac.nz

e.- Materiales entregados en **CSIRO, Forestry and Forest Products**. Canberra, Australia.

- ✓• Australian Suppliers of Tree Seed (Cataloge and Price Lists Available From Most Suppliers), Australian Tree Seed Centre, CSIRO Division of Forestry, PO Box 4008, Tel: (616)162818211. Queen Victoria Terrace, Canberra ACT 2600.
- ✓• The Yellow Sheet, N° 19 for week 25 to 29 may, 1998, Contac: Tracey Mitchell, Tel (61 2) 6246 5485, E-mail: ysheet@pi.csiro.au.
- ✓• ONWOOD: Folleto publicado por el CSIRO Forestry and Forest Products. La publicación trimestral resume los principales trabajos de investigación realizados por esta división y sus contactos. Contacto: David MacArthur, PrivateBag 10, MDC, Clayton South, Vic. 3169, Tel: (613) 9545 2222; Fax: (613) 9545 2448, E-mail: david.macarthur@csiro.au, www.ffp.csiro.au
- ✓• FORESTRY: Folleto de lectura esencial para conocer las distintas publicaciones realizadas por los investigadores del CSIRO, se hace mención a los títulos publicados y un resumen del tema tratado. Contacto : Csiro Publishing, PO Box 1139 Collingwood, Victoria 3066, Australia. Tel: (613) 9662 7666; Fax: (613) 9662 7555, http://www.publish.csiro.au

- Folleto sobre Conferencia Internacional sobre la nueva enfermedad aparecida en *Pinus radiata*, auspiciada por el CSIRO Forestry and Forest Products, Australia; Forest Research Ltd., New Zealand; Bioforest S.A., Chile y USDA Forest Service, Institute of Forest Genetics. La conferencia es titulada: IMPACT Monterey, Asilomar Conference Center, Monterey, California. 29 de noviembre al 3 de diciembre de 1998. <http://www.ffp.csiro.au/tirg/radiata/impact/>.
- Modelos Bioclimáticos: Herramienta para predecir dónde podrían crecer especies arbóreas; Trevor Booth, Csiro Division Forestry, Banks Street Yarralumba, ACT2600, Australia y John Fryer, Australian International, Agricultural Research, GPO Box 1571, Canberra ACT, Australia.

f.- Material obtenido en **Anu, Universidad Nacional de Australia**, Camberra, Australia.

- The Universidad Nacional de Australia, The Graduate School Prospectus 1999, www.anu.edu.au/graduate/
- Timber Features of the Department of Forestry; Dr. P.D. Evans, School of Resource Management and Environmental Science; Anu, Universidad Nacional de Australia.
- Anu Forestry: Peter Kanowski; entrega una lista de los académicos de las distintas áreas de investigación.
- Inaugural Research Colloquium: Peter Kanowski entrega una serie de "papers" en relación a la clase inaugural en Febrero de 1998.

g.- Material obtenido del **State Forests of. N.S.W.** Sr. Greeme Mohr, administrador general de Investigación y Desarrollo. Sydney, Australia.

- Planted Forests and The Greenhouse Solution; The Magazine of State Forests of NSW; August-October 1998, Phone 61 2 9980 4100, www.Forest.nsw.gov.au Locked Bag 23, Pennant Hills NSW 2120, Australia
- Research y Development Publications Price list for 1998. State Forests of. New. South. Wales, Phone 61 2 9872 0111; E-mail joy@ironbark.forest.nsw.gov.au; 121-131 Oratava Avenue West Pennant Hills NSW 2125 PO Box 100 Beecroft NSW 2119 Australia.
- Biosolids use in Plantation Forestry; Forests Facts Sheet,. State Forests New. South Wales, State Forests Information Center, Phone 61 2 1300 655 687, www.forest.nsw.gov.au

- ✓ • Eucalypt Plantation, Joint Ventures (How to calculate venture shares), Forests Facts Sheet N° 4 June 1997. Contact David Hassett, Phone 61 066 42 2048, E-mail: joy@ironbark.forest.nsw.gov.au
- ✓ • Eucalypt Plantations, Joint Ventures With State Forests of NSW; Tel: 61 066 4202048; Fax: 61 066 422129, Sydney, Australia.
- ✓ • Collecting Firewood and Other Timber From State Forests, Forests Facts Sheet, E-mail: pab@brushbox.forest.nsw.gov.au; Website: www.forest.nsw.gov.au

h.- Material obtenido en University of Western Sydney, Sydney, Australia.

- ✓ • The University of Western Sydney, International Profile, <http://www.hawkesbury.uws.edu.au>; www.macarthur.uws.edu.au; www.nepean.uws.edu.au

i.- Material obtenido en visita al Royal Botanic Gardens, Sydney, Australia.

- ✓ • Karwarra Australian Plant Garden; Yarra Ranges Shire Council, Parks Departement; PO Box 105 Lilydale, Victoria 3140; Phone 64 3 9735 8333.
- Royal Botanic Garden, Melbourne; Birdwood avenue, South Yarra; Tel: 9252 2300; Victoria. Australia.
- ✓ • Australian National Botanic Gardens; Clunies Ross Street at the of Black Mountain; Camberra; Australia

2.5 Detección de nuevas oportunidades de giras tecnológicas o nuevos contactos en lugar visitado o de entrenamiento.

- Mejoramiento genético y biotecnología (genética molecular e ingeniería genética).
 1. Pinus radiata es recomendable el: Forest Research Institute Limited, Dr Paul Jefferson, Technology Transfer. Fono +46 7 347 5899, Fax +64 7 347 5894, Email : jefferson fri.cri.nz, Private Bag 3020, Rotorua, New Zealand.
 2. Para Eucalyptus sp. Contacto: Colin Matheson Ph D. Research Geneticist, Banks Street Yarralumla, ACT 2600, Tel: 61 (2) 6281 8213; Fax: 61 2 6281 8233, E-mail: colin.matheson@ffp.csiro.au, PO Box E4008 Kingston, Camberra ACT 2604.
 3. Hellen Smith. Reseach Officer. Eucaliypt propagation. State Forest of New South Wales, Forest Reseach - Development Division, 121-131 Orata Avenue,

West Pennant Hills NSW 2125, PO Box 100, Beecroft NSW 2119 Australia,
Phone (02) 98720130 Fax (02)98716941, Email
helens@ironbark.forest.nsw.gov.au,

- Control biológico de Plagas y enfermedades. M.Sc. M. Nod Kay, Forest Entomologist, Forest Health, Forest Research Institute Limited, Fono +46 7 347 5899, Fax +64 7 347 5894, E-mail: kaym@fri.kri.cri.nz, Private Bag 3020, Rotorua, New Zealand.
- Sistema agroforestales y forestación en pequeñas propiedades. Contactos :
 1. Dr. Leith Knowles, Forest Research Institute Limited, Fono +46 7 347 5899, Fax +64 7 347 5894, lkowles@fri.kri.cri.nz, Sala street Private Bag 3020, Rotorua, New Zealand.
 2. Prof. John Hodgson BSc (Agr) PhD DSc., Massey University , Private Bag 1122, Fono: +64-6-350-5598; Email j.hodgson@massey.ac.nz, Palmerston North, New Zealand.
- Marketing, comercialización, y administración de viveros multipropósitos: Contacto: Steve Sullivan. Manager, Cumberland Forest Nursey, State Forest of New South Wales, Nursey Management Unit, 95 Castle Hill Road, West Pennant Hills NSW 2125, PO Box 100 Phone (02) 98713754 Fax (02)98713456, Beecroft NSW 2120 Australia
- Utilización de micorrizas para descontaminar suelos con metales pesados. Y con problemas de salinidad. Contacto: Dr. Abdul G. Khan, Profesor Universidad de Western Sydney, P.O.Box 555, Campbelltown, NSW 2560 Fax: (046) 266683, Sydney, Australia.
- Utilización de agua servidas para el riego de Plantaciones Forestales cultivos y captura de CO₂, para combatir el efecto invernadero causado por la emisión de gases de las industrias. Contacto: CSIRO, Forestry and Forest Products, Banks Street Yarralumla, ACT, Tel: (06) 281 8211; Fax (06) 281 8312, E-mail: Enquiries@ffp.Csiro.au, PO Box E4008 Kingston ACT 2604, Australia.

2.6. Sugerencias

Generar un mayor acercamiento entre el FIA, las Embajadas y los agregados comerciales en los países a visitar, para facilitar y agilizar la confección de las agendas a desarrollar. Muy importantes es proporcionarles información sobre los intereses y conformación del grupo.

Se debe incorporar dentro de los ítems de costos:

- Los de formulación del proyecto
- Los costos generados por concepto de cuentas telefónicas realizadas con el objetivo de definir la agenda y sus respectivos contactos y confirmaciones de las Instituciones a visitar, ya que estos puntos son exigidos por el FIA.
- Las Visas, ya que es imposible viajar sin haberlas obtenido.

- Traductores a la llegada a Chile, para financiar la traducción del material técnico obtenido, el que podría así ser usado en mejor forma en la elaboración del informe final.
- El financiamiento de la compra de material técnico, como por ejemplo libros, set de fotografías y videos técnicos, lo que enriquecería las charlas y presentaciones, permitiendo además formar una pequeña biblioteca a disposición del grupo e interesados.

A modo de ejemplo para este proyecto se gasto más de \$ 200.000 en llamadas telefónicas y \$ 305.000 en Visas a Australia y Nueva Zelandia.

Se recomienda cambiar el nombre de "PROGRAMA DE CAPTURAS TECNOLOGICAS" por otro que tenga la misma intención, pero que sea "más amigable", ya que el término **Capturas** significa posesionarse de algo, lo cual es muy mal interpretado por las instituciones y países que reciben a estas giras, sobre todo si estos son competidores de nuestro país en las áreas a conocer.

Se considera importantísimo el hecho de que estas giras se financien a grupos organizados con un fuerte respaldo de la Institución patrocinante, ya que esto afianzará aun más al grupo y le permitirá seguir desarrollando otras actividades en conjunto (impulsando la asociatividad de pequeños y medianos productores).

Se sugiere que una vez conocida la capacidad del grupo y el trabajo realizado en conjunto, se analice la posibilidad de financiar nuevos viajes de capturas tecnológicas a las mismas personas.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1. Organización antes de realizar el viaje

a. Conformación del grupo

___ dificultosa sin problemas ___ algunas dificultades

Indicar los motivos:

El grupo esta compuesto por personas de intereses y profesiones similares, que además se conocían de antemano, lo cual ayuda mucho en la conformación del grupo.

El hecho de que todos los integrantes sean profesionales universitarios que se han desempeñado en diversas áreas de su profesión, implica que están acostumbrados a desarrollar trabajos y proyectos en grupos. Además ayuda en que todos hablan un "mismo idioma", no habiendo diferencias importantes en los niveles de conocimiento y preparación en los temas.

b. Apoyo de Institución patrocinante

bueno regular malo

Justificar :

La Universidad de la Frontera apoyo en forma decidida y en todo momento de la elaboración y ejecución del proyecto presentado.

Además apoyo financieramente, proporcionando los dineros para los gastos tanto del FIA como el de los participantes en forma adelantada, para así agilizar la ejecución del proyecto.

Por otro lado, en la elaboración de este informe, la Universidad de la Frontera y sus profesionales participantes, han apoyado y encabezado la realización de éste, y también se ha comprometido a apoyar la difusión de esta Captura Tecnológica.

c. Información recibida por parte del FIA

amplia y detallada adecuada incompleta

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

bueno regular malo

e. Recomendaciones

Se debe incorporar dentro de los ítems de formulación del proyecto, los costos generados por concepto de las Visas, ya que es imposible viajar sin haberlas obtenido. A modo de ejemplo para este proyecto se gasto más de \$ 305.000 en Visas a Australia y Nueva Zelanda.

3.2. Organización durante la visita

Item	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país de destino	x		
Transporte Aeropuerto/Hotel y viceversa	x		
Reservas en Hoteles	x		
Cumplimiento de Programas y Horarios	x		
Atención en lugares visitados	x		
Intérpretes		x	

Problemas en el desarrollo de la gira:

Uno de los interpretes no eran interpretes profesionales, por lo que tenían poca preparación, sobre todo en las áreas técnicas a tratar, lo que producía que se perdieran conceptos importantes en las traducciones.

En algunas visitas los tiempos asignados no fueron los suficientes para el interés que despertaba el tema, debido principalmente a que hay tiempos de viajes no considerados o dificultades de movilización, los que no se conocen completamente al momento de formular el proyecto desde Chile.

Hubo un tema que no se pudo desarrollar en el FRI, debido a que el expositor se encontraba enfermo, pero se subsana asignándole mayores tiempos a otros temas en la misma institución.

Sugerencias:

Contactar interpretes profesionales, con preparación técnica previa.

Se debe transmitir mayor información a las Instituciones y personas visitadas, sobre la composición e intereses de los integrantes de las giras, a fin de que la información entregada y las visitas programadas se ajusten en mejor forma a los intereses de ellos, cumpliendo así en mejor forma los objetivos iniciales.

Fecha: 28 de septiembre de 1998.

Firma responsable de la ejecución:



ZOIA NEIRA CEBALLOS.