

# PROGRAMA DE CAPTURA Y DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

## SECCIÓN COMÚN A TODAS LAS PROPUESTAS

FOLIO DE BASES

CÓDIGO (uso interno)

### SECCIÓN 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

#### NOMBRE DE LA PROPUESTA

Uso de hongos micorrícicos comestibles como herramienta biotecnológica para el mejoramiento de la productividad de plantaciones forestales.

Hongos micorrícicos comestibles: tecnología y biotecnología al alcance del agro chileno

#### TIPO DE INICIATIVA(S) A LA(S) QUE POSTULA

(marcar la o las opciones a las cuales está postulando)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gira Tecnológica            | <input type="checkbox"/> Realización de Eventos Técnicos o Ferias Tecnológicas | <input checked="" type="checkbox"/> Becas para asistir a Eventos Técnicos o Ferias Tecnológicas |
| <input type="checkbox"/> Contratación de consultores | <input type="checkbox"/> Elaboración de Documentos Técnicos                    |   |

#### AREAS O SECTORES

- Agrícola  
  Pecuario  
  Forestal  
  Dulceacuícola  
  Acuícola

#### RUBRO (S)

(Señalar el o los rubros que aborda, por ejemplo: frutales, bovinos, ovinos, hortalizas, flores, entre otros).

Hongos micorrícicos, plantaciones



**TEMAS (S)**

(Indicar el o los temas que aborda según listado en Anexo 2 del documento "Bases de postulación e Instructivo")

Biotecnología



### ENTIDAD RESPONSABLE

**Nombre: Instituto Forestal**

**RUT:**

**Identificación cuenta bancaria:**

**Dirección comercial:** Camino a Coronel Km. 7,5. San Pedro de la Paz

**Fono:** 41-749090

**Fax:** 41-749090/749074

**Correo electrónico:** info@infor.cl

### REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

**Nombre: Roberto Ipinza Carmona**

**Cargo en la Entidad Responsable:** Director Ejecutivo

**RUT:**

**Dirección:** Camino a Coronel km. 7,5. San Pedro de la Paz

**Fono:** 41-749090

**Fax:** 41-749090/749074

**Correo electrónico:** robertoipinza@infor.gob.cl

Firma

### TIPO DE ENTIDAD RESPONSABLE

(Señalar si corresponde a una empresa productiva de servicios; organización o agrupación de productores pequeños, medianos o grandes; asociación gremial de productores pequeños, medianos o grandes; universidad; instituto de investigación, u otra entidad)

**Instituto de investigación**

### NATURALEZA DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

Pública

Privada



**COORDINADOR DE LA PROPUESTA (Adjuntar curriculum vitae en Anexo 1)**

**Nombre: Patricio Chung Guin-Po**

**Cargo en la Entidad Responsable: Jefe de Proyectos**

**RUT:**

**Dirección: Camino a Coronel Km 7,5. San Pedro de la Paz. Concepción**

**Fono: 41-749090 anexo 11**

**Fax: 41-749090**

**Correo electrónico: pchung@infor.gob.cl**

\_\_\_\_\_  
**Firma**

**IDENTIFICACIÓN DEL POSTULANTE INDIVIDUAL**

(Completar sólo para propuestas individuales y adjuntar Curriculum vitae en **Anexo 1** o Pauta de antecedentes personales en **Anexo 2**)

**Nombre completo: Patricio Moisés Chung Guin-Po**

**RUT :**

**Lugar o Institución donde trabaja: Instituto Forestal**

**Cargo o actividad principal: Jefe de Proyectos, Investigador**

**Tipo de Relación contractual  
con la empresa u organismo donde trabaja: Contrato Plazo Fijo**

**Cuenta bancaria:**

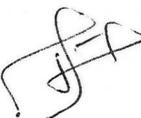
**Dirección comercial: Camino a Coronel Km 7,5. San Pedro de la Paz. Concepción**

**Fono: 41-749090 anexo 11**

**Fax: 41-749090**

**Correo electrónico: pchung@infor.gob.cl**

**Firma Postulante:** \_\_\_\_\_





### ENTIDAD ASOCIADA (1)

Nombre:

RUT:

Dirección:

Fono:

Fax:

Correo electrónico:

### REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD ASOCIADA (1)

Nombre:

Cargo en la Entidad Asociada:

RUT:

Dirección:

Fono:

Fax:

Correo electrónico:

\_\_\_\_\_  
Firma

### ENTIDAD ASOCIADA (2)

Nombre:

RUT:

Dirección:

Fono:

Fax:

Correo electrónico:





### REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD ASOCIADA (2)

Nombre:

Cargo en la Entidad Asociada:

RUT:

Dirección:

Fono:

Fax:

Correo electrónico:

\_\_\_\_\_

Firma

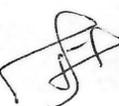
### FECHA DE INICIO Y TÉRMINO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Inicio:

26-noviembre-2005

Término:

3-diciembre-2005





## SECCIÓN 2. RESUMEN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA<sup>1</sup>

### ANTECEDENTES

Las plantaciones forestales tradicionales en muchos casos presentan una baja rentabilidad. Especialmente en sitios marginales, la rentabilidad esperada puede llegar a ser negativa o tan bajas que no incentivan a los propietarios a su establecimiento. Por otra parte, en el caso de especies nativas, el largo período de rotación puede desmotivar a los propietarios que deben esperar hasta el final de ésta para obtener los ingresos asociados a la cosecha, sin que se produzca un flujo intermedio y constante de ingresos que hagan más atractiva la inversión.

En tales condiciones la incorporación de hongos micorrízicos comestibles puede contribuir de forma significativa a mejorar el desarrollo de las plantas, disminuir los costos de replante y generar un flujo de ingresos durante todo el período de la rotación que puede hacer más atractiva la inversión en forestación.

El cultivo artificial de hongos comestibles en Chile, se ha desarrollado gracias a los buenos resultados obtenidos en la utilización de *Agaricus bisporus*. Sin embargo, se reconoce que la utilización de sólo una especie puede traer consecuencias negativas en la comercialización de ésta, puesto que un problema de sobre stock puede llevar a la baja en los precios internacionales y por consiguiente, llegar a ser poco rentable su comercialización en el futuro.

La colecta de hongos silvestres ha tenido una participación en las exportaciones, pero existen factores tales como técnicas de manejo, escaso control de calidad y disponibilidad de stock en el tiempo a causa de modificaciones del sitio en donde prosperan estos hongos que no permiten asegurar el mejoramiento de la producción y la calidad de estos a corto o mediano plazo.

En particular, habitantes de localidades de la VIII Región viven de la colecta de hongos silvestres, para obtener una fuente adicional de ingreso, sin embargo, esta colecta se realiza en bosques cuyo destino es la producción maderera, lo que no asegura la producción continua de hongos. Se agrega a esto, que las plantaciones forestales suelen ser propiedad de pequeñas minorías, lo cual impide a gran parte de la población beneficiarse directamente de ellos.

Un problema asociado a la baja producción de hongos se refiere a un establecimiento y manejo deficiente que afecta negativamente el sotobosque y actividades productivas intermedias. A lo anterior, se debe agregar la escasez de información y conocimiento en el tema de hongos micorrízicos comestibles y de las asociaciones de estos con especies forestales que involucran aspectos como optimización del establecimiento y crecimiento inicial de las plantas, dada por la eficiencia radicular aportada por las micorrizas y productos intermedios de alto valor.

Un aspecto recurrente en regiones como la del Bio-Bio, es la gran cantidad de superficie degradada, estimándose una cifra cercana a los 2 millones 447 mil hectáreas, equivalente al 66% del total de la superficie regional, con el consiguiente impacto económico, ambiental y social.

<sup>1</sup> Nota: esta sección se puede extender como máximo en 3 páginas.



En relación con el bosque, la situación actual del Bosque Nativo ha sido resultado de un largo proceso de alteración, degradando el potencial natural que éstos poseen, mediante actividades de sustitución, intervenciones de carácter destructivo y extractivo, como floreo, habilitación de terrenos para uso agrícola y ganadero. Estas prácticas han llevado a la reducción de las áreas de distribución, con la consecuente pérdida de los ecosistemas, expuestos a grandes fluctuaciones ambientales y antrópicas. Existe entonces, una problemática que requiere de medidas adecuadas que permitan darle una solución integral, considerando los valores y funciones sociales, ecológicas y productivas del bosque.

### **OPORTUNIDAD**

La incorporación de hongos micorrícicos, especialmente de variedades comestibles de alto valor económico, puede generar un flujo de ingresos adicionales durante todo el período de rotación de un cultivo forestal, haciendo de esta forma más atractiva la inversión. Adicionalmente, la naturaleza micorrícica de estos agentes tiene una positiva repercusión en el desarrollo de las plantas y en la disminución de los costos de replante. Ambos efectos, al igual que el flujo de ingresos adicionales, también contribuyen a mejorar la rentabilidad de las plantaciones y pueden aumentar el interés de propietarios en invertir.

Por su parte, los hongos por sí solos ya son importantes tanto para la generación de ingresos estacionales como alimentos para los habitantes de zonas marginales, puesto que estos son un producto altamente proteico, además de ser un alimento natural con bastante fibra, vitaminas, minerales y escasa cantidad de grasas y colesterol. En el último tiempo el consumo de hongos comestibles se ha intensificado en respuesta al mayor interés de las personas por una dieta más sana.

La tendencia productiva mundial ha sumado un fuerte componente medioambiental, cuya problemática puede ser abordada utilizando especies nativas que permitan a través de técnicas de cultivo adecuadas, lograr un establecimiento y crecimiento mucho más rápido, obteniéndose conjuntamente productos comercializables intermedios como son los hongos comestibles, a través de toda la rotación de la plantación, entregándoles a los propietarios un producto alternativo que aminore la presión por estos bosques. A esto se debe agregar, que la creación de pequeñas áreas productoras de hongos comestibles, junto con crear nuevas fuentes de empleo permite incorporar a personas inactivas a la actividad laboral, en razón de limitantes en su edad, sexo, capacidad técnica o económica.

Es necesario mencionar que los productos forestales no leñosos tienen una baja incidencia en el presupuesto y montos de exportación de países con vocación forestal, sin embargo, su impacto en la actividad económica interna de los sectores rurales es muy significativo.

La utilización de técnicas que permitan la obtención de hongos micorrícicos comestibles, traerá un gran impacto económico y social, al reducir el tiempo de espera en la obtención de productos comercializables (hongos). En este sentido, uno de los aspectos de gran relevancia enfatizados en la última década, es considerar prácticas de manejo silvicultural y de restauración ecológica en áreas degradadas, incorporando la aplicación de hongos micorrícicos, puesto que las plantas micorrizadas logran un mejor desarrollo frente a diversos factores bióticos y abióticos, lo que favorece la estructura y estabilidad del ecosistema.

Esta opción es altamente favorable para su uso en áreas degradadas de la región utilizando especies exóticas de probado interés comercial, tales como *Pinus radiata*, *Eucalyptus* y algunas especies de *Acacia spp.* Por otro lado, las superficies con pino radiata y eucalipto entre la VII y X Región (1.376.740 ha y 257.264 ha, respectivamente) aseguran la existencia de un recurso sobre el cual los hongos micorrícicos pueden actuar, una vez establecidas las mejores asociaciones. Las superficies con renovales de roble-raulí entre la VIII y X Región se estima en 1.906.133 ha lo que también es un indicador de la potencialidad del rendimiento involucrado.

Una de las relaciones simbióticas para algunas especies de Fagaceas, corresponde a la trufa (*Tuber melanosporum*), hongo de muy alto valor en los mercados nacionales e internacionales. Este hongo subterráneo se desarrolla y crece en simbiosis con las raíces de ciertos árboles, como la encina, el castaño, el roble, entre otros. Existen más de 70 especies de trufas. De ellas, un poco más de 30 se encuentran en Europa, especialmente en la cuenca del Mediterráneo, en Francia, España e Italia. En Francia la más cotizada es la trufa negra: *Tuber melanosporum*, también llamada de Perigord, que se encuentra en la Francia meridional, aunque también en la región de Aragón, España y en Toscana y Spoleto en Italia.

Por otro lado, se encuentran las especies *Boletus edulis*, *B. aereus* *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, etc., los cuales se presentan en los mercados internacionales con valores importantes que hacen viable su incorporación en plantaciones forestales en nuestro país. Dentro de los hongos micorrícicos que producen cuerpos frutales comestibles, se encuentra *Morchella conica* (pique), *Boletus loyo* o *Cortinarius lebre*, los cuales poseen capacidades micorrícicas en especies del bosque nativo como los Nothofagus.

Es clara la oportunidad existente para continuar con una línea de investigación y desarrollo innovativa en Chile que permita conjugar varios aspectos. En primer lugar, enriquecer y recuperar el valor de renovales de bosque nativo y plantaciones, generando a partir de ellos un producto intermedio basado en hongos comestibles. En segundo lugar, asegurar el establecimiento y éxito de plantaciones forestales en ambientes degradados utilizando plantas inoculadas con hongos micorrícicos, los cuales también generarán a mediano plazo un producto intermedio basado en hongos comestibles.

Finalmente, es la oportunidad para que la institución genere una unidad de estudios y servicios especializados que permita posicionarse como un ente de referencia a nivel nacional en el tema y que a la vez permita la transferencia de conocimientos y prestación de servicios a la comunidad. Por ello la propuesta presentada constituye una alternativa de ir capturando nuevas tecnologías en la temática de los hongos micorrícicos comestibles y la potencialidad de ir incorporándola a la silvicultura tradicional de nuestro país. Con la participación de un investigador en esta actividad de capacitación a realizarse en Murcia, España, se pretende informarse de las nuevas líneas de investigación y la aplicación de ellas a nivel científico y práctico, con el objetivo de divulgarlas en nuestro entorno y en particular de incorporarlas en el campo chileno.





### SECCIÓN 3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

#### OBJETIVO GENERAL

Capturar las nuevas tecnologías alcanzadas a la fecha con la utilización de hongos micorrízicos comestibles a nivel internacional.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Asistir al IV Taller Internacional sobre hongos micorrízicos comestibles a realizarse en Murcia, España.
- ✓ Recopilar antecedentes sobre técnicas de cultivo, productos, precios y mercados de las principales especies de hongos micorrízicos.
- ✓ Establecer redes de contacto internacionales en la temática.



## SECCIÓN 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

En disquet adjunto se encuentra el **archivo Microsoft Excel** para completar esta sección: ver hoja "Cuadro 2".

FECHA (Día-mes-año)	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
26/11/05	Viaje Santiago (Chile)- Murcia (España)	Traslado postulante	
27/11/05	Viaje Santiago (Chile)- Murcia (España)	Traslado postulante	
28/11/05	Pre-Conferencia del workshop	Asistencia a una pre-conferencia	Universidad de Murcia, Campus de La Merced. España
29/11/05	4 ° Workshop Internacional sobre Hongos Micorrízicos Comestibles	Asistencia al workshop. Bienvenida y participación en sesiones técnicas	Universidad de Murcia, Campus de La Merced. España
30/11/05	5 ° Workshop Internacional sobre Hongos Micorrízicos Comestibles	Asistencia al workshop. Participación en sesiones técnicas	Universidad de Murcia, Campus de La Merced. España
01/12/05	6 ° Workshop Internacional sobre Hongos Micorrízicos Comestibles	Asistencia al workshop. Participación en sesiones técnicas y visita a Plantaciones micorrizadas	Universidad de Murcia, Campus de La Merced y Sierra España
02/12/05	7 ° Workshop Internacional sobre Hongos Micorrízicos Comestibles	Asistencia al workshop. Participación en sesiones técnicas y clausura del workshop	Universidad de Murcia, Campus de La Merced. España
03/12/05	Viaje Murcia (España) - Santiago (Chile)	Traslado postulante	
04/12/05	Viaje Murcia (España) - Santiago (Chile)	Traslado postulante	



## SECCIÓN 5. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

(En disquet adjunto se encuentra el archivo Microsoft Excel para completar esta sección): ver hoja "Cuadro 3")

FECHA (Día- mes- año)	TIPO DE ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº Y TIPO BENEFICIARIOS	INFORMACIÓN A ENTREGAR
10/01/05	Charla técnica	Presentación de los principales resultados del workshop y su aplicación técnica y práctica en el país	INFOR Sede Centro- Norte	30 personas. Profesionales y técnicos relacionados con la temática.	Actas y presentaciones del workshop. Folletos divulgativos de proyectos relacionados y Folletos institucionales
17/01/05	Charla técnica	Presentación de los principales resultados del workshop y su aplicación técnica y práctica en el país	Talca Fundo El Canelo, Sector DUAO, Maule	40 personas. Profesionales y técnicos relacionados con la temática. Productores de la región	Actas y presentaciones del workshop. Folletos divulgativos de proyectos relacionados y Folletos institucionales

## SECCIÓN 6. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

- *Conocimiento técnico sobre el cultivo de hongos micorrízicos.*

Se espera que durante la participación en este taller o workshop se presenten y analicen aspectos técnicos relacionados con el cultivo y manejo de hongos micorrízicos en plantaciones forestales. Así también se espera obtener información acerca de los centros de producción y elaboración de productos en base a hongos comestibles que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los productores directamente involucrados en el negocio.

- *Contactos con investigadores y productores franceses.*

Será de gran interés los contactos que puedan ser establecidos con investigadores y productores para realizar estudios complementarios, básicos y aplicados, en áreas tales como silvicultura, manejo de plantaciones y manejo de bosque nativo asociado a hongos micorrízicos comestibles. Con esto se pretende que científicos y productores nacionales logren un conocimiento amplio para permitir la masificación de los cultivos en Chile, en el sector productivo – tecnológico y científico – académico.

- *Fortalecimiento e intercambio de las instituciones a nivel internacional.*

Se espera lograr un fortalecimiento de la relación de intercambio con instituciones de investigación y desarrollo que ejecutan labores similares a las de INFOR en el ámbito técnico de la propuesta.

## SECCIÓN 7. ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD RESPONSABLE Y DE LAS ENTIDADES ASOCIADAS

### ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

(Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo 3)

Instituto Forestal (INFOR): Instituto de investigación forestal, que ha liderado desde los años 90' el tema de la diversificación forestal, tanto en I&D como en la promoción de la incorporación a la dinámica sectorial de la producción y uso de maderas de alto valor y nobles, tanto exóticas como nativas. Una serie de proyectos de I&D avalan la apuesta hacia esta temática en términos económicos, sociales y ecológicos. En cuanto al tema del mejoramiento genético, INFOR, tiene una vasta experiencia en esta línea tecnológica, con proyectos como los de *Eucalyptus sp.*, *Nothofagus sp.* y otras nativas, los que han tenido como objetivo central la identificación y desarrollo de material genético de calidad para el establecimiento de plantaciones comerciales.

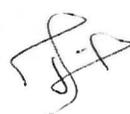
INFOR, como institución responsable de la ejecución de esta propuesta, tiene una vasta experiencia en la ejecución de una serie de proyectos de Investigación y Desarrollo que ha financiado el Gobierno de Chile a través de diferentes fondos concursables. Entre estos se encuentran, específicamente en el tema de los Hongos micorrízicos:

1999 – 2001. INFOR – JICA. Proyecto “Demonstration of Increase in Carbon Sink in Chilean Forestry Plantations using Mycorrhizal Inoculation of Tree Seedlings”. Aislación e identificación de especies de hongos micorrízicos desde varios sitios de bosques en Chile; Instalación de ensayos demostrativos inoculados con hongos micorrízicos en diferentes zonas seleccionadas; Adaptación de métodos biotecnológicos de MIKRO-TEK en la producción de los hongos micorrízicos y de procedimientos de aplicación en especies arbóreas en Chile.

2001 – 2004. INFOR-INTEC-FONDEF. Proyecto “Innovación Tecnológica y Comercial de Productos Forestales no Madereros (PFNM) en Chile”. Paquetes Tecnológicos, presentados como guías expertas de silvicultura, producción y gestión, ambiental e industrial, para los PFNM estratégicos, orientados a operadores forestales, así como a pequeños y medianos propietarios y PYME's relacionadas.

2002 – 2005. INFOR – FONDEF. Proyecto “Hongos Micorrízicos Comestibles: Una Alternativa Para Mejorar La Rentabilidad De Plantaciones Forestales”. Adaptación de métodos biotecnológicos en la producción de los hongos micorrízicos y de procedimientos de aplicación en especies arbóreas en Chile; Introducción de especies de hongos micorrízicos comestibles de alto valor comercial.

2004 – 2007. INFOR – INNOVA Bio Bio – FIA. Proyecto “Uso de herramientas biotecnológicas para aumentar la rentabilidad de plantaciones de castaño en la VIII región”. Desarrollo de protocolos de micropropagación de castaño y multiplicación de hongos micorrízicos. Identificación de hongos comestibles asociados a castaño.





**ANTECEDENTES DE LA(S) ENTIDAD(ES) ASOCIADA(S)**

(Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo 4)



## SECCIÓN 8. CARACTERÍSTICAS DE LA RELACIÓN ENTRE LA ENTIDAD RESPONSABLE Y LA(S) ENTIDAD(ES) ASOCIADA(S)

Sólo completar si la Entidad Responsable se presenta asociada con otras Entidades.

## SECCIÓN 9. VINCULACIÓN DE LAS PERSONAS O ENTIDADES POSTULANTES CON EL TEMA O CONTENIDOS DE LA INICIATIVA PROPUESTA

### PERFIL DE LOS POTENCIALES PARTICIPANTES, ASISTENTES, BENEFICIARIOS, ENTRE OTROS.

Respecto a los beneficiarios de la tecnología a capturar con la propuesta, se pueden mencionar a los productores de la tecnología, instituciones como INFOR, podrán ser capaces de generar negocios, al incorporar nuevas metodología de producción de plantas, mayores conocimientos en el manejo de bosques destinados a la producción de madera y de hongos silvestres.

En el caso de INFOR y otras empresas privadas y/o públicas, permitirán generar los mecanismos de reproducción y de comercialización de hongos micorrícicos, realizando labores de asesorías, generando información a través de documentos para su venta, la venta de cepas de hongos, entre los principales productos.

No existe en el mercado nacional oferta de micorizas destinadas a la producción de hongos comestibles. Aún así, existe demanda por una alternativa de forestación en zonas degradadas. Para las empresas productoras de la tecnología, el desarrollar la tecnología permitirá expandir sus áreas de cultivo, reemplazar opciones de forestación menos rentables, ampliar sus áreas de comercialización y al mismo tiempo generar recursos intermedios previos a la cosecha.

Entre los beneficiarios directos de la tecnología a captar con la propuesta se encuentran:

- Institutos de investigación
- Universidades
- Asociaciones de propietarios
- Municipalidades
- Asociaciones de productores
- Empresas forestales

### ANTECEDENTES TÉCNICOS Y VIABILIDAD DE INCORPORACIÓN AL SISTEMA PRODUCTIVO NACIONAL LA(S) TECNOLOGÍA(S) INVOLUCRADA(S)

Es conocido que los hongos micorrícicos permiten aumentar la sobrevivencia y los rendimientos de producción en el ámbito agro-forestal. Investigaciones en esta área señalan aumentos en productividad hasta de un 30%, con acortamientos de los ciclos de rotación por lo que las tecnologías a aplicar son económicamente viables en el ámbito nacional. Además, si se consideran que estos hongos permiten aumentar la sobrevivencia en áreas degradadas podríamos con ello, recuperar suelos improductivos o con bajo nivel de productividad entregando mayores ganancias a nivel país. Por otro lado, están los hongos producidos en forma silvestre a un plazo mucho más corto que la explotación misma del bosque y si se considera que esta productividad es anual después de los 4 a 5 años de establecida la plantación, esto nos lleva a un retorno de la inversión mucho más corta, lográndose además mayores ganancias por área plantada considerando la relación planta hongo-micorrícico comestible.



Se debe considerar además, que los bosques nativos poseen largas rotaciones por sobre los 35 años, por lo que la producción de hongos comestibles silvestres es una real alternativa para personas que ven las plantaciones nativas como inversiones a muy largo plazo y sin posibilidades de un retorno de la inversión más temprana.

Por último, el establecer productos silvestres anuales permitirá la ocupación de mano de obra no calificada, lo que a su vez permitirá subir el ingreso familiar, logrando con esto un mejor nivel de vida, sin contar que los hongos se presentan como una alternativa de alimento altamente proteica para personas aledañas a las plantaciones forestales.

**RELACION DE LA PROPUESTA CON LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS QUE LOS POSTULANTES DESARROLLAN O TIENEN PREVISTO DESARROLLAR EN EL CORTO PLAZO**

El postulante desde el año 1988 ha trabajado en el tema de los hongos comestibles a través de trabajos con especialistas de la agencia JICA de Japón inicialmente en los hongos del tipo saprófito (*Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerite*) para luego introducirse en el tema de los hongos micorrícicos tanto desde el punto de vista de biofertilizantes, realizando trabajos con especialistas del Instituto Forestal de Canadá y de la empresa canadiense MIKRO-TEK (*Pisolithus tinctorius* y *Glomus intraradices*), posteriormente desde el año 2002, se adjudica en el tema de los hongos micorrícicos comestibles el proyecto FONDEF D01I1168 "Hongos micorrícicos comestibles: una alternativa para mejorar la rentabilidad de plantaciones forestales", desempeñándose actualmente como Director de proyecto en el INFOR. Posteriormente en el año 2004 hasta la fecha se desempeña como investigador en el área micológica en el proyecto INNOVA Bio- Bio y FIA "Uso de herramientas biotecnológicas para aumentar la rentabilidad de plantaciones de castaño en la VIII región", trabajando con especies micorrícicas comestibles como *Boletus edulis*, *B. aereus*, *B. pinophilus*, *Tuber aestivum*, *Boletus loyo*, *Morchella conica*, entre otros.

El desarrollo de esta propuesta entregará mayores conocimientos respecto del manejo de los hongos micorrícicos comestibles tanto en la etapa de laboratorio como en el tema del manejo en terreno, respecto a los proyectos en los cuales el postulante está participando. A su vez permitirá interiorizarse de los avances que existen a nivel mundial en este tema y lograr realizar contactos como posibles redes entre los científicos ligados a los hongos micorrícicos comestibles.

El conocimiento de nuevas experiencias a través de nuevos procedimientos o metodologías y el contacto entre científicos permitirá potenciar la Unidad de Investigación y Servicios que se ha estado implementando bajo el alero de los proyectos que actualmente tienen relación con el tema en cuestión.



## BECAS PARA ASISTIR A EVENTOS TÉCNICOS O FERIAS TECNOLÓGICAS

CÓDIGO  
(uso interno)

### NOMBRE DEL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

4 ° Workshop Internacional sobre Hongos Micorrízicos Comestibles

### LUGAR DE REALIZACIÓN DEL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

(Indicar ciudad(es), región(es), provincia (s) y país (es))

Murcia, España.

### OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA PARTICIPACION EN EL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

Recopilar antecedentes e incorporar conocimiento técnico y aplicado sobre la temática de los hongos micorrízicos comestibles con el objetivo de promover metodologías productivas innovadoras aplicables en el sector silvoagropecuario chileno.





### IDENTIFICACIÓN DE LOS POSTULANTES

(En disquet adjunto se encuentra el archivo Microsoft Excel para completar esta sección: ver hoja "Cuadro 11").

Adjuntar *Curriculum vitae* (Anexo 1) o completar Pauta de Antecedentes Personales (Anexo 2), según corresponda.

Nombre del participante	RUT	Lugar o entidad en donde trabaja	Cargo y antigüedad en el cargo	Actividad que realiza (productor, investigador, docente, empresario, otro)	Labores y responsabilidad	Firma
1. Patricio Chung		Instituto Forestal	16 años	Investigador	Dirección y ejecución de proyectos de investigación	
2.						
3.						

### IDENTIFICAR POSTULANTES QUE PRESENTAN PONENCIAS Y LAS PONENCIAS

(Entregar en el Anexo 9 un resumen ejecutivo de las ponencias)



## DESCRIPCIÓN DEL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

(Adjuntar antecedentes complementarios en el Anexo 10)

### OBJETIVOS

El 4º IW-EMM pretende ser un foro de discusión sobre los conocimientos y las tecnologías para el cultivo de setas y trufas, la producción de inóculo, el control de la micorrización, las plantaciones forestales y la silvicultura micológica. Todo ello encaminado además hacia la mejora de la productividad de setas y trufas comestibles y su incidencia en el entorno rural.

### PROGRAMA DEL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

- 28/11/2005. 14.00h - 19.00h. Pre-Conferencia Workshop.  
19.00h - 21.00h. Bienvenida. Universidad de Murcia. Campus "La Merced"
- 29/11/2005. 8.30h - 9.00h. Bienvenida e inscripción al Workshop. Universidad de Murcia. Campus "La Merced"  
9.00h - 18.00h. Sesiones técnicas en la Universidad de Murcia. Campus "La Merced". Tema 1: Taxonomía. Tema 2: Biología molecular y bioquímica.
- 30/11/2005. Día de campo. Visita a plantaciones con trufas, bosques de pino y sitios donde se desarrollan naturalmente las trufas en la Sierra Española.
- 01/12/2005. 9.00h - 18.00h. Sesiones técnicas en la Universidad de Murcia Campus "La Merced". Tema 3: Tecnología de cultivos. Tema 4: Ecología y silvicultura de las plantaciones y hongos. Tema 5: Desarrollo rural y cosecha de hongos y trufas.
- 02/12/2005. 9.00h-12.00h. Sesiones técnicas en la Universidad de Murcia Campus "La Merced". Tema 6: Aspectos comerciales, conservación y legislación. Tema 7: Otros temas. Conclusiones finales del Workshop.

### Lecturas invitadas

- 29/11/2005 12.30h-13.20h. Universidad de Murcia Campus "La Merced".
- 01/12/2005 12.30h-13.20h. Universidad de Murcia Campus "La Merced".



### IDENTIFICACIÓN DE EXPOSITORES

A la fecha de la postulación de esta propuesta, esta información no es posible obtenerla de la página web de evento técnico. Sin embargo, de los trabajos presentados, son más de 15 países los que son representados a través de su experiencia en la temática a tratar en el evento.

### VALOR DE INSCRIPCIÓN O MATRÍCULA Y DERECHOS

El precio de la matrícula por participante es de 300 euros. El pago de esta inscripción cubre lo siguiente:

- Derecho de presentar un resumen y participar en el Taller de Sesiones Científicas.
- Una carpeta con materiales del taller más un libro con los resúmenes de los trabajos presentados.
- Una excursión o día de campo.
- Una cena final del workshop.



## ANTECEDENTES DE LAS ENTIDADES QUE ORGANIZAN EL EVENTO TÉCNICO O FERIA TECNOLÓGICA

(Adjuntar antecedentes adicionales sobre las instituciones que organizan el Evento Técnico o Feria Tecnológica en el Anexo 11)

El Workshop Internacional sobre Hongos Micorrícicos Comestibles (IW-EMM) nació como una actividad Pre-congreso durante la 2ª Conferencia Internacional de Micorrizas (ICOM2), de Uppsala, Suecia, en 1999. Dos años después, el 2º IW-EMM tuvo lugar en Christchurch, Nueva Zelanda, asociado al ICOM3, que se desarrolló en Adelaida, Australia.

El IW-EMM3 fue organizado por la Universidad de Victoria, Canadá, en Agosto de 2003, en paralelo con el ICOM4, realizado en Montreal, una semana antes.

Durante el IW-EMM3 se decidió mantener los IW-EMM con una frecuencia de dos años y que el próximo fuera en Murcia, España, en el 2005. Por su parte, los ICOM pasarían a ser organizados cada tres años, según se concluyó en la reunión final.

Ahora, desde la Universidad de Murcia, se realizará el 4º IW-EMM (IW-EMM4) que tendrá lugar entre los días 29 de Noviembre y 2 de Diciembre de 2005.

El 4º IW-EMM pretende ser un foro de discusión sobre los conocimientos y las tecnologías para el cultivo de setas y trufas, la producción de inóculo, el control de la micorrización, las plantaciones forestales y la silvicultura micológica. Todo ello encaminado además hacia la mejora de la productividad de setas y trufas comestibles y su incidencia en el entorno rural.

El enfoque que se presenta surge de consideraciones bien conocidas. Los hongos micorrícicos comestibles son un producto forestal no maderero cada vez más apreciado y que cuenta con gran reputación en la alta cocina. Moviliza anualmente miles de millones de euros en los mercados internacionales y son de interés para millones de personas en el mundo entero, por razones de tipo lucrativo o lúdico. Sin embargo, los conocimientos sobre su biología, hábitats y sostenibilidad no están en consonancia con la vorágine que generan. Por otro lado, en las últimas décadas se vienen denunciando importantes daños en los bosques; el cambio climático afecta no solo a la vegetación, sino también a microorganismos y, en particular, a los hongos ectomicorrícicos. Otros efectos como los incendios forestales, la extracción de madera, la contaminación, la sequía o, a pequeña escala, en lugares muy concretos, la excesiva y descontrolada recolección de carpóforos, son también causa del denunciado decaimiento de la productividad micológica en grandes áreas. Otra cuestión a considerar es la escasa repercusión que tiene el comercio internacional de setas y trufas sobre el desarrollo rural de las regiones productoras.

Parece, en consecuencia, necesario y oportuno focalizar la investigación, no solo hacia aspectos biotecnológicos, ciclos de vida, ecología y aspectos moleculares, sino hacia la sostenibilidad de las especies y hábitats de setas y trufas, como componentes de la biodiversidad, pero también como elementos importantes para el desarrollo rural, en un contexto de multifuncionalidad del territorio rural y en la idea de un manejo integrado del medio ambiente.



A pesar de ser la Región de Murcia una de las zonas más secas de Europa se la puede considerar como una verdadera despensa vegetal del continente europeo. Nuestra Región ha desarrollado un particular y rentable sistema de producción agrícola bajo plásticos. La agricultura junto con el turismo son las dos principales actividades económicas de Murcia.

La producción forestal es menos importante, en términos de economía regional. La diversidad micológica es alta, especialmente en micromicetos, dada la gran diversidad de hospedantes vegetales existente. La productividad fúngica es escasa en general, siendo los niscalos y las trufas de desierto los más apreciados a nivel local. La trufa negra está también presente en el territorio murciano, en lugares privilegiados, bien conservados, cuyas poblaciones relicticas no son explotadas y constituyen algunas de las más antiguas y meridionales de Europa.

Con todo ello se pretende que los participantes disfruten de las sesiones científicas, discusiones micológicas y avances técnicos, pero también del clima, la cocina y la hospitalidad murciana. El 4º IW-EMM tendrá lugar en la Universidad de Murcia, en el Campus de La Merced, situado en el centro de la ciudad.





## ANEXOS

### ANEXO 1: CURRICULUM VITAE

del Coordinado de la propuesta, postulantes (profesionales), integrantes de equipo técnico, consultor, según corresponda

#### CURRICULUM VITAE FORMATO TIPO

##### 1. ANTECEDENTES PERSONALES

Apellidos y nombres: PATRICIO MOISES CHUNG GUIN-PO  
Fecha de nacimiento y lugar: 08 / 01/ 1961. Santiago  
Nacionalidad: Chilena  
RUT o Número de Pasaporte:  
Domicilio particular: Crispulo Gándara 148, Villa Spring Hills, San Pedro de la Paz, Concepción  
Teléfono particular: 41-736139  
Lugar de trabajo: Instituto Forestal  
Dirección laboral: Camino a Coronel km. 7,5. San Pedro de la Paz. Concepción.  
Teléfono laboral: 41-749090 anexo 11  
Fax laboral: 41-749090  
E-mail: pchung@infor.gob.cl  
Profesión: Ingeniero Forestal

Idiomas que maneja:  
En caso de emergencia avisar a:  
Nombre: Gabriela Calcagno V.  
Teléfono: 41-736139

##### 2. ANTECEDENTES ACADEMICOS

###### ESTUDIOS BASICOS:

Diciembre de 1974, egresado del Colegio El Patrocinio de San José.

###### ESTUDIOS MEDIOS:

Diciembre de 1978, egresado del Colegio El Patrocinio de San José.

##### 3. ESTUDIOS SUPERIORES

###### ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

Diciembre de 1979, cursa el primer año de la carrera de Tecnología Forestal de la U. De Concepción.



Diciembre de 1987, obtiene el título de Licenciatura en Ingeniería Forestal.

Diciembre de 1988, egresado en la carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

#### 4. EXPERIENCIA PROFESIONAL (últimos cuatro años)

ENERO DE 1999 A MARZO DEL 2000, trabaja en INFOR en la recopilación bibliográfica de plagas y enfermedades que atacan al género *Salix* para el proyecto "Desarrollo del Cultivo y la Producción Industrial del Mimbre". Efectúa estudios de fenología en especies de *Salix* spp nacionales. Recibe entrenamiento para la construcción de hornos para la producción de carbón mediante la transformación de desechos de la industrialización del mimbre, en carbón vegetal.

ABRIL DEL 2000 A JUNIO DEL 2000, trabaja en INFOR en el proyecto canadiense "Demonstration of Increase in Carbon Sink in Chilean Forestry Plantations using Mycorrhizal Inoculation of Tree Seedlings" realizando trabajos de colecta, aislamiento, multiplicación de hongos micorrízicos e inoculación de plantas. Además efectúa trabajos de recopilación de información en el proyecto "Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación"

JULIO DEL 2000 A FEBRERO DEL 2001, trabaja en los proyectos "Demonstration of Increase in Carbon Sink in Chilean Forestry Plantations using Mycorrhizal Inoculation of Tree Seedlings" y "Desarrollo del Cultivo y la Producción Industrial del Mimbre (*Salix viminalis*) para la exportación".

MARZO DEL 2001 A ABRIL DEL 2002, se traslada a la sede de INFOR en Concepción, desempeñándose como encargado de laboratorios en las nuevas dependencias y trabaja para el proyecto "Demonstration of Increase in Carbon Sink in Chilean Forestry Plantations using Mycorrhizal Inoculation of Tree Seedlings". Además participa en el desarrollo de diferentes proyectos para fondos FIA, FIT, FNDR y FONDEF. Realiza trabajos de micropropagación en la especie *Robinia pseudoacacia* y en el establecimiento del primer huerto clonal de esta especie.

MAYO de 2002 A LA FECHA, trabaja en INFOR como Director del Proyecto FONDEF "Hongos Micorrízicos Comestibles: Una Alternativa para Mejorar la Rentabilidad de Plantaciones Forestales". Trabaja como investigador en el proyecto FIA "Masificación Clonal de Genotipos Selectos de especies para zonas áridas y semiáridas". Trabaja como Investigador en el proyecto FDI "Masificación de Genotipos de Interés Comercial de Lenga en la XI Región". Trabaja como investigador en el proyecto FONDEF "Hacia El Desarrollo del Castaño Forestal en Chile". Trabaja como investigador en el proyecto FDI "Desarrollo de Plantaciones Forestales Económicamente Rentables con Individuos Resistentes al Déficit Hídrico y de Alta Productividad, en las Zonas Áridas Semiáridas de la IV Región"

NOVIEMBRE DE 2004 A LA FECHA, trabaja en el proyecto INNOVA Bio Bio "Desarrollo de Planta piloto para la producción industrial de los hongos *Grifola frondosa* y *Grifola gargar*".

MARZO DE 2005 A LA FECHA, trabaja en INFOR como investigador en el área de las micorrizas en castaño para el proyecto INNOVA Bio Bio – FIA. “Uso de herramientas biotecnológicas para aumentar la rentabilidad de plantaciones de castaño en la VIII región”.

## 5. PUBLICACIONES (últimos cuatro años)

### **PUBLICACIONES NACIONALES:**

CHUNG, P. Y CARRASCO, B. 1998. Micropropagación de *Salix* spp. a través de Meristemas Foliares. Ciencia e Investigación Forestal. Volumen 12, N°1. pp: 63-77.

CHUNG, P.; MATSUMOTO, S. y SEKIYA, A. 1999. Estudio preliminar del cultivo de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe cylindracea*) utilizando desechos agrícolas y forestales de Chile. En: Informe de las actividades durante el período de 1997 y 1999. Santiago, Chile, INFOR; JICA. 32p.+anexos il, cuads.

CHUNG, P. Y CARRASCO, B. 1998. Micropropagación de *Salix* spp. a través de Meristemas Foliares. En: Silvicultura y Producción. Sauce – Mimbre *Salix* spp. Editor: Marta Abalos R. Pp: 16-27.

PARRA S.,P.; GONZALEZ G.,M.; VALENCIA B.,J.C.; CHUNG G.,P. 2000. Riesgo fitosanitario asociado a embalajes de madera. Santiago, Chile. INFOR. Informe Técnico n. 155. 87p.

URATA, M.; CHUNG, P. y ÁBALOS, M. 2002. Producción de carbón utilizando como material los desechos del mimbre. INFOR En: Silvicultura y Producción. Sauce – Mimbre *Salix* spp. Editor: Marta Abalos R. Pp: 379-392

CHUNG, P. 2002. Identificación genética en especies del género *Salix* mediante la técnica de electroforesis. INFOR. En: Silvicultura y Producción. Sauce – Mimbre *Salix* spp. Editor: Marta Abalos R Pp: 3-15.

CHUNG, P. 2002. Estudio fenológico de especies del género *Salix* presentes en Chile. INFOR. En: Silvicultura y Producción. Sauce – Mimbre *Salix* spp. Editor: Marta Abalos R Pp: 196-205.

CHUNG, P. 2002. Clasificación taxonómica de especies del género *Salix* presentes en Chile. INFOR. En: Silvicultura y Producción. Sauce – Mimbre *Salix* spp. Editor: Marta Abalos R. Pp: 28-55.

CHUNG, P. 2005. Guía de Campo. Principales Hongos Micorrícicos Comestibles y no comestibles presentes en Chile. INFOR. ISBN. 956-8274-45-6. 26 p.

### **PUBLICACIONES INTERNACIONALES**

IPINZA,R; GARCÍA,X; APIOLAZA,L; MOLINA,M; CHUNG,P. Y PARRA,P. 1994. Variación juvenil de un ensayo de procedencias y familias de *Eucalyptus globulus ssp globulus* Labill, en la séptima región, Chile .Ecología N° 8, 259-270 Madrid, España.



CHUNG, P. Y CARRASCO, B. 2000. Micropropagation of Salix spp. for foliate meristems. En: 21st Session of the International Poplar Commission (IPC 2000) Poplar and Willow Culture: Meeting the Needs of Society and the Environment. Isebrands, J.G. and Richardson, J., Compilers. United States of Agriculture(USDA). Forest Service. North Central Research Station. General Technical Report NC – 215. 220 p.

**6. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN** en que ha participado (últimos cuatro años)

SEPTIEMBRE, 24 AL 28 DE 2000, participa como expositor a nivel de poster con el tema "Micropropagación de Salix spp. a través de Meristemas Foliarés", en la delegación chilena en la "21° Sesión Internacional de la Comisión del Álamo" en Portland, Oregon, USA.

DICIEMBRE, 1 AL 2 de 2000, participa como expositor en el Seminario "Silvicultura y Producción del Sauce – Mimbre" con el tema "Evaluación Taxonómica y Fenológica de las Principales Especies del Género Salix presentes en Chile".

ABRIL, 4 al 5 de 2001, asiste al "Encuentro Nacional para la Actualización y Definición de Estrategias de Desarrollo en Biotecnología Vegetal", organizado por la Fundación para la Innovación Agraria del Gobierno de Chile. Olmué, Chile.

AGOSTO, 8 al 9 de 2001, asiste a seminarios "Mecanismos de Regulación y Evaluación de Riesgos para la Liberación de Organismos Genéticamente modificados" y "Biotecnología Agrícola: Percepción Pública y Desafíos Actuales", realizado en la ciudad de Santiago, Chile. El primero desarrollado por el Doctor Moisés Burachik, y el segundo por el Doctor Albert Sasson.

AGOSTO, 22 de 2001, asiste al Encuentro Nacional REDBIO / CHILE 2001, organizado por la Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Vegetal REDBIO/CHILE, desarrollado en salones de la Universidad Católica, en la ciudad de Santiago.

SEPTIEMBRE, 10 al 15 de 2001, asiste al Simposio Internacional IUFRO "Desarrollando el Eucalipto del Futuro", realizado en la ciudad de Valdivia, Chile.

SEPTIEMBRE, 27 de 2001, asiste a la conferencia Dada por el Sr. Claudio Balocchi, jefe de la División Genética de la empresa Bioforest S.A, con el tema "Biotecnología Aplicada al Cultivo de las Plantaciones Forestales" dentro del Ciclo de Conferencias Forestales "Bosques para Chile", organizado por la Corporación Chilena de la Madera, Corma; el Instituto Profesional Virginio Gómez y la Municipalidad de Concepción.

Noviembre, 29 de 2001, asiste al seminario "Técnicas de Criopreservación, como herramienta para la conservación de germoplasma y el mejoramiento genético vegetal", dictado por el Doctor Takao Niino del Dep. of Upland Farming, National Agricultural Research Center for Tohoku Region National, Agricultural Research Organization, Arai, Fukushima - Japan; y por la Mg. Sc. Mejoramiento Vegetal Ivette Seguel, Investigadora encargada del Proyecto Recursos Genéticos, INIA - Carillanca. Reunión realizada en el Centro Regional de Investigación Carillanca.



Agosto, 23 de 2002, realiza charla de presentación del proyecto FONDEF "Hongos Micorrícicos Comestibles: Una Alternativa Para Mejorar la Rentabilidad de Plantaciones Forestales", realizado en Concepción en dependencias del Instituto Forestal.

Noviembre, 8 de 2002, participa como expositor en seminario "Productos Forestales no madereros: Alternativas y Perspectivas de Desarrollo" desarrollado en la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Talca, Talca.

Diciembre, 11 de 2002, participa como expositor en Charla Proyecto FIA con el tema "Producción de plantas a través del cultivo in vitro de segmentos nodales de árboles adultos seleccionados de *E. camaldulensis* y *E. cladocalyx*", realizado en la ciudad de Illapel.

Abril, 28 al 29 de 2003, participa como expositor a nivel de poster en Seminario "Ciencia, Tecnología e Innovación Creativa 2003. Oportunidades y Negocios" Organizado por el Gobierno de Chile a través de CONICYT y el Ministerio de Agricultura. Acto realizado en la Casa Central de la Pontificia de la Universidad Católica de Chile, Santiago.

Octubre, 24 de 2003, asiste a Charla sobre "Hongos Micorrícicos Comestibles: Ecología, Fisiología y Cultivo". Organizan Universidad Católica del Maule y FIA. Talca

Diciembre, 4 de 2003, participa como expositor en el Seminario "Productos Forestales no Madereros en Chile", con el tema de "Hongos Micorrícicos Comestibles", realizado en la Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Marzo, 2 al 5 de 2004, asiste al Foro Global de Biotecnología: "Global Biotechnology Forum: Can Biotechnology Benefit the Developing World?", realizado en la ciudad de Concepción.

Noviembre 28 a Diciembre 2, asiste a la 22° Reunión Comisión Internacional del Álamo IPC 2004. 22° Session International Poplar Comisión. Organizado por FAO, Comisión Nacional del Álamo Chile y Comisión del Álamo Argentina.

Abril, 29 de 2005, organiza y participa en el taller "Hongos micorrícicos comestibles" organizado en la Sede Bio Bio de INFOR en Concepción.