



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

660.6  
D2775.  
2004

PROGRAMA DE FORMACION  
Recepcionado ..... 2-11-04  
N° Ingreso ..... 911

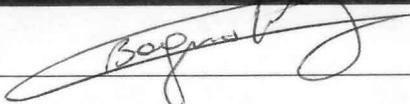
## PROGRAMAS DE FORMACIÓN y PROMOCIÓN PARA LA INNOVACIÓN

# INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

## Apoyo a la participación en actividades de formación

AÑO 2004

## CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

<b>Fecha de entrega del Informe</b>
29 de octubre del 2004
<b>Nombre del coordinador de la ejecución</b>
Cecilia Baginsky Guerrero
<b>Firma del Coordinador de la Ejecución</b>


### 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

<b>Nombre de la propuesta</b>
Décimo Segunda Reunión Latinoamericana de Rhizobiología y Primera Reunión Brasileira de Fijación Biológica de Nitrógeno
<b>Código</b>
FIA-PF-V-2004-1-A-012
<b>Postulante o Postulantes</b>
Cecilia Baginsky Guerrero
<b>Entidad Patrocinante o Responsable</b>
Universidad De Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas
<b>Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad)</b>
Río de Janeiro- Brasil
<b>Tipo o Modalidad de Formación (curso, pasantía, seminario, entre otros)</b>
Reunión Científica y Visita a un Centro de Investigaciones
<b>Fecha de realización (Inicio y término)</b>
9 de septiembre – 16 de septiembre



## 2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

### Justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta

Anualmente se llevan a cabo en Latinoamérica reuniones relacionadas con el tema de fijación de nitrógeno. En estas reuniones se presentan los últimos avances y estudios relacionados con el tema de fijación de nitrógeno en leguminosas de importancia para nuestro país como lo son frejol, lupino y arveja entre otros. En la XXII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología que se llevará a cabo en Brasil, se presentarán y discutirán aspectos relacionados con la productividad de la simbiosis *Rhizobium*- leguminosas así como de la fisiología y genética del sistema de fijación de nitrógeno. Se abordarán, además temas biotecnológicos relacionados con la diversidad del sistema y su regulación. En este encuentro asistirán destacados especialistas que llevan a cabo investigación de vanguardia en el tema, así como representantes de empresas proveedoras de inoculantes. Todos estos participantes representan importante fuente de contactos que permitirán establecer lazos de colaboración en investigación.

Además de participar en este evento, se pretende visitar Centros relacionados con el tema de Fijación de Nitrógeno en la ciudad de Sao Pablo donde existen previos contactos para visitar el Departamento de Suelos y Producción de Plantas de la Escuela Superior de Agricultura "Luis de Queiroz" de la Universidad de Sao Pablo. En esta Institución se lleva a cabo investigación muy avanzada relacionada con el tema de rhizobiología y fijación de nitrógeno, principalmente en el ámbito biotecnológico.

El objetivo principal de la asistencia Reunión de Rhizobiología es ser participe de las presentaciones y discusiones que este encuentro genere con el propósito de utilizar esa información para el beneficio de nuestra investigación y para mejorar la productividad y sustentabilidad de los cultivos pertenecientes al grupo de las leguminosas de granos, disminuyendo con ello el efecto nocivo de los fertilizantes nitrogenados. Por otra parte, el objetivo de visitar la Escuela Superior de Agricultura "Luis de Queiroz" es conocer el trabajo experimental llevado a cabo en él y poder sentar las bases para futuras colaboraciones entre la Universidad de Chile y dichos Centros y de esta forma llevar a cabo un trabajo conjunto en proyectos de mutuo interés y en el intercambio de resultados e información.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, los Objetivos Específicos de esta actividad de Formación fueron:

- Presentar el trabajo de investigación de mi Tesis Doctoral en la XXII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología.
- Establecer contactos con investigadores que estén desarrollando o trabajando en el tema de fijación de nitrógeno
- Conocer las líneas de investigación y el trabajo experimental llevado a cabo en Centros especializados en el tema de fijación de nitrógeno y determinar su posible relación y apoyo a nuestra propia investigación.



## Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Los objetivos de la propuesta se cumplieron en su totalidad. Cabe destacar que la participación a la XXII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología y Primera Reunión Brasileña de Fijación Biológica de Nitrógeno, fue muy provechosa ya que en ella se presentaron trabajos muy interesantes relacionados con el sistema de fijación biológica de nitrógeno. Se abordaron temas de taxonomía, ecología y evolución de bacterias fijadoras de nitrógeno en simbiosis con plantas leguminosas así como en asociación con plantas no leguminosas. Además se trataron temas relacionados con la expresión génica del sistema de fijación en respuesta a diferentes señales ambientales. Muchos de los trabajos presentados estuvieron relacionados con el cultivo del frejol (principal leguminosa sembrada en nuestro país) y las cepas de rizobios que establecen simbiosis con este cultivo. También se abordaron temas relacionados con la producción y formulación de inoculantes.

En este evento, se abordaron además, temas relacionados con factores abióticos causantes de pérdidas en la actividad fijadora de las cepas de bacterias. Entre ellos se analizaron factores tales como estrés hídrico, térmico y de acidez en el suelo, aspectos que podrían tener alguna relevancia tanto en la zona norte como en el sur de Chile.

La presentación del trabajo de investigación de mi tesis doctoral en esta Reunión, permitió establecer contacto con investigadores que también están trabajando con el sistema hidrogenasa y el estudio de la biodiversidad de cepas nativas que presenten este sistema y su incorporación como cepas inoculantes.

Los trabajos presentados con microorganismos que fijan nitrógeno y además establecen asociaciones con cultivos como cereales, permitió conocer los últimos avances en este tipo de interacciones, tema que en Chile aún falta por investigar.

La visita al Centro de Investigaciones Luis Queiroz, permitió conocer el trabajo experimental llevado a cabo con micorrizas (hongos que establecen asociaciones con la mayoría de las plantas cultivables), aspecto que inicialmente no estaba contemplado en los objetivos pero que permitió observar el trabajo experimental que se realiza en este tema y los avances obtenidos en Brasil. Fue posible además, visitar el Centro de Energía Nuclear en Agricultura (CENA) y el laboratorio de Biología Celular y Molecular, donde actualmente se lleva investigación de vanguardia en el tema de marcadores moleculares (AFLP, microsatélites y marcadores basados en PCR) relacionados con genes de fijación de nitrógeno (genes *nif*, *fix* y *nod*).



## Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

A través de la asistencia a la XXII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología, se espera obtener información acerca de los últimos avances científicos que se estén realizando en el tema de la fijación simbiótica de nitrógeno asociadas a leguminosas de grano sembradas a nivel nacional como lo son frejol, lupino, lenteja, garbanzo, arvejas y habas. En esta Reunión se abordarán temas que abarcan desde el aspecto de manejo del uso de los inoculantes, su formulación y selección de cepas, así como aspectos de la fisiología, genética y biotecnología asociada a este proceso. Esta información será de gran utilidad para el desarrollo de futuros proyectos de investigación. A su vez, la asistencia a esta Reunión así como el acercamiento a Centros de Investigación en el ámbito de la fijación de nitrógeno, permitirá establecer contactos con investigadores internacionales para el desarrollo de actividades de investigación conjuntas. También se podrá solicitar material genético mejorado con el objeto de determinar su comportamiento bajo nuestras condiciones de cultivo y variedades de leguminosas utilizadas en Chile.

Se pretende a futuro, seleccionar cepas nativas de rizobios que presenten una alta eficiencia en la fijación y aporte de nitrógeno así como una alta capacidad competitiva. Sin duda la utilización de material genético adecuado junto con el conocimiento de su utilización permitirá obtener una mejor respuesta del cultivo de las leguminosas a la inoculación con cepas de rizobios y por ende mejorar sus rendimientos y minimizar el uso de fertilizantes nitrogenados.

Gran parte de la información recopilada será también de gran importancia para fortalecer la línea de Investigación en el tema de la Fijación de Nitrógeno iniciada en nuestra Facultad. Se pretende además, presentar proyectos innovadores en este tema con el objeto de obtener el financiamiento adecuado para desarrollar en el mediano y largo plazo esta línea de investigación. Se pretende, además trabajar en conjunto con las empresas productoras de inoculantes y transmitir esta información a los interesados a través de seminarios, cursos y charlas técnicas.



## Resultados alcanzados

Describir si se lograron adquirir los conocimientos, experiencias, alianzas u otros resultados que se esperaban alcanzar a través de la participación en la actividad de formación y del desarrollo de las actividades de difusión. Si hay resultados que no se alcanzaron total o parcialmente, indicar las razones que a juicio del participante explican dicha situación.

La información entregada en la XXII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología y Primera Reunión Brasileira de Fijación Biológica de Nitrógeno, fue de un muy alto nivel, ya que se abordaron temas de biología molecular relacionada con la secuenciación de cepas de rizobios y técnicas tan específicas para su análisis como son los microarrays. Además se presentaron trabajos de proteómica en diversas especies de bacterias endosimbióticas, específicamente en proteínas relacionadas con las señales de comunicación entre las bacterias y las plantas huésped. Algunos de estos temas fueron tratados específicamente en bacterias que establecen simbiosis con plantas de frejol (*Rhizobium tropici*, *Rhizobium ethi* y *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*), cultivo que a su vez es el que abarca la mayor superficie de siembra de las leguminosas de grano en nuestro país.

Se presentaron además, varios trabajos relacionados con la formulación y uso de inoculantes. El uso de modernos bioreactores necesarios para la producción de biomasa rizobiana es uno de los mayores logros obtenidos en Brasil, principal país productor y demandante de inoculantes en América Latina. Así también a través del uso de inoculantes líquidos utilizados actualmente en países como Brasil, Uruguay y Argentina se ha logrado obtener mejor respuesta por parte de las plantas frente a este tipo de formulación de inoculantes. En Chile, la producción, formulación y normas de calidad de los inoculantes para leguminosas de grano es un tema que no está mayormente desarrollado, existiendo falencias importantes en el área de investigación. Por tal motivo, establecer contactos con empresas vanguardistas en la producción de inoculantes como son Rizobacter en Argentina y Calister en Uruguay, podría permitir un acceso más directo a estas tecnologías.

También fue posible establecer contacto con investigadores de alto prestigio, tales como el Doctor Mario Aguilar del Instituto de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Ciencia Exactas de la Universidad de la Plata, así como, con Favio Martins de Embrapa Agropecuaria, en Brasil, quienes trabajan con cepas que establecen simbiosis con frejol y estarían dispuestos a trabajar en proyectos en conjunto con la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, aportando parte del material genético mejorado por ellos y para ser probado en nuestras condiciones de siembra. Así también aportarían su experiencia en el estudio y utilización de cepas nativas de frejol en Chile y su uso como inoculantes, aspecto que en nuestra Facultad es una línea de gran interés a desarrollar.

A través de la visita al Centro de Energía Nuclear de Agricultura de la Universidad de San Pablo, se estableció contacto con la Doctora Siu Mui Tsar del Laboratorio de Biología Celular y Molecular quién también estaría interesada en proyectos conjuntos con nuestra Facultad, aportando los partidores específicos para el estudio molecular de las cepas a través de marcadores moleculares.



## Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.

Uno de los aspectos más positivos de la asistencia al XXII Reunión de Rizobiología, fue participar en una reunión convocada por representantes de la red Latinoamericana de Rizobiología (RELAR). En esta reunión se me nombró como la representante en Chile de esta Asociación. Los objetivos de esta Asociación son reunir información relacionada con los últimos avances de investigación en fijación de nitrógeno de cada país miembro; dar a conocer los simposios a realizarse en este tema en cada país y establecer equipos multidisciplinarios, con el objeto de formular proyectos en conjunto. Además se toman los acuerdos relacionados con los próximos eventos o reuniones científicas (fecha y lugar del próximo evento). En principio Chile podría estar organizando la Reunión Latinoamericana de Fijación para el año 2008.

Ser miembro de esta Asociación, permite que Chile forme parte activa en las decisiones y directrices de investigación, así como permite un contacto más directo con equipos ya consolidados de investigación y generación de tecnología en el área de fijación de nitrógeno

## Aplicabilidad

Explicar la situación actual del rubro y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas en el país (región) visitado o donde se ha desarrollado la actividad y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región). Para ello se debe tener presente la realidad en la cual se desenvuelven los participantes.

A nivel nacional se siembran en promedio alrededor de 60.000 ha de leguminosas entre las que se incluyen frejol, lupino, arveja, garbanzo, lenteja y haba. Gran parte de estos cultivos está en manos de pequeños agricultores con escasa capacidad tecnológica y acceso a nuevas técnicas de manejo del cultivo. En la actualidad la inoculación con cepas de rizobios no es una práctica empleada masivamente en el país, situación que obedece fundamentalmente a la falta de respuestas en el uso de inoculantes debido a la utilización de cepas poco eficientes en fijar nitrógeno atmosférico o con una mala capacidad competitiva. De hecho se ha estimado que menos del 30% de las cepas que nodulan frejol son efectivas en la fijación de nitrógeno. Es necesario por lo tanto conocer cuales son las bases fisiológicas, genéticas y de manejo que permitan optimizar el uso de inoculantes y plantear desafíos tecnológicos que permitan potenciar el rendimiento de las diferentes leguminosas que se siembran en Chile, sin tener que recurrir al uso masivo de fertilizantes nitrogenados que encarecen la productividad de estos cultivos y son una fuente importante de contaminación del medio.



Actualmente en Chile existe escasa información e investigación relacionada con el tema de fijación de nitrógeno en leguminosas de grano. A su vez la carencia de empresas dedicadas a desarrollar líneas de investigación en el tema de formulación y uso de inoculantes pone de manifiesto la necesidad investigar y conocer cuales son las técnicas y metodologías para lograr obtener resultados satisfactorios en este aspecto.

Las tendencias actuales de investigación están enfocadas en la producción de inoculantes que permitan una mayor eficiencia en la fijación de nitrógeno, principalmente en el aspecto relacionado con la competitividad de las cepas utilizadas. También se están introduciendo técnicas muy sofisticadas como la incorporación de compuestos químicos que actúan como señales en la comunicación planta-bacteria. Estos dos aspectos son de vital importancia, dado que en Chile, la baja respuesta obtenida por las plantas inoculadas obedece principalmente a un factor de competitividad, observándose que algunas cepas nativas son menos eficientes pero compiten fuertemente con las cepas introducidas y mejoradas en su efectividad.

Tampoco en Chile se han llevado a cabo estudios relacionados con la obtención de cepas nativas y su relación con la especificidad con la planta huésped, es decir a nivel de variedades dentro de una misma leguminosa.

La formulación líquida de los inoculantes también podría ser una práctica de manejo, en el corto plazo, posible de ser incorporada por las pocas empresas dedicadas a la formulación de inoculantes.

A mediano y largo plazo, se hace necesario presentar proyectos financiados para investigar acerca de nuestras propias cepas y la forma de mejorar su eficiencia a través de la biología molecular o la ingeniería genética. Para ello en la Facultad de Ciencia Agronómicas se está iniciando una línea de investigación en el tema de fijación de nitrógeno. El desarrollo de esta línea pretende estudiar cepas nativas que nodulen frejol, su capacidad competitiva y su eficiencia. Posteriormente se pretende continuar este estudio en cultivos de lupino, arveja y haba, entre otros. Se pretende establecer contactos con las empresas de producción de inoculantes y transferir esta información.

Todos estos aspectos podrían tener un gran impacto en nuestros cultivos de leguminosas, las cuales, si bien es cierto, no son tan extensivamente sembradas como ocurre en Brasil o Argentina, forman parte importante en dieta alimenticia de nuestro país, y el lograr potenciar los rendimientos sin el costo adicional de fertilizantes nitrogenados podría poner a Chile en un mejor nivel y ventajas comparativas en cuanto a lo que es exportación y capacidad competitiva con otros países de Latinoamérica.



### Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como días para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

Como se indicó anteriormente, la participación de Chile a la Red Latinoamericana de Rizobiología, es una instancia para participar en las reuniones anuales de los miembros de cada país (próxima reunión será en febrero del próximo año y Chile ya ha sido invitado), en el cual se puede proponer la realización de seminarios o cursos de fijación de nitrógeno con la asistencia de algunos miembros de esta Asociación.

Además y dado que en la actividad de formación también se trataron temas relacionados con el estudio de microorganismos que fijan y establecen asociaciones con plantas gramíneas. Se pretende a futuro interactuar con otras instituciones como INIA Quilamapu donde ya se están llevando a cabo estudios con ese tipo de microorganismos.

Existen varios aspectos que aún quedan por abordar; uno de ellos es el tema de la fijación de nitrógeno y los factores abióticos relacionados con su eficiencia. Este aspecto tiene especial relevancia puesto que en Chile muchas especies de leguminosas se establecen en suelos marginales, donde las condiciones de pH, nivel de fósforo y humedad del suelo, no son las óptimas para la actividad rizobiana. Es necesario, por lo tanto, una vez analizadas las cepas nativas, determinar su adaptación a las diferentes condiciones de suelo en la cual están establecidas las diferentes leguminosas.

### 3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

#### Programa de actividades

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
9/09/04	Viaje aéreo	Traslado a Sao Pablo	Santiago de Chile a Sao Pablo-Brasil
10/09/04	Viaje terrestre, Visita al Centro de Investigación	Visitar el Centro, el Departamento de Suelos y Nutrición de Plantas y los diferentes laboratorios.	Piracicaba, Sao Pablo
12/09/04	Viaje aéreo	Traslado al lugar de la Reunión	Sao Pablo a Río de Janeiro
13/09/04 al 15/09/04	Actividades de la Reunión	Participar en las actividades de la Reunión	Río de Janeiro, Brasil
15/09/04	Viaje aéreo	Traslado a Sao Pablo	Río de Janeiro – Sao Pablo
16/09/04	Viaje aéreo	Traslado a Santiago de Chile	Sao Pablo (Brasil) a Santiago de Chile

Al comparar las actividades programadas en la propuesta aprobada con las actividades que realmente se realizaron, cuando corresponda, señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron como estaba previsto o se modificaron.

Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.

El día 10/9/04 también fue posible visitar el Centro de Energía Nuclear en Agricultura, ya que este Centro se encontraba en la misma ciudad de Piracicaba.



### Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/ Empresa/Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
EMBRAPA	María Angeles Hungría	Investigador	(43) 3371 6000	Carlos João Strass - Distrito de Warta. Código Postal 231. Londrina-Brasil	hungria@cnpso.embrapa.br
EMBRAPA	Segundo Urquiaga	Investigador		Ant.Rod, Rio-São-Paulo-BR 465 Km 47 CEP 23.851-970. Río de Janeiro-Brasil	urquiaga@cnpab.embrapa.br
CALISTER. S.A	María José Gambeta	Encargada de Producción	(5982)6009903	Aeropuerto de Carrasco, Canelones, Uruguay	mgambetta@calister.com.uy
U. de Sao Pablo - CENA	Siu Mui Tsai	Docente e investigador	(19) 3429 4640	Av. Centenario, 303. Código postal 96. Piracicaba- brasil	tsai@cena.usp.br
Université Laval	Patrice Dion	Docente e investigador	(418) 656 2131	Pavillon Charles Eugene Marchant. Local 3263. Quebec-Canada	patrice.dion@plg.ulaval.ca
EMBRAPA	Fabio Martins M.	Investigador	(67) 425-5122	BR 163, km 253,6 - Dourados - Mato Grosso do Sul - Brasil.	mercante@cpao.embrapa.br
Universidad de la Plata	Mario Aguilar	Docente e investigador	(54) 21 250497	Calles 47 y 115, 1900 La Plata, Argentina.	aguilar@biol.unlp.edu.ar



### Material Recopilado

Junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la actividad de formación (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Artículo		
Foto		
Libro	Libro de resúmenes del congreso	22 <sup>nd</sup> Latin-american Conference on Rhizobiology
Diapositiva		
CD		



#### 4. PROGRAMA DE DIFUSIÓN EJECUTADO

##### Programa de difusión ejecutado

En esta sección se deberán describir detalladamente las actividades de difusión realizadas, tales como publicaciones, charlas, seminarios u otras actividades similares, comparando con el programa establecido inicialmente en la propuesta. Se deberá también describir y adjuntar el material de difusión preparado y/o distribuido en dichas actividades.

La información a entregar sobre cada actividad de difusión es la siguiente:

- ◆ Tipo de actividad realizada y objetivo principal (incluye elaboración de publicaciones)
- ◆ Fecha y lugar de realización
- ◆ Temas tratados o exposiciones realizadas
- ◆ Destinatarios de la actividad: especificar el tipo y número de personas que asistieron a la actividad (productores, académicos, investigadores, profesionales, técnicos, etc.). Se deberá adjuntar el listado de asistentes según formato indicado más adelante.
- ◆ Nombre y tipo de las organizaciones u otras instituciones relevantes en el tema o sector que tuvieron representación en la asistencia al evento.
- ◆ Identificación de los expositores que estuvieron a cargo de las presentaciones, indicando su vinculación con la iniciativa y lugar de trabajo
- ◆ Indicar si se trató de una actividad abierta a todos los interesados, abierta a quienes se inscribieron previamente, o limitada a quienes fueron específicamente invitados.
- ◆ En el caso de los seminarios, deberá adjuntarse el Programa de la actividad que se realizó.

El tipo de actividad de difusión fue una Charla, cuyo objetivo principal fue dar a conocer aspectos generales en el tema de fijación de nitrógeno (organismos fijadores, interacción planta-microorganismos), así como, los principales avances llevados a cabo por los diferentes grupos de investigación de América Latina.

Se dieron a conocer además, las diferentes estrategias posibles de desarrollar con el objeto de lograr optimizar la eficiencia en la fijación, así como en la obtención y formulación de inoculantes.

La charla se llevó a cabo en día 14 de octubre del año en curso, en la sala de Video Conferencias de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de Chile.

A la charla asistieron 18 personas. La mayor parte de los participantes fueron académicos y alumnos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. También asistieron dos miembros de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

Esta actividad estuvo abierta a todos los interesados. Para ello se envió la invitación a todos los académicos de la Facultad de Ciencias Agronómicas, a todos los investigadores del INIA, al SAG, empresas de inoculantes (Probiol y Nitrofix).





### Participantes en actividades de difusión

Es necesario registrar los antecedentes de todos los asistentes que participaron en las actividades de difusión. El listado de asistentes a cualquier actividad deberá al menos contener la siguiente información:

Nombre	Carolina
Apellido Paterno	Lizana
Apellido Materno	Campos
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5867
E-mail	xlizana@abello.uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador por Poryectos
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

**Continuación:****Asistentes a la actividad de difusión**

Nombre	Alejandro
Apellido Paterno	Riquelme
Apellido Materno	Escobar
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	alriquel@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Luis
Apellido Paterno	Guajardo
Apellido Materno	Contreras
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Alumno Tesista
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Libertad
Apellido Paterno	Carrasco
Apellido Materno	Ríos
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Alumna Tesista
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Simona
Apellido Paterno	Prodam
Apellido Materno	
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5726 - 678-5805
E-mail	sprodam@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Nicolás
Apellido Paterno	Fiore
Apellido Materno	Ciccardini
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5726
E-mail	nfiore@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Ricardo
Apellido Paterno	Pertuzé
Apellido Materno	Concha
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5729
E-mail	rpertuze@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Ximena
Apellido Paterno	López
Apellido Materno	Cortes
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	xlopez@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Claudio
Apellido Paterno	Pastenes
Apellido Materno	Villarroel
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5840
E-mail	cpastene@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Erwin
Apellido Paterno	Aballay
Apellido Materno	Espinoza
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5815
E-mail	eaballay@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Cecilia
Apellido Paterno	Pérez
Apellido Materno	Zamora
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5859
E-mail	ceperez@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Bibliotecaria
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Gladys
Apellido Paterno	Fernández
Apellido Materno	Hinojosa
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	gfernand@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Alfredo
Apellido Paterno	Luchsinger
Apellido Materno	Luchsinger
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5728 - 678-5805
E-mail	fitotec@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Paula
Apellido Paterno	Troncoso
Apellido Materno	Uribe
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5729
E-mail	ptroncos@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Paola
Apellido Paterno	Silva
Apellido Materno	Candia
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5858
E-mail	Psilva@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Edmundo
Apellido Paterno	Acevedo
Apellido Materno	Hinojosa
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5858
E-mail	eacevedo@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente e Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Inés
Apellido Paterno	Pino
Apellido Materno	Nuñez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Nueva Bilbao 12501. Las Condes, R.17
Fono y Fax	364-6279 - 364-6277
E-mail	ipino@cchen.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Comisión Chilena de Energía Nuclear
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Paula
Apellido Paterno	Pimentel
Apellido Materno	
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana, RM
Fono y Fax	678-5840
E-mail	
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador por Proyecto
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía



### Evaluación de las actividades de difusión

Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas, señalando las razones de los problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro. Señalar también las razones por las cuales se hicieron modificaciones al programa propuesto inicialmente, en los casos que corresponda.

La asistencia a la actividad de difusión fue buena, no obstante hizo falta la presencia de representantes de las empresas de inoculantes a quienes también fue extendida la invitación.

La participación de los asistentes fue bastante buena ya que se hicieron bastantes preguntas al final de la charla.



## 5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

### Organización durante la actividad (indicar con cruces)<sup>1</sup>

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino según lo programado	X		
Cumplimiento de reserva en hoteles	X		
Cumplimiento del programa y horarios según lo establecido por la entidad organizadora	X		
Facilidad en el acceso al transporte	X		
Estimación de los costos programados para toda la actividad	X		

### Evaluación de la actividad de formación

En esta sección se debe evaluar la actividad en relación a los siguientes aspectos:

a) Efectividad de la convocatoria

Al congreso asistieron 150 personas, con la presentación de 112 poster.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

En general el grado de participación fue muy bueno. Existieron muchas consultas e incluso dialogo bastante fluido entre los expositores y los participantes.

c) Nivel de conocimientos adquiridos en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto)

El nivel del congreso fue muy bueno ya que en el se presentaron temas que abordaron temas muy específicos de biología molecular en la fijación de nitrógeno así como aspectos de manejo de los propios inoculantes. Además se abordaron temas relacionadas con otras asociaciones no simbióticas, específicamente con especies gramíneas, de las cuales no tenía mayor información.

La actividad no contaba con mecanismos para medir el grado de conocimiento adquirido.

<sup>1</sup> En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad de formación, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar.



d) Calidad de material recibido durante la actividad de formación

Se entregó un libro de resúmenes bastante completo, en el cual se incorporaron tanto los trabajos expuestos oralmente como los trabajos presentados en poster.

Las presentaciones orales fueron muy claras y muy bien presentadas.

e) Nivel de adecuación y facilidad de acceso a infraestructura/equipamiento necesario para el logro de los objetivos de la actividad de formación.

El nivel de infraestructura fue bueno. La sala de exposiciones era bastante amplia y con muy buena acústica. Sólo hubo un problema relacionado con el acceso a computadores para conectarse a internet ya que sólo habían dos disponibles para toda la gente.

f) Indique las materias que fueron más interesantes, más desarrolladas a lo largo de la actividad de formación y las que generan mayor interés desde el punto de vista de la realidad en la cual se desenvuelve el participante.

Las materias más interesantes fueron aquellas relacionadas con fijación simbiótica con plantas de frejol, ya que en ella se presentaron trabajos similares a los que se pretende desarrollar en nuestra Facultad con especies nativas de nuestros suelos. Además se dieron a conocer las últimas tecnologías relacionadas con la formulación de inoculantes y muchos aspectos prácticos de manejo de los inoculantes como son por ejemplo, los productos fungicidas e insecticidas que son tóxicos para las cepas de rizobios y cuales son los productos que actualmente están recomendados.

También se le dio mucho énfasis a los trabajos relacionados con asociaciones no simbióticas, especialmente con plantas gramíneas, aspecto que en Chile no está aún desarrollado.

g) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro

En general, existe en Chile un desconocimiento en relación con los diferentes grupos de trabajo que están investigando en el tema de fijación de nitrógeno. Debería existir una entidad que reúna o convoque a todos estos grupos con el objeto de trabajar más en equipo y tener acceso a la información generada en forma mucho más expedita.

#### Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación o promoción

a) Apoyo de la Entidad Patrocinante (cuando corresponda)

bueno                       regular                       malo

Justificar: El apoyo de la Facultad fue muy bueno, dado que en todo momento hubo una muy buena disposición en cuanto a lo que se refiere a trámites de permiso para asistir a esta actividad así como en la firma de los ejemplares para la postulación.



b) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

amplia y detallada       aceptable       deficiente

Justificar: La información entregada por el FIA está muy clara, además siempre existió por parte de FIA una muy buena disposición para contestar vía e-mail o telefónicamente cualquier duda para rellenar el formato de postulación

c) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

adecuado       aceptable       deficiente

Justificar: En general me parece que el sistema de postulación (formulario mismo) es un poco largo y algo tedioso de llenar.

d) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno       regular       malo

Justificar: Creo que es una muy buena iniciativa el que FIA compre los pasajes, principalmente por lo cómodo que resulta para los postulantes.

e) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

En general me parece que el sistema está bastante claro. Tal vez el formulario de postulación debería ser más corto y fácil de llenar.