



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

PROGRAMA DE FORMACION

Recepcionado 20-10-03

Nº Ingreso 285

1

## PROGRAMA DE FORMACIÓN - PARTICIPACIÓN FORMULARIO DE POSTULACIÓN

FOLIO  
BASES

120

CÓDIGO  
(Uso interno)

FIA-FP-V-2003-1-F-057

### SECCIÓN 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

#### NOMBRE DE LA PROPUESTA:

Implementación en *Pinus radiata* de la técnica de AFLP-TP para el estudio de expresión génica en embriogénesis somática

#### LUGAR DE REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- País(es) y Ciudad(es):

Bélgica-Gante

#### TIPO O MODALIDAD DE FORMACIÓN:

Pasantía o entrenamiento

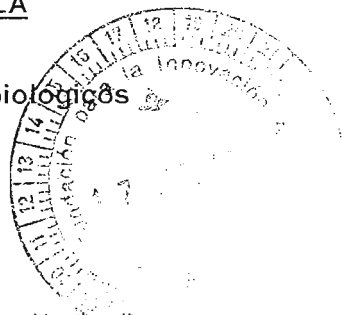
#### ÁREA DE FORMACIÓN:

- Rubro: Biotecnología forestal
- Tema: Expresión génica

#### INSTITUCIÓN O ENTIDAD RESPONSABLE QUE DICTA U ORGANIZA LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN

Nombre: Departamento de Genética Molecular. Unidad de Sistemas biológicos vegetales. Universidad de gante

- Página Web: [http:// www.rug.ac.be](http://www.rug.ac.be)  
(Universidad de Gante)  
<http://www.psb.rug.ac.be/>  
(Departamento sistemas biológicos vegetales)

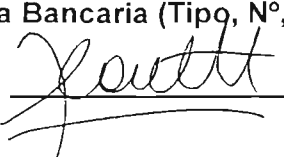


Programa de Formación para la Innovación Agraria  
Apoyo a la Participación  
Formulario de Presentación 2003

## POSTULANTE INDIVIDUAL

- Nombre: José Felipe Aquea Zeballos
- RUT:
- Fecha de Nacimiento: 26-07-1978
- Dirección Postal: Alameda 340, Lab. Bioquímica 4° Piso
- Ciudad y Región: Santiago, Región metropolitana
- Fono y Fax: 6862579, fax 2225515
- E-mail: jaquea@puc.cl

Lugar o institución donde trabaja: : PUC, Departamento de Genética Molecular y Microbiología, Laboratorio de Dr. Patricio Arce-Johnson

- Cargo y/o actividad principal: : Investigador
- Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia:  
Patricio Arce, 6862897
- Cuenta Bancaria (Tipo, N°, Banco):
- Firma: 

## ENTIDAD PATROCINANTE (en caso que corresponda)

- Nombre:
  - RUT:
  - Dirección:
  - Fono:
  - Nombre del Representante Legal del Patrocinante:
  - RUT Representante Legal:
  - Dirección postal Representante Legal:
  - Fono:
  - Firma: \_\_\_\_\_
- Región:  
Fax y e-mail:  
Fax y e-mail:

**COORDINADOR DE LA EJECUCIÓN** (Sólo para propuestas grupales, adjuntar curriculum vitae completo en Anexo 1 y pauta resumida en Anexo 2)

- Nombre: Patricio Arce-Johnson
- RUT:
- Cargo o actividad que realiza en la Entidad Responsable: Profesor Adjunto, PUC
- Dirección: Alameda 340, Lab. Bioquímica 4° Piso, Santiago, Región Metropolitana
- Fono y Fax: 6862897, fax 2225515 e-mail: parce@genes.bio.puc.cl

Firma: \_\_\_\_\_

**FECHA DE INICIO:** 6 Diciembre 2003

**FECHA DE TÉRMINO:** 6 de Marzo 2003

**COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA:**

**FINANCIAMIENTO SOLICITADO A FIA**

- Monto total solicitado:
- Porcentaje del costo total:

**APORTE DE CONTRAPARTE**

- Monto total de aporte:
- Porcentaje del costo total:



## **SECCIÓN 2: PARTICIPANTES**

(Para propuestas grupales, adjuntar c. vitae resumido de acuerdo a pauta adjunta en Anexo 2)

### **PARTICIPANTE 1**

- Nombre: Jose Felipe Aquea Zeballos
- RUT:
- Fecha de Nacimiento: 26 julio 1978
- Dirección Postal: Alameda 340, lab. bioquímica
- Ciudad y Región: Santiago, RM
- Fono y Fax: : 6862579, fax 2225515
- E-mail: jaquea@puc.cl
- Lugar o institución donde trabaja: : Laboratorio Dr. Patricio Arce-Johnson
- Cargo y/o actividad principal: Investigador
- Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia: Patricio Arce-Johnson, 6862897

Firma: \_\_\_\_\_



### **PARTICIPANTE 2**

- Nombre:
- RUT:
- Fecha de Nacimiento:
- Dirección Postal:
- Ciudad y Región:
- Fono y Fax:
- E-mail:
- Lugar o institución donde trabaja:
- Cargo y/o actividad principal:
- Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia:

Firma: \_\_\_\_\_

### **PARTICIPANTE 3**

- **Nombre:**
- **RUT:**
- **Fecha de Nacimiento:**
- **Dirección Postal:**
- **Ciudad y Región:**
- **Fono y Fax:**
- **E-mail:**
- **Lugar o institución donde trabaja:**
- **Cargo y/o actividad principal:**
- **Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia:**

Firma: \_\_\_\_\_

### **PARTICIPANTE 4**

- **Nombre:**
- **RUT:**
- **Fecha de Nacimiento:**
- **Dirección Postal:**
- **Ciudad y Región:**
- **Fono y Fax:**
- **E-mail:**
- **Lugar o institución donde trabaja:**
- **Cargo y/o actividad principal:**
- **Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia:**

Firma: \_\_\_\_\_



### **PARTICIPANTE 5**

- Nombre:
- RUT:
- Fecha de Nacimiento:
- Dirección Postal:
- Ciudad y Región:
- Fono y Fax:
- E-mail:
- Lugar o institución donde trabaja:
- Cargo y/o actividad principal:
- Nombre y Fono de persona para aviso en caso de emergencia:

Firma: \_\_\_\_\_

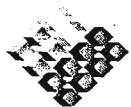
### 3. JUSTIFICACIÓN DE PARTICIPACIÓN EN LA PROPUESTA

*Pinus radiata* es la conífera de mayor relevancia en la industria forestal nacional. A la fecha ocupa en el país el 73% de la superficie plantada con especies forestales. La mayoría de las hectáreas dedicadas a su producción se utilizan para la exportación de derivados de la madera. La creciente demanda por madera y sus subproductos, asociado a una reducción de la ya limitada área disponible para el cultivo de especies forestales, apremia por el desarrollo y aplicación de técnicas fisiológicas, bioquímicas y moleculares que conduzcan al avance del mejoramiento de árboles, a una mayor tasa de obtención de plántulas para reforestación y a una optimización en la obtención de los productos derivados de ellos. Las técnicas de micropropagación incluyendo organogénesis, y embriogénesis somática, junto a las posibilidades que ofrece la ingeniería genética para la transformación de plantas, constituyen importantes herramientas para el logro de estos objetivos.

La embriogénesis somática se utiliza actualmente en la propagación a gran escala de diversas especies de importancia agrícola y forestal, debido a que permite economizar tiempo y espacio en la producción clonal de plantas, genera material vegetal libre de patógenos y posibilita manipular genéticamente la especie de interés. La embriogénesis somática es una técnica que rescata o induce la proliferación de un tejido embriogénico, generalmente a partir de semillas inmaduras y es una técnica que intenta reproducir, dentro de lo posible, lo que ocurre en la naturaleza en la embriogénesis cigótica.

La embriogénesis somática en *Pinus radiata* ha sido implementada en nuestro laboratorio, y actualmente esta siendo incorporada en los programas de propagación clonal de las empresas forestales nacionales, incluyendo Forestal Mininco y Forestal Arauco.

Aunque esta técnica ya ha sido implementada exitosamente, aun existen algunos problemas, entre los que se incluyen el bajo número de embriones generados por explante y la baja frecuencia de conversión de embriones somáticos en plantas viables. Actualmente estamos trabajando en la optimización de este proceso mediante el análisis de los requerimientos nutricionales y hormonales durante la maduración de los embriones. Esta estrategia se basa en la suposición que la regeneración exitosa se relaciona con los tratamientos suministrados durante el desarrollo de los embriones. Los cambios morfológicos observados durante estos tratamientos son sutiles y difíciles de diferenciar visualmente. Sin embargo, durante este proceso ocurren dramáticos cambios moleculares, los que pueden ser identificados por técnicas moleculares. La identificación de estos cambios expresados como diferencias en la expresión de genes permite por un lado, entender la fisiología del sistema y por otro evaluar el efecto de los tratamientos nutricionales y hormonales en la expresión génica. El conocimiento de los genes que se expresan durante la embriogénesis somática es una estrategia clave en la producción clonal de embriones a gran escala y será la base de la futura producción de plantas forestales comerciales en Chile y el extranjero.



Es por este motivo que hemos decidido estudiar la expresión de genes durante la embriogénesis somática en *Pinus radiata*, como una manera de mejorar las condiciones de cultivo y optimizar la producción de embriones que cubra las demandas de la industria forestal chilena.

Actualmente, existen diversas estrategias experimentales para abordar el análisis global de genes de un organismo determinado, entre los que se encuentran la secuenciación de ESTs, construcción de genotecas, differential display, microarrays, AFLP-TP, entre otras. Estas metodologías difieren en su costo, capacidad técnica de realización, sensibilidad, reproducibilidad y tiempo de desarrollo. Debido a que en *Pinus radiata* no se han realizado estudios de expresión génica, necesitamos implementar una técnica de fácil manejo y baja sofisticación. Para ello hemos decidido implementar la técnica de AFLP-TP en esta especie. Esta técnica permite analizar un gran número de genes que estén involucrados en un proceso biológico determinado o expresados bajo ciertas condiciones de crecimiento. Esta técnica se basa en múltiples combinaciones de partidores, amplificaciones de PCR y secuenciación para la identificación de los fragmentos, lo que se lleva a cabo aproximadamente en 3 meses.

Es por esto que se ha contactado a la Dra. Dominique Van Der Straeten, pionera en la implementación de esta técnica, quien trabaja en la identificación de genes por AFLP-TP durante la hipoxia en cultivos de arroz, para realizar una pasantía en su laboratorio. Por ello, el motivo de este viaje es conocer técnica de AFLP-TP y aprender su uso para implementarla en nuestro país en el estudio de la expresión de genes durante la embriogénesis somática en *Pinus radiata*.

## **4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

### **4.1. GENERAL:**

Adiestrarse en el manejo de la técnica de AFLP-TP para su implementación en el estudio forestal en Chile.

### **4.2. ESPECÍFICOS:**

- Manejar las bases de la técnica AFLP-TP
- Identificar equipos y su uso en el desarrollo de la técnica AFLP-TP
- Familiarizarse en la implementación de la técnica AFLP-TP en Chile
- Transferir el conocimiento de la técnica AFLP-TP a la industria forestal chilena

## 5. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN QUE DICTA LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN (Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo N° 3)

La Universidad de Gante es una de las instituciones líderes en educación superior e investigación de los países bajos (Holanda y Bélgica). Con 24.000 estudiantes y 5.450 profesores la universidad de Gante es una universidad con una amplia perspectiva internacional.

La unidad de biología de sistemas fue creado inicialmente por Jeff Schell y Marc Van Montagu, quienes fueron los pioneros en la investigación del plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*, herramienta utilizada mundialmente para la transformación genética de plantas. Desde entonces, la genética vegetal fue el centro de investigación de este laboratorio, ganando rápidamente una reputación mundial como un centro de excelencia en el campo de biología vegetal. Las áreas de investigación de este centro cubren la interacción planta-patógeno, transgénesis, estrés biótico y abiótico, control de la división celular, señalización hormonal, estudio de vías metabólicas, biotecnología forestal y estudios de expresión génicos.

Dentro de esta Unidad, el departamento de genética molecular estudia específicamente los mecanismos moleculares que controlan el crecimiento y desarrollo de plantas superiores. El laboratorio de la Dra. Dominique van der Straeten, perteneciente a este laboratorio, se encarga de estudiar la interacción entre hipoxia y la señalización hormonal utilizando estudios de expresión génica por medio de AFLP-TP. La Dra. Van Der Straeten y su grupo han sido pioneros en la implementación de esta técnica para sistemas vegetales, por lo que este laboratorio es uno de los mejor lugares en el mundo donde aprender esta técnica. La categoría de excelencia de este laboratorio se demuestra en sus diversas publicaciones en revistas internacionales de prestigio con que cuenta la Dra. Van Der Straeten.



## **6. PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA (Adjuntar antecedentes solicitados en el Anexo N° 4 )**

8 de Diciembre: Llegada a Gante, Bélgica

9 de Diciembre-22 Diciembre: Manejar las bases de la técnica AFLP-TP.

Durante este tiempo se estudiara los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para llevar a cabo la técnica. Se aprenderá el modo en que se toman las muestras (extracción de RNA), la manera en que se realiza (combinaciones de partidores para PCR) y como se analizan los datos (secuenciación)

22 Diciembre- 6 Marzo: Desarrollo práctico de la técnica de AFLP-TP.

Durante este tiempo se desarrollara esta técnica en el estudio de hipoxia en arroz e iniciar la implementación en *Pinus radiata*. Se identificarán los equipos necesarios y su uso para implementar y desarrollar esta técnica en Chile.

7 de marzo: Llegada a Santiago, Chile

### **6.1 CARTA O CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL O LOS POSTULANTES A LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN. (Adjuntar en Anexo 5)**

Se adjunta carta de aceptación

## 7. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Como resultado de esta pasantía se obtendrá capacitación en la fundamentación teórica y técnica de la metodología de AFLP-TP. Se identificarán los equipos, costos y ventajas de estos para la implementación de esta técnica en Chile.

El conocer e implementar la técnica AFLP-TP en nuestro laboratorio y en Chile será de gran utilidad en el estudio de diversas especies de interés económico, tanto forestal como agrícola, lo que nos situará en una mejor posición para enfrentar los tratados de libre comercio de nuestro país.

Con esta técnica podemos estudiar, por ejemplo, el efecto del frío y sequía sobre las especies vegetales, la respuesta de las plantas ante el ataque por patógenos o la captación diferencial de nutrientes por distintas especies.

En nuestro país, inicialmente será aplicada al estudio de la embriogénesis somática en *Pinus radiata*, de modo que se permita optimizar este proceso productivo. Por otra parte, también puede ser aplicada en la optimización del crecimiento y producción de plantas de otras especies forestales de gran interés comercial, tales como los eucaliptos.

| <b>8: ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN</b> |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>                      | <b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>                            | <b>OBJETIVO</b>                                          | <b>LUGAR</b>  | <b>Nº y TIPO BENEFICIARIOS</b>                                                                | <b>INFORMACIÓN A ENTREGAR</b>                 |
| 19 Marzo 2004                     | Informe escrito de la realización de esta actividad | Dar a conocer el desarrollo y aplicación de esta técnica | FIA, Santiago | Investigadores de Universidades, Institutos, Ministerio de Agricultura, SAG, FIA, ODEPA, etc. | Protocolo de la técnica                       |
| 7 Abril 2004                      | Seminario de difusión                               | Difundir el conocimiento en el ámbito científico         | Santiago      | Investigadores de Universidades e Institutos.                                                 | Protocolo de la técnica. Resultados obtenidos |
| 14 Abril 2004                     | Seminario de difusión                               | Difundir el conocimiento en el ámbito Forestal           | Santiago      | Jefes de investigación forestal Mininco y Arauco                                              | Protocolo de la técnica. Resultados obtenidos |
|                                   |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |
|                                   |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |
|                                   |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |
|                                   |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |
|                                   |                                                     |                                                          |               |                                                                                               |                                               |

## 9.- ITINERARIO PROGRAMA DE TRABAJO

| FECHA<br>(Día-mes-año)            | ACTIVIDAD                                                                 | OBJETIVO                                                                                                                                             | LUGAR                                                              |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 6 Diciembre 2003                  | Embarque en vuelo<br>Santiago-Paris                                       | Viajar a Bélgica                                                                                                                                     | Aeropuerto Internacional Arturo<br>Merino Benitez, Santiago, Chile |
| 7 Diciembre 2003                  | Embarque en tren<br>Paris-Gante                                           | Viajar a Bélgica                                                                                                                                     | Terminal de trenes de Paris                                        |
| 7 Diciembre 2003                  | Arribo a Gante                                                            | Viajar a Bélgica                                                                                                                                     | Gante, Belgica                                                     |
| 8 Diciembre 2003-<br>4 Marzo 2004 | Conocer e implementar<br>la técnica de AFLP-TP<br>en <i>Pinus radiata</i> | Manejar las bases y desarrollar la técnica<br>AFLP-TP                                                                                                | Gante, Belgica                                                     |
| 4 Marzo 2004                      | Embarque en tren<br>Gante- Paris                                          | Viajar a Chile                                                                                                                                       | Terminal de trenes de Gante                                        |
| 5 Marzo 2004                      | Embarque en vuelo<br>Paris-Santiago                                       | Viajar a Chile                                                                                                                                       | Aeropuerto Paris                                                   |
| 6 Marzo 2004                      | Arribo a Chile                                                            | Implementar en Chile la técnica de AFLP-TP<br>para el estudio de la embriogénesis<br>somática. Transferir el conocimiento a la<br>industria forestal | Aeropuerto Internacional Arturo<br>Merino Benitez, Santiago, Chile |

**DETALLE Y ANTECEDENTES ADICIONALES DE LOS GASTOS DESTACADOS  
CON ASTERISCO (\*)**

- **Pasajes terrestres internacionales : Se solicita dinero para viajar en tren desde Paris a Gante, ya que el avión desde Santiago llega a esa ciudad**
- **Pasajes terrestres nacionales**
- **Viático Movilización (gastos menores)**
- **Gastos de difusión y transferencia**
- **Material de Trabajo: Se considera un costo realizado por la Dra. Van Der Straeten en reactivos necesarios para implementar la técnica de AFLP-TP en *Pinus radiata***

## **ANEXO 1: CURRICULUM VITAE DEL POSTULANTE O COORDINADOR EN CASO DE PROPUESTAS GRUPALES**

# **CURRICULUM VITAE**

## **DATOS PERSONALES**

Nombre Completo: José Felipe Aquea Zeballos  
Fecha de Nacimiento: 26 de Julio de 1978  
Cédula de Identidad:  
Estado Civil: Soltero  
Dirección Particular : Portugal 28 depto. 176, Santiago  
Teléfono: 2228986  
Teléfono Laboratorio: 6862579  
E-mail: jaquea@puc.cl

## **DATOS DE FORMACIÓN**

Estudios Básicos: Seminario Conciliar de la Serena (1985-1992)  
Estudios Medios: Seminario Conciliar de la Serena (1993-1996)  
Estudios Universitarios: Licenciatura en Ciencias Biológicas  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
(1997-2001)  
Título de Biólogo, Mención Bioprocesos  
(2001)  
Seminario de Investigación Biológica: “Desarrollo de embriones somáticos a partir del cultivo de suspensiones celulares de *pinus radiata*” Profesor Guía: Patricio Arce-Johnson  
1º Semestre 2001

## **PUBLICACIONES CIENTÍFICAS :**

### **INTERNACIONALES**

- 1.-“Stable transformation of embryogenic tissue of *Pinus radiata* by *Agrobacterium tumefaciens*”; F. Cerda, **F. Aquea**, M.Gebauer, C. Medina, P.Arce-Johnson;  
Plant cell, tissue and organ culture 70(3):251-257 (2002)
- 2.-“Complete plant regeneration from somatic embryos of *Pinus radiata*”; M.Gebauer, **F. Aquea**, C. Medina, P.Arce-Johnson (2002) ; The importance of plant tissue culture and biotechnology in plant sciences. Armindale, Australia. Proceedings of VIIth Meeting of the International Association for Plant Tissue Culture and Biotechnology : 385-390

## **PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS:**

### **CONGRESOS NACIONALES**

1.-“Establecimiento de suspensiones embriogénicas de *Pinus radiata* para el desarrollo de su transformación genética”; F. Aquea, C. Medina, P.Arce-Johnson. Reunión anual Sociedad de Biología de Chile, Pucón 2001.

### **CONGRESOS INTERNACIONALES**

1.-“Stable transformation of embryogenic tissue of *Pinus radiata* by *Agrobacterium tumefaciens*”; F. Cerda, F. Aquea, M.Gebauer, C. Medina, P.Arce-Johnson; 4º Encuentro latinoamericano de biotecnología vegetal, Goiania, Brasil 2001.

2.-“Implementación de un sistema de regeneración de *Pinus radiata* a través del proceso de embriogénesis somática” M.Gebauer, F. Aquea, C. Medina, P.Arce-Johnson, 4º Encuentro latinoamericano de biotecnología vegetal, Goiania, Brasil 2001.

3.-“Complete plant regeneration from somatic embryos of *Pinus radiata*”; M.Gebauer, F. Aquea, C. Medina, P.Arce-Johnson; VIIth Meeting of the International Association for Plant Tissue Culture and Biotechnology, Armindale, Australia, Enero 2002

## **EXPERIENCIA DOCENTE:**

- 2001 - Ayudante curso Genética General.  
Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Profesor: Manuel Santos
- Ayudante curso Impacto de la Manipulación Genética.  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Profesor: Manuel Santos.
- 2002 - Ayudante Diplomado de Post-Título “Biotecnología Agroforestal”  
Curso de especialización: Ingeniería Genética de plantas.  
Facultad de Agronomía. Universidad de Chile
- Fisiología y Bioquímica Vegetal.  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Profesor : Patricio Arce-Johnson
- Biología Celular  
Curso Facultad Veterinaria y Agronomía  
Universidad Santo Tomás

**ANEXO 2:**  
**PAUTA DE ANTECEDENTES RESUMIDA DEL POSTULANTE O DE LOS**  
**PARTICIPANTES EN CASO DE PROPUESTAS GRUPALES**



| PAUTA DE ANTECEDENTES RESUMIDA                                              |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ANTECEDENTES PERSONALES                                                     |                                                   |
| Nombre completo                                                             | José Felipe Aquea Zeballos                        |
| RUT                                                                         |                                                   |
| Número de Pasaporte                                                         |                                                   |
| Fecha de Nacimiento                                                         | 26 Julio 1978                                     |
| Nacionalidad                                                                | Chilena                                           |
| Dirección particular                                                        | Portugal 28 depto. 176 Santiago                   |
| Fono particular                                                             | 2228986                                           |
| Fax particular                                                              | -                                                 |
| Dirección comercial                                                         | Alameda 340 Laboratorio de Bioquímica 4° Santiago |
| Fono y Fax comercial                                                        | 6862579, 2225515                                  |
| Banco y número de cuenta corriente para depósito de fondos correspondientes |                                                   |
| Nombre y teléfono de la persona a quien avisar en caso de emergencia        | Patricio Arce-Johnson 6862897                     |

Completar ambas secciones o sólo una de ellas, según corresponda

| <b>ACTIVIDAD PROFESIONAL Y/O COMERCIAL (ACTUAL)</b>                                                                       |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre y RUT de la Institución o Empresa a la que pertenece                                                               | Pontificia Universidad Católica de Chile                                                                                                                    |
| Cargo                                                                                                                     | Investigador                                                                                                                                                |
| Antigüedad                                                                                                                | 3 años                                                                                                                                                      |
| Resumen de las labores y responsabilidades a su cargo                                                                     | Desarrollo de líneas de Investigación en el área de Biotecnología Forestal. Implementación y optimización de embriogénesis somática en <i>Pinus radiata</i> |
| Otros antecedentes de interés                                                                                             | Investigador del laboratorio del Dr. Patricio Arce-Johnson                                                                                                  |
| <b>ACTIVIDAD COMO AGRICULTOR (ACTUAL)</b>                                                                                 |                                                                                                                                                             |
| Tipo de Agricultor (pequeño, mediano o grande)                                                                            |                                                                                                                                                             |
| Nombre de la propiedad en la cual trabaja                                                                                 |                                                                                                                                                             |
| Cargo (dueño, administrador, etc.)                                                                                        |                                                                                                                                                             |
| Superficie Total y Superficie Regada                                                                                      |                                                                                                                                                             |
| Ubicación (detallada)                                                                                                     |                                                                                                                                                             |
| Rubros a los que se dedica (incluir desde cuando se trabaja en cada rubro) y niveles de producción en el rubro de interés |                                                                                                                                                             |
| Resumen de sus actividades                                                                                                |                                                                                                                                                             |
| Organizaciones (campesinas, gremiales o empresariales) a las que pertenece y cargo, si lo ocupa                           |                                                                                                                                                             |



|                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|
| Descripción de la principal fuente de ingreso                       |  |
| Ultimos cursos o actividades de formación en las que ha participado |  |



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

## **ANEXO 3**

### **ANTECEDENTES DE LA INSTITUCION QUE EF DE FORMACIÓN**



## **ANEXO 4**

### **ANTECEDENTES CURRICULARES Y/O CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN**

### Plan de Trabajo:

Este plan consta del trabajo que se desarrollará para aprender la técnica. En paralelo se trabajará en la implementación de la técnica AFLP-TP para *Pinus radiata*. La Dra. Van Der Straeten asumirá los costos de reactivos para el trabajo en *Pinus radiata*

### Resumen

Arroz (*Oryza sativa*) es uno de los cultivos más importantes a nivel económico y cultural en el mundo. El anegamiento es un gran problema en el cultivo del arroz. Las plantas responden al estrés generado por la inmersión con una serie de cambios fisiológicos y bioquímicos que conllevan alteraciones en el crecimiento y desarrollo. La privación del oxígeno es la primera experiencia estresante que sufre la planta durante la inmersión. El oxígeno a niveles subatmosféricos lleva a la acumulación de etileno, debido a modificaciones físicas y a un aumento en la síntesis de etileno por la activación de la enzima ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) sintasa. El crecimiento que se observa en la planta se debería a una disminución en los niveles de ácido abscísico mediado por etileno, lo que conllevaría una mayor respuesta a las giberelinas. Estudios indican que en arroz existe una interacción entre etileno y giberelinas, lo que provocaría la respuesta de elongación. Aun un dilema cómo las plantas miden los cambios en la disponibilidad de oxígeno y traducen el mensaje en una respuesta adaptativa. Se ha demostrado que el gen de la calmodulina en arroz es inducido por anegamiento. Calmodulina también une la enzima glutamato decarboxilasa, una de las enzimas que catalizan la formación del ácido  $\gamma$ -amino butírico (GABA). Recientemente, se reportó que la acumulación de GABA en raíces de arroz mantenidas sin oxígeno depende de  $\text{Ca}^{2+}$ , y además que la biosíntesis de etileno en girasol es inducida por GABA. Por ello, la hipótesis de este proyecto es resolver si  $\text{Ca}^{2+}$  y GABA son mensajeros secundarios que ligan la señal del estrés hipóxico con la inducción de etileno y finalmente con la respuesta de crecimiento del arroz sumergido. Como fin último tenemos el desenmarañar la cascada de señales resultante de la privación de oxígeno utilizando una aproximación a nivel de transcripción.

### Plan de Trabajo

Plantas de arroz serán sometidas a diferentes condiciones, las que se sabe o se supone están involucradas en la señalización por carencia de oxígeno. Se extraerá ARN y se llevará a cabo un perfil de transcritos completos usando la tecnología basada en AFLP en manos del laboratorio de Genética en Gante. Esta técnica es muy poderosa y altamente aplicable luego en proyectos relacionados del laboratorio del profesor Arce-Johnson, como el de optimización de la embriogénesis somática en *Pinus radiata*.

#### Plan de trabajo detallado:

Plantas de arroz serán:

- sumergidas en agua
- tratadas con 6% oxígeno
- tratadas con bloqueadores de canales de  $\text{Ca}^{2+}$ / antagonistas de CaM
- tratadas con GABA
- tratadas con ACC
- tratadas con etileno
- tratadas con giberelinas

Se extraerá ARN a diferentes tiempos. Los resultados de esto serán comparados entre si usando perfiles de transcritos de ARNm basados en AFLP. Se puede esperar que se encuentren transcritos comunes, por ejemplo debería haber una intersección entre transcritos inducidos por etileno y aquellos de las plantas sumergidas. Transcritos que resulten comunes en diferentes condiciones serán caracterizados con más detalle. Se montó un protocolo que permite cortar las bandas desde el gel, amplificarlas y luego secuenciarlas. Basándose en la homología a secuencias conocidas, se podrá conocer la identidad de dichos transcritos. Monsanto tiene abierto al público la secuencia de arroz ([http:// www.rice-research.org](http://www.rice-research.org)), por lo que las secuencias parciales obtenidas por este protocolo son fácilmente relacionadas con secuencias de genes completos, facilitando enormemente su identificación funcional. Para confirmar que los diferentes tratamientos induzcan la misma cascada de señales, se realizaran determinaciones con diferentes hormonas. Mediciones con ACC, etileno, ABA y GA serán relevantes para los distintos tratamientos listados anteriormente. Además, se realizarán determinaciones con GABA.

Mientras se este desarrollando este trabajo, en paralelo se trabajará en la implementación de esta técnica en cultivos embriogénicos de *Pinus radiata*, de modo que a la vuelta a Chile se pueda implementar sin problema en nuestro laboratorio. Para esta parte se utilizará el análisis de tejido embriogénico y no embriogénico y de embriones en distintas etapas de desarrollo.

#### Aplicaciones

El aprendizaje de la técnica de AFLP-TP será de gran relevancia para el estudio que se esta desarrollando en la optimización del proceso de embriogénesis somática. Se Podrá analizar los cambios de expresión génica entre un tejido embriogénico y uno no embriogénico, y entre los distintos estados de desarrollo. Con la identificación de genes se podrá mejorar los medios de cultivo y así optimizar este proceso.



## **ANEXO 5**

### **CARTA O CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL O LOS POSTULANTES O COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN**

Gent, 3 October 2003

## LETTER OF ACCEPTANCE

### To Whom It May Concern

This letter confirms that **Mr Jose Felipe Aquea Zaballos**, affiliated to the Laboratorio de Bioquímica- Depto. Genética Molecular y Microbiología- Facultad de Ciencias Biológicas- Universidad Católica, Santiago de Chile, is accepted to conduct research in the Hormone Signaling and Bio-Imaging Unit of the Department of Molecular Genetics, headed by Prof. D. Van Der Straeten, at Ghent University in Belgium, for a period of at least three full months.

Mr. Aquea will be involved as a researcher in a bilateral project between Flanders and Chile, on the subject of interactions between hypoxia and ethylene signaling in rice.

Mr Aquea will receive a stipend from Ghent University, on funds from the Flemish government, to cover his living expenses.



Prof. Dr. Dominique Van Der Straeten