



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

PROPUESTA DEFINITIVA	"CONSULTORÍA SOBRE NUEVAS HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS USADAS PARA INDUCIR RESISTENCIA A FRÍO Y OTROS ESTRESSES ABIÓTICOS EN LA AGRICULTURA "
CODIGO	<i>BID.</i> FIA-CD-V-2005-1-A-157 / BID CO-V-2005-1-A-021
EJECUTOR TECNICO/PARTICIPANTE INDIVIDUAL	INIA
SUPERVISOR PROPUESTA	MAURICIO CAÑOLES
COORDINADOR EJECUCION	MARIA T. PINO
MODIFICACIONES	



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

Consultoría sobre nuevas herramientas biotecnológicas usadas para inducir resistencia a frío y otros estreses abióticos en la agricultura.

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

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

Gira Tecnológica

Realización de Eventos Técnicos o Ferias Tecnológicas

Becas para asistir a Eventos Técnicos o Ferias Tecnológicas

Contratación de consultores

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).

Frutales y Hortalizas

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 de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
RUT:
Identificación cuenta bancaria:
Dirección comercial: Fidel Oteiza 1956.Piso 11 y 12
Fono:225-2118
Fax:225-8773
Correo electrónico:

REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

Nombre: Paulina Sepúlveda Ramirez
Cargo en la Entidad Responsable: Directora regional INIA la PLatina
RUT:
Dirección: Santa Rosa 11610
Fono:7575102
Fax:7575166
Correo electrónico: psepulve@inia.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: María Teresa Pino Q.

Cargo en la Entidad Responsable: Investigadora - Hortofrutícola

RUT:

Dirección: Sta Rosa 11610, La Pintana. Santiago

Fono: 56-2-7575148

Fax: 56-2-5416687

Correo electrónico: mtpino@inia.cl

Firma

IDENTIFICACIÓN DEL POSTULANTE INDIVIDUAL

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

Nombre completo:

RUT :

Lugar o Institución donde trabaja:

Cargo o actividad principal:

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

Cuenta bancaria:

Dirección comercial:

Fono:

Fax:

Correo electrónico:

Firma Postulante: _____



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: 02/01/2006

Término: 07/01/2006



COSTOS TOTALES Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA (en pesos)

ITEM	APORTE DEL CONTRATADA	APORTE SOLICITANTE	COSTO TOTAL	PORCENTAJE aportado por el contratada
GIRAS TECNOLÓGICAS	0	0	0	
BECAS PARA ASISTIR A EVENTOS TÉCNICOS O FERIAS TECNOLÓGICAS	0	0	0	
CONTRATACIÓN DE CONSULTORES	696.000	1.092.420	1.788.420	61,1%
REALIZACIÓN DE EVENTOS TÉCNICOS O FERIAS TECNOLÓGICAS	0	0	0	
ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	0	0	0	
TOTAL	696.000	1.092.420	1.788.420	61,1%
PORCENTAJE	43,9%	56,1%		

Programa de Captura y Difusión Tecnológica
Ventanilla Abierta 2005

SECCIÓN 2. RESUMEN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA¹

El efecto de estreses abióticos, heladas, sequía y salinidad, son problemas que afectan comúnmente a la agricultura. Tan sólo las heladas causan importantes pérdidas en producción y daños que van desde manchas superficiales en hojas, brotes, flores y frutos hasta la muerte total de la planta. En esta última temporada, la incidencia de bajas temperaturas ha puesto en jaque la producción de frutales en la zona central de Chile. En damasco, el daño supera el 70%; En vides, las heladas han afectado variedades temprana de uva de mesa como "Superior" y "Flame"; En Nogales, variedades como "Serr" se dañaron casi en su totalidad por efecto de las bajas temperaturas. Para esta temporada, el efecto de las heladas no auguran una cosecha muy auspiciosa; y algunos productores están esperando pérdidas importantes. Ante fenómenos climáticos como este, a los agricultores no les queda más que resignación ya que prácticamente nada se puede hacer. El uso de alarmas para la activación de sistemas que calienten el aire o activen sistemas de riego por aspersión son un alternativa, sin embargo estos métodos son engorrosos, de alto costo y difíciles de aplicar en grandes superficies. Además, la implementación de estas prácticas está lejos del alcance de agricultores pequeños. Los expertos en el tema sostienen que la mayoría de los métodos de control de heladas son poco efectivos y deben necesariamente ser acompañados con variedades tolerantes al frío.

El mejoramiento genético para el desarrollo de variedades resistente a heladas, se ha descrito como el camino más acertado desde el punto de vista económico, sin embargo esto no es tan fácil ya que la resistencia a las bajas temperaturas es controlada por varios genes, lo cual dificulta la tarea de los mejoradores. Algunos logros interesantes se han obtenido en esta materia a través de mejoramiento tradicional y uso de marcadores moleculares. Sin embargo, dada las características de como la resistencia al frío es transmitida, el mejoramiento convencional ha sido un trabajo de largo aliento, que ha requerido mucho tiempo y las ganancias en tolerancia a bajas temperaturas no han sido más allá de 2°C. Hoy gracias al uso de la biotecnología y las nuevas herramientas disponibles, han aparecidos otras alternativas como el uso de genes Cod A y genes CBF (factores que regulan la transcripción de genes responsable de la aclimatación al frío y de la resistencia a heladas), los cuales prometen un gran impacto en la agricultura. De hecho, estudios en *Arabidopsis*, papas, tomate y otras especies han mostrado mejoras importantes en la resistencia a bajas temperaturas.

La presente propuesta postula la consultoría de Dr Tony H.H. Chen para que dé a conocer los resultados de sus estudios y nos asesore en la aplicación de esta técnica en Chile. Dr Chen es un científico, perteneciente a la Universidad del Estado de Oregon (E.U.A.), que lleva más de 20 años trabajando, tanto en tolerancia al frío, como a otros estreses abióticos. Dr Chen, en conjunto con otros líderes Michael Thomashow (MSU), Eric Stockinger (OHIO-OSU) y Stanford, llevan un interesante proyecto tendiente a evaluar la expresión de los genes CBFs que inducen resistencia a bajas temperaturas en diferentes especies.

Chile tiene la capacidad profesional e instalaciones con las cuales podría implementar este tipo de técnicas; de hecho INIA - La Platina está desarrollando programas de mejoramiento, en especies como vides y durazneros en las cuales esta tecnología podría ser aplicada.

¹ Nota: esta sección se puede extender como máximo en 3 páginas.



SECCIÓN 3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las nuevas herramientas biotecnológicas usadas para inducir resistencia a frío y otros estreses abióticos en la agricultura, con la meta final de evaluar su utilización en un programa de mejoramiento genético en Chile.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Difundir a través de una charla técnica, los resultados obtenidos en E.U.A. y China referente al uso genes como factores de transcripción (AtCBFs) y CodA para mejorar la tolerancia a heladas en el área hortofrutícola.
2. Analizar ventajas, desventajas y expectativas de la implementación de esta tecnología en Chile.
3. Obtener una recomendación técnica, en cuanto a la forma más apropiada para aplicar esta tecnología en frutales.
4. Establecer las bases para desarrollar un programa de cooperación entre Chile y la Universidad del Estado de Oregon (E.U.A) en estas materias.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CONSULTOR

22-01-2006	Portland, EEUU a Santiago de Chile	Viaje desde Oregon (EEUU) a Chile	Viaje a Chile	1	
23-01-2006	INIA, La Platina	Visita al Centro Regional de Investigación La Platina	Dar a conocer las actividades y facilidades del Centro Regional de Investigación INIA, La Platina.	5/ investigadores	
24-01-2006	INIA, La Platina	Trabajo en el Centro Regional de Investigación INIA, La Platina.	Evaluar la factibilidad de incorporar esta tecnología en vides y carozos	5/ investigadores	Recomendación técnica
			Establecer un programa de cooperación entre INIA y la Universidad del Estado de Oregon.		
25-01-2006	INIA, La Platina	Charla técnica	Dar a conocer el uso genes como factores de transcripción (AtCBFs) y CodA para mejorar la tolerancia a heladas y otros estreses en el área hortofrutícola.	20/ profesionales del área	Presentación
		Taller de trabajo abierto a otras instituciones como universidades	Analizar ventajas, desventajas y expectativas de la implementación de esta tecnología en Chile.		
26-01-2006	FIA, Santiago	Reunión con FIA	Dar a conocer al FIA la expectativas que tendría esta tecnología en Chile y discusión técnica.	s/i	
27-01-2006	Santiago, Chile a Portland, EEUU.	Viaje desde Chile a Oregon (EEUU)	Retorno a Estados Unidos	1	

Programa de Captura y Difusión Tecnológica
Ventanilla Abierta 2005

SECCIÓN 5. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

FECHA (Día-mes-año)	TIPO DE ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº Y TIPO BENEFICIARIOS	INFORMACIÓN A ENTREGAR
25-01-2006	Charla técnica	Uso genes como factores de transcripción (AtCBFs) y CodA para mejorar la tolerancia a heladas y otros estreses en el área hortofrutícola.	INIA- La Platina	20 /profesionales (Agrónomos, Biotecnólogos, Biólogos, Bioquímicos y Otros)	presentación



SECCIÓN 6. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

A continuación se presenta el impacto posible de generar y la unidad de medida

1. La capacitación de investigadores del área en las nuevas herramientas biotecnológicas que se están usando en el control de heladas y otros estreses abióticos (número de profesionales).
2. Recomendación sobre cómo aplicar esta tecnología en vides y durazneros.
3. Convenio de cooperación entre la Oregon State University y Chile, para evaluar su utilización en un programa de mejoramiento genético en especies como durazneros y vides entre otras (Convenio).

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

ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

(Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo 3)

El Centro Regional de Investigación (CRI) La Platina, creado en 1959, tiene como nueva misión a partir del año 2001 realizar investigación principalmente en las áreas hortofrutícolas y del medio ambiente para la Región Metropolitana y zona central del país, debido a que en la RM se concentra cerca del 50% de la hortalizas y frutales, alrededor del 40% de la población urbana del país y en donde se genera cerca del 20% del PIB nacional y un 22,5% de las exportaciones primarias del país.

Las principales actividades de investigación se dirigen al manejo agronómico de las especies - en particular utilizando nuevas variedades que mejoran la competitividad del sector- y a la racionalización del uso del agua para riego, mediante tecnologías avanzadas. Además se investiga el manejo de plagas y enfermedades, de pre o postcosecha, y manejo postcosecha.

Durante los últimos años se ha incorporado la biotecnología como una herramienta importante al quehacer de la investigación, especialmente en los programas de mejoramiento de cultivos y frutales del Centro Regional. En la actualidad existen cinco grandes áreas hacia las cuales se enfoca la investigación y desarrollo: marcadores moleculares, transgenia, genómica, cultivo de tejido, fitopatología y entomología molecular.

Asimismo, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias cuenta a nivel nacional con otros centros en los cuales se puede implementar esta tecnología

<u>Centros</u>	<u>Área de Acción</u>
CRI Quilamapu	VII y VIII Regiones
CRI Carillanca	IX Región
CRI Remehue	X Región



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.

Esta propuesta beneficia a todos aquellos profesionales que trabajan en el área de mejoramiento hortofrutícola.

Agrónomos
Biotecnólogos
Biólogos
Bioquímicos
Otros

ANTECEDENTES TECNICOS Y VIABILIDAD DE INCORPORACIÓN AL SISTEMA PRODUCTIVO NACIONAL LA(S) TECNOLOGIA(S) INVOLUCRADA(S)

Salinidad, sequía y heladas son problemas frecuentes que afectan la producción de frutales y hortalizas en Chile- INIA tiene alto interés en incorporar resistencia a este tipo de estreses en los programas de mejoramiento en vides y durazneros, en particular resistencia al frío y heladas. Tan sólo en esta última temporada, las bajas temperaturas en la zona central de Chile causaron estragos en la fruticultura; En damasco, el daño supera el 70% mientras que en vides, las heladas han afectado dramáticamente a variedades tempranas como "Superior" y "Flame"; Ante fenómenos climáticos como este, a los agricultores no les queda más que resignación ya que prácticamente nada se puede hacer. El uso de alarmas contra heladas es una alternativa, sin embargo estos métodos son engorrosos, de alto costo y difíciles de aplicar en grandes superficies. Además, la implementación de estas prácticas está lejos del alcance de agricultores pequeños.

Los expertos en el tema sostienen que la mayoría de los métodos para controlar heladas son poco efectivos y deben necesariamente ser acompañados con variedades tolerantes al frío. Sin embargo, el uso de mejoramiento genético para el desarrollo de variedades resistente a frío no es tan fácil; principalmente porque este tipo de resistencia es controlada por varios genes, lo cual dificulta la tarea de los mejoradores. En el ámbito mundial, en los últimos años se han obtenido algunos avances en esta materia; el uso de mejoramiento tradicional apoyado con marcadores genéticos han permitido una leve mejora en cuanto a resistencia a bajas temperaturas y heladas; sin embargo, dada las características de como la resistencia al frío es transmitida, no se han logrado importantes avances. Además el mejoramiento convencional es de largo aliento, engoroso y poco efectivo para esta característica. Hoy gracias al uso de la biotecnología y las nuevas herramientas disponibles, han surgido otras alternativas como el uso de genes Cod A y genes CBF (factores que regulan la transcripción de genes responsable de la aclimatación al frío y de la resistencia a heladas), los cuales prometen un gran impacto en la agricultura (Stockinger *et al.*, 1997; Thomashow, 1999; Thomashow, 2001; Fowler y Thomashow, 2002). De hecho, estudios llevados por el grupo Thomashow y Chen en los EEUU han mostrado mejoras importantes en la resistencia a bajas temperaturas en especie como tomates, tabaco y papas (Hsieh *et al.*, 2002ab, Kasuga *et al.*, 2004; Pino *et al.*, 2005); Por ejemplo, Un reciente estudio en Canola muestran que plantas acarreado CBF gene incrementan significativamente la resistencia a

heladas (Jaglo *et al.*, 2001). Dado los previos antecedentes y considerando que este tema, por lo demás, domina los actuales escenarios donde se discute la resistencia al frío y heladas, sería interesante evaluar la incorporación de esta tecnología en Chile,

INIA tiene un alto interés en incorporar esta tecnología a los programas de mejoramiento ya existentes, para lo cual cuenta con programas de mejoramiento en vides y durazneros en los cuales esta tecnología podría ser aplicada. Tanto Universidades, como el INIA tienen las bases biotecnológicas para la implementación de este tipo de tecnología y cuentan con la implementación y personal capacitado en las áreas de marcadores moleculares, transgenia, genómica y cultivo de tejido, base para la evaluación de los genes CBF y CodA.

Referencias:

Fowler, S. and Thomashow, M.F. (2002) Arabidopsis transcriptome profiling indicates that multiple regulatory pathways are activated during cold acclimation in addition to the CBF cold response pathway. *Plant Cell* 14, 1675-1690.

Hsieh, T.H., Lee, J.T., Yang, P.T., Chiu, L.H., Chang, Y.Y., Wang, Y.C. and Chan, M.T. (2002a). Heterology expression of the Arabidopsis C-Repeat/dehydration response element binding factor1 gene confers elevated tolerance to chilling and oxidative stress in transgenic tomato. *Plant Physiology* 129, 1086-1094.

Hsieh, T.H., Lee, J.T., Chang, Y.Y. and Chan, M.T. (2002b) Tomato plants ectopically expressing Arabidopsis CBF1 show enhanced resistance to water deficit stress. *Plant Physiology* 130, 618-626.

Jaglo, K.R., Kleff, S., Amundsen, K.L., Zhang, X., Haake, V., Zhang, J.Z, Deits, T. and Thomashow, M.F. (2001) Components of Arabidopsis C-repeat/dehydration-responsive element binding factor cold-response pathway are conserve in Brassica napus and other plants species. *Plant Physiology* 127, 910-917.

Kasuga, M., Miura, S., Shinozaki, K. and Yamaguchi-Shinozaki, K. (2004) A combination of Arabidopsis DREB1A gene and stress inducible rd29A promoter improved drought and low temperature stress tolerance in tobacco by gene transfer. *Plant and Cell Physiology* 45, 346-350.

Pino, M.T., J. S. Skinner, Z. Jeknić, E.J. Park, P.M. Hayes, and T.H.H. Chen. (2005) Ectopic Over-expression of AtCBF1 in Potato Enhances Freezing Tolerance. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), *Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology*. CBB International, Oxon, UK. Page 103- 123.

Stockinger, E.J., Gilmour, S.J. and Thomashow, M.F. (1997) Arabidopsis thaliana CBF1 encodes an AP2 domain-containing transcriptional activator that binds to the C-repeat/DRE, a cis-acting DNA regulatory element that stimulates transcription in response to low temperature and water deficit. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 94, 1035-1040.

Thomashow, M.F. (1999) Plant cold acclimation, freezing tolerance genes and regulatory mechanisms. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 50, 571-599.

Thomashow, M.F. (2001) So what's new in the field of plant cold acclimation? Lots! *Plant Physiology* 125, 89-93.

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

Para INIA - La Platina, el mejoramiento en frutales es una preocupación contingente; de hecho contamos con un programa de mejoramiento en vides y carozos, en los cuales está tecnología tendría aplicación. En las últimas décadas nosotros hemos señalado que no tan sólo las bajas temperaturas pueden causar problemas en la producción sino además las heladas están poniendo en jaque la producción y la actividad de muchos agricultores. Las bajas temperaturas no solamente afectan la producción en el campo además causan importantes pérdidas en post cosecha que afectan seriamente los ingresos de los productores de Chile.

Dado, que el efecto de los genes *CodA* y *AtCBF* sobre la resistencia heladas promete un gran salto en la agricultura y constituye un tema de actualidad en el tema de estrés al frío;

Nosotros buscamos evaluar la factibilidad de incorporar esta tecnología al programa de mejoramiento en frutales que actualmente desarrollamos.

Asimismo, INIA en los últimos años ha estado participando en la evaluación de esta tecnología en solanáceas, con resultados muy promisorios, a través de la capacitación de un profesional en los EUA; sin embargo y dado a los avances que ha tenido esta tecnología en los recientes años y su aplicación en cultivos y algunas especies forestales; estimamos interesante y recomendable evaluar este tipo de biotecnología en los programas de mejoramiento en vides y duraznero; para lo cual proponemos la contratación de Dr Tony Chen para analizar en detalle la aplicabilidad de esta técnica en las especies en cuestión.

CONSULTORES CALIFICADOS

CÓDIGO
(uso interno)

NOMBRE DE LA CONSULTORÍA

Consultoría sobre nuevas herramientas biotecnológicas usadas para inducir resistencia a frío y otros estreses abióticos en la agricultura

OBJETIVO ESPECÍFICOS DE LA CONSULTORÍA

Dar a conocer las nuevas herramientas biotecnológicas usadas para inducir resistencia a heladas y otros estreses abióticos en la agricultura, con la meta final de evaluar su implementación en Chile

DESTINATARIOS DE LA CONSULTORÍA

Agrónomos, biotecnólogos, biólogos y profesionales relacionados con el área de mejoramiento de frutales y hortalizas para estrés abióticos inducidos por heladas y salinidad.

IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO DE PRODUCTORES POSTULANTE (si corresponde)

(Cada integrante del grupo debe completar la Pauta de Antecedentes Personales del Anexo 2)
(En disquet adjunto se encuentra el archivo Microsoft Excel para completar esta sección, ver hoja Cuadro 15)

Nombre	RUT	Lugar o entidad donde trabaja	Cargo y antigüedad en el cargo	Actividad que realiza	Labores y responsabilidad	Firma
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

IDENTIFICACIÓN DEL CONSULTOR

(Adjuntar curriculum vitae en Anexo 1)

Nombre completo: Tony Hwei-Hwang Chen

RUT o N° de Pasaporte:

Nacionalidad: Estadounidense

Empresa o institución donde trabaja: Oregon State University

Cargo o actividad principal: Investigador

Tipo de Relación contractual con la empresa u organismo donde trabaja:
Professor

ESPECIALIDAD DEL CONSULTOR

Biotecnología y estrés fisiológico en hortalizas y frutales

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL CONSULTOR

El consultor se comprometerá a:

Dar una recomendación técnica de cómo aplicar esta tecnología y cómo incorporar estos genes en el programa de mejoramiento que ya tiene el INIA en vides y durazneros.

Dar una charla técnica en la cual exponga los principales logros y resultados que ha obtenido en su programa de mejoramiento que lleva a cabo para resistencia a heladas y otros estreses abióticos.

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:	María Teresa Pino
Fecha de nacimiento y lugar:	28 Noviembre 1969
Nacionalidad:	Chilena
RUT o Número de Pasaporte:	
Domicilio particular:	Av. Holanda 3563.- Dpto. 57
Teléfono particular:	02-2050712
Lugar de trabajo:	INIA- La Platina
Dirección laboral:	Sta Rosa
Teléfono laboral:	02-7575148
Fax laboral:	
E-mail:	mtpino@inia.cl
Profesión:	Ing. Agronomo. PhD(c)
Idiomas que maneja:	Inglés y Español
En caso de emergencia avisar a:	
Nombre	Ana Ríos
Teléfono	02-7575148

2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

2000 – 2004	PhD. Horticultura. Oregon State University, USA
1985 – 1990	Agronomía, Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.

3. ESTUDIOS SUPERIORES

2005	PhD-(c) [Área de especialización: estrés fisiológico y biotecnología en Horticultura]
1992	Ingeniero Agrónomo (Distinción máxima)
1990	Licenciado en Agronomía

4. EXPERIENCIA PROFESIONAL (últimos cuatro años)

2005-	Investigador en Biotecnología y Hortalizas. INIA, La Platina
2000-2004	PhD – Biotecnología en el Departamento de Horticultura- OSU
1995-2000	Profesor de la cátedra de horticultura especializada. Carrera Ing ejecución agrícola. En Universidad de Magallanes. XII Región
1993-2000	Investigador en Horto-fruticultura. INIA, Kampenaike

5. PUBLICACIONES (últimos cuatro años)

- Pino, M.T., J. S. Skinner, Z. Jeknić, E.J. Park, P.M. Hayes, and T.H.H. Chen. 2005 Ectopic Over-expression of *AtCBF1* in Potato Enhances Freezing Tolerance. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), *Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology*. CABI International, Oxon, UK. Page 103- 123.
- Pino MT, Jeknić Z, Skinner J, Park EU, Hayes PM., and T.H.H. Chen. 2004. Enhanced Freezing Tolerance in Transgenic Potato Plants by Ectopic Over-expression of *AtCBF1* - Morphological, Anatomical, and Physiological Alterations. En 7th International Plant Cold Hardiness Seminar (IPCHS) Hokkaido University.Sapporo. Japon Julio.
- Pino Q. M.T. 1999. Comportamiento fenológico y productivo de ocho variedades de coliflor (*Brassica oleracea var Botrytis*) en la XII Región. En el 50° Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de la Frontera de Chile. Noviembre, p:747.
- Pino Q. M.T. 1999. Efecto de un método de forzado sobre el comportamiento fenológico, vegetativo y productivo de la alcachofa (*Cynara scolymus*) en la XII Región. En el 50° Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Universidad de la Frontera de Chile. Noviembre, p:746.
- Pino Q. M.T. 1999. Nuevas Alternativas Hortícolas para Magallanes. Manual. Proyecto FIA-INIA Kampenaike. Julio. Punta Arenas XII Región. Chile. 73p
- Pino Q. M.T. 2000. Región de Magallanes Perspectiva de los Frutales Menores. Chile. N°35. Nov-Dic. P: 10 – 13.
- Pino Q. M.T. 1999. Magallanes, la Horticultura Hoy. En revista Tierra Adentro, avances tecnológicos agropecuarios. Chile. N°24. Enero-Febrero. P:42 – 44.
- Pino Q. M.T y Bello U. M. 1999. Problemas y mejoras del Drenaje. Cartilla divulgativa N°17. Proyecto PROMM de Huertos Familiares de Puerto Natales.- INIA Kampenaike. Punta Arenas XII Región. Chile. 8p.
- Pino Q. M.T y Bello U. M. 1999. Programación Agrícola. Cartilla divulgativa N°16. Proyecto PROMM de Huertos Familiares de Puerto Natales.- INIA Kampenaike. Punta Arenas XII Región. Chile. 12p.
- Pino Q. M.T y Bello U. M. 1999. Evaluación del Riego. Cartilla divulgativa N°15. Proyecto PROMM de Huertos Familiares de Puerto Natales.- INIA- Kampenaike. Punta Arenas XII Región. Chile. 9p.
- Pino Q. M.T y Bello U. M. 1999. Cuándo, Cómo y Cuánto regar. Cartilla divulgativa N°14. Proyecto PROMM de Huertos Familiares de Puerto Natales.- INIA- Kampenaike. Punta Arenas XII Región. Chile. 10p
- Pino Q. M.T y Barrera M. C. 1999. Cuidado y Manutención de un sistema de riego. Cartilla divulgativa N°13. Proyecto PROMM de Huertos Familiares de Puerto Natales.- INIA- Kampenaike. Punta Arenas XII Región. Chile. 8p.
- Pino Q. M.T. 1999. Situación actual y expectativas de algunas Brásicas en Magallanes. Cartilla divulgativa N°2. Proyecto FIA.- INIA- Kampenaike. Enero. Punta Arenas XII Región. Chile.- 16p.

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

- | | |
|-----------|--|
| 2000-2004 | PhD- Horticultura. Oregon State University, USA
[Área de especialización: estrés fisiológico y biotecnología en Horticultura] |
| 2003 | Entrenamiento en las técnicas de Microarray. Michigan State University. |

CONSULTOR TECNICO

Personal Data:

Name and Title: Tony H. H. Chen
Professor

Address: Department of Horticulture
4017 Agricultural and Life Sciences
Oregon State University
Corvallis, OR 97331-2911

Telephone: (541) 737-5444
FAX: (541) 737-3479
E-Mail: Chent@science.ogregonstate.edu

Educational Background

B.S. 1975 Agronomy, National Taiwan University
M.S. 1979 Plant Physiology, University of Minnesota
Ph.D. 1981 Plant Physiology, University of Minnesota

Professional Experience

Research Assistant, University of Minnesota, 1977-1981
Post-doctoral fellow, University of Saskatchewan, 1981-1982
Research Associate, Plant Biotechnology Institute, National Research
Council of Canada, 1982-1983
Assistant Research Officer, Alberta Research Council, 1983-1986
Assistant Professor, Oregon State University, 1986-1990
Associate Professor, Oregon State University, 1990-1993
Professor, Oregon State University, 1993-present
**[Professor of Horticulture, Genetics, Plant Physiology, and Molecular and
Cellular Biology. Member of Center for Gene Research and Biotechnology]**

Research Activities

1. Plant stress physiology- abiotic stress including chilling, freezing, high salt and drought stress.
2. Plant molecular biology- cloning of genes associated with abiotic stress.
3. Genetic engineering.
4. Poplar biology- molecular genetics of poplar dormancy and cold hardiness.

Publications (Since 2002) [Total over 100 publications, co-edited 2 books, over 30 reviews/book chapter]

- Chen, T.H.H., G. T. Howe, H. D. Bradshaw, Jr. 2002. Molecular genetic analysis of dormancy-related traits in poplars. *Weed Sci.* 50:232-240.
- Chen, T.H.H. and N. Murata. 2002. Increasing abiotic stress tolerance through metabolic engineering of betaines and other osmoprotectants. *Current Opinion in Plant Biology* 5:250-257.
- Yuwansiri, R., and T.H.H. Chen. 2002. Enhancing cold tolerance in plants by genetic engineering of glycinebetaine biosynthesis. In P.H. Li and T.E. Palva, Eds. "Plant Cold Hardiness", Plenum Publishing Co., Chapter 19, pp 259-275.
- Chen, T.H.H., K.H. Han, and P.L. Huang. 2003. Biotechnology of Orchids. In R.P. Sing and P.K. Jaiwal (eds.), *Plant Genetic Engineering*, Vol. 3: Improvement of Commercial Crops, chapter 10, pp 197-221.
- Chang Y, J. von Zitzewitz, P. M. Hayes and T. H. H. Chen. 2003. High frequency plant regeneration from immature embryos of an elite barley cultivar (*Hordeum vulgare* L. cv. Morex). *Plant Cell Rep* 21:733-738. [Published online: 13 March 2003]
- Sulpice, R, H. Tsukaya, H. Nonaka, L Mustardy, Tony H.H. Chen, and N. Murata. 2003. Enhanced formation of flowers in salt-stressed *Arabidopsis* after genetic engineering of the synthesis of glycine betaine. *Plant J.* 36: 165-176.
- Park, E, Z. Jeknić, A. Sakamoto, J. DeNoma, N. Murata, and T. H.H. Chen. 2003. Genetic engineering of cold-tolerant tomato via glycinebetaine biosynthesis. *Cryobiology and Cryotechnology.* 49:77-85.
- Howe, G.T., S. N. Aitken, D. B. Neale, K. D. Jermstad, N. C. Wheeler, and T. H.H. Chen. 2003. From genotype to phenotype: Unraveling the complexities of cold adaptation in forest trees. *Can. J. Bot.* 81: 1247-1266.
- Meng R., T. H. H. Chen, and C. E. Finn. 2004. Improving *in vitro* shoot regeneration from leaf and petiole explants of 'Marion' blackberry. *HortScience* 39(2): 316-320.
- Park, E, Z. Jeknić, A. Sakamoto, J. DeNoma, N. Murata, and T. H.H. Chen. 2004. Genetic engineering of glycinebetaine biosynthesis in tomato protects seeds, plants, and flowers from chilling damage. *Plant J.* 37:474-497.
- Von Zitzewitz, P. Szucs, J. Dubcovsky, L. Yan, E. Francia, N. Pecchioni, A. Casas, T.H.H. Chen, P.M. Hayes, and J.S. Skinner. 2005. Molecular and structural characterization of barley vernalization genes. *Plant Molecular Biology* 59:447-465.
- Skinner, J.S., J. von Zitzewitz, L. Marquez-Cedillo, T. Filichkin, P. Szucs, K. Amundsen, E. Stockinger, M.F. Thomashow, T.H.H. Chen, and P.M. Hayes. 2005. Structural, functional, and phylogenetic characterization of a large CBF gene family in barley. *Plant Molecular Biology* 59:533-551.
- Skinner, J.S., P. Szűcs, J. von Zitzewitz, L. Marquez-Cedillo, T. Filichkin, M.F. Thomashow, E. J. Stockinger, T. H.H. Chen, and P. M. Hayes. 2005. Mapping of barley homologs to genes that regulate low temperature tolerance in *Arabidopsis*. *Theoretical and Applied Genetics* (Submitted).

- Chen, T.H.H, M. Uemura, and S. Fujikawa. 2005. Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology. CABI International, Oxon, UK.
- Skinner, J.S., J. von Zitzewitz, L. Marquez-Cedillo, T. Filichkin, P. Szucs, K. Amundsen, E. Stockinger, M.F. Thomashow, T.H.H. Chen, and P.M. Hayes. 2005. Barley contains a large CBF gene family associated with quantitative cold tolerance traits. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology. CABI International, Oxon, UK. Page 30 - 52.
- Pino, M.T., J. S. Skinner, Z. Jeknić, E.J. Park, P.M. Hayes, and T.H.H. Chen. 2005. Ectopic Over-expression of *AtCBF1* in Potato Enhances Freezing Tolerance. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology. CABI International, Oxon, UK. Page 103- 123.
- Cooper, L.L.D., J. von Zitzewitz, J. S. Skinner, P. Szűcs, I. Karsai, Enrico Francia, A. M. Stanca, N. Pecchioni, D. A Laurie, T.H.H. Chen, and P. M. Hayes. 2005. The genetic basis of vernalization response in barley. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology. CABI International, Oxon, UK. Page 64 - 75.
- Benedict, C., J.S. Skinner, R. Meng, Y. Chang, R Bhalerao, C. Finn, T.H.H. Chen, V. Hurry. 2005. The Role of the CBF-Dependent Signalling Pathway in Woody Perennials. In: T.H.H. Chen, M. Uemura, and S. Fujikawa (Eds.), Cold Hardiness in Plants: Molecular genetics, cell biology, and physiology. CABI International, Oxon, UK. Page 167 - 180.