
INFORME FINAL

GESTIÓN EXPERTA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DE PERFILES DE PROYECTOS EN EL ÁREA DE FITOMEJORAMIENTO PARA ESTABLECER PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+I)

EST-2009-0513



Informe Final Asociación Nacional de Productores de Semilla A.G. (ANPROS)
con reporte de consultora por OL CONSULTING GROUP
Marzo, 2010



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	6
3. RESULTADOS.....	7
3.1. PERFILES DE PROYECTOS Y CARTERA DE INICIATIVAS PROMISORIAS EN EL ÁREA DEL FITOMEJORAMIENTO.....	7
3.2. GESTIONAR Y DIFUNDIR LA CARTERA DE LOS PERFILES DE PROYECTOS	14
3.3. LÍNEAS Y MODALIDADES DE APOYO FINANCIERO PARA PERFILES DE PROYECTO.....	15
3.4. MECANISMOS DE APOYO PÚBLICO A LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO	20
4. ANEXO 1: LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES EN EL DESAFÍO DE CONVERTIR A CHILE EN UNA POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL.....	23
5. ANEXO 2: FITOMEJORAMIENTO GENETICO VEGETAL (FMG).....	27
6. ANEXO 3: PERFILES PROYECTO	28
7. ANEXO 4: CARTERA DE PROYECTOS USA	76
8. ANEXO 5: MOU UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, DAVIS – ANPROS Y OTROS.....	92
9. ANEXO 6: MATRIZ DE INSTRUMENTOS AGENCIAS DE FOMENTO A I+D+I.....	95
10. ANEXO 7: MECANISMOS PUBLICOS PARA LA FORMACION DE CAPITAL HUMANO.....	98
11. ANEXO 8: PROJECT FINANCING ARRANGEMENTS FROM PUBLIC SOURCES IN CHILE. ABSTRACT.....	112

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla N°1. Cartera de iniciativas de I+D+i clasificadas por grado de desarrollo de perfiles de proyecto.....	8
Tabla N°2. Perfiles de proyectos y sus respectivas modalidades de financiamiento	16
Figura N°1. Mapa de instituciones públicas relacionadas con apoyo financiero para a I+D y formación de recursos humanos en sector agrícola.....	18
Tabla N°3. Agencias y sus respectivas cantidades de instrumentos.....	18

1. INTRODUCCIÓN

El informe país sobre el “Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura”, que abarca el período comprendido entre los años 1994 y 2008 muestra, entre ciertas falencias, que las acciones de conservación y mejoramiento impulsadas por los sectores público y privado corresponden a iniciativas institucionales, aisladas y no sistemáticas, que en algunos casos carecen de presupuesto permanente¹.

Anteriormente, el informe “Prospectiva Chile 2010, Biotecnología Aplicada a la Industria Hortofrutícola”² ya indicaba a mediados del 2007 que el 96% de los expertos en Chile concuerdan con que es necesario desarrollar programas de fitomejoramiento genético, con el objeto de incrementar la sustentabilidad y competitividad internacional de la industria exportadora hortofrutícola en los próximos 15 años.

Por las razones antes señaladas, el Ministerio de Agricultura decidió impulsar un programa denominado “El salto en genética”, por ser ésta una actividad de largo plazo, intensiva de capital, altamente tecnológica y por lo tanto riesgosa, pero donde las recompensas pueden ser también importantes. Concurre subsidiariamente a tal apoyo agencias de financiamiento a la I+D+i como CONICYT (FONDEF), CORFO (INNOVA CHILE) y FIA, con algunos programas nuevos para el Fitomejoramiento Genético Vegetal (FMG).

Para la comunidad científica, Chile en términos de recursos genéticos posee una amplia gama de plantas y microorganismos nativos o endémicos únicos en el mundo que contienen circuitos genéticos que les permite adaptarse a las condiciones mas extremas del planeta tierra ya sea salinidad, frío, calor, humedad/sequía, altura/profundidad, temperatura altas/bajas, entre otras condiciones.

Sin embargo, en lo que concierne al fitomejoramiento genético vegetal (FMG), diversos actores del sector concuerdan que esta iniciativa requiere como condición *sine que non* una modernización concurrente del marco legislativo que promueva y proteja las inversiones, regule el acceso y promueva la conservación y uso de los recursos genéticos nativos y endémicos³.

Tal es así que el Presidente del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), Eduardo Bitrán, ha estimado que la actual regulación en nuestro país para el caso de organismos transgénicos se encuentra en una ambivalencia absurda, que las reglas del juego no son lo suficientemente claras y existe un caso de desprotección que es necesario clarificar, no obstante que esta materia es un tema fundamental para el desarrollo de Chile como potencia alimentaria.⁴

¹ En anexo 1 se incluye informe de Teresa Agüero Teare de ODEPA “La importancia de los recursos genéticos vegetales y animales en el desafío de convertir a Chile en una potencia alimentaria y forestal” Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura, 2009.

² Informe de la agencia Chile Innova. Julio 2007.

³ En Anexo 2 se incluye artículo “Un salto en genética, un salto en legislación”, cuyo autor es el Levi Mansur, Profesor Titular, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Vicepresidente Comité de Fitomejoramiento, Anpros. El Mercurio 26 octubre del 2010. <http://buscador.emol.com/noticias/Levi+Mansur>

⁴ II Seminario y Diálogo Público Cultivos Transgénicos en Chile: consensos y desafíos para un marco regulatorio, 12 de Noviembre 2009

Se hace evidente entonces que convertir a Chile en una Potencia Agroalimentaria pasa por el fortalecimiento la capacidad del país para desarrollar genética propia, siendo ésta una de las tareas estratégicas de la política sectorial definida por el Ministerio de Agricultura; en este marco se conformó la Comisión Nacional de Fitomejoramiento, la cual debe elaborar en el corto plazo una estrategia conjunta entre gobierno y privados, tanto para orientar a los fondos de fomento a la innovación y formación de recursos humanos, como a resolver las dificultades que el desarrollo de genética está enfrentando en el país.

La Asociación Nacional de Productores de Semilla A.G. (ANPROS), creador del Comité de Fitomejoramiento (CFMA), participa de esa importante iniciativa y concuerda en la necesidad de implementar una estrategia a corto plazo que permita el desarrollo de este negocio, para lo cual es imperioso contar con la información necesaria, recursos humanos, recursos genéticos, financiamiento y otros factores que permitirán a Chile mantener su competitividad a través del salto en genética vegetal que Chile requiere.

Dentro de los puntos considerados prioritarios para el desarrollo de proyectos en el área de fitomejoramiento se encuentra la aprobación del actual Proyecto de Ley que regula los derechos de los obtentores, actualmente en el Congreso; sin la adecuada protección a los creadores de nuevas variedades, se anula el interés de invertir y hacer desarrollos por parte del sector privado, nacional e internacional.

Reviste importancia también la necesidad de conocer los proyectos actualmente en carpeta o en desarrollo, para priorizar su relevancia y orientaciones, con el objeto de efectuar alianzas estratégicas para avanzar en los procesos y canalizar los recursos en base a especies con mercados sustentables. Para ello, se requiere contar con financiamiento por parte del gobierno, acorde a los plazos que el proceso de fitomejoramiento implica y la necesidad de mejorar las capacidades del fitomejoramiento en Chile, aportando con una mayor infraestructura y apoyo a nivel educacional.

Bajo dicho contexto, ANPROS y su Comité de Fitomejoramiento (CFMA) decidieron realizar un proyecto para la **"Identificación y Elaboración de Perfiles de Proyectos en el Área de Fitomejoramiento para Establecer Programas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)"**, el cual fue apoyado desde mediados del año 2009 por la Fundación para la Innovación Agraria (EST-2009-0513).

Tal propósito se enmarca además dentro del "Plan Chile-California", programa que contempla acciones concretas para la cooperación entre nuestro país y el Estado de California, USA, en materias de formación de capital humano y educación, agricultura, medio ambiente y energía, tecnologías de la información, comunicación y comercio. Pero más específicamente dentro de los compromisos señalados en el Memorando de Entendimiento (MoU) suscritos por ANPROS y un conjunto de entidades universitarias y tecnológicas de Chile y en el Centro de Biotecnología de Semilla (SBC) de la Universidad de California, Davis, USA, cuyo propósito es iniciar y administrar colectivamente un programa de investigación, desarrollo y fomento al fitomejoramiento para incrementar la innovación en el desarrollo de variedades cultivadas tanto en Chile como en California.

Para contribuir a lo anterior el ANPROS y su Comité CFMA, en conjunto con la empresa OL CONSULTING GROUP desarrollo una serie de actividades para el cumplimiento de los objetivos y resultados motivo del estudio, las cuales son informadas en el presente informe.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del trabajo realizado consistió en la identificación, elaboración y gestión de un conjunto de perfiles de proyectos con fines de difusión y articulación público-privada, tanto nacional como internacional, tendientes a establecer Programas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), a través de líneas de apoyo financiero que ofrecen organismos de fomento en Chile como CONICYT, CORFO, FIA y otras entidades del Sistema Nacional de Innovación (SIN), como asimismo otras fuentes de financiamiento internacionales.

Más específicamente, las actividades realizadas se focalizaron en:

- a) Identificar y elaborar perfiles de proyectos y estructurar la cartera de iniciativas promisorias en el área del fitomejoramiento, a partir de los perfiles desarrollados;
- b) Gestionar y difundir la cartera de los perfiles de proyectos ante organismos públicos y privados, en Chile y en el extranjero; y
- c) Sugerir para cada perfil de proyecto las líneas y modalidades de apoyo financiero y modelos de asociatividad.

3. RESULTADOS

Los resultados esperados y obtenidos de la ejecución del presente trabajo son:

Resultados	Descripción	Objetivo atendido
21 perfiles de proyectos desarrollados.	Confección de perfiles, bajo acuerdos de confidencialidad, de iniciativas levantadas tanto de investigadores nacionales como de investigadores en el extranjero, principalmente de USA.	a, b
Cartera de 10 iniciativas promisorias en el área del fitomejoramiento, a partir de los perfiles desarrollados.	Producción de una cartera de iniciativas consideradas promisorias porque logran establecer una relación entre los grupos de investigación en Chile y USA. Perfil de proyectos aumenta información respecto de primeros perfiles, bajo acuerdos de confidencialidad.	a, c
Informe descriptivo acerca de las modalidades de financiamiento disponibles para apoyar proyectos del área del fitomejoramiento.	Producción de un informe que reúne la información general acerca del Sistema Nacional de Innovación (SIN), pero principalmente los instrumentos de apoyo a la I+D+i – incluida la formación de recursos humanos – más una propuesta de instrumentos posibles para proyectos de genética vegetal.	c

3.1. Perfiles de proyectos y cartera de iniciativas promisorias en el área del fitomejoramiento.

El número de perfiles de proyectos desarrollados, cuyos equipos proponentes alcanzaron acuerdos en los objetivos de trabajo conjunto, luego de analizar sus propuestas, equipos de trabajo y otras capacidades, alcanzó al número 10 casos, cuyos perfiles de proyecto se informan en Anexo 3. Estos casos, desde el punto de vista de la información generada para documentar sus respectivos perfiles se clasifican en dos categorías:

- Categoría A. Integrada por seis (6) casos que llegan a estimar, además de sus contenidos descriptivos y estratégicos, los costos aproximados para su realización. Estos perfiles se informan en Anexo 3.
- Categoría B. Integrada por cuatro (4) casos que desarrollan contenidos descriptivos pero no de carácter estratégico de propiedad, cooperación y costos. Estos perfiles se informan en Anexo 3.
- Categoría C. Integrada por once (11) casos, principalmente de proponentes de USA que no avanzan acuerdos. Estos perfiles se informan en Anexo 4.

Un resumen de la cartera general se informa en la tabla siguiente:

Tabla N°1. Cartera de iniciativas de I+D+i clasificadas por grado de desarrollo de perfiles de proyecto.

CÓDIGO CORRELATIVO	NOMBRE CLAVE	INSTITUCIONES – LIDER I&D ⁵				ESTATUS Al 30.12.2010 PfA=Perfil Categoría A PfB=Perfil Categoría B PfC=Perfil Categoría C
		CHILE	USA	LIDER PROYECTO (Nombre Investigador Principal)	EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES	
01 CV-CA-LB	FREJOL MEJORAMIENTO SEQUÍA <i>Breeding for increased drought tolerance and water use efficiency in common bean (Phaseolus vulgaris)</i>	INIA, Mario Paredes	UCD, Paul Gepts, S. Temple CIAT Stephen Beebe	Paul Gepts S. Temple	CIAT	PfB
02 CV-CA-CO	TRIGO MEJORAMIENTO NUTRICION <i>Breeding nutritional traits in wheat for added-value grains.</i>	INIA, Javier Zúñiga	UCD, Jorge Ducovsky	Jorge Ducovsky		PfC
03 CV-CA-CO	CULTIVOS ESTRÉS ABIOTICO <i>Development of abiotic stress tolerance in crops.</i>	INIA, Humberto Prieto	UCD, Eduardo Blumwaldt	Eduardo Blumwaldt		PfC
04 CV-CH-CO	LUPINO MEJORAMIENTO ENFERMEDADES <i>Lupine breeding with emphasis in disease resistance and nematode control</i>	Semillas Baer, Erik von Baer	UCD, T.E. Kearney	Erik von Baer	Semillas Baer	PfA
05	TRIGO CULTIVARES	Semillas	UCD, Jan	Erik von Baer	Semillas Baer	PfA

⁵ UCD: University of California, Davis
 UCR: University of California, Riverside
 INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias
 PUC: Pontificia Universidad Católica de Chile
 UC: Universidad de Concepción
 UCH: Universidad de Chile
 UCV: Universidad Católica de Valparaíso
 USACH: Universidad de Santiago de Chile.
 UTAL: Universidad de Talca
 FCH: Fundación Chile

CÓDIGO CORRELATIVO	NOMBRE CLAVE	INSTITUCIONES – LIDER I&D ⁵				ESTATUS AI 30.12.2010 PfA=Perfil Categoría A PfB=Perfil Categoría B PfC=Perfil Categoría C
		CHILE	USA	LIDER PROYECTO (Nombre Investigador Principal)	EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES	
CV-CH-CO	<i>Development of wheat cultivars with major capacity in water absorption at post-flowering phase and drought resistance</i>	Baer, Erik von Baer	Devorak			
06 HT-CA-LB	TOMATE LINEAS MUTANTES <i>Developing novel genetic resources for tomato improvement using related wild species native to Chile.</i>	UCH, Ricardo Pertuzé, Levi Mansur, UCV	UCD, Allen van Deynze Ann Powel	Allen van Deynze Ann Powel	Piga Seeds	PfC
07 HT-CA-LB	TOMATE GENÉTICA NOVEDOSA <i>Developing novel genetic resources for tomato improvement using related wild species native to Chile.</i>	UCH, Ricardo Pertuzé	UCD, Roger Chetelat	Roger Chetelat	Seminis y Nunhems	PfB
08 HT-CH-LB	ESPÁRRAGO MEJORAMIENTO <i>Espárrago Mejoramiento</i>	UCH,PU UCR	UCR	Victor Pinto	Piga Seeds	PfC
09 HT-CH-CO	CAIGUA DESARROLLO COMERCIAL <i>Platform for the Improvement and Commercial Exploitation of "Caigua"</i>	UTAL Peter Caligari		Peter Caligari		PfA
10 FV-CA-LB	PALTAS PORTAINJERTOS VARIEDAD. <i>Genetic improvement of avocado rootstocks and varieties</i>	UCV, Mónica Castro INIA, Bruno Defilippi	UCR, Mary Lu Arpaia	Mary Lu Arpaia	Comité de Palta Hass de Chile A.G., Exportadora Subsole, Avocado nurseries, CA Avocado Commission	PfB
11 FV-CA-CO	DURAZNOS Y UVAS MARCADORES <i>Developing Marker Free Enabling Technologies for Peaches and Grapes</i>	INIA, Carlos Fernández.	UCD, Alan Bennett	Alan Bennett		PfC

CÓDIGO CORRELATIVO	NOMBRE CLAVE	INSTITUCIONES – LIDER I&D ⁵				ESTATUS AI 30.12.2010 PfA=Perfil Categoría A PfB=Perfil Categoría B PfC=Perfil Categoría C
		CHILE	USA	LIDER PROYECTO (Nombre Investigador Principal)	EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES	
12 FV-CA-CO	VID PATRONES RESISTENTES <i>Development of Grapevines and Root-stock resistant to Botrytis cinerea and Grapevine fan-leaf virus (GFLV).</i>	INIA, Humberto Prieto	UCD, Alan Bennett Vitis Biosciences Ramón García	Alan Bennett	Gen Vitis S.A, Vitis Biosciences, Inc	PfB
13 FV-CH-LB	DURAZNO CONSERVERO MEJORAMIENTO <i>Canning Peaches Breeding</i>	UCH, Rodrigo Infante	UCD- Tom Gradziel Carlos Crisosto	Rodrigo Infante	Andes nursery association, Fedefruta, Agrofrut	PfC
14 FV-CH-LB	DAMASCO MEJORAMIENTO <i>Apricot Breeding</i>	UCH, Rodrigo Infante	UCD	Rodrigo Infante	Andes nursery association, Fedefruta	PfC
15 FV-CH-LB	FRUTILLA MEJORAMIENTO <i>Genetic Improvement and Technological Development of Strawberry crop.</i>	PUC, Marina Gambardella		M. Gambardella	Hortifrut Sunbelle Vitalberry	PfA
16 FV-CH-LB	FRAMBUESA MEJORAMIENTO <i>Raspberry breeding</i>	PUC, Marina Gambardella		M. Gambardella	FDF Consorcio Fruticola	PfA
17 FV-CH-LB	FRUTALES Y VIDES PORTAINJERTOS <i>Breeding of fruit trees and Grapevines rootstocks.</i>	INIA, Carlos Muñoz	UCD, Andy Walker	Carlos Muñoz		PfC
18 FT-CA-CO	PINO RESISTENCIA A PHYTOPHTORA <i>Associations Genetics of Phytophthora pinifolia resistance on Radiata Pine</i>	UC, Sofía Valenzuela	UCD, David Neale	David Neale	Forestal Mininco Bioforest S.A.	PfC
19 OT-CH-CO	ZONAS ÁRIDAS BIOPROPSECCIÓN <i>Bioprospective for abiotic tolerance genes from plant species native to US and Chilean Arid Zones.</i>	USACH, USACH, Gustavo Zúñiga. INIA, H. Prieto	UCD- PIPRA Pablo Zamora	Gustavo Zúñiga		PfC

CÓDIGO CORRELATIVO	NOMBRE CLAVE	INSTITUCIONES – LIDER I&D ⁵				ESTATUS Al 30.12.2010 PfA=Perfil Categoría A PfB=Perfil Categoría B PfC=Perfil Categoría C
		CHILE	USA	LIDER PROYECTO (Nombre Investigador Principal)	EMPRESAS Y OTRAS ENTIDADES	
20 OT-CH-CO	PLAGUICIDAS NATURALES <i>Development of natural pesticides to control diseases of economic importance in Chile and U.S. from native plants grown in vitro.</i>	USACH, Gustavo Zúñiga. INIA, H. Prieto	UCD- PIPRA Pablo Zamora	Gustavo Zúñiga		PfA
21 OT-CH-LB	MADIA SATIVA GENOMA <i>Genomic development of native Madia sativa (Asteraceae) as a biomass resource under stress conditions</i>	FCH, Ricardo Céspedes-Ruiz	UCR, Timothy Close			PfC

El proceso de construcción de cartera se inició en el mes de julio del 2009 y finalizó con los últimos ajustes de información el mes de enero del 2010; la difusión de las iniciativas en forma individual y de cartera se ha realizado regularmente, hasta la fecha, por cuanto representa un logro para sustentar nuevas etapas detrás de los propósitos del CFMA. Este proceso – que permitió diseñar, validar y confeccionar cada perfil de proyecto, y con ellos clasificarlos según el grado de desarrollo conforme a las diferentes categorías propuestas - tuvo como énfasis el recoger y dar cuenta de las manifestaciones de interés de cada iniciativa en materia de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, las cuales fueron expresadas proactivamente por aquellos gestores (investigadores y empresas) que se organizan principalmente en torno a ANPROS y su CFMA para el caso de Chile y en UC Davis, para el caso de USA.

Los resultados obtenidos son entonces producto del grado de interacción y capacidad de acuerdos entre los investigadores nacionales con sus pares de California. En el proceso se generó y atendió - en el marco de los servicios brindadas por la consultora y sus profesionales a cargo - una serie de consultas por parte los investigadores californianos en relación al marco operativo del Acuerdo Chile – California, en particular acerca de la normativa local respecto a regulaciones fitosanitarias y a la utilización de los instrumentos de fomento disponibles. Esto fue una de las razones para que se generara encuentros informativos *in situ* entre directivos de CFMA y de UC Davis, con misiones técnicas viajando hacia ambos países, para coordinar la generación de acuerdos de trabajo, tanto en el nivel de las materias del Acuerdo Chile – California como respecto de las iniciativas de investigación canalizadas por cada institución.

Para establecer las categorías asignadas a cada perfil de proyecto, se procedió a documentar cada iniciativa con la información de contenidos entregada por los líderes de los equipos de investigación, datos que se estimó relevante a los propósitos de crear el entorno de información mínima pero suficiente para generar una mayor activación de las iniciativas de investigación conjunta; en esta disposición se observa las condiciones de acceso al financiamiento por parte de los Fondos Públicos en Chile, tal como se estableció en el MoU suscrito por ANPROS y entidades universitarias y tecnológicas de Chile (INIA, la Universidad de Chile, la P. Universidad Católica de Chile, la P. Universidad Católica de Valparaíso, la Universidad de Talca, y la Universidad Austral de Chile), con en el Centro de Biotecnología de Semilla (SBC) de la UC, Davis.

Se mantuvo para todos los casos los niveles de confidencialidad exigidos por sus proponentes. Para tal propósito se consultó en cada caso mediante entrevista y encuesta, los siguientes tópicos.

- Nombre del iniciativa (título que resume los alcances del tema a desarrollar como proyecto)
- Investigador Principal (corresponde al investigador proponente, institución, cargo, etc.)
- Investigadores colaboradores (corresponde a los investigadores de institución chilena o norteamericana asociada, institución, cargo, etc.)
- Colaboradores privados (corresponde a la institución privada que colabora, chilena o norteamericana, contacto, etc.)

- Descripción de la propuesta:

- Área de interés y sector de impacto (conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos, desarrollar nuevo germoplasma de cultivos, liberar variedades mejorada en cultivos específicos, educar a una nueva generación de fitomejoradores).
- Problema/oportunidad (breve análisis del problema que se desea resolver o la oportunidad que se espera desarrollar, sus causas y cómo se aborda, indicando su pertinencia en la estrategia de desarrollo del sector a que se orientaría el proyecto).
- Objetivos, productos y resultados esperados
- propiedad y uso de resultados (si los resultados del proyecto - inventos, innovaciones tecnológicas o de procedimiento-, son factibles de protección de la propiedad intelectual e industrial)
- Estrategia de colaboración/cooperación de las entidades (modalidad de colaboración con aporte de capacidades y recursos financieros entre las instituciones identificadas - suscripción de acuerdos y convenios científico-tecnológico, contratación de expertos, asesorías, consultorías y participación empresarial. Indicar en particular lo concerniente a la creación de alianzas estratégicas para la producción y/o comercialización de los resultados de la investigación
- Impactos productivos derivados del proyecto (impacto esperado del proyecto de investigación – ámbitos científicos, tecnológicos, económicos, sociales – según estrategia de solución a la problemática/oportunidad planteada
- Etapas y duración del proyecto
- Costo total de ejecución

Operacionalmente, el desarrollo de cada perfil de proyecto fue ejecutado por profesionales de la consultora contratada para estos efectos. Puntualmente, se realizó actividades para favorecer los contactos directos entre los proponentes potenciales y hacer el seguimiento de cada operación. El control de hito de verificación por parte del CFMA se hizo regularmente a través del avance de los llenados de los formularios, y el análisis de la pertinencia y calidad de la información requerida por el perfil, y encuentros de trabajo con los responsables de cada proyecto en gestación, de la parte nacional.

El proceso de consultas y seguimiento de las iniciativa conducentes a documentar cada caso, se realizó por un equipo de 4 ingenieros agrónomos, con experiencia en investigación y negocios vinculados a proyectos en el sector hortofrutícola, con énfasis en genética vegetal. Además, con conocimiento del accionar del sector público y privado en materia de postulación para financiamiento de proyecto de I+D+i.

3.2. Gestionar y difundir la cartera de los perfiles de proyectos

La difusión de los alcances y promoción del trabajo realizado conjuntamente entre CFMA y UD Davis, incluida la expresión de la cooperación en proyectos conjuntos como los informados en la cartera de perfiles gestionada en el marco de esta consultoría, se realizó a través de diversas instancias y canales institucionales, tanto de ANPROS como del CFMA, apoyado por los servicios de la consultora, ante organismos públicos y privados, en Chile y en el extranjero.

Tal gestión, debidamente planificada en sesiones regulares de CFMA entre julio del 2009 y febrero del 2010, tuvo como resultado la realización de diversos encuentros formales con representantes de las siguientes instituciones:

- El Ministerio de Agricultura
- El Ministerio de Relaciones Exteriores
- El Directorio de ANPROS
- En el Comité ampliado de Fitomejoramiento (CFMA)
- El Comité Innova Chile de CORFO
- Decanos de Facultades de Agronomía de la Universidades:
 - Pontificia Universidad Católica.
 - Universidad de Chile.
 - Universidad Católica de Valparaíso.
 - Universidad de Talca.
 - Universidad Austral.
- La Plant Sciences Academy, de la Universidad de California, Davis.
- El Seed Biotechnology Center, de la Universidad de California, Davis

Respecto del proceso de difusión de la cartera de perfiles en sus diferentes etapas de desarrollo, para los efectos de ajuste con las iniciativas propuestas por equipos de investigadores de UC Davis, un hito de medio término consistió en el trabajo de análisis de la información de cada una de las iniciativas contenidas en la cartera de proyectos. Esta jornada se realizó en Santiago de Chile con motivo de la invitación al país (7 y 10 de septiembre del 2009) de los representantes de la Plant Sciences Academy y del Seed Biotechnology Center, ambas de la UCD.

Los señores Kent Bradford y Michael Campbell, conjuntamente con los directivos del CFMA, conocieron y analizaron las iniciativas de investigación derivadas del trabajo de cartera de perfiles realizado, antecedentes que de manera resumida informaron posteriormente a la red de investigadores relacionados con las iniciativas en USA.

La promoción y difusión de las iniciativas, tanto en Chile como en USA (California principalmente) quedó bajo la coordinación del CFMA y del Seed Biotechnology Center de la UDC, respectivamente

Previo a dicho encuentro en Chile (agosto 2009), se sostuvo reuniones de información con dichas instituciones en California, USA, por parte del Vicepresidente de CFMA señor Levi Manzur, en referencia al trabajo de la cartera con iniciativas de proyectos de investigación. El énfasis de dichos encuentros con directivos institucionales y equipos de investigadores,

estuvo además centrada dar a conocer las modalidades generales de co-financiamiento para la investigación por parte de agencias públicas en Chile (CONICYT, CORFO, FIA) y políticas de protección de propiedad industrial, materias ambas de gran importancia para la dinámica de los trabajos conjuntos.

Enmarcado también dentro de las actividades de promoción y difusión tanto del programa de cooperación para la investigación conjunta como de los proyectos en fase de perfil, los representantes del CFMA y del Seed Biotechnology Center (SBC) se reunieron con representantes de INNOVA CHILE, de FONDEF y FIA (Septiembre 8 y 9).

Por su condición de suscriptores del MoU Chile-California, programa orientado a iniciar y desarrollar iniciativas de I+D+i en genética vegetal (conservar y caracterizar los recursos genéticos críticos, desarrollar nuevo germoplasma de cultivos, liberar variedades mejorada en cultivos específicos, y educar a una nueva generación de fitomejoradores), ambas instituciones conocieron las políticas de apoyo al sector de biotecnología y los programas de apoyo financiero específicos en curso, como las convocatorias FONDEF-INNOVA CHILE para el caso de programas a hasta 10 años de genómica de frutas y hortalizas.

En todos los casos, y dado que durante el proceso se fue observando y solicitando reserva de los temas de investigación propuestos, con la finalidad de apoyar dicha difusión se optó por generar un reporte a nivel de objetivos a fin de resguardar la confidencialidad de las iniciativas, en vista del alto grado de competencia por acceder a fondos públicos en Chile. Todos los integrantes del directorio del ANPROS, del CFMA y de la consultora suscribieron un acuerdo de confidencialidad para cautelar tal materia.

Del trabajo conjunto entre representantes de ambas entidades se estableció mantener reuniones periódicas con la finalidad de programar, ejecutar, hacer seguimiento y evaluar las actividades relativas a la gestión de la cartera de perfiles de proyectos ante terceros, incluida la actualización futura de la cartera de iniciativas promisorias en el área del fitomejoramiento, a partir de los perfiles desarrollados y otros por desarrollar en el futuro.

3.3. Líneas y modalidades de apoyo financiero para perfiles de proyecto

Para cada perfil de proyecto seleccionado se realizó una indicación acerca de las líneas y modalidades específicas de financiamiento, proveniente de fuentes públicas y/o privadas, identificadas como pertinentes para apoyar su ejecución. Ello en conformidad a los objetivos, resultados esperados, naturaleza de la entidad que lidera la investigación, tipos de participantes y sus vínculos, el financiamiento y aportes requeridos, entre otros criterios de elegibilidad.

Al respecto, la matriz de perfiles de proyectos y sus respectivas modalidades de financiamiento ésta quedó como sigue:

Tabla N°2. Perfiles de proyectos y sus respectivas modalidades de financiamiento

N°	N° Perfil	Perfil de Proyecto	Línea de Apoyo Sugerida
1	01	FREJOL MEJORAMIENTO SEQUÍA	• Programas regulares Fondef I+D • Programa Fondef de Mejoramiento Genético en frutales. • Programa Fondef de Desarrollo de herramientas biotecnológicas basadas en genómica. • Programa Innova Chile de Mejoramiento Genético frutícola y hortícola • Programa Innova Chile Plan Chile-California (misiones tecnológicas, pasantías y consultorías especializadas).
2	07	TOMATE GENÉTICA NOVEDOSA	
3	04	LUPINO MEJORAMIENTO ENFERMEDADES	
4	05	TRIGO CULTIVARES	
5	09	CAIGUA DESARROLLO COMERCIAL	
6	10	PALTAS PORTAINJERTOS VARIEDAD.	
7	12	VID PATRONES RESISTENTES	
8	15	FRUTILLA MEJORAMIENTO	
9	16	FRAMBUESA MEJORAMIENTO	
10	20	PLAGUICIDAS NATURALES	

Estas indicaciones están referidas a las áreas de concursabilidad vigentes en materia de mejoramiento genético en Chile, el desarrollo de variedades de cultivos o la obtención y/o desarrollo de herramientas biotecnológicas, entre otras.

Cabe señalar que para la totalidad de las iniciativas incluidas en la cartera general, dichos instrumentos son aplicables. Lo que pone un punto de consideración respecto de la participación de los investigadores de USA son aspectos referidos a naturaleza y reconocimiento de los aportes pecuniarios y no pecuniarios así como de la propiedad de los resultados, producto de los procesos de investigación.

Las recomendaciones para dicha cartera también está condicionada por la decisión de InnovaChile de CORFO, en acuerdo con la dirección de Ciencia y Tecnología e Innovación de la Cancillería (DECYTI) de hacer una oferta explícita de líneas de financiamiento para la transferencia tecnológica entre Chile y el Estado de California, en el marco de la puesta en marcha del "Plan Chile-California: una Asociación Estratégica para el Siglo Veintiuno, para financiar misiones tecnológicas, pasantías y consultorías especializadas

Dentro de las acciones que han promovido las agencias de financiamiento a la I+D en Chile, para los temas de genética vegetal, se verificó los llamados a Concurso 2009 de las iniciativas conjunta de Innova Chile de CORFO-Fondef de CONICYT para los "Programa de Mejoramiento Genético frutícola y hortícola", "Programa de Mejoramiento Genético en frutales" y "Desarrollo de herramientas biotecnológicas basadas en genómica".

En complemento a la indicación de potenciales línea de financiamiento proveniente de agencias de apoyo a la I+D+i en Chile, se realizó en el marco de los servicios de consultoría las siguientes acciones:

1. Análisis general de la oferta de instrumentos de apoyo público para I+D+i, generando un informe del mapa de instituciones del Sistema Nacional de Innovación, SIN, (y otras relacionadas) que ofrecen dichos apoyos a sus beneficiarios objetivos, cuyo detalle se informa en Anexo 6. En lo más puntual, se puede señalar lo siguiente:
 - a. El sistema SNI considera a las instituciones CORFO⁶ e INAPI⁷ (Ministerio de Economía), CONICYT⁸ (Ministerio de Educación) y FIA⁹ (Ministerio de Agricultura). Sin embargo, para los efectos de los desafíos del sector del fitomejoramiento y su necesidad de fortalecer la formación de recursos humanos especializados y otros fondos para investigación, se identifica además otros actores vinculados Ministerio de Educación (Becas Chile) y el Ministerio de Relaciones Exteriores (AGCI¹⁰), como al Ministerio de Planificación (ICM¹¹) y al Ministerio de Agricultura (SAG¹² y CONAF¹³), respectivamente. Ver mapa institucional de agencias públicas.

El mapa institucional el es siguiente:

⁶ CORFO: Corporación de Fomento de la Producción.

⁷ INAPI: Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

⁸ CONICYT: Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

⁹ FIA: Fundación para la Innovación Agraria.

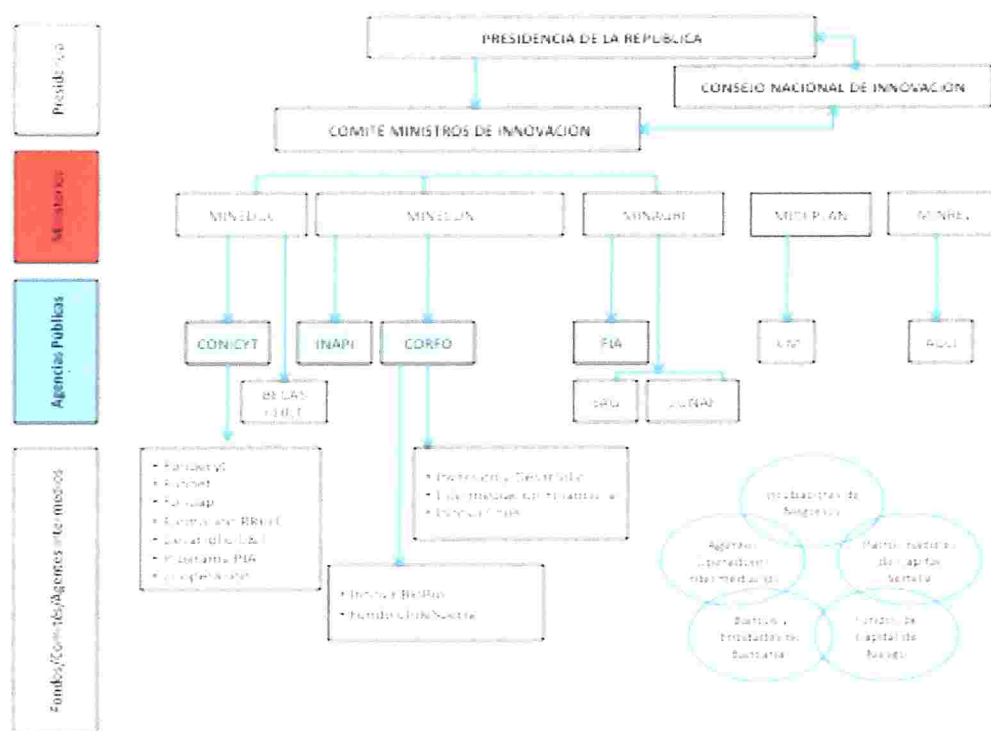
¹⁰ AGCI: Agencia de Cooperación Internacional

¹¹ ICM: Iniciativas Científicas Milenio.

¹² SAG: Servicio Agrícola y Ganadero.

¹³ CONAF: Corporación Nacional Forestal.

Figura N°1. Mapa de instituciones públicas relacionadas con apoyo financiero para a I+D y formación de recursos humanos en sector agrícola



Para dichas instituciones públicas se identifica del orden de 115 instrumentos, considerados como pertinentes a los propósitos de I+D+i y formación superior de recursos humanos, distribuidos como sigue:

Tabla N°3. Agencias y sus respectivas cantidades de instrumentos

Agencia	Número de Instrumentos
CONICYT ¹⁴	23
BECAS CHILE	9
CORFO ¹⁵	62

¹⁴ Incluye Fondecyt, Fondef, Fondap, Programa de Investigación Asociativa y Formación de Capital Humano Avanzado

Agencia	Número de Instrumentos
INAPI	2
FIA	11
SAG	2
CONAF	2
ICM	2
AGCI	2

2. La elaboración de un documento descriptivo ejecutivo (abstract) acerca de la modalidades financiamiento disponibles para apoyar proyectos de I+D+i en las área del mejoramiento genético, desarrollo de variedades de cultivos o la obtención y/o desarrollo de herramientas biotecnológicas, entre otras. Este documento se envió al directorio de CFMA y a la red de investigadores vinculados a la cartera de proyectos en Chile, lo mismo para la red de investigadores en EE.UU. La versión en inglés "Project financing arrangements from public sources in Chile. Abstract" se incluye en Anexo 8. En síntesis, este reporte hace mención a los instrumentos de las siguientes instituciones:

b. CONICYT-FONDEF

- i. Investigación y Desarrollo
- ii. Fortalecimiento de capacidad de innovación

c. CORFO-INNOVA CHILE

- i. Generación de Bienes Públicos para la Innovación
- ii. Fortalecimiento de capacidad de innovación
- iii. I+D Precompetitiva
- iv. Programas de Difusión Tecnológica
- v. Pasantías Tecnológicas
- vi. Misiones Tecnológicas

3. Reunión entre los personeros de CFMA y UC Davis con los directivos de los Fondos Públicos del Sistema Nacional de Innovación (SIN): CONICYT, CORFO, FIA, para conocer la política de apoyo a la investigación en Chile, en particular en materia de biotecnología (fitomejoramiento), propiedad industrial y formación de recursos humanos para la ciencia y la innovación tecnológica. En estas actividades se logró dar precisiones a los énfasis de política de innovación para sector agrícola, cluster alimentario y biotecnología vegetal, a través de directivos representantes del FIA (Mauricio Cañoles y Loreto Carvallo), de FONDEF (Victor Manriquez) e INNOVA CHILE (Sergio Maureira y Javier Herreros).

4. Participación en jornadas de análisis y seguimiento de los efectos prácticos para los acuerdos de cooperación en materia investigación, entre equipos de Chile y de USA a partir de los antecedentes aportados por organismos de gobierno en Chile, incluido Ministerio de Agricultura, posterior a la visita prospectiva de los personeros de UCD, información información dirigida a la red de investigadores en UC Davies

¹⁵ Incluye Gerencias de la Matriz (Gerencia de Intermediación Financiera y Gerencia de Inversión y Desarrollo), el Comité Innova Chile y los Comités CORFO Innova Bío Bío y Fondo Chile Suecia.

Estos casos dieron cuenta de la cartera de iniciativas (portafolio) cuyo propósito era generar una nueva plataforma de mejoramiento para la industria de semillas y plantas en Chile, incluida la formación de nuevos fitomejoradores.

3.4. Mecanismos de apoyo público a la formación de capital humano

Esta sección fue incluida producto del interés de los directivos de CFMA y de la Universidad de California, Davis, respecto de los mecanismos actuales para lograr apoyo a la formación de recursos humanos para contribuir el desarrollo del fitomejoramiento en Chile, principalmente.

Los antecedentes reunidos son principalmente un resumen de las políticas generales del sistema de innovación y los énfasis en la generación de recursos humanos de calidad como eje de dicha política, para que en este contexto se sitúe e informe los instrumentos que ofrece CONICYT, BECAS CHILE y CORFO, además de resultados vinculados a dichas becas con las postulaciones de profesionales para programas de magister y doctorado en la Universidad de California, Davis. Ver Anexo 7.

Capital humano de calidad como eje de la política de innovación

En los últimos 15 años, el Estado de Chile se ha hecho cargo de definir y aplicar políticas públicas de estímulo a la innovación para dar respuesta a los problemas de escasez relativa de capital humano especializado y el bajo desarrollo de mecanismos de apoyo a la innovación por parte de los mercados financieros, ya sea capital de riesgo y/o capital semilla. La mayoría de las empresas le asigna un bajo valor a la cooperación como manera de generar innovaciones.

Algunos hitos que son las bases de la actual política de innovación:

- En 2005, se creó un impuesto específico que grava en un 5% la renta imponible de las compañías mineras (*royalty*). Constituye un mecanismo para transformar esta renta en recursos estables para modernizar, robustecer y adecuar el Sistema Nacional de Innovación (SNI).
- El paso siguiente fue generar un consenso respecto de cómo disponer de estos recursos. Ese mismo año se envió al Congreso un proyecto de Ley que creaba el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). Sin ser un nuevo programa de apoyo a la innovación, el FIC es un elemento ordenador de los distintos programas públicos destinados al área, una herramienta que prioriza y ordena el sistema. Desde su creación ampara una proporción cada vez mayor del total de recursos asignados por el Estado al Sistema Nacional de Innovación (SNI).
- Se creó además el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), órgano asesor del Ejecutivo con amplia representación de los actores sociales, cuyo objetivo fue la formulación de una Estrategia Nacional de Innovación. El trabajo se

plasmó en un Informe (año 2006) y en dos volúmenes de “Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad” (año 2007). El objetivo de estos documentos fue generar una mirada sistémica y de largo plazo, desvinculada de la coyuntura política.

- Para traducir los lineamientos y recomendaciones estratégicas del CNIC en decisiones y políticas concretas, el año 2007 se estableció una institucionalidad pública coordinadora: el Comité Gubernamental para la Competitividad, también conocido como Comité de Ministros de Innovación (CMI), presidido por el ministro de Economía. Sobre la base de la estrategia esbozada por el CNIC, el CMI estableció las orientaciones para los próximos cinco años y un plan de acción concreto para el período 2009-2010.
- La creación del CMI, cuya secretaría ejecutiva se estableció en la Subsecretaría de Economía, es la encargada de traducir las prioridades de la política en acciones y recursos, y alinear las agencias ejecutoras como CONICYT, FIA, CORFO, ICM, INAPI¹⁶, entre otras, y los gobiernos regionales (Fondos FIC).

Dentro de los pilares estratégicos establecidos por los organismos superiores del Sistema Nacional de Innovación - Capital Humano, Ciencia e Innovación Empresarial – el objetivo en materia de **generación de capital humano de calidad** es la conformación de un sistema de aprendizaje para toda la vida, accesible y de calidad, que le permita al país contar con el capital humano que la economía del conocimiento demanda.

Las prioridades informadas para el período 2008-2011 son:

- i. Consolidación del sistema de formación por competencias como eje de formación técnica, capacitación. También en la formación universitaria, modulada y articulada internacionalmente. (Programa PIAAC).
- ii. Creación de una institucionalidad de Capital Humano Avanzado.
- iii. Nueva estrategia para fortalecimiento de la educación técnica.
- iv. Asegurar acceso a la educación terciaria: fortalecimiento de becas (con foco en quintiles más bajos) y crédito.
- v. Puesta en marcha del Sistema de Competencias Laborales, asegurando que todos los clusters dispongan de estándares de competencia.
- vi. Fortalecimiento de la calidad de la docencia básica y media en: ciencias, lenguaje y matemáticas. Evaluación e incentivos clave.

Para formación de capital humano el sistema público ofrece un conjunto de instrumentos a través de las instituciones y sistemas que se presentan en anexo 7.

Por ejemplo, CONICYT, la agencia tradicionalmente encargada de gestionar el apoyo estatal a la ciencia y la tecnología, reforzó el programa FONDECYT de iniciación, orientado a las nuevas generaciones de profesionales y posgraduados de las universidades chilenas, y un concurso de postdoctorado que permite incorporar al ámbito académico o al laboral a doctores y doctoras recientemente graduados(as) en Chile o el extranjero.

En el caso del sistema Bicentenario BECAS CHILE, cuyo objetivo fundamental es la definición de una política integral de largo plazo de formación de capital humano avanzado en el extranjero, la iniciativa surge como respuesta a la necesidad y urgencia de contar con

⁽¹⁶⁾ ICM: Iniciativa Científica Milenio del Ministerio de Planificación (MIDEPLAN).

INAPI: Instituto Nacional de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía (MINECON).

más académicos, profesionales y técnicos de excelencia, que no sólo sean más productivos, sino que también sean más creativos, innovadores y emprendedores.

CORFO por su parte, también contribuye a los procesos de desarrollo de capacidades técnicas de capital humano como factor asociado a las ganancias de competitividad de las empresas u otras entidades que buscan dicha ganancia por la vía de la obtención, creación o difusión de tecnologías (pasantías tecnológicas, misiones tecnológicas, atracción de profesionales y técnicos para insertarse en proyectos de innovación en la industria), o por la vía del financiamiento de largo plazo para estudios de pre y post grado.

En el marco de dicho desafío, el CFMA realizó en agosto del 2009 un comunicado a diferentes decanos y encargados de las principales Facultades de Agronomía de la Universidades en Chile¹⁷, informando el desarrollo del proyecto con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), al tiempo que hacer presente el deseo de CFMA por apoyar y fortalecer aquellas acciones vinculadas a la educación y desarrollo de capacidades a través de programas de mejoramiento tanto en Chile como en el extranjero, debido a la escasez mundial de mejoradores capacitados, en específico aquellos programas dirigidos hacia genética de plantas y métodos de mejoramiento, incluyendo programas de maestría y doctorado, además de cursos para personas que están actualmente trabajando en las industrias de semillas o viveros.

Por otra parte, a fines de octubre el Dr. Jorge Rojas, Executive Director del Chile California Partnership & Latin America Programs, de la University of California, Davis, informó que analizado los resultados de la convocatoria de Becas Chile para el otoño de 2010 permiten desprender que la UC Davis aumentó sustancialmente su participación en el grupo de alumnos premiados, pasando de 3 estudiantes en la última convocatoria (un número que es el promedio en los últimos 8 años), a 16 estudiantes, 12 para doctorado y 4 para las maestrías, a quienes se les aplicará las disposiciones relativas al punto Desarrollo de Capital Humano del Acuerdo de Asociación Chile -California.

Confirma además, que ello es el resultado directo de la obra que llevan a cabo los profesores con las contrapartes de Chile, así como el proceso de articulación entre la UC Davis y las instituciones que patrocinan a estudiantes talentosos a participar en los proyectos de investigación que lleva a cabo la UCD, como por su participación en la Asociación de Chile-California, dirigido por el profesor Alan Bennett y Bill Lacy después de recibir una invitación del Ministerio chileno de Relaciones Exteriores de este año, el firme apoyo de los presidentes de los departamentos implicados de la CAES.

¹⁷ Antonio Lizana, Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile; Guillermo Donoso Decano Pontificia U. Católica de Chile; Pedro Undurraga, Decano Pontificia U. Católica de Valparaíso; Daniel Alomar, Decano Universidad Austral de Chile; Alfredo Vera, Decano Universidad de Concepción

4. ANEXO 1: LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES EN EL DESAFÍO DE CONVERTIR A CHILE EN UNA POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL¹⁸

Los recursos fitogenéticos, entendidos como la variabilidad de genes presentes en las plantas, constituyen la base para el desarrollo de la agricultura del país. Estos recursos poseen un uso actual o potencial, y son la materia prima que los agricultores y mejoradores utilizan para aumentar la calidad y la productividad de cultivos.

Tienen un amplio potencial de uso, ya sea para la agricultura y la alimentación como para el sector industrial y farmacéutico; para biorremediación, defensa sanitaria, adaptación al cambio climático, entre otros.

La mayor parte de la producción vegetal mundial proviene de un escaso número de especies y variedades. A modo de ejemplo, el 90% de los alimentos de origen vegetal en el mundo está basado sólo en 20 cultivos (FAO, 2006). Esto vuelve a los países altamente dependientes de otros para la base de la agricultura y la alimentación y ha llevado a la FAO a la búsqueda de mecanismos de facilitación de intercambio de germoplasma entre los países -Acuerdos de Transferencia de Material- y de retribución por el acceso a ese material, elementos que están considerados en el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA).

La Política del Ministerio de Agricultura para la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos considera tres ejes, a saber: conservación, ya sea *in situ* o *ex situ*; utilización, promoción y apoyo a líneas de desarrollo comercial de productos, así como fitomejoramiento (zoomejoramiento también), y defensa del patrimonio genético y reconocimiento de su valor a través del acceso y repartición de beneficios.

Esta estrategia se formuló en los años 90, y a partir del año 2005 tuvo un énfasis en el tercer eje, esto es, en el reconocimiento de su valor, dado principalmente por el uso que el sector industrial y farmacéutico realiza de los recursos genéticos de las plantas nativas.

El Informe País sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, que abarca el período comprendido entre los años 1994 y 2008, muestra que las acciones de conservación y mejoramiento impulsadas por los sectores público y privado corresponden a iniciativas institucionales, aisladas y no sistemáticas, que en algunos casos carecen de presupuesto permanente. También se evidencia que en los últimos años ha habido un cambio en las áreas financiadas por los fondos públicos concursables dirigidos a la domesticación y desarrollo de especies nativas.

Los recursos genéticos y la actual estrategia sectorial

¹⁸ Teresa Agüero Teare "La importancia de los recursos genéticos vegetales y animales en el desafío de convertir a Chile en una potencia alimentaria y forestal". ODEPA, Ministerio de Agricultura, 2009

Las exigencias de mejoramiento de la productividad, de satisfacción de los nuevos requerimientos de los consumidores y de adaptación a las adversidades del cambio climático, obligan a nuestro país a invertir más y mejor en el ámbito del mejoramiento genético animal y vegetal.

La agenda estratégica del Ministerio de Agricultura, desde el año 2008, plantea cuatro lineamientos estratégicos: hacer de Chile una Potencia Alimentaria y Forestal; promover un desarrollo agrícola inclusivo; modernizar la institucionalidad pública del sector, y promover el uso sustentable de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad. A ellos se unen diez tareas estratégicas, tres de las cuales marcan un cambio en los énfasis de la mencionada estrategia de conservación y uso sustentable de los recursos genéticos.

La primera tarea, referida a más y mejor innovación, apunta, entre otros objetivos, a la diversificación de la canasta exportadora y al desarrollo de productos con identidad.

El desarrollo de la agricultura nacional que apuesta a la calidad y a la *descomoditización* de los productos, puede encontrar una oportunidad en la disponibilidad de recursos genéticos, especialmente en los nativos y naturalizados. Los consumidores de los países desarrollados, principales mercados de exportación de nuestro país, y cada vez más también los de los países en desarrollo, están interesados en conocer el origen de los productos y las condiciones de producción.

Se crea así una demanda de productos especializados de alta calidad, muchas veces provenientes de razas o variedades locales bajo sistemas tradicionales.

Las razas y variedades autóctonas, adaptadas a las condiciones locales, resisten mejor las situaciones desfavorables, como sequía, plagas y enfermedades, que las razas y variedades exóticas.

La tarea estratégica sobre cambio climático nos presenta el desafío de utilizar los recursos genéticos para adaptación de la agricultura y ganadería. Las razas animales, así como las variedades vegetales, adaptadas a las condiciones climáticas extremas de nuestro país, otorgan características especiales, genes de alto valor para el mejoramiento de estas especies. La diversidad de ecosistemas del país, con condiciones agroecológicas diversas, determina una amplia variedad de plantas y animales con características importantes de establecer, estudiar, conservar y utilizar.

Por otra parte, la tarea de un salto en la genética animal y vegetal requiere necesariamente considerar la disponibilidad actual, y futura, de genes.

Estas tareas cambian el énfasis de la estrategia de recursos genéticos de los años 90, fortaleciendo el objetivo de uso y la necesaria conservación y caracterización de los materiales genéticos.

Los desafíos en el uso de recursos genéticos vegetales

En un mundo cada vez más cambiante, por factores políticos, comerciales, climáticos y por preferencias y demanda de los consumidores, los fitomejoradores y agricultores requieren

tener acceso a una amplia variedad de genes que les permita mejorar y adaptar las producciones a estas condiciones volubles.

Si bien en Chile desde hace décadas se desarrollan variedades vegetales, principalmente de cultivos anuales y forrajeras, en las actuales tareas estratégicas se plantea la necesidad de fortalecer la masa crítica nacional para la generación de variedades vegetales, tanto de cultivos anuales como de frutas y hortalizas, destinadas al cultivo en Chile y también en el exterior. En la actualidad, más del 90% de las variedades de fruta cultivadas son de origen foráneo.

Ciertamente que este desafío se traduce en varias líneas de trabajo, dentro de las cuales está el uso de recursos genéticos. Los programas de fitomejoramiento requieren aumentar la base genética, con el objetivo de disponer de los genes necesarios para el desarrollo de nuevas variedades: nativos, para rescatar características de adaptabilidad a suelos y climas, y foráneos, para incorporar características genéticas que den cuenta de las preferencias del consumidor u otras. Este aumento de la base genética se puede lograr a través del intercambio de germoplasma, en el caso de las especies exóticas, y a través de colectas, en el caso de las especies nativas y locales.

Líneas de trabajo como la domesticación de especies nativas, que ha culminado con el desarrollo de nuevas variedades, como por ejemplo el trabajo desarrollado por el INIA con la murtila (*Berry* nativo con propiedades antioxidantes, característica demandada por los consumidores), a partir del cual hay dos nuevas variedades inscritas en el registro del Servicio Agrícola y Ganadero; el trabajo desarrollado por la Universidad Católica de Valparaíso, con la domesticación de una especie nativa ornamental *Leucocoryne* y desarrollo de dos variedades; y la obtención por el INIA de dos cultivares de la especie forrajera *Bromus*, variedades de alto valor nutritivo y productividad en el verano, destinadas a la alimentación animal.

Otra especie endémica sobre la cual se ha investigado y desarrollado productos que están en el mercado, es el maqui (*Aristotelia chilensis*). Este trabajo ha sido desarrollado por la Universidad de Los Lagos.

Los consorcios tecnológicos frutícolas, creados en el año 2006, se propusieron desarrollar nuevas variedades de uva de mesa, frambuesas y carozos, incorporando recursos genéticos que se utilizan en Chile. El continuo mejoramiento de cultivos anuales se realiza también sobre la base de cultivares nacionales.

Una iniciativa interesante de destacar es la conformación en el año 2009 de la Comisión Nacional de Fitomejoramiento, instancia de coordinación público-privada dirigida por la Ministra de Agricultura, que se abocará a la elaboración de la Estrategia Nacional de Fitomejoramiento.

Este instrumento se propone articular las iniciativas en curso, como los nuevos concursos de INNOVA y FONDEF, con los desafíos en materias de normativa, recursos humanos y utilización de recursos genéticos, tanto nativos como exóticos. La Estrategia estaría elaborada y aprobada por la Comisión Nacional de Fitomejoramiento en abril del año 2009.

En cuanto a la valorización de productos con recursos genéticos, se han ejecutado proyectos financiados por los sectores privado y público en papa nativa de Chiloé y otros con el objetivo de poner en el mercado el merkén. Estas acciones se potencian con otra iniciativa impulsada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), que es la creación del Comité Agro Gastronómico, cuyo objetivo es contribuir a unir la producción agrícola y del mar con la gastronomía chilena, de manera de poner en las mesas de Chile y el mundo preparaciones que rescaten productos que reflejen la identidad nacional. La creación de este Comité se suma al esfuerzo del Ministerio de

Conclusiones

Los desafíos tecnológicos asociados al objetivo de transformar a Chile en Potencia Alimentaria y Forestal, han cambiado el foco de la estrategia ministerial de uso y conservación de recursos genéticos. Se pasaría de una prevalencia en el tema de normativa de acceso y distribución de beneficios a una mayor importancia en los temas de utilización de éstos, lo que, se espera, valore también las líneas de trabajo en conservación *in situ* y *ex situ* de los mismos, dado que representarían el reservorio genético para enfrentar los desafíos tecnológicos y de adaptación al cambio climático.

Todas las cadenas de valor agropecuarias tienen en su base los recursos genéticos. Se requiere incrementar y utilizar esta base sustentablemente, porque ello permitirá aumentar la competitividad de la agricultura y fidelizar los actuales clientes e incorporar nuevos mercados de destino. Por ello, se deben incentivar los programas de colecta, caracterización y conservación de genes, fortaleciendo los actuales sistemas, como los del INIA y algunas universidades, y abriendo otros que sean estratégicos para el país. Sin embargo, estos programas deben estar claramente enlazados con el desarrollo de nuevas variedades y mejoramiento de razas, que permitan su uso en los procesos productivos con el objeto de lograr impactos económicos y sociales.

5. ANEXO 2: FITOMEJORAMIENTO GENETICO VEGETAL (FMG)¹⁹

Un salto en genética, un salto en legislación

El Minagri está impulsando el programa "Un salto en genética vegetal y animal". Respecto del fitomejoramiento genético (FMG), se requiere una modernización concurrente del marco legislativo. El objetivo del FMG es crear variación genética, usualmente vía cruzamientos dirigidos y/o transgenia, y seleccionar efectiva y eficientemente -con técnicas convencionales y moleculares- individuos con atributos que logren ser nuevas variedades comerciales apetecidas por los agricultores y con la calidad que exigirá el mercado diez o 15 años después de realizado el cruzamiento.

Evidentemente es una actividad de largo plazo, intensiva en capital, altamente tecnológica y, por lo tanto, riesgosa, pero donde las recompensas pueden ser también importantes.

Chile posee una trayectoria en FMG, particularmente en trigo y en papas, pero increíblemente no ostenta ninguna variedad frutal exitosa propia, lo que constituye un riesgo inaceptable para la viabilidad y sustentabilidad a largo plazo del sector exportador.

Actualmente, el sistema mundial de protección de los derechos del obtentor deja al país expuesto al riesgo de no poder acceder a variedades deseadas por los mercados. Un competidor podría negar la licencia a nuestros productores o exigir un precio exorbitante. El 96% de los expertos concuerda con la necesidad de desarrollar variedades hortofrutícolas chilenas para incrementar la sustentabilidad y competitividad internacional de la industria en los próximos 15 años (Prospectiva Chile 2010, Biotecnología Aplicada a la Industria Hortofrutícola). El tema es prioridad del Gobierno y se está en una etapa de transición y cambio con visión. Se han abierto líneas de financiamiento, a través de Conicyt (Fondef) y Corfo (Innova Chile); se ha gestionado la cooperación internacional, especialmente a través del acuerdo Chile-California, y ya hay programas en desarrollo de FMG en vides, duraznos y cerezas. Sin embargo, la actividad aún carece de un sólido marco legislativo y posgrados en FMG que sustenten el negocio y el entrenamiento y desarrollo científico, respectivamente.

Una industria de FMG requiere un marco legal que regule el acceso y promueva la conservación y uso de los recursos genéticos nativos y endémicos, regule la bioseguridad de las variedades transgénicas e incentive y proteja las inversiones. Sin el sustento legal es virtualmente imposible lograr una industria de FMG exitosa, rentable y dar un salto en innovación genética. La legislación debe considerar cuidadosamente la conexión entre la conservación, acceso y uso de los recursos genéticos chilenos (fuente de valiosos genes), con su valorización comercial a través del FMG, la biotecnología y la transgenia y la protección intelectual para los inventores. Por lo tanto, las tres leyes en discusión en el parlamento deben ser consideradas como un todo y constituir un pilar de una estrategia integral de desarrollo para la agricultura del país.

¹⁹ Levi Manzur. El Mercurio, 26 Octubre 2009. <http://diario.elmercurio.cl/detalle/index.asp?id={1cea6a9d-5088-429a-b8e2-3f4e8887f1ad}>

6. ANEXO 3: PERFILES PROYECTO

1. 01-FV-CH-LB: FREJOL MEJORAMIENTO SEQUIA
2. 04-CV-CH-CO: LUPINO MEJORAMIENTO ENFERMEDADES
3. 05-CV-CH-CO: CULTIVARES DE TRIGO
4. 07-FV-CH-CO: TOMATE GENETICA
5. 09-HT-CH-CO: CAIGUA DESARROLLO COMERCIAL
6. 10-FV-CH-LB: PALTAS PORTAINJERTOS VARIEDAD
7. 12-FV-CH-LB: VID PATRONES RESISTENTES
8. 15-FV-CH-LB: FRUTILLA MEJORAMIENTO GENÉTICO
9. 16-FV-CH-LB: FRAMBUESAS MEJORAMIENTO CHILE
10. 20-OT-CH-CO: PLAGUICIDAS NATURALES DESARROLLO

1. FREJOL MEJORAMIENTO SEQUIA

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V02
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

01-FV-CH-LB	FREJOL MEJORAMIENTO SEQUIA
-------------	----------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Breeding for increased drought tolerance and water use efficiency in common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
--

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Paul Gepts (UC Davis) Steve Temple (UC Davis)
--

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Mario Paredes Investigador mparedes@inia.cl Viviana Becerra Juan Tay Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA Quilamapu Avenida Vicente Méndez 515, Chillán Teléfono: (42)209500 Fax: (42)209599 Stephen Beebe (CIAT, Cali, Colombia)

VI. COLABORADORES PRIVADOS

No informa

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos	X	Frutales y Viñas (FV)	
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	X
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educación a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

La sequía es uno de los obstáculos más importantes en la producción de frijol (Singh, 2001). Cerca de dos tercios de la producción de frijol se realice en cualquiera de las condiciones de sequía intermitente o terminal (White y Singh, 1991). En América Latina, la sequía es un problema endémico en el noreste de Brasil y las tierras altas del centro y norte de México. En América Central, el frijol se produce en condiciones de sequía moderada al final del período vegetativo. Por otra parte, en Chile, Perú y en la Costera y la zona occidental de los EE.UU., el frijol se produce bajo riego y con una limitada suministra de agua de la lluvia durante la primavera y el verano (Acosta-Gallegos y Adams, 1991; Singh 2001; Singh Terán, 2002; Muñoz-Perea et al., 2006; Singh, 2007; Ladrillo et al., 2008; Beebe et al., 2008).

En África, se ha estimado que hasta 300 kg M se pueden perder a la sequía todos los años (Wortmann et al., 1998). Incluso bajo condiciones de riego, la reducción de la oferta debido a las fluctuaciones climáticas y el aumento de la demanda de diversas fuentes puede llevar a la reducción de las asignaciones de agua para la agricultura (Servicio 2008, 2009). Por otra parte, la sostenibilidad a largo plazo de la agricultura de regadío ha sido a menudo cuestionado (por ejemplo, Schoups et al. 2005).

El estrés hídrico en el frijol afecta a las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo de la planta. Durante la emergencia y el crecimiento vegetativo, la sequía reduce principalmente a la población de plantas y producción de biomasa. Durante la etapa reproductiva, este estrés reduce la producción de flores, número y peso de las semillas, índice de cosecha, la biomasa y el rendimiento total y la calidad de la semilla.

Las pérdidas de rendimiento dependen de la intensidad y la duración de la sequía y la etapa de crecimiento y desarrollo de la planta. Por ejemplo, una grave sequía podría reducir el rendimiento en un 90% (Kohashi-Shibata et al., 2004). Por otra

parte, Singh (2007) reportaron una reducción del 60% en la producción y 14% en peso de semillas en los EE.UU.

c. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa de mejoramiento del frejol (*Phaseolus vulgaris*) en Chile para incrementar tolerancia a la sequía

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Utilizar las fuentes de tolerancia a la sequía y la metodología de Beebe et al. (2008) para mejorar la tolerancia de las variedades de frijol de Chile.

b) Combinar los métodos de mejora clásica, el análisis de QTL, y la genómica comparativa con la soja que se elaboren protocolos de selección asistida por marcadores usando marcadores SSR desarrollados en los granos (por ejemplo, Blair et al. 2003; <http://abckt.bioinformatics.ucdavis.edu>)

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

Protocolos de selección asistida por marcadores para obtener variedades resistentes de frejol de Chile, centrados en las clases de mercado de frijol que se cultivan en California y Chile, que pertenecen al acervo genético andino (por ejemplo, coscorrón, riñón), en el que menos progresos para la cría de tolerancia a la sequía ha sido más lento en comparación con el acervo genético Mesoamericano.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

No informa

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

No informa

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Recientemente, Singh et al. (2001) y Terán y Singh (2002) han demostrado que es posible mejorar los rendimientos de frijol por la selección en condiciones de sequía. Beebe et al. (2008) fueron capaces de obtener materiales resistentes a la sequía en las clases comerciales del acervo genético Mesoamericano de frijoles.

2. LUPINO MEJORAMIENTO ENFERMEDADES

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V03
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

04-CV-CH-CO	LUPINO MEJORAMIENTO ENFERMEDADES
-------------	----------------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Fitomejoramiento de lupino con énfasis en la resistencia de enfermedades y control de nematodos.
--

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Erik von Baer Gerente General Semillas Baer Fundo el Hualle, Cajón, Temuco Casilla 87 Temuco, Chile Tel: 56-45-371036 Fax: 56-45-371003 Email: erikvb@semillasbaer.cl www.semillasbaer.cl
--

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

T.E. Kearney Department of Agronomy, University of California at Davis Univ. de California USA Semillas Baer : Juan Pablo Sotomayor, Ingeniero Agrónomo, Subgerente jps@semillasbaer.cl Semillas Baer: Ricardo Anriquez Lara, Ingeniero Agrónomo, Especialista en Lupino Fundo El Hualle s/n, Cajón, r.anriquez@avelup.cl Fono: 045 371036 – 045 371158
--

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Dr. Ricardo Riegel Univ. Austral de Chile y su grupo
Facultad de Cs. Agrarias de la Universidad Austral de Chile.

Rocío Ibáñez
Laboratorio de Fitopatología Semillas Baer
Fundo el Hualle, Cajón, Temuco
Casilla 87
Tel: 56-45-371036
Fax: 56-45-371003
Email:
info@semillasbaer.cl
www.semillasbaer.cl

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos		Frutales y Viñas (FV)	
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	X
Educar a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

En Chile y en California se cultivan lupinos, básicamente *Lupinus albus*. La principal enfermedad en Chile es *Colletotrichum lupini* (ing. Anthracnose). Con apoyo de marcadores moleculares y apoyo de la Univ. Austral (Dr. Ricardo Riegel) hemos confirmado que existen diferentes razas del patógeno y diferente base de resistencia o tolerancia del germoplasma de *L. albus*. En California el mismo patógeno es un problema grave y ha hecho disminuir la superficie cultivada dado la permanente infección de *L. arboreus silvestre* de origen californiano. Por otro lado se ha demostrado que en rotación de Lupino-algodón disminuye el ataque de nematodos en el algodón, problemas que es considerable en los suelos livianos del valle de California (datos de Gen Aksland (Resource Seeds, Inc. Visalia, CA 9321, USA)).

Por los antecedentes expuestos, es un tema interesante de trabajar en conjunto, tanto para California como para Chile.
El proyecto contempla desarrollo de germoplasma con resistencia, altos rendimientos, bajo en alcaloides y estudios sobre la ventaja de la producción de lupino sobre otros cultivos, como trigo, algodón y otros.

c. OBJETIVO GENERAL

Potenciar el cultivo de lupino como fuente energético proteico y componentes saneador de enfermedades dentro de la rotación de suelo.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1-asegurar el rendimiento mediante el desarrollo de variedades con tolerancia y o resistencia a enfermedades fungosas u sus diferentes razas bajo sus condiciones de cultivo
2-promover y estudiar el beneficio saneador del suelo del cultivo del lupino en la rotación de cultivos, específicamente el control de nematos, que afecte a cultivos de la zona papa (Perú) y algodón (California).

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

Variedades adaptadas con alto seguridad y potencial de rendimiento con resistencia a las enfermedades fungosas y sus diferentes razas bajo las condiciones de cultivo del lupino.
Determinación del efecto benéfico del cultivo del lupino en la rotación con los cultivos que prevalecen la zona Chile-California.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

Obtención de variedades que cumplen con los requisitos antes descritos y que potencian el cultivo de lupino.

Aumento de rendimiento de los cultivos en rotación con el lupino disminuyendo sus problemas de plagas enfermedades y fertilidad

Impactos productivos

En Chile la superficie de lupino es 15 mil y 25 mil has, el lupino tiene ventajas para la alimentación acuícola (Salmones, A valones, otros) además como recurso energético proteico para mono gástricos y un creciente interés como parte de la alimentación dietaria específica para humanos, diabéticos, baja el colesterol.

Todo ello mas su carácter de leguminosa hace del lupino una planta de alto potencial de desarrollo dado que a diferencia de la es soya es una importante resistencia a heladas y estrés hídrico, al asegurar rendimiento y calidad hay una mayor demanda tanto para el consumo interno como la exportación.

Productividad > 30 qq /ha

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

Mediante un acuerdo de cooperación Semillas Baer y la Universidad de Davis desarrollarán el proyecto de mejoramiento Genético. Se estima un requerimiento de recursos de USD 45.000 anual por 6 años para lograr los objetivos propuestos. Para la producción y comercialización de los resultados se buscarán alianzas estratégicas con empresas relacionadas a la producción de semillas, producción agrícola y proceso industrial de lupino, tanto para la alimentación humana como animal, en especial la industria salmonera y acuicola.

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Se espera incrementar la superficie de siembra del lupino y generar beneficios directos a los productores agrícolas por medio de crea una alternativa de cultivo rentable y que además de forma indirecta mejore la condición de los suelos agrícolas.

El lupino como materia prima constituye además una alternativa de abastecimiento de Proteína a precios competitivos y de excelente calidad para la industria.

Finalmente y en su grado mas elaborado el lupino representa en un alimento sano y la posibilidad de disminuir los problemas relacionados en la diabetes y con una alternativa para la alimentación de celíacos

i. ETAPAS Y DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO

ETAPAS	DURACION (MESES)
1º Identificación de Germoplasma	6 años
2º Hibridaciones	
3º Identificación por marcadores, selección.	
4º Generación por dobles aploides	
5º Multiplicación en los dos hemisferios	
6º Evaluación de rendimiento.	

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

M US\$ 270.000

3. CULTIVARES DE TRIGO

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V03
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

05-CV-CH-CO	CULTIVARES DE TRIGO
-------------	---------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Desarrollo de cultivares de trigo con mayor capacidad de absorción de agua durante el período de pos floración o resistencia a sequía.

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Erik von Baer (erikvb@semillasbaer.cl)
Gerente General
Semillas Baer

Juan Pablo Sotomayor (jps@semillasbaer.cl)
Subgerente
Semillas Baer
www.semillasbaer.cl

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Jan Dvorak
Profesor
Departamento de Agronomía y Gama de Ciencias.
[Universidad de California](http://www.ucdavis.edu)
[Davis](http://www.ucdavis.edu), CA 95616
Tel. 530-752-6549
FAX 530-752-4361
E-mail: jdvorak@ucdavis.edu

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Semillas Baer: Erik von Baer, Gerente General, erikvb@semillasbaer.cl
Semillas Baer: Juan Pablo Sotomayor, Subgerente, jps@semillasbaer.cl

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos		Producción Frutas y Vino	
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos	X	Producción Cultivos	X
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Producción Flores	
Educación a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Producción Animal	
Otros:		Otros:	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

La mayor parte de las siembras de trigo en Chile se realizan en suelos de secano. El clima mediterráneo de Chile, tiene como consecuencia una marcada falta de agua durante el período pos floración, dificultando desde la zona Central hasta el Sur el llenado adecuado del grano. Normalmente el tipo de germoplasma para las condiciones de secano es de rendimiento más bajo. Tomando como modelo lo realizado en maíz donde se ha desarrollado material con mayor capacidad de aprovechamiento de agua, es importante lograr algo similar en trigo, logrando una mayor seguridad de rendimiento y una mayor calidad industrial del grano.

c. OBJETIVO GENERAL

Asegurar bajo condiciones de estrés hídrico y de alta temperatura, la seguridad de rendimiento y calidad de las cosechas de trigo de secano en CHILE.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1_ Desarrollar germoplasma y variedades con una mayor capacidad de rendimiento y calidad bajo las condiciones de clima mediterráneo, para las condiciones en Chile y otros países.
- 2-Combinar estas características con resistencia a enfermedades principalmente en lo que se refiere a puccinia striiformis, graminis, recóndita y Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV).

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

Variedades que den cosechas seguras , y de calidad homogénea bajo condiciones de stress hídrico (Falta de agua durante el periodo de llenado de grano)

En la Agricultura de Secano en Chile, normalmente existe una grave falta de disponibilidad hídrica al momento del llenado de grano. Ello provoca no sólo un problema de baja de rendimiento sin una considerable fluctuación en la calidad industrial del producto. Mediante el presente proyecto se pretende lograr cultivares que no sólo logren rendimientos más altos, sino a la vez calidades más parejas.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

Inscripción y protección de variedades en los registros de propiedad de Ministerio de Agricultura o equivalente eventualmente patentes en otros países , USA, California, Austria, Turquía , Francia (Clima mediterráneo)

Existen tres mecanismos para captar recursos o recuperar la inversión original

- Licencias o Royaltis sobre la producción de semillas.
- Venta de semillas certificadas
- Participación sobre la producción industrial.

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

Obtención del germoplasma a través de progenitores adecuados con las técnicas de creación de mutaciones y aplicación de transgenia, así como también hibridaciones y combinaciones de los materiales obtenidos.

Apoyo de posibles marcadores moleculares que facilitan la selección del material.

Aceleración generacional de las líneas promisorias mediante la siembra en contra estación en hemisferio norte y sur Chile- California, logrando 2 generaciones por año. Mediante este proceso se puede acotar la obtención de variedades a la mitad del tiempo.

Semillas Baer dispone de una red de multiplicadores y distribuidores de semillas, básicamente trigo. Además está participando en la producción de trigos de calidad definida bajo un sistema de contrato con la industria molinera.

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Aseguramiento y aumento del rendimiento ya calidad del trigo actualmente en uso estimándose un aumento bajo estas condiciones de aproximadamente 20%.

En Chile se siembra 300.000 si aumentamos de 45 qq por 20%, tenemos un aumento de 45 a 54 qqm. Además si consideramos la posibilidad de mejorar la calidad podemos lograr por medio del precio una rentabilidad de un 20 a un 25 % más por concepto de calidad asegurada.

i. ETAPAS Y DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO

ETAPAS	DURACION (MESES)
1º Identificación de Germoplasma	6 años
2º Hibridaciones	
3º Identificación por marcadores, selección.	
4º Generación por dobles aploides	
5º Multiplicación en los dos hemisferios	
6º Evaluación de rendimiento.	

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

M US\$ 40.000 anuales

US\$40.000 x 6=

Valor total US\$240.000

4. TOMATE GENETICA

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V02
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

07-FV-CH-CO	TOMATE GENETICA
-------------	-----------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Developing novel genetic resources for tomato improvement using related wild species native to Chile.

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Roger Chetelat Director, C.M. Rick Tomato Genetics Resource Center Dept. of Plant Sciences University of California, Davis

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Ricardo Pertuzé rpertuze@uchile.cl Investigador-Profesor Asistente Universidad de Chile Santiago
--

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Se ha identificado dos empresas de semillas, Seminis y Nunhems, que están interesadas en participar en este proyecto y que tienen operaciones en California y Chile.
--

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES			SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar	y	caracterizar los	X	Frutales y Viñas (FV)

recursos fitogenéticos críticos			
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	X
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educación a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

Dos especies en peligro de extinción solanáceas silvestres nativas o endémicas de Chile, lycopersicoides *Solanum* y *sitiens* S., poseen una serie de rasgos económica potencialmente valiosa que podría beneficiar a los esfuerzos de tomate de cría.

Las resistencias a múltiples enfermedades - PepMV, TYLCV, Botrytis, Xanthomonas, Phytophthora y CMV entre otros - se han detectado en lycopersicoides S.. Esta especie silvestre es también tolerante a las bajas temperaturas, y crece a elevaciones más altas (más de 3.600 m) que cualquier familiar tomate.

Las resistencias a la sequía extrema y los factores abióticos que la salinidad amenazan cada vez más la producción de tomate - son características de *sitiens* S., que no sólo crece, pero crece en el desierto de Atacama hiperáridas, donde a veces es la única planta perenne de vida.

El laboratorio Chetelat en UC-Davis ha desarrollado conjuntos de líneas de mejora ("líneas de introgresión o ILS) que representan los genomas de estas dos solanáceas silvestres en el fondo genético de tomate cultivado. Para lycopersicoides S., un conjunto completo de ILS ha sido sintetizada.

Socio en Chile propone que los examine para virus del mosaico del pepino (PepMV), una enfermedad importante en el país, así como zonas de producción europea. Socios de la empresa de semillas para otras enfermedades ayudará en las pruebas de campo para la resistencia a la sequía.

También se ha demostrado la viabilidad de desarrollar un conjunto similar de ILS para *sitiens* S.

c. OBJETIVO GENERAL

Programa de desarrollo de nuevos recursos genéticos para la mejora de tomate con especies silvestres relacionadas nativo de Chile.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Sintetizar un conjunto completo de S. sitiens líneas de mejoramiento en tomate
- 2) Prueba de estas líneas por su respuesta al estrés por sequía, y
- 3) La prueba del ILS existentes lycopersicoides S. de resistencias a PepMV y TYLCV.

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

La utilidad potencial de la síntesis del conjunto completo de ILS para la cría de tomate ha sido demostrado recientemente por Henrik Stotz y compañeros de trabajo que identificó varios factores genéticos (QTL) la resistencia a la enfermedad subyacente moho gris de Botrytis.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

No informa

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

En colaboración con Robert Gilbertson en UCD, se p tiene previsto poner a prueba las líneas de respuesta a tomate amarillo leaf curl virus (TYLCV), una enfermedad mundial importante y que fue descubierto en California por primera vez el año pasado.

Prof. Pertuze ha realizado este trabajo como parte de su disertación en UCD. Actualmente se trabaja en el desarrollo de una biblioteca completa de dichas líneas, de modo que cualquier gen / rasgo en esta planta del desierto interesantes serán susceptibles de análisis genéticos y, finalmente, la transferencia en cultivares mejorados.

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Recientemente, Singh et al. (2001) y Terán y Singh (2002) han demostrado que es posible mejorar los rendimientos de frijol por la selección en condiciones de sequía. Beebe et al. (2008) fueron capaces de obtener materiales resistentes a la sequía en las clases comerciales del acervo genético Mesoamericano de frijoles.

5. CAIGUA DESARROLLO COMERCIAL

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

25	10	2009	V02
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

09-HT-CH-CO	CAIGUA DESARROLLO COMERCIAL
-------------	-----------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Plataforma para el desarrollo y la explotación comercial de “Caigua”

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Peter Douglas Savaria Caligari
e-mail: pcaligari@utalca.cl
Teléfono: 56-71-201-523
U. De Talca, 2 Norte 685, Talca
Universidad de Talca Oficina: N° 202
Formación Profesional: Biología (BSc), Genética (PhD), Mejoramiento genético en plantas
Jerarquía: Profesor Titular U de Talca

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Gilda Carrasco (Ing. Agr., Ph. D.),
Claudia Moggia L. (Ing. Agr., M. S.),
Gustavo A. Lobos (Ing. Agr., Ph. D (c),
Paula Manríquez (Ing. Agr. MBA)

Kent Bradford UC Davis (por confirmar)

Director, Seed Biotechnology Center
1107 Plant Reproductive Biology
Phone:530-752-6087
Fax:530-754-7222
email: kjbradford@ucdavis.edu

VI. COLABORADORES PRIVADOS

ANPROS – Asociación Nacional de Productores de Semilla
Nueva Los Leones 07 , Piso 13
Teléfono: 56 (2) 3353686
www.anpros.cl

Hortach Chile –Comité Nacional de Hortalizas
(identificada en colaboración con UC Davis)
56 (2) 585 4500
San Antonio 220 oficina 301
Santiago, Chile
Info@Hortach.cl

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos	X	Frutales y Viñas (FV)	
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos	X	Hortícola (HT)	X
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos		Cultivos (CV)	
Educar a una nueva generación de fitomejoradores.		Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

Cyclanthera pedata (L.) Schrader denominada Caigua, . Es un cultivo anual, sus características organolépticas y fitoquímicas la hacen atractiva como un cultivo comercial. Es originaria de los andes peruanos y es posible encontrarla en estado silvestre en el Norte de Chile. Como cultivo hortícola la especie tiene una amplia tolerancia a las condiciones medioambientales (tolerando altas y bajas temperaturas), por lo tanto es cultivada en muchos climas, tropicales, semitropicales y templados, sobreviviendo a los 2.000 metros por sobre el nivel del mar. Esta característica le permite desarrollarse a temperaturas más frías que el resto de las cucurbitáceas que se producen en Chile. Es cultivada y comercializada en diversos lugares en el mundo, por ejemplo: Bolivia, Ecuador, México, países caribeños, como también en partes de Asia. Ha sido evaluada en el norte de Nueva Zelandia, sur de Taiwán, en USA (Florida) Nepal (a 2.000

metros sobre el nivel del mar) y en el Reino Unido en condiciones de invernadero. La parte comestible es un fruto que se consume en fresco en estado maduro o inmaduro. Además, se utiliza la pulpa deshidratada por sus propiedades medicinales, que promueve la reducción del colesterol y los triglicéridos y la reducción de peso a largo plazo. Por sus propiedades analgésicas e importantes cantidades de antioxidantes, es actualmente demandada por la industria farmacéutica en Latinoamérica y Europa.

Por lo anterior, la caigua se presenta como una alternativa comercial para su cultivo en diferentes regiones de Chile, tanto en estado fresco o procesado para mercado interno y exportación. Para optimizar su potencial productivo es necesario realizar un programa de selección y mejoramiento dada las condiciones locales. Este estudio considera la recolección y caracterización del material genético existente que servirá como base para selección de los mejores tipos. De acuerdo a los resultados obtenidos se realizará un programa de mejoramiento genético del cultivo.

c. OBJETIVO GENERAL

Introducir y desarrollar la Caigua (*Cyclanthera pedata* L. Schrader) en Chile, como alternativa productiva, a través de un programa de selección y mejoramiento genético.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Colectar germoplasma en zonas Andinas de Perú y Chile:
 - Buscar material genético silvestre y cultivado
 - Generar un banco de germoplasma
2. Identificar características importantes la especie:
 - a. Esto incluiría adaptabilidad, rendimiento, resistencia y tolerancias bióticas y abióticas, sabor, forma, vida post cosecha, fitoquímicas, contenido bioquímico, etc.
3. Realizar un Estudio de Mercado
 - a. Evaluar el potencial de exportación y mercados de consumo a través de Vigilancia tecnológica.
4. Evaluar diferentes germoplasmas
 - a. Seleccionar los más apropiados y adaptados a las diferentes características identificadas en objetivo 2.

- b. Evaluar germoplasma en ensayos de cultivo de pequeña superficie.

5. Evaluar el material más promisorio

- a. Evaluar germoplasma seleccionado en objetivo 4 utilizando unidades de validación en predios agrícolas en diferentes zonas agroclimáticas. Para ello se realizarán evaluaciones de rendimiento, calidad de frutos en fresco y para proceso.
- b. Realizar una evaluación industrial en colaboración con la industria.
- c. Realizar una evaluación económica del cultivo de acuerdo a su destino.
- d. Implementar un plan de comercialización y marketing.

un programa de mejoramiento genético

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

- a. Banco de germoplasma
- b. Material genético seleccionado
- c. La caigua como alternativa hortícola para Chile
- d. Cultivares
- e. Mercados identificados

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

Registro de cultivares con patente registrada
Transferencia tecnológica de resultados
Banco de germoplasma

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

Universidad de Talca, investigadores
ANPROS
Productores
HORTACH (asociación de productores hortícolas de Chile)
UC Davis, investigadores

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

IMPACTOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS:

Plataforma científica y tecnológica para nuevos cultivos en Chile

IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES:

Diversificación de la oferta de productos hortícolas en Chile

Mejora en la calidad nutricional a través del consumo de caigua en Chile

Diversificación de alternativas productivas para pequeños productores

Desarrollo de alternativas de negocios (empresas de semillas, procesamiento, nutracéutico, gastronomía)

i. ETAPAS Y DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO

ETAPAS	DURACION (MESES)
	36

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

M US\$ 600

6. PALTAS PORTAINJERTOS VARIEDAD.

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V03
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

10-FV-CH-LB	PALTAS PORTAINJERTOS VARIEDAD.
-------------	--------------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Mejoramiento genético de portainjertos y variedades de palto

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Mónica Castro Valdebenito, Ing Agr, MSc. Profesor Titular
Facultad de Agronomía,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
mcastro@ucv.cl.
www.pucv.cl

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Ricardo Cautin: Ing. Agr., Dr. Profesor, Facultad de Agronomía, PUCV, rcautin@ucv.cl
Claudia Fassio: Ing. Agr., M.Sc. Investigador, PUCV, frutales@ucv.cl;
Lorena Jorquera: Ing. Agr., Dr. Investigador, PUCV, lorenajorquera@yahoo.com
www.pucv.cl
Mary Lu Arpaia: Extension Subtropical Horticulturist, Dept. of Botany and Plant Sciences, Universidad de California-Riverside, arpaia@uckac.edu
Harley Smith: Dept. of Botany and Plant Sciences, Universidad de California-Riverside, harleys@ucr.edu
David Crowley: Dept. of Environmental Sciences, Universidad de California-Riverside, david.crowley@ucr.edu
Greg Douhan: Dept. of Plant Pathology and Microbiology, Universidad de California-Riverside, gdouhan@ucr.edu . www.ucr.edu
Michael Clegg: Department of Ecology & Evolution, Universidad de California, Irvine. mclegg@uci.edu . www.uci.edu
Bruno Defilippi (Ing Agr, PhD) bdefilip@inia.cl ; Mauricio González (Biotechnologist, Dr.); Daniel Manríquez (Ing Agr, Dr.). www.inia.cl

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Comité de palta Hass de Chile A.G.,
www.paltahass.cl
 Exportadora Subsole,
www.subsole.cl
 Viveros de palto (California y Chile)
 California Avocado Commission.
www.avocado.org

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos	X	Frutales y Viñas (FV)	X
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educar a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

La identificación de marcadores moleculares que permitan predecir la expresión de características deseadas en especies vegetales de interés comercial se ha transformado en una gran herramienta para el mejoramiento genético. En el área de la industria frutícola, la generación de portainjertos y variedades que tengan un potencial comercial se realiza en programas de mejoramiento genético que pueden tardar varios años en obtener una nueva variedad comercial y portainjertos. Una manera de optimizar el proceso de selección es a través de la identificación temprana de individuos que posean características deseables. Esto requiere del uso de marcadores de selección precoz, generando lo que se conoce como selección asistida por marcadores moleculares.

Chile y Estados Unidos-California están dentro de los más importantes países productores de paltas a nivel mundial, con un creciente consumo interno y en caso de Chile un gran nivel de exportación, sin embargo, actualmente ambos países presentan serias limitantes edafoclimáticas para su cultivo que hacen necesario el desarrollo de material vegetal tanto de portainjertos como de variedades.

En relación a los portainjertos para ambas industrias son necesarios el desarrollo

de material tolerante a la presencia del devastador hongo Phytophthora, a la presencia de sales tanto a nivel de suelo como en el agua de riego y a los problemas tanto de falta como de exceso de riego que se producen por problemas de texturas del suelo, malos manejos a nivel de campo o excesos de lluvia o sequías. En este sentido la investigación californiana ha estado enfocada principalmente a la búsqueda de portainjertos tolerantes a Phytophthora y la chilena actualmente posee una selección a nivel de huertos de más de 10 ecotipos que presentarían tolerancia a sales, asfixia y sequía.

En relación a variedades la UCR se ha dedicado por más de 70 años a la selección de nuevas variedades y actualmente posee patentadas 5 variedades tipo Hass que están siendo evaluadas y plantadas a nivel mundial. La búsqueda para esta industria ha estado enfocada principalmente en aspectos de productividad y hábito de crecimiento del árbol (formas más erectas) sin embargo para Chile uno de los aspectos que actualmente resulta primordial desarrollar son aspectos de calidad de post-cosecha que permitan llegar a la fruta en mejores condiciones durante su proceso de exportación.

c. OBJETIVO GENERAL

Crear una plataforma para la implementación de un programa de mejoramiento genético en palto.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificación de marcadores moleculares que permitan seleccionar tempranamente portainjertos tolerantes a: Phytophthora, salinidad, asfixia y sequía.
- Identificación de marcadores moleculares que permitan seleccionar tempranamente variedades tipo Hass: con hábito de crecimiento erecto y menor incidencia de daños en post-cosecha.
- Evaluación temprana de la tolerancia del material seleccionado a través de pruebas con plantas clonadas de vivero para ver la interacción portainjerto/variedad
- Evaluación temprana de la tolerancia del material seleccionado en condiciones in vitro.

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

Se generará una colección de germoplasma de portainjertos y variedades de palta con características promisorias para la solución de las problemáticas bióticas, abióticas y comerciales que afectan el cultivo.

Se determinarán set de marcadores moleculares para identificación de tolerancias a nivel de portainjertos: asfixia, sequía, salinidad y para la identificación de variedades tipo Hass con hábito de crecimiento erecto y menor incidencia de daños de post-cosecha.

Se obtendrá la huella molecular o "fingerprint" de las principales variedades y líneas élites seleccionadas.

Se generará información sobre genes candidatos que puedan ser utilizados en programas de mejoramiento genético centrados en el desarrollo de variedades de portainjertos con tolerancia a estrés abiótico y variedades comerciales con características superiores a Hass.

Se generará capacidad en el personal involucrado en implementación de herramientas de biotecnología vegetal y genética molecular en palto.

Se promoverá el establecimiento de vínculos de colaboración entre diversos sectores científicos y, de la industria de la palta a nivel mundial en la búsqueda y protección de material vegetal de palto.

Los beneficiarios de este proyecto son los distintos actores de la industria de la palta a nivel internacional (Chile es el principal exportador de esta fruta y EEUU el principal importador).

Los impactos derivados de este proyecto para la industria mundial de la palta son:

- Mayores volúmenes de producción al contar con portainjertos y variedades que permitirán la plantación de árboles más productivos, más adaptados a las condiciones de Chile y California, aumentando así el número de hectáreas plantadas en zonas poco explotadas con este tipo de cultivos.
- Obtención de fruta de mejor condición y calidad, adaptada a una larga vida de postcosecha, asegurando un abastecimiento constante de los mercados.
- Aumento de las utilidades a nivel de todos los eslabones que conforman la cadena de la industria de la palta (viveristas, productores, exportadores).
- Formación de profesionales postgraduados en un área poco explorada en el país, posicionando a los centros participantes del proyecto por sobre otros.
- Creación de un grupo sinérgico de trabajo interdisciplinario a nivel internacional.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

Los usuarios y beneficiarios directos de las tecnologías desarrolladas están representados por los productores de frutas, viveristas y exportadores. El mecanismo de transferencia a utilizar es el de licenciamiento, para esto se procederá en primera instancia a la protección del material vegetal según su lugar de origen (Chile/ California), para posteriormente licenciarlo.

También se pretende crear un Centro de Mejoramiento del palto cuyo objetivo será implementar la plataforma tecnológica para desarrollar un programa de mejoramiento genético para la búsqueda de nuevos portainjertos y variedades de alto retorno. Con las capacidades que se generarán en este proyecto este centro ofrecerá servicios de:

- a. Certificación varietal de portainjertos y variedades de palto: Con esto el viverista podrá proporcionar y asegurar la adquisición y uso de la variedad deseada o requerida por el agricultor.
- b. Asistencias técnicas en el manejo de cultivo del palto

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

El presente proyecto es un proyecto de colaboración científica entre la industria californiana de la palta (principal importador de fruta chilena) y la industria chilena en donde las dos instituciones líderes en investigación en ambos países se unen para desarrollar en conjunto un proyecto de interés común y de mucha relevancia para mejorar la productividad del cultivo en ambos países. Desde hace mas de 7 años la PUCV y la UCR poseen firmado un convenio de colaboración y de testeo de material vegetal de palto. También desde esta fecha ha existido un constante intercambio de experiencia entre los investigadores de ambas instituciones con visitas, estadías y consultorías especializadas en la temática del cultivo del palto.

La realización de este proyecto permitirá el desarrollo de investigación en forma complementaria entre ambas instituciones de modo de aprovechar las fortalezas en personal, material vegetal e infraestructura de cada una de ellas en las áreas de mejoramiento genético, cultivo in vitro y evaluación en condiciones controladas.

La interacción con la empresa privada en este proyecto es máxima ya que considera la participación de la California Avocado Commission y del Comité de Palta Hass de Chile, que agrupan a un gran porcentaje de los productores y exportadores de palta de California y de Chile. Por otra parte la participación de viveros internacionales, permite que estén todos los integrantes de la cadena productiva involucrados en esta temática de interés mundial.

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Se espera incrementar la superficie de siembra del lupino y generar beneficios directos a los productores agrícolas por medio de crea una alternativa de cultivo rentable y que además de forma indirecta mejore la condición de los suelos agrícolas.

El lupino como materia prima constituye además una alternativa de abastecimiento de Proteína a precios competitivos y de excelente calidad para la industria.

Finalmente y en su grado mas elaborado el lupino representa en un alimento sano y la posibilidad de disminuir los problemas relacionados en la diabetes y con una alternativa para la alimentación de celíacos

7. VID PATRONES RESISTENTES

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

15	01	2010	V02
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

12-FV-CH-LB	VID PATRONES RESISTENTES
-------------	--------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Development of Grapevines and Rootstock resistant to <i>Botrytis cinerea</i> and Grapevine fan-leaf virus (GFLV).

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Ramon Garcia Vitis Biosciences, Inc., Alan B. Bennett and Ann Powell University of California, Davis
--

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Humberto Prieto Bioquímico, Dr. - Virología molecular vegetal Investigador Departamento Área de Mejoramiento y Biotecnología hprieto@inia.cl Christian Montes Alvaro Castro Carlos Fernandez Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Santa Rosa 11610 La Pintana, Santiago Teléfono: (562) 757-5100 - Fax: (562) 541-7667
--

VI. COLABORADORES PRIVADOS

GenVitis S.A. y en USA, Vitis Biosciences, Inc.

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos	X	Frutales y Viñas (FV)	X
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educación a una nueva generación de fitomejoradores.	X	Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

En los últimos años el programa de investigación se ha centrado en el desarrollo de las plantas de uva resistente a la Botrytis cinerea y el virus de la vid entrenudo-corto (GFLV).

La Colaboración UCD-Chile ha producido líneas de vid (*Vitis vinifera* cv. *Thompson Seedless Sultana*) que expresan las enzimas de la pared celular fúngica y degradantes *Vitis* spp. portainjertos, que expresan el gen proteína de la cubierta del virus de la vid entrenudo-corto (GFLV).

La investigación propuesta encuentra como beneficiaria a la industria del vino y de uva. Además de proporcionar un amplio espectro de resistencia durable a GFLV y Botrytis, las nuevas vides desarrolladas deben proveer otros beneficios a los interesados y el medio ambiente al eliminar la necesidad de tratamientos químicos para el medio ambiente no deseados que contribuyen a una viticultura sostenible.

c. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa en líneas de vid resistentes a la Botrytis cinerea y el virus de la vid entrenudo-corto (GFLV).

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Expandir evaluaciones de campo de ensayo de clones promisorios y sultanina portainjertos en los EE.UU. y Chile, concentrándose en su valor comercial. metodologías propuestas se refieren a estrategias de gestión de campo, in situ y las pruebas de laboratorio, gestión comercial y de adquisición de datos

2. Evaluar el potencial para la traslocación de los productos derivados de los transgenes portainjertos transgénicos en vástagos siguientes patrones convencionales. Se espera que la vid comercialmente aceptables patrones identificados en lugares de viñedos GFLV infectadas se pondrá a disposición de la industria del vino y de uva para el injerto de material elite descendiente. Una cuestión que podría facilitar la liberación de los clones transgénicos portainjerto es la contención de los transgenes y los productos del transgen sólo a nivel portainjertos. Por lo tanto, es importante para determinar el potencial de los productos derivados del transgén (proteína, mRNA o siRNA) para translocan de portainjertos transgénicos en injerto convencional tras el injerto.
3. Determinar el potencial de movimiento a través del polen transgénico se derivan de portainjertos de vid transgénica. movimiento a través del flujo de polen transgénico es muy poco probable, pero es esto y cuestión que queda por abordar. El potencial para el movimiento del flujo de transgenes a través del polen se evaluarán en la prueba de vid establecida por Vitis Biosciences en California

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

Las investigaciones realizadas por el INIA-Chile y varias universidades en la aplicación de biotecnologías para la resistencia a enfermedades en los cultivos frutales han producido un conjunto seleccionado de variedades de vid tolerantes a enfermedades fúngicas y virus.

Esta propuesta es la etapa final de más de 10 años de investigación hacia la comercialización de nuevas, las uvas transgénicas seguro y efectivo de valor comercial.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

No informa

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

La presente propuesta se llevó a cabo en estrecha colaboración con la Universidad de California Davis combina actividades de investigación, la gestión agrícola y el trabajo de regulación para desarrollar comercialmente aceptables plantas resistentes a las enfermedades de la vid. Las plantas serán comercializados por GenVitis y las Ciencias Biológicas Vitis en Chile y los EE.UU..

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

GenVitis SA y Vitis Biosciences, Inc. están involucrados en un mayor desarrollo de estas tecnologías y su eventual comercialización en los mercados de todo el mundo. Las líneas más prometedoras que muestran resistencia a la botritis y el virus del entrenudo-corto se están evaluando actualmente en ensayos de campo en California, EE.UU. y Chile. Al mismo tiempo, la incorporación de nuevas líneas transgénicas estado de la tecnología se están desarrollando con el apoyo del Consorcio Biofrutales. Estos nuevos materiales también deben ser evaluados en el campo en los EE.UU. y Chile.

8. FRUTILLA ,MEJORAMIENTO GENÉTICO

I. FECHA

20	08	2009
----	----	------

30	12	2009	V03
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

15-FV-CH-LB	FRUTILLA ,MEJORAMIENTO GENÉTICO
-------------	---------------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL CULTIVO DE LA FRUTILLA

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Marina Gambardella C.
Directora de Proyecto
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología
mgambardella@uc.cl
www.uc.cl

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

María Inés González
Directora Alterna de Proyecto
Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA
mgonzale@inia.cl
www.inia.cl

Dra. Claudia Bonomelli
Área de Nutrición Vegetal
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología
cbonomel@puc.cl
www.uc.cl

Dra. Tania Zaviezo

Área de Entomología
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología
tzaviezo@uc.cl
www.uc.cl

Dr. Bernardo Latorre
Área de Fitopatología
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología
blatorre@uc.cl
www.uc.cl

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Hortifrut S.A.
Pilar Bañados
pbanados@hortifrut.com
www.hortifrut.com

Sunbelle
Nicole Hewstone
nhewstone@sun-belle.cl
www.sun-belle.cl

Vitalberry
Enrique Acevedo
eacevedo@vitalberry.cl
www.vitalberry.cl

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos		Frutales y Viñas (FV)	X
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educar a una nueva generación de fitomejoradores.		Forrajes (FJ)	

Otros: Desarrollo tecnológico en la producción del cultivo de frutilla y plantas	X	Forestal (FT):	
		Otros:	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

La superficie destinada al cultivo de la frutilla en Chile ha tenido un significativo aumento en el último decenio, pasando de 920 a 2.000 hectáreas en la temporada recién pasada. Este incremento se debe principalmente a las exportaciones de fruta congelada, las cuales alcanzaron un valor de US\$ 37.575.307 (Precio FOB) en el año 2007, comparado con US\$ 3.322.000 en 1995. Sin embargo, para consolidar la posición de Chile como productor y exportador de frutilla en el mercado internacional, es necesario mejorar consistentemente los actuales niveles de rendimientos y la calidad de fruta, de tal forma de mantener la competitividad en un escenario cada vez más exigente.

Uno de los principales problemas que afecta el cultivo de la frutilla en Chile es la escasa disponibilidad de variedades adaptadas a las condiciones agro-ecológicas de Chile, y los bajos niveles de rendimiento y calidad de fruta.

A través de este Proyecto se propone, por lo tanto, la implementación del "Programa de mejoramiento genético y desarrollo tecnológico del cultivo de la frutilla", a través del cual se abordarán los problemas más importantes del cultivo, aplicándose un esquema de mejoramiento clásico, apoyado con herramientas biotecnológicas para acelerar los procesos de cruzamientos y selección.

c. OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa continuo de mejoramiento genético y desarrollo tecnológico de la frutilla, que contemple la optimización del manejo productivo y la introducción, evaluación y obtención de nuevos genotipos con características que satisfagan el mercado nacional y de exportación.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Introducir y evaluar nuevas variedades de frutilla en zonas agroecológicas representativas. Anualmente se obtendrá un documento técnico con el resultado de las evaluaciones.
- Obtener líneas avanzadas y variedades de frutilla bien adaptadas a condiciones agroecológicas y comerciales del país.
- Propagar material "elite" de nuevos genotipos y gestión de licencias.
- Optimizar el manejo productivo del cultivo de la frutilla, probando diferentes alternativas y considerando las principales limitantes del sector.
- Difundir y transferir los resultados generados por el Proyecto a: empresas,

agricultores y técnicos.

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

- Banco de germoplasma: Colección de variedades.
- Programa de mejoramiento genético operativo.
- Selecciones avanzadas: Obtención de nuevos genotipos, orientados a resolver las actuales limitantes del cultivo (calidad de fruta y resistencia a enfermedades).
- Variedades introducidas: Introducción de variedades con características promisorias desde centro de mejoramiento extranjero.
- Variedades evaluadas y seleccionadas: Evaluación del comportamiento productivo y calidad de fruta de variedades introducidas entre la Región de Coquimbo a la del Bio-Bío.
- Ficha varietal. Se caracterizará vegetativamente y productivamente, diversas variedades bajo distintas condiciones agro ecológicas de la IV a VIII regiones. Con esta información se generará un documento técnico.
- Sistemas de producción optimizados. Se evaluarán diferentes sistemas de manejo para optimizar la producción.
- Registro solicitado de líneas avanzadas desarrolladas en el Proyecto El material promisorio será presentado ante el SAG para su registro.
- Licencia de experimentación de variedades extranjeras.
- Licencia de uso de variedades extranjeras. Se solicitará para aquellas variedades extranjeras con buen comportamiento en Chile
- Plantas madres "elite". Para las variedades extranjeras con buen comportamiento y para selecciones avanzadas se obtendrán las plantas madres para ser distribuidas a viveros comerciales.
- Personal capacitado y publicaciones disponibles. Programa de transferencia tecnológica mediante la realización de seminarios, días de campo y publicaciones técnicas.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

La protección de los resultados se realizará a través del el licenciamiento de variedades y/o líneas avanzadas obtenidas a través del programa y el sub-licenciamiento de variedades a terceros, ambos resultados protegibles mediante registro de variedades.

Los resultados asociados a un paquete tecnológico de alta producción en frutillas y plantas poseen una baja factibilidad de protección. La difusión del nuevo esquema de manejo de cultivo se realizará mediante días de campo, seminarios y publicaciones técnicas. Considerando que en el proyecto participan diversas empresas de congelado, se facilitará el proceso de transferencia a los agricultores, ya que estas trabajan directamente con un número considerable de ellos, proporcionando asesoría técnica y apoyo financiero. Las empresas que participen del proyecto tendrán un acceso anticipado a los resultados.

A través de contratos se dará opción a productores de probar las variedades y líneas

genéticas avanzadas del Programa, lo que permitirá aumentar la información respecto de cada una de ellas y promover tempranamente su difusión. Los productores actuarán como líderes de opinión en sus respectivas zonas de producción.

La información escrita se centralizará en un solo boletín anual, que incluirá los resultados de todas las localidades. Se considera también la creación de una página web que dé cuenta de los resultados del proyecto. Cuando sea oportuno se confeccionarán fichas técnico – comerciales de las variedades obtenidas como mecanismo de promoción.

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

Pontificia Universidad Católica de Chile (Entidad responsable), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Coejecutora)

Para ambas instituciones el concepto del beneficio corresponde al siguiente: (1) conocimiento, tecnología y material vegetal a disposición de agentes públicos y privados. (2) Apropiabilidad mediante registro varietal.

Hortifrut, Sun Belle y Vitalberry (Asociadas)

El concepto del beneficio corresponde al aumento productividad, aumento en la calidad del producto y mejor competitividad en el mercado internacional.

Nombre	Aporte Pecuniario (MM\$)	Aporte no Pecuniario (MM\$)	Aporte Total (MM\$)	% Aporte
Innova Chile	960	0	960	65.7
Beneficiaria PUC	0	144	144	9.8
Asociado 1 Hortifrut	40	56	96	6.6
Asociado 2 Sun Belle	40	56	96	6.6
Asociado 3 Vitalberry	40	56	96	6.6
Coejecutor INIA	0	70	70	4.7
Total Proyecto (MM\$)	1080	382	1462	100

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

Con este proyecto se espera frenar la dependencia de otros mercados en relación a las variedades disponibles, mejorar los niveles de rendimiento de fruta y potenciar el cultivo, además de convertir a Chile en el vivero de América Latina para esta especie. Considerando la alta demanda de mano de obra de esta especie, el mejoramiento en los niveles de producción tendrá un gran impacto social gracias a su capacidad de generar empleo.

A nivel de productor se espera una reducción en los costos de producción y mejoras en la rentabilidad, por una mayor oferta de plantas y optimización en técnicas de cultivo. Además, la agroindustria del congelado mejorará su nivel de competitividad a escala internacional, siendo posible aumentar los volúmenes exportados.

La entrada de nuevos viveros permitirá desarrollar otra de las industrias asociadas al cultivo de la frutilla, la producción y exportación de plantas. Por otra parte, la comercialización de las nuevas variedades trae asociado el pago de royalties, siendo este un beneficio directo para las instituciones que llevarán a cabo la propuesta.

i. ETAPAS Y DURACION DEL PROYECTO

ETAPAS	DURACION (MESES)
PRIMER AÑO DE PROYECTO - Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (primer ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	12
SEGUNDO AÑO DE PROYECTO - Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (segundo ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	12
TERCER AÑO DE PROYECTO - Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (tercer ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	12
CUARTO AÑO DE PROYECTO - Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (cuarto ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	12
QUINTO AÑO DE PROYECTO - Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (quinto ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	12

SEXTO AÑO DE PROYECTO	12
- Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (sexto ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	
SÉPTIMO AÑO DE PROYECTO	12
- Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (séptimo ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	
OCTAVO AÑO DE PROYECTO	12
- Colección varietal, introducción y evaluación de nuevas variedades - Técnicas de cultivo - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (octavo ciclo) - Propagación de material elite, gestión comercial de licencias y difusión de resultados	
TOTAL MESES	96

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

M US\$ 2.697

9. FRAMBUESAS MEJORAMIENTO CHILE

I. FECHA

20	08	2009
----	----	------

15	12	2009	V03
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

16-FV-CH-LB	FRAMBUESAS MEJORAMIENTO CHILE
-------------	-------------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRAMBUESAS EN CHILE

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Marina Gambardella C.

Directora de Proyecto

Pontificia Universidad Católica de Chile

Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología

mgambardella@uc.cl

www.uc.cl

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

José San Martín

Director Alterno de Proyecto

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA

INIA Raihuén

jsmartin@inia.cl

www.inia.cl

Pilar Bañados

Pontificia Universidad Católica de Chile

Facultad Agronomía - Departamento de Fruticultura y Enología

pbanados@uc.cl

www.uc.cl

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Consorcio Tecnológico de la Industria Hortofrutícola S.A.

Jaime Kong
Gerente General
jkong@consorciodelafruta.cl
www.consorciodelafruta.cl

Fundación para el Desarrollo Frutícola

Edmundo Araya
Director General
direccion@fdf.cl
www.fdf.cl

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos		Frutales y Viñas (FV)	X
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	
Liberar variedades mejorada en cultivos específicos	X	Cultivos (CV)	
Educar a una nueva generación de fitomejoradores.		Forrajes (FJ)	
Otros:		Forestal (FT):	
		Otros:	

b. PROBLEMA/OPORTUNIDAD

Chile es hoy en día uno de los principales países productores de frambuesa del mundo, ocupando el tercer lugar después de Rusia y Serbia. Actualmente, Chile supera en superficie y en volumen total producido a EEUU y Canadá, países productores por tradición. Esta situación hace que nuestro país se haya transformado en uno de los actores más relevantes del mercado mundial de esta especie en los últimos 5 u 8 años. Sin embargo, la producción de frambuesas en Chile se caracteriza por depender principalmente de una sola variedad, 'Heritage', la que ocupa actualmente el 82% de la superficie plantada, seguida muy de lejos por 'Meeker' (7,8%) y Chilliwack' (4,6%).

La falta de programas de mejoramiento genético de frambuesas en Chile es hoy

en día una problemática para la industria frambuesera. Hasta hace algunos años existía una oferta de variedades “libres” que se podían ensayar en Chile. Además nuestro país ha dependido normalmente de la importación más que de la producción de variedades propias, no existiendo hasta hace pocos años financiamiento público o interés privado que apoyaran iniciativas de largo plazo como ésta.

En este proyecto se aborda la oportunidad de desarrollar un programa de mejoramiento genético de frambuesas en Chile, basado en el mejoramiento convencional, para poder contar con variedades de frambuesas chilenas. Esto permitirá por un lado aumentar la productividad por hectárea de los huertos y mejorar la competitividad, y por otro tener una moneda de intercambio en el comercio de variedades del mundo evitando la dependencia exclusiva de variedades que pueden quedar obsoletas en el mediano plazo.

c. OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa de mejoramiento genético de frambueso en Chile basado en cruzamientos y selección tradicional, orientado a obtener variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas chilenas, y a las nuevas exigencias de los mercados nacional e internacional para el consumo fresco y agroindustrial.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer una colección varietal de germoplasma de amplia variabilidad genética que constituya la base para realizar la recombinación genética mediante cruzamientos.
- Realizar cruzamientos entre parentales seleccionados, que permitan la obtención de progenies en cantidad y calidad para el programa de selección.
- Iniciar la selección fenotípica de segregantes con el objeto de identificar individuos que cumplan con las exigencias de productividad, calidad, transporte y almacenaje que los mercados internacionales exigen.
- Obtener y establecer selecciones de frambuesa.
- Realizar una caracterización molecular de la colección de genotipos de frambuesa.
- Propagación de material elite a partir de plantas madres.

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

- Colección de genotipos: creada a partir de variedades de frambuesa importadas, las cultivadas en el país y ecotipos naturalizados.
- Introducción de variedades importadas: Se introducirán al país variedades con características sobresalientes como variedad y parental.
- Colección de ecotipos naturalizados: Estos ecotipos presentan características interesantes de adaptación, destacando por sus cualidades organolépticas que se pretenden heredar.
- Seedlings de frambuesas: A partir de los cruzamientos dirigidos se obtendrán

- plántulas, estableciendo un seedling plot.
- Establecimiento de dos unidades de seedlings plot de frambuesa.
- Selecciones avanzadas: A partir de la selección masal se obtendrán selecciones de frambuesa con características sobresalientes que serán llevadas a campo y evaluadas.
- Jardín de selecciones: Las selecciones serán plantadas en las dos unidades para la evaluación, identificándose parámetros de calidad y productividad.
- Selecciones avanzadas elite de frambuesa: Selección candidatas a variedades.
- Jardín de selecciones avanzadas elite: Establecimiento del un jardín con selecciones avanzadas elite; que serán utilizadas como plantas madres y propagadas.
- Ficha técnica-varietal: de cada selección avanzada elite se obtendrá una ficha que describa las características vegetativas, de calidad de fruta y productividad.
- Sistema de identificación varietal y selección asistida a través de marcadores moleculares: mediante la caracterización molecular con Microsatélites se establecerá un sistema de identificación varietal para apoyar los viveros y el proyecto en el proceso de cruzamientos y selección asistida.
- Red de contactos internacionales: establecer una red de contacto con universidad y centros de investigación que cuenten con programas de mejoramiento genético en frambuesa.
- Líneas elite de variedades tradicionales de frambuesa: Se obtendrán de las variedades Heritage, Tulameen, Meeker y Chilliwack, las que serán utilizadas como plantas madres.
- Selecciones avanzadas elite de frambuesas: Serán propagadas in vitro y bajo cultivo de meristema.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

En el largo plazo, se pretende proteger las nuevas variedades que se obtengan a partir del proyecto.

Por otra parte, la difusión y transferencia de los resultados en relación a técnicas de cultivo y sistemas de propagación se realizarán a través de Días de Campo y página web. Los días de campo serán jornadas en donde se darán a conocer las características y comportamiento de las variedades importadas y de las nuevas selecciones. Los días de campo estarán dirigido a los diferentes actores de la industria frambuesera: productores, exportadores, viveristas, instituciones, técnicos, profesionales. Se contempla la generación de documentos que registren los avances y resultados del proyecto.

Se realizarán publicaciones en revistas nacionales e internacionales y se harán presentaciones en charlas y seminarios. Además, se considera la creación de fichas técnico-varietal, las que reunirán toda la información relevante obtenida durante el proyecto. Se considera la realización de un Seminario en la etapa final de este proyecto.

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

Pontificia Universidad Católica de Chile (Entidad responsable), Instituto de

Investigaciones Agropecuarias (Coejecutora)

Para ambas instituciones el concepto del beneficio corresponde al siguiente: (1) propietario intelectual e Industrial del desarrollo del conocimiento científico tecnológico generado. (2) Autoría en las publicaciones de extensión y científicas que se realicen a nivel nacional e internacional. (3) Autoría de las presentaciones y exposiciones que se realicen en seminarios y simposios a nivel nacional e internacional. (4) Generación de instancias de colaboración e intercambio científico tecnológico con universidades y centros de investigación extranjeros. (5) Derechos comerciales del uso de los resultados obtenidos por la ejecución del proyecto.

Consorcio Tecnológico de la Industria Hortofrutícola (Asociada).

El concepto del beneficio corresponde a los derechos comerciales sobre los resultados o productos que se obtengan de la ejecución del proyecto.

Fundación para el Desarrollo Frutícola (Asociada).

El concepto del beneficio corresponde a la difusión entre sus socios de las tecnologías desarrolladas como resultado de la ejecución del proyecto.

Nombre	Aporte Pecuniario (MM\$)	Aporte no Pecuniario (MM\$)	Aporte Total (MM\$)	% Aporte
Innova Chile	409,0	0	409,0	61,7
Beneficiaria PUC	0	48,4	48,4	7,3
Asociado 1 CONSORCIO	80,0	50,0	130,0	19,6
Asociado 2 FDF	0	30,0	30,0	4,5
Coejecutor INIA	0	46,1	46,1	6,9
Total Proyecto (MM\$)	489,0	174,5	663,5	100

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

El cultivo de frambuesa se encuentra bastante atomizado, a cargo en su mayoría de pequeños productores agrícolas que cultivan principalmente la variedad Heritage, con bajos rendimientos.

El pensar en una diversidad varietal del cultivo de la frambuesa, en una mayor competitividad en los mercados internacional, en variedades de mejor calidad y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del país y a nuestros objetivos de mercado; es pensar, también, en el desarrollo social y bienestar económico de los pequeños productores que basan su sistema familiar agrícola en el cultivo de la frambuesa. Además, considerando la alta demanda de mano de obra del cultivo de la frambuesa y las características de los productores, este mejoramiento en los niveles de rendimiento, tendrá un gran impacto social. Mediante la obtención de variedades de origen chileno bien adaptadas a las condiciones locales de cultivo y a las exigencias de la industria nacional, se espera mejorar los niveles de rendimiento de esta especie y potenciar el cultivo.

Este programa de mejoramiento genético permitirá una mayor producción nacional con fruta de alta calidad de exportación. Los productores verán incrementado su negocio, al igual que las exportadoras y como país se tendrá una mayor competitividad en el mercado internacional. Por otra parte la PUC y el INIA obtendrán un mayor desarrollo científico tecnológico, generando publicaciones de relevancia científica.

i. ETAPAS Y DURACION DEL PROYECTO

ETAPAS	DURACION (MESES)
PRIMER AÑO DE PROYECTO - Colección de genotipos y evaluación varietal - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (primer ciclo) - Propagación de material elite - Difusión y transferencia tecnológica	12
SEGUNDO AÑO DE PROYECTO - Colección de genotipos y evaluación varietal - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (segundo ciclo) - Propagación de material elite - Difusión y transferencia tecnológica	12
TERCER AÑO DE PROYECTO - Colección de genotipos y evaluación varietal - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (tercer ciclo) - Propagación de material elite - Difusión y transferencia tecnológica	12
CUARTO AÑO DE PROYECTO - Colección de genotipos y evaluación varietal - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (cuarto ciclo) - Propagación de material elite - Difusión y transferencia tecnológica	12
QUINTO AÑO DE PROYECTO - Colección de genotipos y evaluación varietal - Cruzamientos y selección de nuevos genotipos (quinto ciclo) - Propagación de material elite - Difusión y transferencia tecnológica	12
TOTAL MESES	60

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

M US\$ 1.224

10. PLAGUICIDAS NATURALES DESARROLLO

I. FECHA

10	07	2009
----	----	------

30	12	2009	V02
----	----	------	-----

II. CODIGO-NOMBRE CLAVE

20-OT-CH-CO	PLAGUICIDAS NATURALES DESARROLLO
-------------	----------------------------------

III. NOMBRE DE LA INICIATIVA

Desarrollo de bioplaguicidas a partir de plantas nativas cultivadas in vitro para el control de enfermedades y patógenos de importancia agrícola de Chile y USA.

IV. INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dr. Gustavo E. Zúñiga (Universidad de Santiago de Chile)

Cargo: Investigador Responsable

Email: gustavo.zuniga@usach.cl

Fono: (56-2) 718 11 23

Dirección: Casilla 40, Correo 33 Santiago, Alameda 3363 Facultad de Química y Biología, USACH, Santiago, Chile

Sitio web: www.usach.cl

V. INVESTIGADORES COLABORADORES

Dr. Humberto Prieto

Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI-La Platina

Santa Rosa 11610, Santiago, Chile Fono: (562) 757 5105. Fax: (562) 757 5102.

Mg. Luis Villarroel

Universidad de Santiago de Chile

Departamento de Ciencias del Ambiente de la Facultad Química y Biología

Avenida Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 3363.

lvillar@usach.cl

Colaboradores en Universidad de California Davis:

UC Davis
 Plant Sciences - Mailstop 5
 PRB-Extension Center Circle
 Davis, CA 95616, US
 Sitio web: www.ucdavis.edu, www.pipra.org

Dr. Alan Bennett

Cargo: Investigador Responsable, Director Ejecutivo PIPRA

Email: abbennett@ucdavis.edu

Fono: (530) 752 1441

Dr. Pablo Zamora pazamora@ucdavis.edu

Dra. Ann Powell alpowell@ucdavis.edu

Dr. John Labavitch jmlabavitch@ucdavis.edu

VI. COLABORADORES PRIVADOS

Marrone Bio Innovations, Inc.

2121 Second St. Suite 107B

Davis, CA 95618

Phones:

1-530-750-2800

1-877-664-4476

Email: info@marronebio.com

Web: www.marronebioinnovations.com

Envirologix

500 Riverside Industrial Parkway

Portland, Maine 04103

Phone:

1-866-408-4597

1-207-797-0300

Email: info@envirologix.com

Web: <http://envirologix.com>

VII. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA (PERFIL)

a. AREA DE INTERES Y SECTOR DE IMPACTO

AREA DE INTERES		SECTOR PRODUCTIVO	
Conservar y caracterizar los recursos fitogenéticos críticos	X	Frutales y Viñas (FV)	X
Desarrollar nuevo germoplasma de cultivos		Hortícola (HT)	X

Liberar variedades mejorada en cultivos específicos		Cultivos (CV)	X
Educación a una nueva generación de fitomejoradores.		Forrajes (FJ)	
Otros: Desarrollo de sistemas de manejo de plagas compatibles con el medio ambiente	X	Forestal (FT):	
		Otros (OT):	

b. OPORTUNIDAD

La investigación está orientada a la identificación de extractos acuosos y orgánicos de plantas nativas de Chile cultivadas in vitro y con propiedades fungicidas, bactericidas e insecticidas. La estrategia de bio-prospección ha sido exitosamente usada por investigadores chilenos para obtener metabolitos de plantas con propiedades inmuno-estimulantes para la industria del salmón y para identificar los componentes usados como fungicidas y antibióticos. La investigación apunta a la búsqueda de componentes biopesticidas dirigidos a las enfermedades y plagas que afecten el sector agrícola. El control de las enfermedades utilizando compuestos de origen natural presenta muchas ventajas comparativas respecto a los fungicidas sintéticos, como la baja toxicidad en organismo no blancos, reducido espectro de actividad y alta compatibilidad ambiental. Además, la implementación de sistema in vitro de plantas nativas para esta investigación permitirá preservar la biodiversidad y utilizar germoplasmas propia de Chile.

En esta propuesta se buscara extractos con propiedad bioplágicas para contra enfermedades e insectos patógenos que afectan la industria agrícola en Chile y USA. La bioprospección será dirigida a controlar los siguientes patógenos, entre otros:

- “Enfermedad de la pudrición gris” generada por la infección del hongo *Botrytis cinerea* que afecta entre otros, a los mercados de la vid, tomate y berries, además del ornamental.
- Se busquen bactericidas contra “Enfermedad de Pierce”, causada por la bacteria *Xylella fastidiosa* transmitida por el insecto *Homalodisca coagulata* que amenaza actualmente la industria vitivinícola de California y otras zonas geográficas.
- Bio-insecticidas contra patógenos tales como *Lygus hesperus* y *L. lineolaris* que afecta numerosos cultivos agrícolas.

El grupo investigación conformado en este proyecto previamente a ha realizado numerosas investigaciones relacionadas con interacción planta-patógeno y caracterización metabólica, lo que queda demostrado en una serie de patentes y publicaciones que se han generadas en los últimos años.

c. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta investigación es llevar a cabo una bioprospección para la identificación de biopesticidas 1) de origen vegetal y 2) con importancia para la industria agrícola. Para esta investigación es necesario generar un sistema de bio-prospección a través de cultivo in vitro de plantas nativas de Chile. Un sistema de análisis masivo para identificar y caracterizar extractos con propiedades biopesticidas y con aplicación industrial.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incrementar la colección existente de germoplasma nativo de Chile.
- Optimizar metodología para el cultivo in vitro de material vegetal a partir de especies nativas de Chile.
- Implementar metodologías para la obtención de extractos bioactivos de especies nativas cultivadas in vitro.
- Evaluar las propiedades antifúngicas, antibacterianas e insecticidas de los extractos vegetales.
- Aislar e identificar el o los principios activos en los extractos.
- Caracterizar el mecanismo de acción de los extractos vegetales y/o principios activos
- Transferir la tecnología desarrollada y evaluar la potencialidad comercial, y
- Proteger la propiedad intelectual de los resultados del proyecto.

e. PRODUCTOS /RESULTADOS ESPERADOS

- Metodologías para propagar in vitro especies nativas.
- Extractos bioactivos contra patógenos y enfermedad relevantes al sector agrícola.
- Productos bioactivos estandarizados.
- Divulgación científica y/o protección de información generada en el proyecto
- Generación de productos comercializables.

f. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS.

La estrategia de propiedad intelectual para administrar los productos derivados del proyecto serán evaluado de acuerdo a las políticas de propiedad intelectual establecidas en las instituciones involucradas.

g. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN/COOPERACIÓN DE LAS ENTIDADES

La colaboración entre las entidades participantes se verificará mediante:

- i. Intercambio de académicos y estudiantes, a fin de desarrollar actividades del

proyecto. ii.Realización de cursos especializados iii.Publicaciones conjuntas iv.Patentes conjuntas v.Los investigadores trabajaran con el sector privado para evaluar la posibilidad de comercialización de las estrategias de investigación. Los investigadores han mencionado a dos posibles compañías en el momento de generación de la propuesta. Sin embargo, no se descarta la incorporación de nuevas entidades privadas al proyecto de colaboración. vi.El plan de trabajo para obtener marcas registradas de los biopesticidas será desarrollado en base a los resultados obtenidos.
--

h. IMPACTOS PRODUCTIVOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

• Disminución de perdidas económicas asociadas a las enfermedades en estudio • Disminución en el uso de agroquímicos sintéticos • Disminución de residuos de plaguicidas en frutas • Alternativa de productos para la agricultura orgánica • Disminución del costo de prevención e intoxicaciones asociados el empleo de agroquímicos • Conservación y uso de germoplasma autóctono de Chile • Uso la flora nativa de Chile, sin afectar los ecosistemas. • Desarrollo de nuevos negocios asociados a la agricultura.
--

i. ETAPAS Y DURACION ESTIMADA DEL PROYECTO

ETAPA I. INVESTIGACION & DESARROLLO	DURACION (MESES)
Desarrollo de una plataforma para el cultivo in vitro de especies nativas	60
Micro propagación de especies nativas	60
Evaluación de la actividad plaguicida de extractos obtenidos de plantas nativas	24
Análisis metabólico de los extractos activos	48
Caracterización del mecanismo de acción de los extractos	48
Protección de resultados, publicaciones	12
ETAPA II. ENSAYOS de CAMPO Y VIABILIDAD de PRODUCTO	DURACION (MESES)

Ensayos de campo	24
Escalamiento de generación de bioplaguicidas	36
Viabilidad comercial de producto	24
Estudios regulatorios (marca registrada, alianzas comerciables, aprobaciones regulatoria)	48
Generación de prototipo de producto	24

j. COSTO TOTAL DE EJECUCION

US\$ 225,000 anual para presupuesto de investigación.
US\$1.5 millones. Estimación de costos de aprobaciones regulatoria y comercialización

7. ANEXO 4: CARTERA DE PROYECTOS USA

1. Proyecto N°2: Breeding nutritional traits in wheat for added-value grains.
2. Proyecto N°3: Development of abiotic stress tolerance in crops.
3. Proyecto N°6: Identification and characterization of TILLING tomato mutant lines with improved agronomic and fruit quality
4. Proyecto N°8: Fitomejoramiento de espárragos
5. Proyecto N°11: Developing Marker Free Enabling Technologies for Peaches and Grapes
6. Proyecto N°13: Mejoramiento para Duraznos Conserveros / Canning Peach Breeding
7. Proyecto N°14: Mejoramiento de Damascos / Apricot Breeding
8. Proyecto N°17: Mejoramiento Genético de portainjertos de frutales y vides
9. Proyecto N°18: Associations Genetics of Phytophthora pinifolia resistance on Radiata pine
10. Proyecto N°19: Bioprospective for abiotic tolerance genes from plant species native to US and Chilean Arid Zones.
11. Proyecto N°21: Genomic development of native Madia sativa (Asteraceae) as a biomass resource under stress conditions

02 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Breeding nutritional traits in wheat for added-value grains.
Principal Investigator(s):	Jorge Dubcovsky, Leader of the UC Davis Wheat Breeding Program and Wheat Molecular Genetics Laboratory.
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Javier Zúñiga Rebolledo - Unidad de Biotecnología de Plantas (UBP) - Carillanca Research Station - INIA.
Private Sector Collaborator(s):	Private collaborators (PC) presently linked to current research lines being developed at the UBP and collaborating with UC Davis (Arizona Plant Breeders, ResourceSeed, Western Plant Breeders) could be involved. Additional Partners include the milling industry in both countries. General Mills and Conagra have already indicated their interest in the high amylose wheat. .
Summary of the Project Concept.	The UC Davis team has recently developed mutagenized populations in tetraploid and hexaploid wheat that are ready to be screened by TILLING. For a 1- kb DNA region we are currently recovering an average of 25 mutants in the tetraploid population and 38 mutants in the hexaploid population. With these mutation densities we have the ability to knock down any gene of wheat. Mutants in the different genomic copies of the same gene are then combined by recombination. This new resource has opened multiple possibilities to improve the nutritional value of foods. Mutants of the Sbell gene can be used to increase the amount of resistant starch with results in a high proportion of fiber like content and reduced glycemic index. Mutants for some of these genes are already available at UCD. Mutants in the biosynthetic pathway of the phytic acid can be used to reduce the level of the 5 and 6 phosphorous forms that complex with Fe and Zn reducing their bioavailability. The carotenoid pathway can be also modified to increase the amount of B-Carotene. We will exchange available mutants and establish collaborations with Dr. Javier Zúñiga to develop additional ones. We will develop lines combining the mutations in the different genomes and establish the quantitative effect on the different traits. The different mutants will be introgressed in relevant germplasm for both programs. The expected final products are improved wheat varieties. Our two wheat breeding programs will also benefit from the Exchange of segregating populations with the purpose of advancing generations at counter-station. Another benefit of the project will be the possibility to test the varieties from each program in the other country increasing to putative marketing areas for our varieties. In summary, this project aims to establish a five-year partnership between the two breeding programs to develop new variability and

	incorporate it into breeding lines through a shuttle program that includes two generations a year (one generation in Chile and one in the US), share marker assisted selection technologies, and develop higher value wheat products
--	--

03/ CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Development of abiotic stress tolerance in crops.
Principal Investigator(s):	Dr. Eduardo Blumwald
Collaborator(s) in Chilean Universities:	H. Prieto Christian Montes Carlos Aguirre.
Private Sector Collaborator(s):	
Summary of the Project Concept.	The UC Davis group has developed a number of strategies (vacuolar accumulation of sodium ions; cytokinin-mediated inhibition of stress-induced senescence; enhanced heat tolerance mediated by the expression of novel heat-induced transcription factors) that can be applied to remediate the main environmental constraints to Chilean and California's agriculture. This project aims at the development of transgenic stress tolerant crops able to produce fruits, grain and seeds with minimal yield penalties when grown under limiting environmental conditions (salt, drought, etc.). A number of Dr. Blumwald's technologies are successfully being adopted by international private sector partnerships to develop agronomic products that address abiotic stresses in different regions of the world. The research aims at considering existing and developing new abiotic stress strategies that address the agronomic needs of the Chile-California program.

06 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Identification and characterization of TILLING tomato mutant lines with improved agronomic and fruit quality
Principal Investigator(s):	Allen Van Deynze and Ann Powell
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Ricardo Pertuze, University of Chile. Levi Masur, Valparaiso Catholic University National Institute of Agriculture (INIA)
Private Sector Collaborator(s):	Victor Pinto, Piga Seeds, Joaquin Rodriguez 7267. Macul, Santiago, Chile
Summary of the Project Concept.	The project aims at identifying tomato TILLING mutant lines with improved fruit quality (disease resistance, biotic stress resistance, solid content, etc.). TILLING is proven high-throughput method to screen mutation populations for mutations in targeted genes. Such a population is being developed at UC Davis. UC Davis scientists have identified candidate genes (expansin, polygalacturonase, cell wall degrading enzymes, etc) that address tomato softening and rotting which decreases California's production yields 25-40% (Le Strange et al., 2000). The favorable fruit quality phenotype conferred by these candidate genes has been confirmed using genetic transformation tomatoes. Identification of TILLING mutants corresponding to these genes will be one of the first research objectives. One of the main advantages of the TILLING mutant approach is that these novel lines are non-transgenic and thus may be more quickly introduced into the market. The anticipated research outcome is the identification and characterization of TILLING tomato mutant lines with improved fruit quality to support tomato production, and marketing.

08 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Fitomejoramiento de espárragos
Principal Investigator(s):	Víctor Pinto Colaboradores: Ricardo Pertuzé (UCH), Cristián Krarup (PUC)
ICollaborator(s) in Chilean Universities:	UC Riverside – Eurosemillas (Master Licensee UC system for Latin America)
Private Sector Collaborator(s):	PIGA seeds
Summary of the Project Concept.	PIGA actualmente cuenta con campos experimentales en Perú que hoy es uno de los principales productores de espárragos del mundo. Existe el interés de desarrollar nuevas variedades que se adapten a las condiciones específicas de Perú, aprovechando las instalaciones y el personal especializado con que ya se cuenta Perú. Se pretende resolver las necesidades del mercado actual desde el punto de vista de los agricultores y de la postcosecha de los productos APRA satisfacer también a intermediarios y consumidores.

11 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Developing Marker Free Enabling Technologies for Peaches and Grapes
Principal Investigator(s):	Alan B. Bennett, PIPRA and University of California Davis, USA. Collaborators: Cecilia Chi-Ham and Pablo Zamora (Chilean researcher at PIPRA)
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Carlos Fernandez, Humberto Prieto, Christian Montes, Alvaro Castro INIA, La Platina, Chile.
Private Sector Collaborator(s):	This project provides the suite of plant transformation enabling technologies and lends itself for public-private collaborations.
Summary of the Project Concept.	The California and Chile scientists propose collaborative research activities for optimizing transformation protocols and marker-free transformation systems for genetic improvement of grapes and peach rootstock. The research aims at developing marker-free transformation systems with intellectual property freedom-to-operate, particularly in the US and Chile, so the marker free transformation platform could expedite the transfer of research outputs to commercialization. This collaboration forges Chile's strengths in high throughput plant transformation protocols and California's strength in developing marker free platforms and license pools to disseminate the technologies. Once the marker-free transformation system is established for grapevine and peach rootstocks, the research collaboration will test agronomically important genes for genetic improvement.

13 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Mejoramiento para Duraznos Conserveros / Canning Peach Breeding
Principal Investigator(s):	Dr. Rodrigo Infante (Universidad de Chile)
ICollaborator(s) in US Universities:	Posibles colaboradores UCD: Dr. Tom Gradziel Dr. Carlos Crisosto
Private Sector Collaborator(s):	Andes Nursery Association Fedefruta Agrofrut Rengo
Summary of the Project Concept.	Dentro de los productos agrícolas procesados, se destaca el durazno en conserva que durante el año 2006 alcanzó ventas de US\$ 50,2 millones. La superficie productiva ha aumentado de 5.583 hectáreas en el año 2000 a 7.445 hectáreas en el año 2005 (CIREN, 2006) y se distribuye desde la III a la IX Región, concentrándose un 97% en la zona central. Hoy en día, uno de los principales problemas que debe enfrentar la industria conservera de duraznos es la concentración de la producción entre los meses de enero a febrero, limitando a la industria a procesar la fruta sólo desde enero a marzo, debido al bajo potencial productivo y escasa calidad de las variedades disponibles, dejando por un lado, una gran capacidad ociosa de las instalaciones durante el resto de los meses, y por otro, imposibilitando a los productores a obtener mayores ingresos. Por esta razón, es importante contar con variedades válidas en los períodos de baja oferta de fruta. Existe ya en Chile una actividad económica de volumen tal, que justifica plenamente el desarrollo de un programa de mejoramiento genético enfocado a la generación de variedades más tempranas y tardías, de manera que se logre extender el período de uso de la capacidad instalada en la industria conservera nacional y así los productores puedan optar a mejores precios y mayor rentabilidad con un volumen de producción superior para estas variedades. Atendiendo a estas necesidades, el presente proyecto espera obtener genotipos de durazno conservero, con características agronómicas e industriales superiores a la oferta varietal actual y de producción más temprana y tardía, con activa participación de productores en cuanto a la evaluación y posterior selección de estos genotipos. Se establecerá un campo de estudios genéticos con un total de 200 individuos para fines de investigación, en donde se contará con la

	colaboración y capacitación de destacados académicos de la Universidad de California. Principalmente, se estudiará el pardeamiento interno desde el punto de vista genético, problema que afecta la comercialización del fruto dado que disminuye su calidad y limita el tiempo de almacenaje. Por otra parte, se evaluará la adaptación de 15 variedades en tres zonas agroecológicas, constituyendo las Unidades Demostrativas Experimentales (UDE) en huertos comerciales. Con esta información, se construirá un sistema de información sobre el desempeño agronómico e industrial de tales variedades. Además, se validará un modelo universal de manejo de carga frutal/ingreso en 5 variedades que consiste en relacionar distintos niveles de carga frutal e interceptación luminosa con los ingresos del huerto, de esta manera, se logrará a través de labores de manejo de huerto optimizar el ingreso del productor. El proyecto también contempla, basado en los potenciales productivos de los nuevos genotipos, la creación de un modelo de precios que permita establecer un precio para diferentes variedades que resulte atractivo y rentable producir cualquiera de ellas, lo que resultará en una mejor utilización de los recursos, ya sea de capacidad instalada como de mano de obra. Finalmente, al término del proyecto se contará con un modelo de negocios que buscará organizar la industria en torno a los productos y resultados que se generen a partir de él en el futuro y que además considere su protección y apropiabilidad, constituyendo la Unidad de Mejoramiento Genético de durazno conservero.
--	---

14 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Mejoramiento de Damascos / Apricot Breeding
Principal Investigator(s):	Dr. Rodrigo Infante (Universidad de Chile)
ICollaborator(s) in US Universities:	Dr. Craig Ledbetter (USDA Fresno) Dr. Carlos Crisosto (UCDavis)
Private Sector Collaborator(s):	Andes Nursery Association Fedefruta
Summary of the Project Concept.	La producción de damascos para consumo fresco, es uno de los rubros con menor desarrollo dentro del sector frutícola chileno, cultivándose 2.500 ha desde la IV a la VI región. Se caracteriza porque sólo un 10% de la producción se destina a la exportación como producto fresco principalmente al hemisferio norte, alcanzando volúmenes promedio de 3.000 ton. Entre las variedades plantadas en el país, predominan aquellas de doble propósito (industria y consumo fresco) que presentan una producción muy concentrada a fines de primavera. Estas variedades no tienen una adecuada vida de postcosecha y tienen una pobre calidad organoléptica para los consumidores de los principales mercados de destino. Por otra parte, son tipos de fruta de piel amarilla-anaranjada, siendo las variedades con mejillas rojizas aquellas más demandadas internacionalmente. Esta situación determina que los damascos chilenos obtengan precios 50% menores que los de sus competidores directos (Nueva Zelanda). Por otra parte, desde un punto de vista técnico, tanto el manejo de huerto como las técnicas de postcosecha empleadas en esta especie, no han sido innovadas como ha ocurrido en otras especies de carozo. Desde el punto de vista sanitario, la producción chilena de damascos se desarrolla sobre la base de variedades altamente susceptibles al <i>Sharka</i>, enfermedad que podría diezmar la producción local en el mediano plazo.

17 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Mejoramiento Genético de portainjertos de frutales y vides
Principal Investigator(s):	Carlos Muñoz Schick CRI – La Platina
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Andy Walker, Portainjertos de vides Theodore De Jong, Portainjertos de frutales de carozos (línea 'Defender')
Private Sector Collaborator(s):	El proyecto propuesto se inserta dentro de las actividades del Proyecto Centro de Estudios Avanzados Frutícolas (CEAF), recientemente aprobado por CONICYT para ser desarrollado por el CRI – Rayentué del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en conjunto con otras Universidades en la Región de O'Higgins. Tal proyecto contempla la participación de varias organizaciones de productores. También estaría involucrado BioFrutales S.A., en lo relativo al trabajo en portainjertos de vides.
Summary of the Project Concept.	Bajo las condiciones de cultivo en Chile, las especies frutícolas requiere solucionar problemas derivados de la alta alcalinidad del suelo, de las excesivas poblaciones de nemátodos existentes en muchas zonas de cultivo, de la presencia de enfermedades virales, bacterianas y fungosas, de condiciones de baja o de muy alta retención de humedad de los suelos, del exceso de vigor que presentan muchas de la variedades actualmente en cultivo y que impiden el uso de técnicas más sofisticadas de cultivo como las que existen en manzanos y que derivan del uso de portainjertos enanizantes, que permitirían un ahorro en el uso de mano de obra, maquinaria y estructuras de soporte, etc. Varios de estos problemas pueden ser abordados a través del desarrollo de portainjertos, lo que abre tremendas oportunidades y desafíos. La biotecnología, y en particular la genómica, expanden aún más las posibilidades de lograr con éxito el desarrollo de nuevos portainjertos, si se usan técnicas como el uso de marcadores genéticos moleculares para facilitar la selección. <u>Objetivo General:</u> Establecer las bases para el desarrollo de portainjertos clonales en frutales de carozos y en vides. <u>Objetivos específicos:</u> 1. Establecer una colección de portainjertos clonales para frutales de carozos y vides disponibles en el país y a nivel mundial. 2. Evaluar en forma sistemática el comportamiento de portainjertos que se incorporen a la colección antes mencionada. 3. Estudiar la fisiología y los genes involucrados en la resistencia al

	estrés hídrico y a la anoxia radicular en portainjertos para frutales de carozos. 4. Estudiar la fisiología y los genes involucrados en la resistencia a nemátodos y a enfermedades virales en vides. 5. Desarrollar nuevas iniciativas para el desarrollo de programas de mejoramiento genético en frutales de carozos y en vides basándose en los objetivos antes mencionados.
--	---

18 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Associations Genetics of Phytophthora pinifolia resistance on Radiata pine
Principal Investigator(s):	Dr. Sofía Valenzuela (Universidad de Concepción) Dr. Claudio Balocchi (Genómica Forestal/Bioforest) Dr. David Neale (University of California)
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Dr. Eugenio Sanfuentes (Universidad de Concepción) Dr. Rodrigo Hasbun (Genómica Forestal S.A.) Dr. Fernando Droppelmann (Universidad Austral/Coop. Mej. Genético)
Private Sector Collaborator(s):	Dr. Veronica Emhart (Forestal Mininco) Dr. Christian de Veer (Bioforest S.A.) Mr. Rodrigo Ahumada (Bioforest S.A.) Mr. Luis de Ferrari (Forestal Mininco)
Summary of the Project Concept.	Phytophthora pinifolia is a new foliar disease on Radiata pine in Chile, that could generate important losses on forest plantations and consequently on the forest industry of the country. Genetic test established on the affected area have shown some genetic control of the disease. The use of association genetics and other molecular tools will help to find pathogen resistance genes present on the species. This information will allow the development of molecular tools for breeding, like marker assisted selection, marker assisted breeding, and others.

19 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Bioprospective for abiotic tolerance genes from plant species native to US and Chilean Arid Zones.
Principal Investigator(s):	Dr. Gustavo Zuniga (Universidad de Santiago de Chile) Dr. Humberto Prieto (Institute of Agricultural Research's La Platina) Collaborator Dr. Pablo Zamora (*presently at PIPRA, UC Davis)
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Dr. Enrique Martinez (Center for Advanced Studies in Arid Zones) Drs. Alan Bennett Public Intellectual Property Resource for Agriculture and Eduardo Blumwald, UC Davis.
Private Sector Collaborator(s):	
Summary of the Project Concept.	The objective of this research is to identify abiotic tolerance genes from plant species native to arid zones in Chile and US. The plants adapted to the arid zones may contain important genes that confer tolerance to extreme conditions such as drought, high salinity, and temperature. Information gathered from bioprospective for abiotic stress genes can be used to for downstream genetic improvements of agronomically important crops. In addition, this research provides the opportunity to preserve germplasm from these extreme geographies, an important genetic resource. The Universidad de Santiago de Chile has a germplasm collection of about 20 plant species from the northern part of Chile. This is a geography characterized with low water supply, soils with high salt content, and high UV radiation. Germplasm from extreme conditions in the US can also be considered for this project. Dr. Blumwald brings the expertise in mining for abiotic stress traits applicable to modern agriculture.

21 / CHILE – CALIFORNIA PROJECT PROFILE

Subject:	Genomic development of native <i>Madia sativa</i> (Asteraceae) as a biomass resource under stress conditions
Principal Investigator(s):	Ricardo Céspedes-Ruiz, Department of Environment and Sustainable Energy, Fundación Chile
Collaborator(s) in Chilean Universities:	Timothy Close, Professor of Genetics, Geneticist. Department of Botany and Plant Sciences, UC Riverside. Carol Lovatt, Professor of Plant Physiology, Department of Botany and Plant Sciences, UC Riverside.
Private Sector Collaborator(s):	UC RIVERSIDE
Summary of the Project Concept.	The proposed project falls within the field of non-conventional renewable energy in our current Research Project “Bioenergy Crops for Biomass and Biodiesel in Northern Chile” with financial support from a main Chilean funding research agency for the development of new business, CORFO INNOVA. This last project is being developed by our Area of Environment and Sustainable Energy from FUNDACION CHILE partnering with the main copper mining industry in Chile CODELCO and the local representation of the Chilean Department of Mining and Energy in the Atacama Region. A greenhouse study is under way to establish preliminary data for germination power and water stress tolerance in a bulk population of <i>M. sativa</i>, evaluating biomass and oil production in a later stage. The proposed project would have partners from Universities and Research Centers of Central and Northern Chile, Universidad de Santiago de Chile, Department of Biochemistry and Universidad Arturo Prat, Northern Chile for molecular and irrigation tools, respectively. Due to dual functional character, additional private investors would be looked for in the non-conventional renewable energy and seed industry after initial and new developments in germplasm for <i>Madia</i>. <u>Summary of the project idea:</u> The industry for non-conventional renewable energy in Chile is facing the challenges of generating new alternatives for the botanical development of species for biomass and biodiesel. A public goal has been set in meeting 15% of the national energy demand based on non-conventional renewable energy by 2010. Traditional crops are associated with high costs as energy sources due to their historical selection as agricultural commodities, while unselected native species represent new potential alternatives with endogenous mechanisms of adaptation to natural conditions. One such species is <i>Madia sativa</i> (melosa), a small annual plant, of sticky

	seeds due to its oily hairs, growing along Chile from sea level to 6000 ft a.s.l. The plant species has been apparently used by humans for a long time as reflected by Monte Verde findings in Southern Chile, a pre-Clovis archeological site, where seeds were found. Moreover, there are recent reports stating <i>M. sativa</i> as cultivated by pre-Columbian inhabitants. Populations currently exist as wild plants growing in diverse habitats in Chile, from the Andes mountains to the valley. We are looking forward to undertaking a systematic germplasm collection and development of genotyping tools to define the basis of genetic characterization and for establishing breeding populations of germplasm for distinct traits relevant to the agricultural or energy markets. General Objective: To define the basis for the development of populations of <i>Madia sativa</i> for the development of biomass and biodiesel. <u>Specific Objectives:</u> 1. To establish a collection of <i>Madia sativa</i> populations in Chile and California in diverse environments. 2. To characterize germplasm through the use of genotyping tools, PCR based, arrays and others. 3. To study the physiology and the genes involved in the resistance to water, cold and salinity stress, generating a reliable transcriptome. 4. To evaluate biomass accumulation rate versus gene expression of critical organs. 5. To support the development of programs in genetic and novel botanical resources tailored for the non-conventional renewable energy market.
--	---

8. ANEXO 5: MoU UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, DAVIS – ANPROS Y OTROS²⁰

Artículo I. Partes y Propósito

La Asociación Nacional de Productores de Semillas (ANPROS), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), la Universidad de Chile, la P. Universidad Católica de Chile, la P. Universidad Católica de Valparaíso, la Universidad de Talca, y la Universidad Austral de Chile, todos con sede en Chile, y en el Centro de Biotecnología de Semilla (SBC) de la Universidad de California, Davis, en EUA, iniciarán y administrarán colectivamente un Programa de investigación, desarrollo y de fomento de capacidades que pretende conservar y caracterizar los recursos genéticos críticos, desarrollar nuevo germoplasma de cultivos, liberar variedades mejorada en cultivos específicos, y educar a una nueva generación de fitomejoradores para incrementar y mantener innovación en el desarrollo de variedades cultivadas tanto en Chile como en California.

Una ventaja clave de la estrecha colaboración entre los mejoradores en Chile y California sería la posibilidad de aprovechar las ventajas de las ubicaciones de contra-estación para acelerar la obtención de generaciones de cultivos anuales. La mayoría de las grandes compañías de semilla ya mantienen operaciones en ambos lugares específicamente para este propósito, pero los programas de mejora generalmente no han establecido viveros de contra-estación. Esas colaboraciones serían mutuamente beneficiosas y podrían acelerar enormemente programas de desarrollo de variedades en ambos lugares.

Artículo II. Áreas de Cooperación y Colaboración

Por lo menos durante sus pasos iniciales, este Memorando de Entendimiento se centrará en las siguientes áreas de interés:

Conservación y caracterización de los recursos fitogenéticos. La Universidad de California tiene importantes colecciones de tomate, uva, cítricos, nuez, carozos, lechuga, apio, frutilla y otros germoplasmas, que pueden utilizarse para el desarrollo de variedades o estudios genéticos. En Chile, es fundamental que los recursos genéticos existentes, incluidos recursos endémicos, continúen siendo colectados, evaluados y preservados. La caracterización de germoplasma incluirá estudios genómicos que necesitan ser mejorados, especialmente en Chile.

Desarrollar germoplasma novedoso. Esto incluirá el desarrollo de nuevas variedades con resistencia a estrés biótico y abiótico, mejora de sabor, nutrición, propiedades o calidad farmacéutica, extensión de la calidad de post-cosecha, etc. Para el desarrollo de estas nuevas variedades, se considerará la utilización de genómica y técnicas de marcadores moleculares.

Liberación de variedades mejoradas para el mercado mundial. Para evaluar el potencial de éxito comercial de una nueva variedad se requiere de una amplia evaluación en una gama de ambientes. Las colaboraciones de Chile-California podrían acelerar las evaluaciones de variedades prometedoras en diversos entornos. Nuevas liberaciones estarán protegidos por

²⁰ Artículos seleccionados del Memorando de Entendimiento

los Derechos de los Fitomejoradores, ya sea a través del sistema de patentes de EUA, la Protección de Variedades de Plantas o las Patentes de Utilidad.

Educación y desarrollo de capacidades. Ya que actualmente hay una escasez mundial de mejoradores capacitados, este acuerdo acogerá esto mediante el fomento y apoyo a programas de mejoramiento tanto en Chile como en California. UC Davis proporcionará programas de postgrado específicos dirigidos hacia genética de plantas y mejoramiento, incluyendo programas de maestría y doctorado y el SBC contribuirá con la Academia de Mejoradores de Plantas, que ofrece formación en genética, estadísticas y métodos de mejoramiento para personas que están actualmente trabajando en las industrias de semillas o viveros. Además, se ofrecerán oportunidades recíprocas a estudiantes de EUA para estudiar con colaboradores y académicos en Chile.

Artículo III. Implementación de Proyectos de Colaboración/Cooperación, Programas y Actividades.

Detalles específicos de cualquier actividad de cooperación/colaboración que se conduzcan bajo este Acuerdo serán descritos y acordados por escrito en la forma de Proyectos que se presentarán a los organismos de financiamiento en Chile y California según proceda. Estos Proyectos incluirán, al menos, las instituciones de los sectores público y privado que participarán; los objetivos de la asociación; las actividades a realizarse; las responsabilidades de las partes; el personal participante; la duración de las actividades; los procedimientos de aplicación; y el origen, asignación y cantidad de recursos financieros. Las propuestas deben incluir también el detalle de la forma en que se administrarán los Derechos de Propiedad Intelectual y de la distribución de sus beneficios.

Artículo IV. Cooperación con Terceras Partes

Puesto que otras universidades, institutos, centros, organizaciones y empresas pueden tener capacidades y pueden realizar actividades que beneficiarían y apoyarían esta colaboración, las partes firmantes identificarán a estos otros cooperadores para una participación conjunta en proyectos y actividades de acuerdo mutuo. Las actividades, responsabilidades y otros detalles de la participación de tales terceras partes se definirá y acordará por escrito por los firmantes de este Memorando de Entendimiento.

Artículo V. Administración

Este Memorando de Entendimiento se gestionará por un Comité de Administración (CA) que informará anualmente a los Participantes. El CA estará integrado por un representante de las partes de Chile y uno del SBC, cada uno actuando como copresidentes. Los Copresidentes pueden también designar mutuamente otros representantes si lo consideran necesario. El CA se reunirá periódicamente, para examinar los progresos de las actividades en este Memorando de Entendimiento en lugares y momentos a su elección, para revisar periódicamente las áreas prioritarias de cooperación, recomendar proyectos y establecer estructuras de cooperación para cada área seleccionada (incluyendo pero no limitando a instituciones clave, personas clave, formas de cooperación y de financiamiento); para mantener el estrecho intercambio de información entre los participantes en los campos de cooperación identificados; para determinar si la cooperación está aportando beneficios

reales para el desarrollo de nuevos negocios en ambos países; y para coordinar asuntos administrativos.

Cada participante deberá obtener los costos de su participación en las actividades bajo este Memorando de Entendimiento. Las actividades estarán sujetas a la disponibilidad de fondos, recursos y personal de cada participante, pero una de las tareas principales del CA será la de recaudar fondos para llevar a cabo la tarea acordada en este Memorando de Entendimiento.

Artículo VI. Apoyo y Recursos

La cantidad, las fuentes de recursos y otros requisitos para las actividades de cooperación se basarán en parte en la asociación de Chile-California para el siglo XXI, firmado el 12 de junio por el Presidente de Chile y el Gobernador del Estado de California en los EUA y otros fondos adicionales que podrían abrirse para cumplir los objetivos de este Memorando de Entendimiento. Todos los participantes pueden conjuntamente o individualmente buscar financiamiento y apoyo de terceras partes para realizar proyectos, programas o actividades de colaboración. Este acuerdo no obliga a las Partes a proporcionar fondos u otros recursos de su propia u otras fuentes, a menos que se acuerde por escrito. Propuestas para contratos de investigación conjunta y subvenciones estarán sujetos a los procedimientos financieros y administrativos habituales de cada país y requieren de la aprobación de las instituciones respectivas.

9. ANEXO 6: MATRIZ DE INSTRUMENTOS AGENCIAS DE FOMENTO A I+D+i

Ministerio	Agencia	Unidad, Comité o Programa	Instrumentos de Apoyo
MINEDUC	CONICYT	Fondecyt	1. Fondecyt regular 2. Incentivo a la cooperación internacional 3. Iniciación en investigación 4. Postdoctorado 5. Incentivo a la cooperación internacional
		Fondef	6. Investigación y Desarrollo (I+D) 7. Valoración de resultados (ex transferencia tecnológica) Programas de I+D en Bioenergía 8. Fonis 9. Genoma 10. Unidades de Negocio 11. Apoyo a la Investigación
		Fondap	12. Centros de Excelencia
		Programa Investigación Asociativa	13. Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia
		Formación Capital Humano Avanzado	14. Programa de Becas de Postgrado en Chile 15. Programa de Becas en el Extranjero 16. Línea Atracción de Capital Humano Avanzado del Extranjero 17. Línea Inserción de Capital Humano Avanzado
		Programa Regional	18. Creación de Centros 19. Fortalecimiento de Capacidades Científico - Tecnológicas 20. Continuidad 21. FIC-Regional
		Cooperación Internacional	22. Cooperación Bilateral 23. Cooperación Multilateral
	BECAS CHILE	BecasChile	24. Postdoctorado 25. Doctorado 26. Magíster 27. Pasantías Doctorales 28. Cotutelas de Doctorado 29. Pasantías de Perfeccionamiento de Competencias Técnicas 30. Magíster en Educación 31. Semestre en el extranjero: Alumnos de pedagogía en Inglés 32. Diplomado en el Extranjero para Académicos de Pedagogía en Inglés 33. Pasantías de perfeccionamiento en matemáticas y ciencias.
	INAPI	Inapi	34. Servicio de gestión de Patentes 35. Servicio de gestión de Marcas
		Gerencia de Intermediación Financiera	36. Crédito CORFO Pregrado 37. Crédito CORFO Postgrado 38. Capital de Riesgo CORFO Inversión Directa en Fondos de Inversión 39. Capital de Riesgo CORFO para Empresas Innovadoras 40. Capital de Riesgo CORFO para Empresas Emergentes.
		Gerencia de Inversión y Desarrollo	41. Subsidio a la Formación de Recursos Humanos Alta Tecnología 42. Subsidio a Programas de Capacitación de Alta Especialización Alta Tecnología 43. Subsidio a Estudios de Preinversión Alta Tecnología

			Tecnología 45. Subsidio a la Facilitación de la Puesta en marcha Alta Tecnología 46. Subsidio a la Inversión en Activos Fijos Inmovilizados Alta Tecnología 47. Subsidio a Estudios y o Asesorías Especializadas en la Etapa de Preinversión Regiones
		Comité Innova Chile	48. Preinversión para I+D asociativa internacional 49. Bienes públicos para la innovación 50. Programa de capital humano: desarrollo de capacidades técnicas en sectores relevantes 51. Atracción de profesionales y técnicos para insertarse en proyectos de innovación en la industria 52. Pasantías tecnológicas 53. Capital semilla: preinversión 54. Capital semilla: apoyo a puesta en marcha 55. Incubadoras de Negocio: creación y operación de incubadoras 56. Redes de Capitalistas Ángeles. 57. Misiones tecnológicas 58. Programa de difusión tecnológica 59. Nodos tecnológicos 60. Programa Centros de extensionismo 61. Apoyo a la protección de la propiedad industrial 62. Incentivo a la inversión privada en I+D (Ley 20.241) 63. Innovación empresarial individual 64. Apoyo para proyectos de innovación de rápida implementación 65. Consorcios tecnológicos empresariales: estudios de preinversión 66. Consorcios tecnológicos empresariales: desarrollo 67. Innovación precompetitiva 68. Plataformas de negocios para la innovación 69. Empaquetamiento Tecnológico para nuevos negocios 70. Apoyo a negocios tecnológicos 71. Promoción de gestión de la innovación en empresas chilenas 72. Prospección e investigación de mercados externos 73. Formación y fortalecimiento de capacidades 74. Consultoría especializada 75. Programa de atracción de centros de excelencia internacional para la competitividad
		INNOVABIOBIO	76. Innovación Precompetitiva 77. Innovación de Interés Público 78. Soporte a Proyectos de Interés Público 79. Preinversión para proyectos de interés público 80. Proyectos de infraestructura tecnológica 81. Pasantías Tecnológicas 82. Creación de incubadoras de negocios 83. Financiamiento de Capital semilla 84. Proyectos de Innovación Empresarial 85. Innovación Tecnológica Empresarializable 86. Estudio de Preinversión Consorcio 87. Misiones tecnológicas 88. Asesorías especializadas 89. Apoyo a Centros de Transferencia Tecnológica

			90. Apoyo a la Gestión de la Innovación y la Tecnología 91. Apoyo a programas de difusión tecnológica 92. Protección de Innovaciones Tecnológicas y Capital Intelectual 93. Negocios Tecnológicos 94. Estudio de preinversión en proyectos de innovación
		Fondo Chile Suecia	95. Desarrollo de técnicas/tecnologías 96. Viajes de Contacto 97. Creación de capacidad y competencia técnica 98. Encuentros Empresariales
1. MINAGRI	3.1 FIA		99. Participación en eventos 100. Consorcios tecnológicos 101. Programas de desarrollo tecnológico 102. Estudios 103. Proyectos 104. Giras Tecnológicas 105. Contratación de consultores calificados 106. Documentos 107. Innovación Marketing Agroalimentario 108. Realización de eventos 109. Programas de Innovación Territorial
	SAG		110. Fondo de Mejoramiento del Patrimonio (FONDOSAG) 111. Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, (SIRSD)
	CONAF		112. Fondo de investigación del bosque nativo 113. Fondo de Incentivos de la Ley del Bosque Nativo
MIDEPLAN	ICM		114. Concurso de Proyectos Institutos Milenio 115. Concurso de Proyectos Núcleos Milenio
MINREL	AGCI		116. Becas para chilenos 117. Becas para extranjeros

10. ANEXO 7: MECANISMOS PUBLICOS PARA LA FORMACION DE CAPITAL HUMANO

Sistema Bicentenario BECAS CHILE

Iniciativa orientada a fortalecer Universidades, Empresas y al Estado a través de la formación de capital humano en el extranjero impulsando la investigación básica y aplicada, el desarrollo científico y tecnológico, la innovación y el emprendimiento.

BECAS CHILE desarrolla tres líneas de acción:

- Aumentar las oportunidades de formación y perfeccionamiento en el extranjero.
- Modernizar y articular los programas de Becas Gubernamentales.
- Fomentar la vinculación y cooperación internacional.

Además de los instrumentos que se señalan a continuación, BECAS CHILE ha incorporado Cursos de Nivelación de Idiomas con el propósito de disminuir las brechas idiomáticas que constituyen una barrera para acceder a instituciones de excelencia en el extranjero.

BECAS CHILE cuenta con Convenios Internacionales con el objetivo de impulsar la cooperación internacional y negociar acuerdos de cooperación que permitan generar una política de formación de capital humano en el extranjero, y mejorar la articulación, gestión y difusión del actual sistema público de entrega de becas en el extranjero.

El trabajo desarrollado durante el año 2008 ha permitido suscribir acuerdos internacionales sobre becas y formación de capital humano con Gobiernos, Asociaciones de Universidades y Universidades.

Así el aumento en el acceso a instituciones de prestigio se refleja en:

- Firma de más de 10 convenios con Gobiernos, Asociaciones de Universidades y Centros de Estudio.
- Esto involucra actualmente más 300 Instituciones Académicas.
- Más de la mitad de estas instituciones se encuentran dentro de las 200 mejores Universidades del mundo según el Ranking Shanghai Jiao Tong y Times Higher Education.
- Reducción drástica de los costos de aranceles y matrícula de los programas de estudio.
- Mejora a becarios, en temas relevantes, como la posibilidad de realizar cursos de nivelación de idiomas en los países de destino.

Entre los Acuerdos vinculantes con BECAS CHILE están:

a) Acuerdos entre Gobiernos

- Chile – Estados Unidos: Acuerdo de Becas y Formación de Capital Humano en Estados Unidos, administrado a través de la Comisión Binacional Fulbright, que se materializa en la Beca Igualdad de Oportunidades (BIO) y Beca de Doctorado
- Chile – Canadá: Acuerdo de Becas y formación de Capital Humano Avanzado, donde se incluyen las 94 Universidades que tiene Canadá.
- Chile – Nueva Zelanda: Acuerdo de Becas y formación de Capital Humano Avanzado que incluyen a las 8 Universidades, 21 Institutos Tecnológicos y Politécnicos y 4 Institutos de formación docente con que cuenta Nueva Zelanda.

b) Acuerdos con Asociaciones de Universidades

- Becas Chile – Group of Eight: Acuerdo de Becas y formación de Capital Humano Avanzado con el Group of Eight (8) asociación que representa a las mejores Universidades de investigación de Australia, y con Universities Australia (38), lo que permite acceder a todas las Universidades de Australia.
- Becas Chile – C.I.C.: Acuerdo de Becas y Formación de Capital Humano Avanzado con el Committee on Institutional Cooperation (12), asociación de Universidades del noreste de los Estados Unidos.
- Becas Chile – California: Acuerdo de Becas y formación de Capital Humano Avanzado con UC System (10) la asociación de Universidades del Estado de California.
- Becas Chile – Reino Unido: Acuerdo de Becas y formación de Capital Humano Avanzado con las asociaciones de Universidades Russell Group (20) y Universities UK (133), que entre ambas aúnan la totalidad de las Universidades del Reino Unido.
- Becas Chile – Suiza: Acuerdo con el Rectors' Conference of the Swiss Universities (10), asociación de Universidad que son parte del Consejo de Rectores de la Confederación Suiza.

c) Acuerdos Bilaterales con Universidades

Las negociaciones con la contraparte extranjera, tienen por objeto ampliar la oferta de excelencia para todos aquellos interesados en estudiar en el extranjero, facilitar el acceso a las Universidades a través de postulaciones asistidas, conseguir cursos de idiomas en los países de destino, reducir los costos de aranceles y matrículas, y poder difundir las posibilidades que entregan cada una de estas instituciones educacionales.

- Becas Chile – University of Chicago
- Becas Chile – University of Notre Dame
- Becas Chile – University of Adelaide

d) Acuerdos Bilaterales y Convenios para la Formación de Técnicos Profesionales

En el ámbito de educación técnica, se han suscrito acuerdos internacionales con asociaciones educacionales, Institutos de Educación Técnica Superior y Vocational Training, pertenecientes a Australia, Canadá, España y Nueva Zelanda.

- Becas Chile - Tafe Director's Australia
- Becas Chile - Association of Canadian Community College
- Becas Chile - Tafe Queensland, Australia
- Becas Chile - Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco

- **Formación Técnica de Nivel Superior**

- A través de Becas de Especialización para Pasantías de Perfeccionamiento de Competencias Técnicas (hasta un año).
 - Público Objetivo: Técnicos de nivel superior y profesionales de institutos profesionales (carreras sin licenciatura), con al menos dos años de experiencia laboral, provenientes del sector público, privado y academia.
 - Antecedentes: El Programa de Becas Técnicos para Chile forma parte del Sistema Bicentenario BECAS CHILE, a través de la División de Educación Superior

(DIVESUP) del Ministerio de Educación. Su misión es contribuir a la generación de competencias técnicas por medio de pasantías de perfeccionamiento en el extranjero en áreas estratégicas de desarrollo y con alto potencial de crecimiento para el país

Técnicos para Chile busca entregar una oferta educativa de perfeccionamiento pertinente, a partir de su validación con los sectores productivos y de acuerdo con las áreas estratégicas para el país.

- Definición: Una pasantía de perfeccionamiento de competencias técnicas del programa de becas Técnicos para Chile es:
 - ✓ Una especialización de corta duración en centros de formación técnica de excelencia, altamente vinculados con la industria.
 - ✓ Un perfeccionamiento técnico para la generación de competencias.
 - ✓ Un entrenamiento práctico-laboral que permita a los becarios obtener ventajas evidentes en la obtención de conocimientos.
 - ✓ Una diversidad de certificaciones de acuerdo al tipo de competencias que se requieran fortalecer, según modalidad, sistema educativo y país.
- División de Programas: En el marco de la Política Nacional de Clúster las Pasantías de Perfeccionamiento de Competencias Técnicas están divididas en Programas que representan las áreas económicas estratégicas o clústers prioritarios para el país. Estos son:
 - ✓ Acuicultura: Agrupa a todas las entidades que realizan actividades ligadas a este sector en el país, ya sea directamente relacionadas con el cultivo y la producción de productos marinos, como también con todos aquellos que, de una u otra forma, conforman y dan importancia a la cadena de valor del mismo.
 - ✓ Alimentario: Agrupa a todas las entidades que realizan actividades ligadas a este sector en el país, ya sea a través de los que se dedican directamente al rubro o, también, por medio de quienes trabajan otorgándole valor a la cadena que conforma el sector alimentario en Chile. Este cluster está integrado por cinco sectores estratégicos: Frutícola, Vitivinícola, Aves y Cerdos, Carnes Rojas y Alimentos Procesados
 - ✓ Minería: Agrupa a todas las entidades que realizan actividades ligadas a este sector en el país, busca contribuir a las condiciones del entorno para la promoción de la innovación en la industria minera chilena.
 - ✓ Servicios Globales: Agrupa a todas las entidades que realizan actividades ligadas a este sector en el país. Permite desarrollar la primera industria de exportación no-tradicional en Chile, sobre la base de recursos humanos altamente calificados, de alto dinamismo e intensivos en conocimiento. Este cluster está integrado por cinco sectores estratégicos: tecnologías de la información, procesos de negocios, procesos de conocimiento y procesos de innovación.
 - ✓ Turismo Intereses Especiales: Agrupa a todas las entidades que realizan actividades ligadas al sector Turismo de Intereses Especiales en el país, ya sea las directamente relacionadas con los servicios turísticos como también todas aquellas que, de una u otra forma, conforman y dan importancia a la cadena de valor de este sector

-
- Contrapartes Internacionales:
 - ✓ Alemania
 - ✓ Australia
 - ✓ Canadá
 - ✓ Francia
 - ✓ México
 - ✓ Nueva Zelandia
 - ✓ España
 - **Formación de Postgrado**
 - Público Objetivo: Recién titulados y profesionales en general, provenientes del sector público, privado y academia.
A través de becas de:
 - Postdoctorado (hasta 2 años)
Requisitos:
 - ✓ Ser chileno/a o ser extranjero/a con permanencia definitiva en Chile.
 - ✓ Haber obtenido el Grado de Doctor/a.
 - ✓ Estar aceptado/a en la universidad y/o centro de investigación extranjeros para iniciar o continuar el Postdoctorado.
 - Doctorado (hasta 4 años)
Requisitos:
 - ✓ Ser chileno/a o extranjero/a con permanencia definitiva en Chile.
 - ✓ Poseer el grado de licenciado/a en carreras de al menos 8 semestres, o título profesional en carreras de al menos 10 semestres de duración.
 - Magíster (hasta 2 años)
Requisitos:
 - ✓ Ser chileno/a o extranjero/a con residencia definitiva en Chile.
 - ✓ Poseer el grado de licenciado/a en carreras de al menos 8 semestres, o título profesional en carreras de al menos 10 semestres de duración.
 - Pasantías Doctorales (hasta 8 meses)
Requisitos:
 - ✓ Ser chileno/a o ser extranjero/a con permanencia definitiva en Chile.
 - ✓ Ser alumno/a regular de un programa de Doctorado, acreditado por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile) de conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 20.129, habiendo ingresado a éste en una fecha no anterior a 5 años de la fecha de inicio del proceso de postulación.
 - ✓ Haber aprobado el examen de calificación (si éste es parte de su programa de estudios) y contar con la aprobación del proyecto de tesis por parte de la institución de educación superior en la que se encuentre realizando sus estudios.
 - ✓ Contar con la autorización del profesor guía de tesis o del director del programa de doctorado en la universidad en Chile.
 - ✓ Estar aceptado en una universidad y/o centro de investigación extranjero para iniciar la pasantía.

- Cotutelas de Doctorado (hasta 18 meses)

Requisitos:

- ✓ Ser chileno/a o ser extranjero/a con permanencia definitiva en Chile.
- ✓ Ser alumno/a regular de un Programa de Doctorado de una universidad chilena acreditada por la CNA - Chile.
- ✓ Contar con la autorización de la universidad en Chile autorizando los estudios de Cotutela Doctoral y la doble graduación que obtendrá el/la postulante.
- ✓ Encontrarse aceptado/a de manera definitiva o condicionada al mejoramiento del idioma en el programa de Cotutela Doctoral.
- ✓ Estar aceptado/a en la universidad y/o centro de investigación extranjeros para iniciar la pasantía.

- Sub-Especialidades Médicas (hasta 4 años)

Requisitos:

- ✓ Ser chileno/a o extranjero/a con permanencia definitiva en Chile.
- ✓ Poseer el título de Médico Cirujano, licenciatura en medicina y el certificado de la especialidad médica.
- ✓ En el caso de los postulantes extranjeros, estar habilitado para ejercer legalmente la profesión de médico en Chile.
- ✓ En el caso de los postulantes de nacionalidad chilena que hayan obtenido su título de médico cirujano y/o la licenciatura en medicina en instituciones extranjeras, éstos deberán igualmente estar habilitados para ejercer legalmente la profesión de médico en Chile.
- ✓ Poseer al menos dos años de experiencia laboral, jornada completa, en alguna de las siguientes instituciones: Servicios de Salud Pública; establecimientos de salud municipal; las Fuerzas Armadas y Carabineros de Chile; Universidades del Estado reconocidas por éste y sus respectivos hospitales universitarios; servicios de la Administración del Estado, empresas fiscales e instituciones autónomas.

- **Formación docente**

- Público Objetivo: Profesores / Profesionales de la educación pertenecientes a establecimientos municipales y subvencionados y estudiantes de pedagogía que cursen los últimos años de su carrera en universidades chilenas.

A través de becas de:

- Magíster para Profesionales de la Educación (hasta 2 años)
- Semestre en el Extranjero (hasta 6 meses)
- Pasantías de Perfeccionamiento en Matemáticas y Ciencias (hasta 3 meses)
- Diplomado en el Extranjero para Académicos de Pedagogía en Inglés (hasta 4 meses)

Beneficios Becas Chile

En general Becas Chile ofrece para sus programas de perfeccionamiento en el extranjero:

1. Un pasaje de ida y vuelta, en clase económica, desde el aeropuerto más cercano a la ciudad de residencia del/de la becario/a hasta la ciudad de residencia en el país de destino, al inicio del programa y al término del mismo, tanto para el/la becario/a como para sus hijos/as y cónyuge según corresponda.

-
2. Costos de arancel y matrícula del programa, una vez consideradas las reducciones o rebajas obtenidas a partir de los convenios internacionales u otros similares.
 3. Asignación única de instalación correspondiente a US \$500 (quinientos dólares americanos).
 4. Asignación anual para compra de libros y/o materiales de US \$300 (trescientos dólares americanos).
 5. Asignación de manutención mensual para el/la becario/a durante el programa calculada según el costo de vida del país de destino, renovable anualmente.
 6. Asignación de manutención mensual para el/la cónyuge, calculada según el costo de vida del país de destino, por el tiempo que el/la becario/a declare su compañía.
 7. Asignación de manutención mensual para cada hijo/a menor de 18 años, calculada según el costo de vida del país de destino, por el tiempo que éste/a declare su compañía.
 8. Asignación de manutención mensual para becarias con permiso de pre y post natal por una duración máxima de cuatro meses.
 9. Asignación única de regreso correspondiente a US \$500 (quinientos dólares americanos).
 10. Los montos máximos varían según programa entre US \$600 (seiscientos dólares americanos) y US \$800 (ochocientos dólares americanos).

De acuerdo a la particularidad de cada programa según tipo de beca es posible obtener además de los beneficios mencionados anteriormente otros beneficios tales como:

Beneficios asociados a curso de nivelación de idioma

1. Curso de nivelación de idioma en Chile
2. Curso intensivo de idioma en el país de destino.
3. Asignación única de instalación para aquellos/as becarios/as que inicien estudios de nivelación de idioma en el país de destino.
4. Asignación de manutención mensual para el/la becario/a, calculada según el costo de vida del país de destino, por un período máximo de 6 meses contado desde el ingreso del/la becario/a al curso de nivelación de idioma.
5. Asignación de manutención mensual para el/la cónyuge, calculada según el costo de vida del país de destino, por el período de vigencia del curso de nivelación que no excederá de 6 meses.
6. Asignación de manutención mensual para cada hijo/a menor de 18 años, calculada según el costo de vida del país de destino, por el período de vigencia del curso de nivelación que no exceda de 6 meses.
7. Prima anual de seguro médico para el/la becario/a en la cual podrá incluir como cargas a los hijos/as y/o cónyuge.

CONICYT

- **Formación de Capital Humano Avanzado**

Nacional y extranjero, a través de becas para cursar estudios de Doctorado y Magíster además de becas Complementarias para finalizar tesis y realizar tesis doctorales. Las becas internacionales están bajo el sistema bicentenario BECAS CHILE.

- **Atracción de Capital Humano Avanzado del Extranjero**

La Línea de Atracción de Capital Humano Avanzado nace con el fin de impulsar la formación de capital humano avanzado, fortaleciendo los programas de pregrado y postgrado de las universidades estatales regionales de Chile. De la misma manera busca desarrollar investigación que impacte en áreas prioritarias para el país, fomentando el desarrollo de la asociatividad entre instituciones de investigación y docencia en Chile y desarrollando redes de conocimiento científico tanto a nivel nacional como internacional.

Estadías Cortas

- **Modalidad de Estadías Cortas Nacional (MEC)**

Estadías de corta duración de científicos/as, académicos/as, investigadores/as y/o expertos/as de alto nivel del extranjero, que desarrollen docencia e investigación en disciplinas asociadas a un área prioritaria. Las estadías pueden tener una duración mínima de 2 meses y máxima de 10 meses. Cada estadía contemplará la atracción de 1 científico/a o experto/a del extranjero.

- **Modalidad de Estadías Cortas Regional (MEC)**

Estadías de corta duración de científicos/as, académicos/as, investigadores/as y/o expertos/as de alto nivel del extranjero, que desarrollen docencia e investigación en disciplinas asociadas a una o más áreas designadas como prioritarias por las regiones que sean parte de las convocatorias de los concursos regionales (regiones de Tarapacá, Antofagasta y Valparaíso). Cada estadía contemplará la atracción de 1 científico/a o experto/a del extranjero y contemplan una duración mínima de 2 meses y máxima de 10 meses.

Estadías Largas

- **Modalidad de Estadías Largas (MEL)**

Se trata de visitas de científicos/as, académicos/as, investigadores/as y/o expertos/as que son atraídos al país para trabajar en proyectos de investigación asociados a la estadía. Los proyectos de estadía pueden extenderse entre los 1 y los 4 años y deben impactar en las áreas prioritarias para el país. Cada proyecto de estadía podrá estar compuesto por desde 1 hasta 3 científicos/as y/o expertos/as del extranjero.

Beneficiarios

- **Modalidad de Estadías Cortas Nacional (MEC)**

Pueden postular a este concurso como Institución Albergante: universidades estatales y cuyas casas centrales se encuentren ubicadas en regiones distintas a la Metropolitana, que tengan una trayectoria demostrada en investigación científica y tecnológica y que deseen contar con la presencia de científicos/as o expertos/as del extranjero. No obstante lo anterior, las postulaciones podrán estar compuestas por varias instituciones de investigación, tales como universidades, centros de investigación o institutos de

investigación privados y/o públicos de cualquier lugar del país bajo la figura de Instituciones Asociadas.

- **Modalidad de Estadías Cortas Regional (MEC)**

Pueden postular a este concurso como Institución Albergante las universidades con casas centrales o rectorías en la región a la cual postulan (de las que son parte de la presente convocatoria) y los institutos y centros de investigación, tanto públicos como privados y con personalidad jurídica, que tengan una sede en la región a la cual postulan, que posean una trayectoria demostrada en investigación científica y tecnológica y que deseen contar con la presencia de científicos/as o expertos/as del extranjero. No obstante lo anterior, las postulaciones podrán estar compuestas por varias instituciones de investigación, tales como universidades, centros de investigación o institutos de investigación privados y/o públicos de cualquier lugar del país bajo la figura de Instituciones Asociadas

- **Inserción de Capital Humano Avanzado**

Inserción en la Academia

Busca estimular la inserción de nuevos/as investigadores/as y fortalecer de manera significativa la capacidad científica de las Instituciones Académicas, Centros e Institutos de Investigación Nacionales en un área determinada.

Se financiará la contratación de hasta tres investigadores por cada proyecto de Inserción presentado por la institución postulante. Junto con los honorarios de los investigadores, se financiará parte del equipamiento, viajes y otros gastos de operación requeridos para el desarrollo de los proyectos.

Beneficiarios

Pueden postular con Proyectos de Inserción aquellas Instituciones Nacionales, sin fines de lucro, públicas o privadas, con una trayectoria demostrada de investigación científica y tecnológica en cualquiera de las áreas del conocimiento, y una existencia legal de a lo menos cinco años al momento de la postulación. Se consideran Universidades, Centros e Institutos de Investigación.

Podrán ser presentados por la Institución como investigadores/as a contratar en el Proyecto de Inserción, quienes hayan obtenido el grado académico de Doctor en un plazo anterior a la fecha del concurso no mayor de cinco años o estén en condiciones de obtenerlo 30 días antes de la fecha de inicio de su contrato.

Inserción en la Industria

Busca promover la inserción de nuevos profesionales con alto nivel de especialización en proyectos I+D+i, estimulando la competitividad del sector productivo chileno y fomentando la vinculación entre este sector y la academia.

Los proyectos podrán tener una duración máxima de 3 años. Durante este período se financiarán las remuneraciones de los investigadores y gastos operacionales tales como materiales fungibles, equipamiento y/o adecuación de laboratorios, material bibliográfico, la asistencia de el/la investigador/a a un evento de carácter técnico sea de difusión, perfeccionamiento u otro pertinente (en el país o el extranjero) a los objetivos del proyecto, entre otros.

CORFO-INNOVA CHILE

• Obtener, Crear o Difundir Tecnología

Desarrollo de Capacidades técnicas de Capital Humano en sectores relevantes

Subsidio que apoya el Diseño y Plan Piloto de Programas de Capacitación destinados a disminuir brechas de capacitación, detectadas en técnicos y profesionales pertenecientes a sectores priorizados por los consejos regionales en el marco de la asignación presupuestaria del FIC Regional.

- Quiénes pueden postular
 - Universidades Estatales y Universidades e Institutos Profesionales privados reconocidos por el Estado.
 - Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC) Acreditadas por SENCE y certificados bajo la Norma Chilena de Calidad para organismos técnicos de Capacitación NCh 2728.
 - Centros Tecnológicos Nacionales, entendiendo por tal a las personas jurídicas, privadas con o sin fines de lucro y constituidas en Chile, y públicas, con una existencia efectiva de a lo menos 2 años, que posean o dispongan de capacidades técnicas permanentes e infraestructura, y cuyo objeto, establecido en los estatutos, sea fundamentalmente la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, o la prestación de servicios en estos ámbitos

- Qué tipo de proyectos apoya

Apoya proyectos que responden a una brecha en el Capital Humano de sectores con alto potencial de crecimiento, que ven limitada su competitividad por la falta de capacitación de sus técnicos y profesionales. Así se apoya el diseño de los Programas de Capacitación y el posterior pilotaje de estos en un grupo representativo de empresas que permita probar el programa desarrollado. Adicionalmente se puede financiar la ampliación del diagnóstico presentado, que permita definir de mejor manera las competencias a desarrollar a través del programa. No se financia el diseño de programas de pre grado o post grado.

- Qué actividades subsidia

Subsidia actividades relativas a los siguientes ítems:

- Recursos humanos
- Gastos de operación: actividades de prospección y de perfeccionamiento en la etapa de diseño
- Administración, difusión e inversión en bienes críticos y específicos

- Cuánto subsidia

Hasta el 80% del presupuesto total del programa, con un tope de hasta \$100.000.000 (cien millones de pesos).

- En qué plazos se debe ejecutar un proyecto

En un período máximo de 18 meses

Misiones Tecnológicas

Es un subsidio que apoya la realización de viajes de empresas chilenas, principalmente al extranjero, para acceder y posteriormente difundir, transferir y adecuar en Chile,

conocimientos, prácticas y técnicas de producción que faciliten el desarrollo de innovaciones.

- Quiénes pueden acceder
 - Entre 5 y 15 empresas privadas asociadas, las que pueden ser: Empresas productivas de bienes o servicios, no relacionadas, del sector privado nacional, entendiendo por tales personas jurídicas con o sin fines de lucro y personas naturales que tributen en primera categoría del impuesto a la renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824/74; Entidades tecnológicas de universidades reconocidas por el estado o de grupos de empresas asociadas para realizar actividades de difusión y transferencia, como los Centros de Difusión y Transferencia Tecnológica, cuyo objeto específico sea la transferencia tecnológica; y Asociaciones, Federaciones y Confederaciones Gremiales que representen a empresas de un sector productivo o Cluster relacionado con la misión.
 - Uno de los postulantes actuará como gestor, siendo responsable del cumplimiento de las actividades y obligaciones comprometidas ante InnovaChile. Si el gestor es entidad tecnológica, puede recibir un 70% de aporte por su participación en la misión, y un aporte adicional por los costos de gestión.
 - Las instituciones que postulen como entidad tecnológica deben contar con profesionales idóneos, capacidades de desarrollo permanentes, infraestructura y activos de gestión especializados para atender a un sector productivo determinado.
 - Nota: En virtud de razones fundadas, se puede llegar a autorizar la participación de menos de 5 o más de 15 entidades.
- Qué actividades subsidia
 - Gastos de Operación: pasajes aéreos, tasas de embarque, seguros de asistencia en viaje, viáticos, movilización interurbana durante el período que dure la misión y servicios de traducción.
 - Costos asociados a la asistencia a cursos y eventos.
 - Difusión: Realización de un taller o desarrollo de una publicación en Chile, una vez terminada la misión.
 - Gastos de Administración: Gestión, en el caso de que el responsable de la misión sea una entidad tecnológica. Uso opcional del servicio de soporte en misiones tecnológicas a Europa, en la plataforma Chile - Europa.
- Cuánto subsidia
 - Hasta 70% del monto total del proyecto para entidades con ventas anuales menores a UF 100.000 (o sin ventas) y hasta 50% para entidades con ventas anuales superiores a este monto. Para ambos casos el tope total máximo de aporte InnovaChile es de \$45 millones.
 - Nota: En virtud de razones fundadas, se podrá aprobar un subsidio que supere el monto máximo establecido.
- En qué plazos se debe ejecutar el proyecto
En un período máximo de 3 meses.

Pasantías Tecnológicas

Subsidio que apoya la formación de profesionales o técnicos de empresas chilenas en centros tecnológicos o empresas extranjeras, para que adquieran y posteriormente

transfieran conocimientos, prácticas y técnicas que permitan desarrollar innovaciones en Chile.

- Quiénes pueden acceder
- Empresas Productivas de Bienes o Servicios del sector privado nacional, entendiendo por tales personas jurídicas con o sin fines de lucro y personas naturales que tributen en primera categoría del impuesto a la renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824/74.
- La empresa interesada deberá contar con, a lo menos, un año de existencia efectiva, a partir de la fecha de iniciación de actividades según Formulario del SII, y no podrán estar relacionada con la empresa o entidad en la cual se llevará a cabo la pasantía (*) ni estar vinculadas a través de una franquicia internacional con ésta o ser representante de la misma en Chile.
- Los pasantes, a su vez, deberán demostrar idoneidad profesional; dominio, hablado y escrito, del inglés o del idioma del país donde se realizará la pasantía; tener al menos 6 meses de antigüedad como trabajador permanente en la empresa postulante, ya sea como empleado o como socio o dueño.

(*) Se entiende por empresas relacionadas aquellas en que una misma persona natural o jurídica controla más del 25% del capital.

- Qué tipo de proyectos apoya

Apoya los gastos asociados al viaje y estadía de los pasantes, considerando: que el país en el que se realizará la pasantía ofrezca un mayor desarrollo que Chile en la actividad o giro de la empresa que envía al pasante; que, en su formación, el pasante adquiera conocimientos relevantes y pueda ponerlos en práctica durante la pasantía; que el pasante elabore un informe final que dé cuenta de su experiencia.

- Qué actividades subsidia

- Gastos Operacionales: pasajes aéreos, tasas de embarque, seguro de asistencia en viaje, viáticos, sueldo del pasante durante el período de la pasantía, material bibliográfico, servicios de traducción, curso de formación de la entidad internacional receptora.
- Gastos de administración: gastos financieros para emisión de garantías, preparación, gestión y seguimiento e informes realizado por la Entidad Supervisora Nacional (ESN) y uso opcional del servicio de soporte en Pasantías, en la plataforma Chile - Europa.

- Cuánto subsidia

Hasta 70% del total del proyecto para entidades con ventas anuales menores a UF 100.000 (o sin ventas) y hasta 50% para entidades con ventas anuales mayores a este monto. Para ambos casos, el tope máximo de aporte InnovaChile es de \$16 millones.

- En qué plazos se debe ejecutar el proyecto

En un período máximo de 5 meses.

- **Innovar en la Empresa**

- **Atracción de Profesionales y Técnicos para insertarse en proyectos de innovación en la industria**

Subsidio que apoya la implementación y desarrollo de procesos de investigación y desarrollo en las empresas, mediante la incorporación de personal profesional y técnico calificado para la investigación, desarrollo y/o innovación.

- **Quiénes pueden postular**

- **Empresas Nacionales:** Entendiendo por tales a personas jurídicas con o sin fines de lucro, que tributen en primera categoría del impuesto a la renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824/74, y que a la fecha de postulación tengan una existencia de al menos un año. Estas empresas deberán, además, acreditar que cuentan con la adecuada capacidad técnica, administrativa y financiera para ejecutar el proyecto respectivo, como asimismo la capacidad de gestión para materializarlo en su fase productiva. Los profesionales o técnicos a contratar no deben haber tenido vinculación laboral con la empresa que les contratará después de la fecha de total tramitación de la resolución que aprueba las bases del instrumento.

Quiénes pueden ser propuestos por la beneficiaria para ser contratados:

- **Profesionales con calificación en innovación:** Se entenderá por profesionales con calificación en innovación, a aquellos egresados de carreras profesionales de Institutos Profesionales o Universidades reconocidas por el estado, con experiencia demostrable de al menos 2 años en I+D y/o i en áreas relevantes, tales como: investigación, desarrollo, transferencia tecnológica, gestión de la protección intelectual, diseño y gestión de modelos de nuevos negocios, u otras similares y relacionadas con I+D y/o i.
 - **Técnicos de nivel medio,** egresados de establecimientos de enseñanza media técnico profesional, con experiencia demostrable de, al menos, 4 años en I+D y/o i en áreas relevantes, tales como: investigación, desarrollo, transferencia tecnológica, gestión de la protección intelectual, diseño y gestión de modelos de nuevos negocios, u otras similares y relacionadas con I+D y/o i.
 - **Técnicos de nivel superior,** egresados de universidades estatales o universidades privadas, institutos profesionales o centros de formación técnica, reconocidos por el estado, con experiencia demostrable de, al menos, 2 años en I+D y/o i en áreas relevantes, tales como: investigación, desarrollo, transferencia tecnológica, gestión de la protección intelectual, diseño y gestión de modelos de nuevos negocios, u otras similares y relacionadas con I+D y/o i.
- **Qué tipo de proyectos apoya**
 - La presentación de una empresa que exprese un alto compromiso con el proyecto de atracción que postula.
 - La formulación de proyectos de I+D y/o i cuyo objetivo general sea aprovechar una oportunidad o resolver un problema que afecta la empresa y le permita aumentar su competitividad.
 - La presentación de uno(a) o más profesional(es) o técnico(s) calificados que será(n) contratados(s) por la beneficiaria para desarrollar proyectos de innovación, acorde a la naturaleza de la iniciativa ("Candidato de Calidad").

▪ Qué actividades subsidia

Se subsidia indirectamente, mediante el cofinanciamiento de la contratación de profesionales y técnicos. La realización de nuevas actividades de I+D+i respecto de las que pueda estar realizando la empresa postulante, se entenderá por actividades de I+D+i a lo siguiente:

- Investigación: la búsqueda metódica que tenga por objeto generar nuevos conocimientos en el ámbito científico o tecnológico, con la expectativa de que contribuyan a desarrollar, fortalecer o mejorar la capacidad competitiva de las personas que la encargan, (Ley 20.241).
- Desarrollo: la aplicación de los resultados de la investigación o la adaptación de cualquier conocimiento científico o tecnológico, cuando se relacionen con oportunidades comerciales o productivas, con la expectativa de que contribuyan a desarrollar, fortalecer o mejorar la capacidad competitiva de quien lo encarga, para: i) la fabricación de nuevos materiales, productos o el diseño de nuevos servicios, procesos o sistemas de producción, o ii) la mejora sustancial de materiales, productos, servicios, procesos o sistemas de producción ya existentes. El desarrollo para estos efectos alcanza hasta la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, (Ley 20.241).
- Innovación: introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores, (Manual del Oslo, 3ra. Edición, 2006)

▪ Cuánto subsidia

- Consiste en un cofinanciamiento, bajo la modalidad de subsidio no reembolsable de hasta el 70% para el primer año y de hasta el 50% para el segundo año, de la remuneración bruta mensual (total haberes) del (los) profesional (es) y/o técnico (s).
- Los recursos asignados se entregarán a la empresa beneficiaria de acuerdo a las condiciones de experiencia y/o curriculum de los profesionales y técnicos y en ningún caso superará la suma de \$1.000.000.- (un millón de pesos) mensuales para profesionales y \$500.000.- (quinientos mil pesos) mensuales para técnicos.
- El monto máximo a financiar por empresa beneficiaria para la ejecución de proyectos de I+D no podrá ser superior a \$120.000.000 (ciento veinte millones) anuales con un tope máximo de \$ 60.000.000 (sesenta millones de pesos) anuales.

▪ En qué plazos se debe ejecutar el proyecto

Los proyectos deben ejecutarse en el plazo comprometido por el beneficiario y que consta en la última versión del proyecto aprobada por el Subcomité de Innovación Empresarial, sin perjuicio de la posibilidad de prórroga (6 meses) que en casos debidamente fundados establecen las bases del instrumento.

En general, los proyectos o programas de esta línea, deberán prever para su ejecución el plazo mínimo necesario para el logro de sus objetivos, el que, en todo caso, no podrá exceder de 24 meses, contados desde su inicio (undécimo día hábil siguiente a la total tramitación de la resolución de la Dirección Ejecutiva del Comité Innova Chile que apruebe el Convenio de Subsidio).