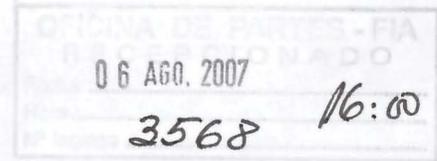




GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

# **FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS 2007**



## FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS 2007

CÓDIGO (Uso interno)

FAA-PI-C-2007-1-A-003

### LISTA DE CHEQUEO

La propuesta debe ser presentada en el "Formulario de Presentación" en tres copias y archivo digital (CD)	✓
Ficha Datos Personales	✓
Ficha Datos Instituciones	✓
Carta Compromiso Aportes Entidad Responsable y Agentes Asociados	✓
Carta Compromiso de cada integrante del Equipo Técnico	✓
Currículo Vital Entidad Responsable	✓
Currículo Vital de los integrantes del Equipo Técnico	✓
Antecedentes legales y comerciales de Entidad Responsable	✓
Archivo Excel con Memoria de Cálculo, Presupuesto Consolidado, Aportes, Flujo de Caja	✓



## CONSOLIDACION DE LA PROPUESTA

### 1. Antecedentes generales de la propuesta

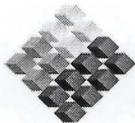
<b>Nombre</b>			
Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en <i>Chloraea crispa</i>			
<b>Duración</b>		<b>Territorio</b>	
meses	48	Región (es)	V, VII, VIII
		Comuna (as)	Quillota, Talca, Yumbel
<b>Período de ejecución</b>			
Fecha de inicio (dd/mm/aaaa)	01/12/2007	Fecha de término (dd/mm/aaaa)	30/11/2011

### 2. Nombre Entidad Responsable (debe adjuntar carta de compromiso)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
Universidad de Talca	Educación		Juan Antonio Rock Tarud

### 3. Identificación Agentes Asociados (debe adjuntar cartas de compromiso de cada uno)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
Universidad Católica de Valparaíso	Educación		Claudio Elortegui Raffo
Orquídeas Terrestres Ltda.	Agrícola		Enrique Matthei Jensen



#### 4. Presupuesto consolidado de la propuesta

Ítems de costos	FIA		Contraparte		Total	
	M\$	% <sup>1</sup>	M\$	% <sup>1</sup>	M\$	% <sup>1</sup>
1. Recursos Humanos						
2. Equipamiento						
3. Infraestructura						
4. Viáticos/movilización						
5. Materiales e Insumos						
6. Servicio a terceros						
7. Difusión						
8. Capacitación						
9. Gastos generales						
10. Gastos de administración						
11. Imprevistos						
<b>Total</b>						
% <sup>3</sup>						

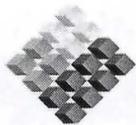
<sup>1</sup> En sentido vertical

<sup>2</sup> En sentido horizontal



## 5. Resumen ejecutivo de la propuesta (máximo 1/2 página)

El proceso de domesticación y mejoramiento genético de orquídeas chilenas del género *Chloraea* se ha iniciado con los proyectos FIA-PI-C-1998-1-A-022 y FIA-PI-C-2003-1-A-81, creando variabilidad genética mediante cruzamientos, inducción de poliploidía y transgenia. La mayoría de las plantas se encuentra en cultivo *in vitro*, sólo los primeros híbridos ya en la fase de cultivo *ex situ*, sin haber florecido debido al largo periodo vegetativo. En este proyecto proponemos evaluar el material ya obtenido (en distintas etapas de juvenilidad) y optimizar los manejos para lograr una floración precoz y anual. La propuesta corresponde a selección de aquellos individuos que destaquen en las características florales, respondan bien al manejo del cultivo y que presenten periodo juvenil corto, con ellos iniciar el proceso de registro de al menos una variedad ante el SAG. Para lograr este objetivo se seguirán cultivando los individuos poliploides, transgénicas e híbridos *in vitro* hasta lograr el tamaño crítico para adaptarlos al cultivo en suelo, a estas plantas se les hará un seguimiento morfológico y genético individual. Paralelamente se requiere desarrollar un manejo óptimo del cultivo para evaluar el comportamiento agronómico y la anticipación de la primera flor junto con su calidad. De las plantas cultivadas en suelo se mantendrán clones *in vitro*, lo que permitirá masificar rápidamente los clones una vez seleccionados. Cabe señalar que la continuación del proyecto en esta etapa es muy importante, ya que el material genético desarrollado hasta la fecha sólo podrá mantenerse con la dedicación necesaria *in vitro*, subcultivarlo periódicamente y adaptarlo a condiciones *ex vitro*. El proceso de mejoramiento genético culminará durante los dos últimos años con la selección de los individuos más destacados. Para el éxito comercial de la variedad resultante hay que definir técnicas de manejo de cultivo que permitan asegurar la rentabilidad del negocio. En ello resulta importante obtener floración anual en un 50% de las plantas ya que mejora sustancialmente los índices de rentabilidad.



## CONFIGURACION TECNICA DE LA PROPUESTA

### 6. Resumen del problema u oportunidad a abordar (máximo 1 pagina)

El desarrollo de variedades comerciales, a pesar de las herramientas biotecnológicas disponibles en el mercado, es lento. En especies como yuca se estima un tiempo entre 30 y 40 años, en una especie geófito como el tulipán entre 18 y 20 años. El desarrollo de variedades comerciales de *Chloraea crispa* no escapa a esta realidad. A partir de 1998 se ha iniciado el proceso de domesticación de la especie y hace cuatro años el desarrollo de una variedad mejorada. Para ello se ha creado variación genética en forma tradicional como también usando transgénicos y variación del nivel de ploidía, para disponer de material genético valioso para la selección de una o varias variedad (es) que tenga buenas condiciones como flor y que además constituya un negocio potencial, para lo cual debe disminuir la juvenilidad de las plantas y lograrse una producción anual. El hecho de disponer de una variedad comercial genéticamente mejorada y registrada asegura un negocio rentable y sustentable. Si el producto no tiene esos atributos el negocio resulta poco rentable debido a largos periodos vegetativos y con ello altos costos de producción, a que la demanda está restringida debido a que las especies no son conocidas en el mercado, agravada por el hecho de tener una producción de carácter estacional, ya que las plantas sólo florecen después de cinco años y en una fecha determinada. Resulta impensable no disponer de técnicas que permitan manejar el periodo de floración.

Por otra parte, la comercialización de plantas silvestres puede tener efectos negativos sobre la diversidad natural y con ello alterar el ecosistema. A falta de variedades comerciales investigadores y empresarios extranjeros pueden aprovechar el recurso, desarrollar variedades en el extranjero y generar ellos el negocio de los royalties cobrando incluso a los productores chilenos de esta especie. El desarrollo de un programa de esta naturaleza requiere en paralelo acopio de conocimiento botánico, fisiológico y de cultivo. Con ello se logra también la valoración del patrimonio genético y su protección, muy importante en referencia a las orquídeas nativas que están catalogadas en categoría de conservación de vulnerables y poco conocidas.

En resumen, con el registro de una variedad comercial de *Chloraea crispa* se optimizarán los costos de producción logrando una mayor rentabilidad al cultivar material genético seleccionado por un corto periodo juvenil en conjunto con la aplicación de técnicas de cultivo optimizadas, la demanda aumentará al dar a conocer un producto mejorado y de alta calidad, el que se podría ofrecer durante un periodo de floración ampliado, al desarrollar material genético y técnicas de cultivo que permitan programar, adelantar o retrasar la fecha de floración. Para ello es necesario evaluar el material ya generado, crear nueva variabilidad y seleccionar los individuos que destaquen por sus características de floración y cortos periodos juveniles. Un producto novedoso y de alta calidad logrará posicionarse en el mercado con altos precios y los futuros productores dispondrán de variedades para su cultivo acompañadas de información técnica que asegure el negocio, se protegerá el material nativo, se mantendrá la biodiversidad y los ecosistemas intactos. Además, Chile podrá recibir ingresos por el pago de royalties al disponer de una variedad registrada.



## 7. Objetivos de la propuesta

Objetivo general	
Evaluación de características de floración de plantas híbridas, poliploides y transgénicas de <i>Chloraea crispa</i> producidas en el proyecto FIA-PI-C-2003-1-A-81, selección y producción de clones de plantas potencialmente registrables	
Nº	Objetivos específicos (priorizar no más de 5 objetivos)
1	Adaptación de híbridos y plantas poliploides y transgénicas inducidas <i>in vitro</i> a condiciones de cultivo <i>ex vitro</i> , y cultivo bajo condiciones óptimas y técnicas de cultivo que favorezcan una floración precoz y anual
2	Evaluación de características de floración de los híbridos, plantas poliploides y transgénicas producidos en proyecto anterior
3	Caracterización, selección y clonación de plantas destacadas
4	Exploración del mercado nacional e internacional para posicionar la nueva variedad/es



## 8. Resultados esperados

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	N° del objetivo al que responde
N°	Nombre			
1	Plantas mejoradas cultivadas	Plantas híbridas, transgénicas y poliploides cultivadas en suelo	200 plantas	1
2	Plantas mejoradas evaluadas	Plantas híbridas, transgénicas y poliploides evaluadas por su comportamiento agronómico	200 individuos	2
3	Técnica de adaptación <i>ex vitro</i> optimizada	Se ajustará la técnica para adaptar el material vegetal cultivado <i>in vitro</i> a condiciones de cultivo <i>ex vitro</i> (en suelo)	90% sobrevivencia	1
4	Manejo de cultivo optimizado	Se determinará la técnica de producción que permita acortar el periodo juvenil y luego lograr una floración por año	70% de plantas florecen al cuarto año; 50% anual	1
5	Plantas seleccionadas caracterizadas	Se seleccionarán y caracterizarán los individuos con destacado comportamiento y características de floración	10 individuos selecciones	3
6	Plantas seleccionadas clonadas	Los individuos seleccionados se propagarán vegetativamente a partir de material mantenido <i>in vitro</i>	50 plantas clonadas por individuo	3
7	Muestras comerciales enviadas	Se hará envío de muestras comerciales a mayoristas y exportadores	Al menos 5 florerías en Chile y dos recibidores en el extranjero	4



## 9. Productos esperados dentro del proyecto

Producto	Descripción
Clones seleccionados para registro de variedad/es	El material genético creado en proyecto anterior se seleccionará. Los clones seleccionados se masificarán para iniciar el proceso de registro de al menos una variedad comercial
Técnicas de cultivo establecidas	A los productores se transferirá la tecnología de cultivo indicado para lograr una floración precoz y anual de las plantas, lo que bajaría los costos de producción; en lo posible se determinará una técnica de manejo que permita programar la floración durante un periodo más largo

## 10. Estrategia de Difusión

En primavera de todos los años se ofrecerá un día de campo, alternando entre los predios de Yumbel y Quillota para mostrar el avance del proyecto a productores y público en general. Los días de campo se realizarán siempre durante la época de floración y tienen como fin dar a conocer el proceso y contactar a productores o comerciantes interesados en participar en una futura producción comercial de *Chloraea*. Los días de campo también cumplirán una función educativa o de sensibilización sobre las orquídeas nativas.

La difusión también se abordará mediante artículos de prensa y presentaciones en congresos de la especialidad.

## 11. Estrategia de Transferencia

Los conocimientos acerca del manejo adecuado se transferirán en primer lugar al agricultor asociado al proyecto, Orquídeas Terrestres Chilenas Ltda. Además, se prevé la transferencia de resultados a un grupo de empresarios(as) de la zona de Yumbel que se han mantenido alertas a los resultados del proyecto participando en los días de campo y otras actividades realizadas. Este grupo ha sido contactado y apoyado por Sabine Matthei quien forma parte de la empresa Orquídeas Terrestres Chilenas Ltda. Con una producción asociativa coordinada se está previendo que la recepción de las flores por los mercados externos sea lo suficientemente buena, ya que los pedidos de flores no pueden ser abordados sólo por la empresa asociada.

Como producto del proyecto se obtendrá una selección de clones destacados, los cuales se registran como variedad. Los agricultores interesados en producir esta variedad comercial pueden adquirir la patente junto con las instrucciones sobre el manejo de cultivo.

## 12. Descripción de la innovación propuesta

Ambito (se debe marcar al menos uno)			
<input checked="" type="checkbox"/> Producto	<input type="checkbox"/> Proceso	<input type="checkbox"/> Marketing	<input type="checkbox"/> Organización
Desarrollo de material genético de <i>Chloraea crispa</i> , selección e inicio de registro de al menos una variedad comercial			



### 13. Estado del arte de la innovación propuesta (máximo 3 páginas)

En Chile existen numerosas especies de orquídeas nativas del género *Chloraea* con flores muy vistosas y de gran belleza y buenas características.

Para desarrollar plantas aptas para la producción comercial, FIA financió un proyecto titulado “Domesticación de Orquídeas Silvestres Chilenas” (FIA-PI-C-1998-1-A-022) durante el cual se inició una colección de plantas silvestres, se estudió la fenología, los hongos micorrícicos y se estableció un método de germinación de semillas *in vitro*.

En una segunda etapa (Proyecto FIA-PI-C-2003-1-A-081 “Mejoramiento genético de orquídeas chilenas del género *Chloraea*”) se sentaron las bases para el desarrollo de variedades comerciales, creando variación genética mediante cruzamientos intergenéricos e interespecíficos, inducción de poliploidía y desarrollo de plantas transgénicas. Además se desarrolló una técnica de propagación vegetativa *in vitro* que permitirá obtener clones de los individuos seleccionados. Paralelamente se avanzó en el estudio de manejo de cultivo logrando la adaptación de las plantas cultivadas *in vitro* a condiciones *ex vitro*. Se encontró que las flores y las semillas tienen un alto requerimiento de nutrientes, mientras que los rizomas están compuestos principalmente por agua. Estos resultados permitirán afinar los ensayos para manejar la época de floración, acortar el periodo vegetativo, obtener una floración todos los años y flores de alta calidad.

Actualmente existen híbridos de cruces dirigidos sembrados entre los años 2004 y 2007, los cuales se encuentran en etapa de desarrollo vegetativo. La primera floración se espera para la primavera del año presente. Se espera obtener individuos híbridos con forma, color y comportamiento de floración distinto a los padres e individuos que combinan las características florales de diferentes padres. Por el efecto híbrido también se espera obtener plantas que florezcan antes y que destaquen en tamaño de la flor u otras características.

La poliploidía generalmente aumenta el tamaño de los órganos, lo que implicaría flores más vistosas. Un aumento en el tamaño del rizoma podría permitir una floración anticipada sin que la flor pierda calidad. Otro efecto de la auto-poliploidía es la esterilidad de las flores, las que durarían más debido a la imposibilidad de polinizarse.

Todo el material potencialmente poliploide se encuentra en cultivo *in vitro*. Para observar los efectos esperados y obtener material genético mejorado estas plantas deben seguir cultivándose *in vitro* y luego *ex vitro*. Posteriormente se evaluarán las características agronómicas y de la floración. Los individuos con características destacadas se clonarán para obtener plantas homogéneas, las cuales se pueden registrar como variedad.

Además se formaron individuos transgénicos, a los que se introdujo un gen responsable de la floración precoz. Sin embargo, investigaciones recientes hechos en Israel usando una planta bulbosa como modelo indican que el gen que regula la floración en plantas bulbosas al parecer no corresponde a *apetala* ni *leafly*. Sin embargo, los individuos transgénicos ya se encuentran en etapa de desarrollo *in vitro*. En este material se evaluará el efecto de la floración precoz el que sólo podrá confirmarse en 3-4 años.



#### **14. Antecedentes de mercado que justifican la propuesta (directamente relacionados con la actividad) (máximo 3 paginas)**

Dado que sobre el 80 % de las flores que Chile exporta van al mercado de Estados Unidos de Norte América, para estimar los precios en la evaluación económica del proyecto que se presenta, se estudió antecedentes de dicho mercado.

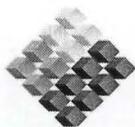
El mercado norteamericano presenta una tendencia creciente de compra de flores. El consumo promedio *per cápita* es de US \$ 27 anuales (incluye flores y sustitutos como plantas en macetas, bouquets etc). Su población asciende a 281,4 millones de habitantes, por lo tanto el mercado total es de 7597,8 millones de dólares año. El producto mas comercializado es la rosa con cerca de 120 variedades disponibles. El mayor segmento de los consumidores se encuentra entre los 25 a 54 años, de sexo femenino, y con un ingreso por hogar de unos US\$ 50.000 al año.

Durante los últimos 15 años, las importaciones de flores cortadas constituyen alrededor de US\$ 600 millones, provenientes principalmente de Colombia (57 %), seguido por Ecuador (15 %) y Holanda (11 %). Este grupo de países, junto con México y Costa Rica, abastecen aproximadamente un 60% del mercado de las flores frescas. Si esto es real, se espera un mercado de flores frescas de 1000 millones anuales.

Las compras de plantas en EEUU lideran las flores frescas, seguidas por plantas de interior, flores artificiales o secas, plantas verdes y finalmente plantas para jardines. A las festividades de mayor compra de flores (Navidad y Hanukkah, Día de la madre, Memorial day, San Valentín, Pascua de Resurrección, Passover y Acción de gracias se agregan las compras de “ocasiones no calendario”: decoración para la casa, cumpleaños, aniversarios, condolencias, estadías en el hospital y simplemente sin ocasión especial. Los consumidores obtienen estos bienes principalmente de florerías (tiendas detallistas) representando alrededor del 63% de las ventas totales. El porcentaje restante se expende en supermercados.

La mayor producción se encuentra en California (65%), donde se estima una superficie mayor a dos mil hectáreas de flores frescas. Un alto porcentaje corresponde a productores con 20 hectáreas o más, observandose una tendencia al cultivo sin suelo. Otros núcleos de producción son Florida (7%), Colorado, Hawaii, Michigan y Washington, con un 3% cada uno. Este mercado también exporta flores de corte y productos de vivero por un total de US \$ 250 millones.

Los productores norteamericanos abarcan un amplio rango de especies, un 3 % producen orquídeas sin especificar las especies. Las orquídeas abarcan desde flores grandes y solitarias como Catleas a flores más pequeñas que se comercializan en ramas como Phalaenopsis y Cymbidium. La participación de las orquídeas en el mercado es similar a la de alstroemerias y gladiolos y representa la mitad de los productores de rosas, principal especie comercializada en el país. Si se asume que de los 1.000 millones de dólares del negocio total, 600 millones son de importaciones y el resto corresponde al mercado interno y que los productores de orquídeas corresponden al 3 % del numero de productores total y asumiendo que representan aprox. un 3 % de las ventas, se puede inferir con algún nivel de aproximación que el negocio de venta de orquídeas en USA es de aproximadamente 12 millones de dólares anuales.



Debido a la diversidad de precios que se obtiene en diferentes ciudades y estados se ha recopilado la información de los dos últimos años en cinco ciudades, entre ellas la de menor precio promedio histórico (Chicago) y la más alta (Boston). Se usó la orquídea *Cymbidium* como modelo toda vez que las orquídeas de la especie *Chloraea* no se conocen.

El Cuadro 1 presenta los precios promedios de orquídeas *Cymbidium* para distintas ciudades en EEUU. Hay gran variación dependiendo de la época y origen de las flores. Las orquídeas provenientes de Holanda y de Nueva Zelanda adquieren altos precios y son probablemente oferta de contra estación.

A partir de los rangos determinados se establece un precio para *Chloraea* de 10 dólares el escapo. De ese valor un 60 % debe corresponder a retorno al agricultor (US\$ 6). Se ha estimado un precio para el productor de 3.000 pesos la vara después de impuestos.

**Cuadro 1: Precios por racimo de *Cymbidium* (US\$) en cinco ciudades estadounidenses en 2005 y 2006**

	Año 2005	Año 2006	Origen
Chicago	2,75	2,75	California
Seattle	12,73	11	Holanda
San Francisco	10,8	13,3	California
	19,51	20,75	Holanda
	18,5	S/I	N Zelanda
Boston	15	15	California
	22	22	Australia
	19,2	19,25	N Zelanda
Philadelphia	13,74	14,74	varios

Fuente: Reportes de mercado de frutas y hortalizas, Federal-State Market News Service, USDA

Una consulta a comercializadores de flores, productores de orquídeas, y un negocio de venta de flores, con respecto al mercado nacional indica que:

- 1.- Una planta de orquídeas tipo *Cymbidium* tiene un precio de venta a público entre \$ 15 y 20 mil pesos ( EASY Viña del mar julio 2007)
- 2.- Los precios de venta de un vivero de la zona para estas mismas variedades oscilan entre \$10 y 12 mil pesos cada planta (Vivero Arco Iris –Quillota)
- 3.- El único productor de flores de orquídea de la zona vendía entre \$15 y 18 cada flor siendo el mayor precio para variedades de *Cattleya*. *Cymbidium* se vendía entre \$ 7 y 9 mil ( Harold Mex)
- 4.- El precio de una orquídea podría asimilarse al de una flor exótica como proteas o flores importadas y los precios posibles, según este informante, variarían entre \$ 5 a 10 mil el tallo florido (Felipe Bustamante, dueño de florería en Santiago)

Para la evaluación económica del proyecto se consideró un precio de venta después de impuestos de \$ 3000 el tallo.



## 15. Metodología y procedimientos (máximo 3 páginas)

### **Cultivo *in vitro* de genotipos creados por diferentes técnicas en proyecto anterior**

Los diferentes genotipos del proyecto anterior se generaron mediante tres técnicas diferentes y por tanto el manejo de estos genotipos se realizará de acuerdo al método utilizado para generar los diferentes genotipos.

- 1) Plantas híbridas: Los clones seleccionados en campo por sus características se introducirán realizando lavados secuenciales con NaOCl (1%), durante 10, 5 y 3 minutos. Las plantas se plantarán en medio de establecimiento VW a la oscuridad durante una semana hasta observar respuesta morfogénica en los explantes. Una vez establecidas las plantas se multiplicarán en medio T4.
- 2) Plantas transgénicas: Las plantas transgénicas se multiplicarán y se mantendrán en medio T4 selectivo. Previa a su adaptación en campo las plantas se cultivarán en medio VW suplementado con sacarosa a 30 gL<sup>-1</sup> y se mantendrán en frascos con capacidad de intercambio gaseoso óptimo. Se generarán 5 réplicas por cada planta transgénica las que serán adaptadas a condiciones *ex vitro*.
- 3) Plantas poliploides: Los posibles poliploides se mantendrán en medio VW de multiplicación hasta generar dos plantas de cada genotipo. Las plantas se mantendrán en medio de mantenimiento hasta la evaluación del número de cromosomas, la selección de los poliploides y la evaluación de las características morfológicas de las mismas.

### **Adaptación *ex vitro***

Para realizar la adaptación *ex vitro* las plantas serán cultivadas primero en las siguientes condiciones *in vitro*:

Medio MS suplementado con 50 gL<sup>-1</sup> de sacarosa a la luz. Se colocarán un máximo de 2 plantas por frasco y se utilizará cerradura permeable en el frasco para mejorar la capacidad de intercambio gaseoso al interior del frasco de cultivo. Las plantas se subcultivarán cada 5 semanas, sin realizar corte de las raíces. Para adaptar *ex vitro* se considerarán las plantas que hayan generados al menos dos raíces de más de 2 cm de longitud.

### **Mantención respaldo de clones *in vitro***

Los clones adaptados *ex vitro* y en proceso de evaluación serán conservados *in vitro* para garantizar una mayor disponibilidad de plantas en los genotipos de interés. Las plantas se mantendrán en medio de crecimiento VW mínimo, con ¼ de la concentración de CaCl<sub>2</sub>, 5 gL<sup>-1</sup> de sacarosa y 10°C de temperatura.

Las plantas se subcultivarán bimensualmente y se mantendrá solo el brote más joven que pueda ser generado en cada uno de los genotipos. Se mantendrá una copia extra de cada genotipo hasta garantizar que el procedimiento de subcultivo tuvo éxito. Las plantas seleccionadas serán reinsertadas en los esquemas de propagación de manera secuencial, aumentando la concentración de sales en el medio de cultivo a ½ en el primer subcultivo y al 100% en el próximo subcultivo.

### **Caracterización molecular de individuos seleccionados**

*Los genotipos generados por transgénesis se evaluaron según la siguiente metodología*

El ADN se extraerá según el método CTAB modificado. Se partirá de 0,5 g de tejido fresco de plantas *in vitro*, para garantizar una buena calidad del ADN. La concentración y la calidad del ADN se determinará mediante espectrometría y electroforesis en gel de azarosa al 0,8%. Este procedimiento se aplicará para todos los protocolos de análisis moleculares en los diferentes genotipos.

### *Determinación de la presencia del gen de interés*

Se realizará mediante PCR en plantas transgénicas de *Chloraea crispata* crecidas en medio suplementado con Kanamicina a 50 mgL<sup>-1</sup>. Se utilizarán partidores complementarios a las regiones 5' y 3' del gen de interés y del gen de *npII*. De igual manera, se utilizarán combinaciones de los diferentes partidores para estos genes.

### *Determinación del número de copias presentes en las plantas transgénicas*



Se realizará mediante *Southern blot* genómico de las plantas que resulten positivas por PCR. El ADN genómico se digerirá con las enzimas *EcoRI*, *EcoRV*, *HindIII* y *BamHI* a 37°C. Los productos de la digestión se correrán en gel de agarosa al 1%. El ADN digerido será transferido a membrana de nitrocelulosa e hibridado con el gen de interés y el *nptII* marcados con P<sup>32</sup> como sonda.

#### *Determinación de la expresión del gen*

Se realizará mediante RT-PCR a partir de ARN de plantas transgénicas positivas para *Southern blot* genómico. El ARN se extraerá a partir de plantas *in vitro* mantenidas en medio selectivo. Se utilizarán como partidores los extremos 5' y 3' del gen de interés. Los productos del PCR se visualizarán en gel de agarosa.

#### *Determinación de poliploides*

La determinación de poliploides se realizará mediante conteo de cromosomas en células de la raíz y mediante citometría de flujo (se contratará el servicio). Se tomarán muestras de las plantas que presenten características morfológicas de interés para el proyecto. La densidad de cromosomas será determinada en citómetro que compara la cantidad de cromatina presente en cada uno de los genotipos de interés.

#### *Determinación de híbridos*

Se evaluará el perfil molecular de híbridos seleccionados mediante marcadores microsatélites codominantes. Se determinará el grado de heterocigosidad, la frecuencia alélica y el número de migrantes por generación en cada híbrido con respecto a las plantas salvajes.

#### *Propagación de genotipos selectos*

Los genotipos de interés serán masificados mediante organogénesis *in vitro* a partir de tejidos asexuales, tanto de plantas *ex vitro* como de plantas mantenidas *in vitro*. Se realizará propagación en medio líquido o en medio sólido de acuerdo a las características de cada genotipo. Tanto para la propagación en sólido como en líquido se utilizará el medio T4, ajustado para el proyecto anterior. Se utilizarán rizomas de plantas *in vitro*, se le eliminarán las hojas y las raíces y se plantarán en medio de propagación suplementado con sacarosa a 30 gL<sup>-1</sup>. Las plantas se mantendrán en este medio durante 4 semanas. Los brotes se individualizarán a medio de crecimiento y enraizamiento VW.

### **Evaluación y caracterización de individuos**

La caracterización y evaluación consisten en describir los atributos cualitativos y cuantitativos de las accesiones de una misma especie para diferenciarlas, determinar su utilidad, estructura, variabilidad genética y relaciones entre ellas, que estimulen su uso en la producción o en el mejoramiento de cultivos. La caracterización permite describir sistemáticamente a los individuos de una especie a partir de características cualitativas como la altura de la planta, número y color de las flores, etc. Estas características son normalmente de alta heredabilidad y no varían con el ambiente. Para la caracterización se implementará una lista de descriptores, mediante los cuales se puede conocer el fenotipo y eventualmente y determinar su utilidad potencial (Jaramillo y Baena, 2003).

### **Selección de individuos dentro de una población que sean potencialmente variedades**

Se seleccionarán individuos que presenten características deseables agrónomicamente (número de flores, largo de varas, simultaneidad de floración, color, fragancia, años hasta primera floración, producción anual, entre otros) y que destaquen dentro de la población de individuos. Los individuos se compararán con las descripciones de las poblaciones del banco de germoplasma como también con los tipos seleccionados en años anteriores. Normalmente estas comparaciones se hacen dando un valor al tipo de más frecuencia valores positivos a valores resaltantes y negativos a deficitarios. Esta metodología permite establecer un



índice compuesto que agrupa varias características con distinto grado de incidencia en el resultado final. A modo de ejemplo: en flores el largo de la vara es una característica con mayor valor que el tamaño de la flor y posiblemente ambas superiores a la presencia de aroma. Esta metodología fue probada en una investigación con *Leucocoryne* (Arancibia 2006)

### **Estudios agronómicos**

Para establecer las técnicas de cultivo que permitan acortar el periodo juvenil y lograr una floración anual se seguirán evaluando las plantas que han recibido diferentes tratamientos (cultivo *in vitro*; momento de traspaso *in vitro* – *ex vitro*; fertilización) durante el proyecto anterior.

También se pretende definir el momento de inducción floral y de la diferenciación floral, buscando algún indicador bioquímico de la ocurrencia del evento por ej. algún tipo de azúcar que permita definir en qué momento ocurre el fenómeno y luego determinar los factores que lo gobiernan. Se propone que esta parte del proyecto sea realizado a través de un estudiante de Magíster de la Facultad de Agronomía UCV, quien establecerá el protocolo en detalle como parte de su investigación.

De allí surgirá el modo de manejo de la inducción y diferenciación floral y podrá trabajarse en métodos de manejo del cultivo, floración anual y ampliación del período de floración a más de las 8 semanas registradas.

### **Exploración mercados nacional e internacional**

La empresa Orquídeas Terrestres Chilenas Ltda. ya ha tomado contacto con empresas de exportación de flores para comercializar flores de *Chloraea crispa* no mejoradas. Además, se está haciendo contactos con empresas y redes europeas especializadas en la comercialización de orquídeas. Sin embargo, para posicionar *Chloraea crispa* genéticamente mejorada y con características que permitan una buena recepción en el mercado y alta rentabilidad para los productores, sólo se presentará el material seleccionado a partir del último año del proyecto.

Una vez que se tenga una selección, se iniciará el trámite de registro de al menos una variedad y con este material se participará en una feria internacional especializada.

Paralelamente se debe multiplicar el clon seleccionado a partir de material mantenido como respaldo *in vitro*. Este procedimiento permitirá una propagación rápida y masiva.



## 16. Descripción de etapas

<b>N°</b>	<b>1</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Establecimiento de plantas genéticamente mejoradas a condiciones de cultivo</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cultivo <i>in vitro</i> y, al alcanzar un tamaño crítico, adaptación y cultivo <i>ex vitro</i> de plantas híbridas, poliploides y transgénicas</b>			
<b>Duración</b>	Meses	12	Fecha inicio etapa	<b>01/12/2007</b>
			Fecha término etapa	<b>30/11/2008</b>
<b>N° del o los resultados al que responde</b>	<b>1</b>			
<b>Identificación de las actividades de la etapa (numeración según objetivo)</b>				
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>	
1.1	Cultivo <i>in vitro</i> de individuos creados por diferentes técnicas en proyecto anterior	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2008</b>	
1.2	Adaptación <i>ex vitro</i>	<b>01/04/2008</b>	<b>30/11/2008</b>	
1.4	Seguimiento y evaluación de plantas adaptadas en proyecto anterior	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2010</b>	
1.5	Ensayos de fertilización y/o otras técnicas de manejo de cultivo	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2010</b>	
1.6	Primera evaluación características de floración por precocidad; de plantas híbridas	<b>01/09/2008</b>	<b>30/11/2008</b>	
2.1				
3.5	Mantención respaldo de clones <i>in vitro</i>	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2011</b>	

<b>N°</b>	<b>2</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Evaluación plantas cultivadas y ensayos agronómicos</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cultivo de las plantas en suelo, optimización de protocolos de adaptación <i>ex vitro</i> en base a resultados de diferentes tratamientos, aplicación de tratamientos de manejo de cultivo para acelerar primera floración, evaluación de la floración</b>			
<b>Duración</b>	Meses	12	Fecha inicio etapa	<b>01/12/2008</b>
			Fecha término etapa	<b>30/11/2009</b>
<b>N° del o los resultados al que responde</b>	<b>3</b>			
<b>Identificación de las actividades de la etapa</b>				
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>	
1.2	Termina adaptación <i>ex vitro</i> ; evaluación	<b>01/12/2008</b>	<b>30/09/2009</b>	
1.3	Cultivo en suelo	<b>01/12/2008</b>	<b>30/11/2011</b>	
1.4	Seguimiento y evaluación de plantas adaptadas	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2010</b>	
1.5	Ensayos de fertilización y/o otras técnicas de manejo de cultivo	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2010</b>	
1.6	Evaluación de características de la floración por precocidad y anualidad; plantas híbridas	<b>01/09/2009</b>	<b>30/11/2009</b>	
2.1				
3.5	Mantención respaldo de clones <i>in vitro</i>	<b>01/12/2007</b>	<b>30/11/2011</b>	



<b>N°</b>	<b>3</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Optimización manejo de cultivo</b>			
<b>Descripción</b>				
<b>Se seguirán aplicando diferentes tratamientos y finalmente evaluándolos para obtener una floración precoz y periódica</b>				
<b>Duración</b>	Meses	12	Fecha inicio etapa	01/12/2009
			Fecha término etapa	30/11/2010
<b>N° del o los resultados al que responde</b>			<b>2, 4</b>	
<b>Identificación de las actividades de la etapa</b>				
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>		<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>
1.3	Cultivo en suelo		01/12/2008	30/11/2011
1.4	Seguimiento y evaluación plantas adaptadas		01/12/2007	30/11/2010
1.5	Ensayos de fertilización y/o otras técnicas de manejo de cultivo		01/12/2007	30/11/2010
1.6	Evaluación de características de la floración por precocidad, anualidad; de plantas híbridas, poliploides y transgénicas		01/09/2010	30/11/2010
2.1				
2.2				
3.1	Inicio selección de individuos con destacadas características agronómicas y de floración		01/09/2010	10/12/2010
3.3	Ensayos para la caracterización molecular		01/12/2009	30/11/2010
3.5	Mantención respaldo de clones <i>in vitro</i>		01/12/2007	30/11/2011
4.1	Contactos comerciales que permitan exportar las orquídeas		01/10/2010	30/11/2011

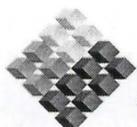
<b>N°</b>	<b>4</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Selección y propagación</b>			
<b>Descripción</b>				
<b>Los individuos destacados se seleccionarán, caracterizarán, multiplicarán y se presentarán en el mercado</b>				
<b>Duración</b>	Meses	12	Fecha inicio etapa	01/12/2010
			Fecha término etapa	30/11/2011
<b>N° del o los resultados al que responde</b>			<b>5, 6, 7</b>	
<b>Identificación de las actividades de la etapa</b>				
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>		<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>
1.3	Cultivo en suelo		01/12/2008	30/11/2011
3.1	Selección de individuos con destacadas características agronómicas y de floración		01/09/2011	30/11/2011
3.2	Caracterización morfológica y agronómica de individuos seleccionados		01/12/2010	30/11/2011
3.4	Caracterización molecular de individuos seleccionados		01/12/2010	30/11/2011
3.5	Mantención respaldo de clones <i>in vitro</i>		01/12/2007	30/11/2011
3.6	Multiplicación de individuos seleccionados		01/12/2010	30/11/2011



	mediante clones mantenidos <i>in vitro</i>		
4.1	Interacción con exportadora de flores	<b>01/10/2010</b>	<b>30/11/2011</b>
4.2	Contactos internacionales para exportación	<b>01/10/2010</b>	<b>30/11/2011</b>
4.3	Participación de selecciones en una feria especializada	<b>01/09/2011</b>	<b>30/11/2011</b>
4.4	Inicio trámites de registro de al menos una selección como variedad	<b>01/10/2010</b>	<b>30/11/2011</b>

#### 17. Elaborar y adjuntar carta Carta Gantt de la iniciativa





## ORGANIZACIÓN

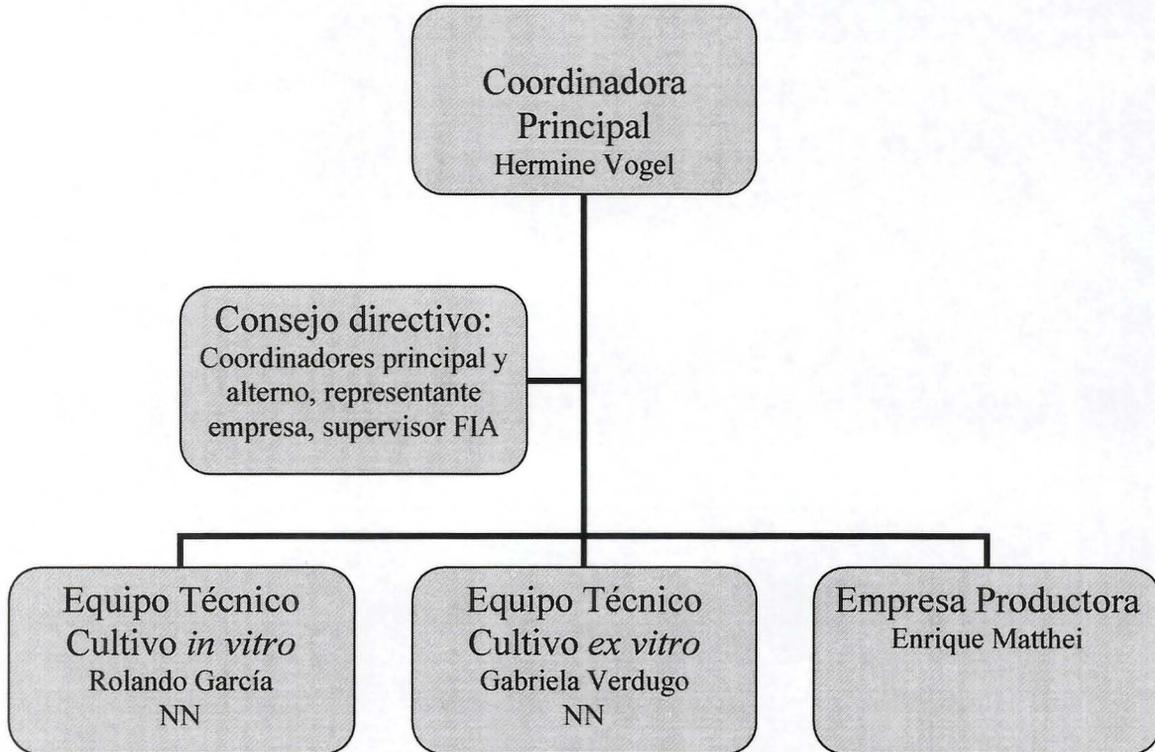
### 18. Cargo y funciones (Debe adjuntar cartas de compromiso y Currículum Vitae de todos los integrantes). Cargos:

1. Coordinador principal
2. Coordinador alterno
3. Asesor
4. Investigador
5. Técnico de apoyo
6. Administrativo
7. Profesional de Apoyo
8. Otro

Nombre	Formación/grado académico	Cargo dentro del proyecto	Empleador	Función y responsabilidad dentro del proyecto
Hermine Vogel	Ing. Agrónoma/ Dra.	1	Universidad de Talca	Coordinación, supervisión procesos, elaboración informes
Gabriela Verdugo	Ing. Agrónoma	2 y 4	Universidad Católica de Valparaíso	Cultivo <i>ex vitro</i> , optimización manejo de cultivo, evaluación características agronómicas y de floración
Enrique Matthei	Agricultor	8	Empresa asociada Independiente	Cultivo de orquídeas y gestión de comercialización
Rolando García	Ing. Agrónomo Dr. Cs Agrarias	4	Universidad de Talca	Cultivo <i>in vitro</i> , caracterización molecular
NN	Técnico cultivo <i>in vitro</i>	5	Universidad de Talca	Trabajo laboratorio plantas <i>in vitro</i> y marcadores moleculares
NN	Ing. Agrónomo	5	Universidad Católica de Valparaíso	Trabajo en terreno, manejo de cultivo, evaluaciones agronómicas

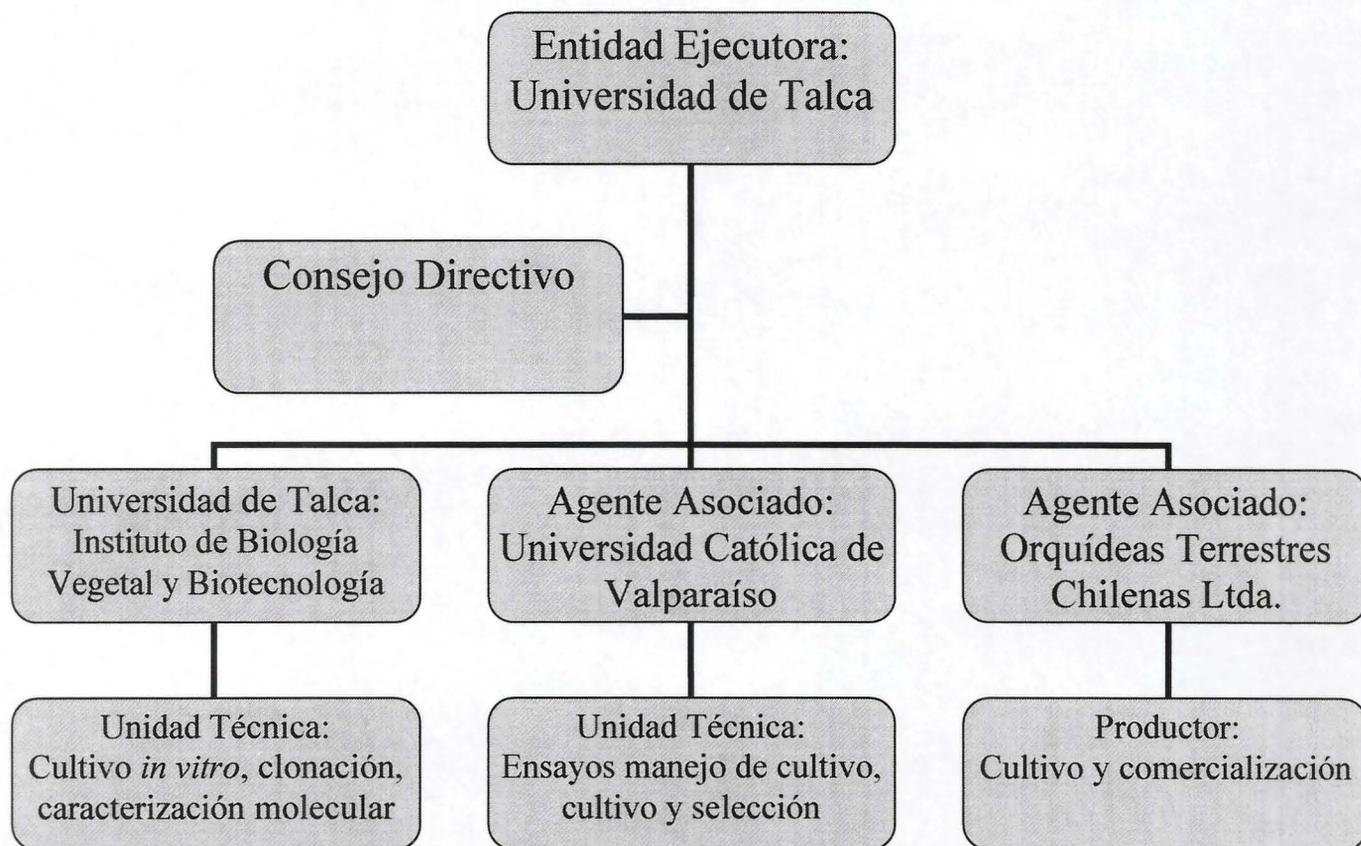


## 19. Organigrama Equipo Técnico y Administrativo del Proyecto





## 20. Esquema de organización entre Entidades Ejecutoras, Asociados y Participantes





## PRESUPUESTO

### 21. Presupuesto consolidado de la propuesta (Entregar en archivo Excel)

Ítems de costos	FIA M\$	Contraparte M\$	Total
1. Recursos Humanos			
2. Equipamiento			
3. Infraestructura			
4. Viáticos/movilización			
5. Materiales e Insumos			
6. Servicio a terceros			
7. Difusión			
8. Capacitación			
9. Gastos generales			
10. Gastos de administración			
11. Imprevistos			
<b>Total</b>			

(Memoria de Cálculo Anexo IX)

### 22. Programa de gastos y financiamiento

#### a. Consolidado de aportes (Entregar en archivo Excel)

Ítems de costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
1. Recursos Humanos					
2. Equipamiento					
3. Infraestructura					
4. Viáticos/movilización					
5. Materiales e Insumos					
6. Servicio a terceros					
7. Difusión					
8. Capacitación					
9. Gastos generales					
10. Gastos de administración					
11. Imprevistos					
<b>Total</b>					

(Memoria de Cálculo Anexo IX)



**b. Aportes FIA (Entregar en archivo Excel)**

Ítems de costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
1. Recursos Humanos					
2. Equipamiento					
3. Infraestructura					
4. Viáticos/movilización					
5. Materiales e Insumos					
6. Servicio a terceros					
7. Difusión					
8. Capacitación					
9. Gastos generales					
10. Gastos de administración					
11. Imprevistos					
<b>Total</b>					

(Memoria de Cálculo Anexo IX)

**c. Aporte contraparte (Entregar en archivo Excel)**

Ítems de costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
1. Recursos Humanos					
2. Equipamiento					
3. Infraestructura					
4. Viáticos/movilización					
5. Materiales e Insumos					
6. Servicio a terceros					
7. Difusión					
8. Capacitación					
9. Gastos generales					
10. Gastos de administración					
11. Imprevistos					
<b>Total</b>					

(Memoria de Cálculo Anexo IX)



## EVALUACION ECONOMICA

### 23. Supuestos

Variable	Unidad de medida	Valor inicial	Valor final	Descripción
Producción total	varas/ módulo de 2.500 m <sup>2</sup>	0	12.000	Plantas en macetas. Este valor considera la cosecha efectiva de varas por temporada en el caso de que un 50 % de las plantas florece todos los años y un 50 % año por medio
Precio	\$ / vara	0	3.000	Vara floral
Área cultivada	m <sup>2</sup> invernadero	0	2500	Se considera en el proyecto que se incorporan módulos de 2.500 m <sup>2</sup> , llegando a un total de 5 hectáreas durante el horizonte de evaluación.
Horizonte de evaluación	años		10	Se considera que el año 0 de evaluación es el último año del proyecto.

### 24. Curva de Adopción

Se muestra a continuación la superficie en metros cuadrados en producción de orquídeas, teniendo en cuenta que el año cero es el año cuatro del proyecto tecnológico y que al tercer período se comienzan a comercializar las flores desde el momento que se realiza la inversión.

Innovación	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Superficie en m <sup>2</sup> para producción		0	0	0	2.500	5.000	7.500	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	50.000



## 25. Flujo de caja (Entregar en archivo Excel)

A continuación se presenta el flujo de caja del proyecto productivo en una superficie de 2.500 m<sup>2</sup>:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Inversión Inicial</b>											
Proyecto Productivo	- 44.363.020										
<b>Inversiones Totales</b>	<b>- 44.363.020</b>										
<b>Ingresos</b>											
Flores		-	-	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000	36.000.000
<b>Ingresos Totales</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36.000.000</b>							
<b>Costos</b>											
Costos directos		1.068.740	1.068.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740	3.448.740
Costos indirectos		2.880.000	2.880.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000	3.180.000
Costos de venta				4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000
<b>Total Costos</b>		<b>3.948.740</b>	<b>3.948.740</b>	<b>10.948.740</b>							
<b>Reinversiones</b>											
reposición de plantas		1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000	1.392.000
reposición polietileno			1.982.400		1.982.400		1.982.400		1.982.400		
<b>Total Reinversiones</b>		<b>1.392.000</b>	<b>3.374.400</b>	<b>1.392.000</b>	<b>3.374.400</b>	<b>1.392.000</b>	<b>3.374.400</b>	<b>1.392.000</b>	<b>3.374.400</b>	<b>1.392.000</b>	<b>1.392.000</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>- 44.363.020</b>	<b>- 5.340.740</b>	<b>- 7.323.140</b>	<b>23.659.260</b>	<b>21.676.860</b>	<b>23.659.260</b>	<b>21.676.860</b>	<b>23.659.260</b>	<b>21.676.860</b>	<b>23.659.260</b>	<b>23.659.260</b>

**Detalle costos e inversión en Anexo X**



El Valor Actual Neto del proyecto productivo asciende a \$38.511.708 considerando una tasa de descuento del 12%. Mientras tanto, el TIR es igual a 23.6%. Se concluye que si se obtienen los resultados esperados por el proyecto tecnológico, será rentable invertir en el cultivo de orquídeas en una superficie de 2.500 metros cuadrados.

Para completar el análisis, es necesario realizar una evaluación económica considerando la inversión tecnológica del proyecto, que es igual a los aportes de FIA y de las contrapartes que asciende a \$215.126.000, con respecto a 20 módulos de 2.500 m<sup>2</sup> que se pretende implementar progresivamente a partir del año 4 del proyecto para así completar una superficie total de 5 hectáreas.

Los ingresos de este análisis estarán determinados por el momento en que se realizan las inversiones de cada uno de los módulos. El total de los ingresos por período es igual al número de módulos de 2.500 m<sup>2</sup> a implementar en el año, multiplicado por el valor actual que supone el desarrollo de éste (en este caso, \$38.511.708).

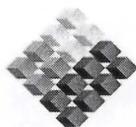
Para poder realizar este análisis, se considerará el año 4 del proyecto tecnológico como año 0 en la siguiente evaluación. Una vez que se obtenga el valor actual de este análisis, se actualizará en cuatro períodos con el fin de cuantificar el VAN en el presente.

A continuación se presenta la evaluación económica del proyecto tecnológico:



## Flujo de Caja Proyecto Tecnológico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversión Proyecto Tecnológico	- 215.126.000								
Cantidad Módulos de 2.500 m <sup>2</sup> marginales	1	1	1	1	2	2	4	4	4
Valor Actual Módulos de 2.500 m <sup>2</sup>	38.511.708	38.511.708	38.511.708	38.511.708	77.023.416	77.023.416	154.046.832	154.046.832	154.046.832
Flujo de Caja Total	- 176.614.292	38.511.708	38.511.708	38.511.708	77.023.416	77.023.416	154.046.832	154.046.832	154.046.832



## 26. Indicadores económicos de la inversión propuesta

Indicador	Valor	Descripción
VAN (12%)	\$138.850.580	Si bien el valor actual del flujo presentado más arriba es igual a \$218.484.076. Se debió actualizar en cuatro períodos esta cifra a una tasa anual del 12%. De esta manera, se puede concluir que al lograr un 50 % de floración anual y con un 85 % de plantas productivas el proyecto crea valor en el presente por \$138.850.580.
TIR	32,7%	La tasa interna de retorno es igual al 32,7%, por lo que se puede afirmar que el proyecto es rentable si se compara con proyectos con un nivel de riesgo tal que las tasa de retorno exigida sea de un 12%, como es el caso presentado. En resumen, al proyecto se le puede exigir una tasa menor al 32,7% y todavía será recomendable implementarlo.

## 27. Análisis de Sensibilidad

A continuación se presenta el análisis de sensibilidad considerando las variables precio, cantidad, costos directos, costos indirectos y costos de venta:

Variable	Unidad de Medida	Cambio en la Variable	VAN en miles de \$\$	TIR
Precio	miles de \$\$	Aumento 10%	240.863	46,4%
	miles de \$\$	Disminución 5%	87.845	25,6%
	miles de \$\$	Disminución 10%	36.839	18,0%

Cantidad	número de flores	Aumento 10%	240.863	46,4%
	número de flores	Disminución 5%	87.845	25,6%
	número de flores	Disminución 10%	36.839	18,0%



<b>Costos Directos</b>	miles de \$\$	Disminución 10%	149.915	34,2%
	miles de \$\$	Aumento 10%	127.786	31,2%
	miles de \$\$	Aumento 20%	116.721	29,6%

<b>Costos Indirectos</b>	miles de \$\$	Disminución 10%	151.344	34,4%
	miles de \$\$	Aumento 10%	126.357	31,0%
	miles de \$\$	Aumento 20%	113.863	29,2%

<b>Costos de Venta</b>	miles de \$\$	Disminución 10%	149.052	34,0%
	miles de \$\$	Aumento 10%	128.649	31,3%
	miles de \$\$	Aumento 20%	118.448	29,9%

Como se puede apreciar, en cada uno de las situaciones simuladas el proyecto tecnológico continúa generando valores positivos.

Un aspecto relevante es que cambios en las variables precio y cantidad de flores a comercializar tienen un impacto mucho mayor en los resultados de evaluación, comparados con la sensibilidad que tiene el proyecto tecnológico a cambios en los diferentes costos del proyecto (directos, indirectos y de venta). Debido a lo anterior, es de suma importancia estar atentos a las fluctuaciones positivas y negativas de las variables de cantidad y precio.



## IMPACTOS

---

### 28. Económicos

Chile es dueño de un vasto patrimonio vegetal, posee 5.083 especies nativas según Marticorena (1985), y más del 50 % son endémicas, es decir, no se encuentran en otro lugar. Sin embargo, este enorme recurso está subvalorado ya que existen pocos estudios acerca del tema y muchas veces limitados a un pequeño número de especies. Si, además, se considera que la novedad es un factor primordial a la hora de posicionar una especie ornamental en el mercado (Rey, 2007), no es difícil imaginar que Chile tiene un buen potencial en este rubro.

Dado estos antecedentes, se espera una recepción positiva al desarrollo de variedades de la especie *Chloraea crispa*. En dichas variedades se logrará una gama de flores novedosas con buenas características florales y productivas. Entre otros aspectos se trabajará en acortamiento del periodo juvenil y manejo del período de floración. A largo plazo significaría registrar una variedad comercial de gran belleza, alta calidad, corto periodo vegetativo y floración anual, lo que permitirá optimizar los índices económicos del cultivo y obtener buena rentabilidad.

Este proyecto puede generar varios negocios el primero de ellos es producción de flores para mercados internos y de exportación, el segundo negocio es producción de plantas juveniles y adultas para entrega a los productores y por ultimo hay un negocio biotecnológico que consiste en recabar los royalties de la venta de las plantas registradas o patentadas y que serviría para sostener el programa de mejoramiento genético a futuro.

### 29. Sociales

La producción de *Chloraea crispa* puede ser realizada por pequeños agricultores. Ya existe interés por parte de ellos, sobre todo en la VIII región, donde se encuentra el hábitat natural de la especie, las plantas ya están adaptadas a las condiciones ambientales y no requieren de alta tecnología para desarrollarse.

Como en toda producción de flores hay cabida a trabajo femenino, bastante estable. Es interesante desde el punto de vista laboral que la especie naturalmente esté en receso en verano y activa desde el otoño a fin de primavera o inicio de verano. Esto permite crear puestos de trabajo en épocas en que las labores agrícolas son pocas.

Para lograr una producción escalonada, interesante para la exportación pues consigue mantener el producto mas tiempo en el mercado, deberán participar, en el futuro, también productores de otras zonas, más al norte y tal vez también más al sur.



### 30. Ambientales

Las orquídeas son especies altamente especializadas en insectos polinizadores específicos. Una ampliación de áreas de cultivo agrícolas o forestales, donde se aplican habitualmente productos insecticidas, impide el adecuado desarrollo e interacción de las plantas con sus polinizadores, poniendo en peligro las poblaciones nativas de orquídeas. Mantener una producción de esta especie supone conservar parte de la biodiversidad amenazada, por lo tanto este proyecto tiene un impacto ambiental positivo.

Por otra parte, la comercialización de orquídeas silvestres no está permitida y tampoco es habitual. Al crear el mercado para estas flores es necesario disponer de una o más variedades registradas para el cultivo debido a que el comercio demanda un producto altamente homogéneo. Se dificulta así usar el material nativo, generando también un impacto positivo.

Por otra parte, los ecosistemas requieren de una amplia variabilidad natural, la cual se mantendría intacta, ya que las flores para el comercio provendrían exclusivamente del cultivo y un aumento en la demanda podrá abastecerse produciendo más plantas clonadas de la misma variedad.



## ANEXOS

### ANEXOS I: FICHA DATOS PERSONALES

#### 1. Ficha Representante(s) Legal(es)

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Representante Legal del Agente postulante o Ejecutor como por el Representante Legal del Agente Asociado)

<b>Nombres</b>	Juan Antonio		
<b>Apellido Paterno</b>	Rock		
<b>Apellido Materno</b>	Tarud		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Universidad de Talca		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Rector		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	VII		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Sin clasificar		

(A), (B): Ver notas al final de este anexo



## 1. Ficha Representante(s) Legal(es)

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Representante Legal del Agente postulante o Ejecutor como por el Representante Legal del Agente Asociado)

<b>Nombres</b>	Claudio		
<b>Apellido Paterno</b>	Elortegui		
<b>Apellido Materno</b>	Raffo		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Vicerrector		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	V		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Valparaíso		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>	<a href="http://www.ucv.cl">http://www.ucv.cl</a>		
<b>Género</b>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Universidad Nacional		

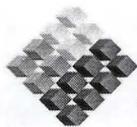
(A), (B): Ver notas al final de este anexo



### 1. Ficha Representante(s) Legal(es)

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Representante Legal del Agente postulante o Ejecutor como por el Representante Legal del Agente Asociado)

<b>Nombres</b>	Enrique		
<b>Apellido Paterno</b>	Matthei		
<b>Apellido Materno</b>	Jensen		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Orquídeas Terrestres Chilenas LTDA.		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Gerente		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Octava		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Concepción		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Sin clasificar		



## 2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

<b>Nombres</b>	Hermine Maria		
<b>Apellido Paterno</b>	Vogel		
<b>Apellido Materno</b>			
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Universidad de Talca		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Profesora Asociada Facultad de Ciencias Agrarias		
<b>Profesión</b>	Ingeniera Agrónoma		
<b>Especialidad</b>	Domesticación; plantas medicinales, mejoramiento genético		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	VII		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>	www.otalca.cl		
<b>Género</b>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Sin clasificar		

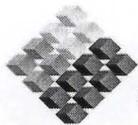
(A), (B): Ver notas al final de este anexo



## 2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

<b>Nombres</b>	Gabriela Stella		
<b>Apellido Paterno</b>	Verdugo		
<b>Apellido Materno</b>	Ramírez		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Docente investigador		
<b>Profesión</b>	Ingeniero Agrónomo		
<b>Especialidad</b>	Floricultura		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	V		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Quillota		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>	<a href="http://www.ucv.cl">http://www.ucv.cl</a>		
<b>Género</b>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Universidad Nacional		



## 2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

<b>Nombres</b>	Enrique		
<b>Apellido Paterno</b>	Matthei		
<b>Apellido Materno</b>	Jensen		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Orquídeas Terrestres Chilenas LTDA.		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Gerente		
<b>Profesión</b>	Cirujano Dentista		
<b>Especialidad</b>	Agricultor Orquídeas		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Octava		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Concepción		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Sin clasificar		

(A), (B): Ver notas al final de este anexo



## 2. Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

<b>Nombres</b>	Rolando		
<b>Apellido Paterno</b>	García		
<b>Apellido Materno</b>	González		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Investigador postdoctorante		
<b>Profesión</b>	Ing. Agrónomo		
<b>Especialidad</b>	Biotecnología Vegetal		
<b>Dirección (laboral)</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Región del Maule		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>			



## ANEXOS II: FICHA DATOS INSTITUCIONES

### 1. Ficha Entidad Postulante y Asociados

(Esta ficha debe ser llenada tanto por la Entidad Postulante o Ejecutor, como por cada uno de los Agentes Asociados al proyecto)

<b>Nombre de la organización, institución o empresa</b>	Universidad de Talca		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
<b>Dirección</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	VII		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>	www.otalca.cl		
<b>Tipo entidad (C)</b>	Universidad Nacional		

<b>Nombre de la organización, institución o empresa</b>	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Dirección</b>			
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	V		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Valparaíso		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Email</b>			
<b>Web</b>	http://www.ucv.cl		
<b>Tipo entidad (C)</b>	Universidad Nacional		



<b>Nombre de la organización, institución o empresa</b>	Orquídeas Terrestres Chilenas LTDA			
<b>RUT de la Organización</b>				
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Dirección</b>				
<b>País</b>	Chile			
<b>Región</b>	Octava			
<b>Ciudad o Comuna</b>	Concepción			
<b>Fono</b>				
<b>Fax</b>				
<b>Email</b>				
<b>Web</b>				
<b>Tipo entidad (C)</b>	Instituciones o entidades Privadas			

## 2. Identificación de Beneficiarios de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Agricultor pequeño	1	1	2	6	10
Agricultor mediano-grande		2	3	5	10
<b>Subtotal</b>					20
<b>Total</b>					



## ANEXOS III: CARTA COMPROMISO DE APORTES

### 1. Entidad Responsable y Agentes Asociados (debe hacerse una carta compromiso por cada agente asociado identificado)

Fecha

Yo *Nombre Representante Legal*, RUT: , vengo a manifestar el compromiso de la entidad *Nombre Entidad*, RUT: , a la cual represento, para realizar un aporte total de *monto en pesos* como aportes pecuniarios y un aporte total de *monto en pesos* como aportes no pecuniarios en el proyecto denominado “*Nombre del Proyecto*”, presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.

Representante Legal Entidad Responsable  
RUT Representante Legal



## CARTA COMPROMISO

El Rector que suscribe en su calidad de Representante Legal de la Universidad de Talca, manifiesta el compromiso de esta Institución de realizar un aporte total de [redacted] como aportes no pecuniarios, al proyecto denominado "Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispa*" presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.". Este aporte corresponde a la dedicación de la profesora Hermine Vogel, investigador postdoc, técnico de laboratorio *in vitro*, uso de laboratorios equipados y cuartos de crecimiento durante cuatro años,

JUAN ANTONIO ROCK TARUD  
RECTOR

Talca, Agosto 1° de 2007.-

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE VALPARAÍSO  
FUNDACIÓN ISABEL GACES DE BROWN



Yo, **Claudio Elórtgui Raffo**, Representante Legal, vengo a manifestar el compromiso de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso PUCV, a la cual represento, para realizar un aporte total de como aportes no pecuniarios en el proyecto denominado "Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispa*", presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.

**Claudio Elórtgui Raffo**, Representante Legal  
*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*



Yo, **Claudio Elórtegui Raffo**, Representante Legal, vengo a  
manifestar el compromiso de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
PUCV, a la cual represento, para realizar un aporte total de  
como aportes no pecuniarios en el proyecto denominado  
"Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en  
*Chloraea crispa*", presentado a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.

**Claudio Elórtegui Raffo, Representante Legal**

***Pontificia Universidad Católica de Valparaíso***

Concepción, 26 de Julio de 2007

Yo, Enrique Matthei Jensen, vengo a manifestar el compromiso de la  
empresa Orquídeas Terrestres Chilenas Ltda., a la cual represento,  
para realizar un aporte total de  
como aportes no pecuniarios (dedicación y uso de infraestructura y  
vehículo durante cuatro años) en el proyecto denominado "Evaluación de características  
florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispa*", presentado a la  
Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.

Enrique Matthei Jensen  
Gerente  
Representante Legal Orquídeas terrestres Chilenas Ltda.



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

## **ANEXO IV: CARTA COMPROMISO DE CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO TÉCNICO**

Talca, 27 de julio de 2007

## **Carta Compromiso**

Por medio de la presente me comprometo a coordinar y ejecutar el proyecto "**Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispera***", propuesto a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y a dedicar un 15% de mi jornada laboral a actividades propias del proyecto, especificadas en la presente solicitud.

Hermine Vogel  
Profesora Asociada  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad de Talca

## Carta compromiso

*Yo Gabriela Stella Verdugo Ramírez, ingeniero agrónomo por el presente documento vengo a manifestar mi compromiso para participar en la realización del proyecto denominado "Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispa*", presentado a FIA a la Convocatoria Estudios y Proyectos 2007.*

*Declaro no tener impedimentos legales para participar en dicho proyecto, en el cual no percibiré honorarios extras a mis remuneraciones de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, como también mantener confidencialidad de los resultados en tanto la FIA, la Unidad beneficiaria y las Asociadas estimen pertinente*

*Quillota 1 de agosto de 2007*

Talca, 27 de julio de 2007

## **Carta Compromiso**

Por medio de la presente me comprometo a coordinar y ejecutar el proyecto "**Evaluación de características florales y selección de individuos mejorados en *Chloraea crispera***", propuesto a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y a dedicar un 20% de mi jornada laboral a actividades propias del proyecto, especificadas en la presente solicitud.

Rolando García  
Postdoc  
Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología  
Universidad de Talca

## Carta de compromiso

Yo, Enrique Matthei Jensen , como integrante del equipo técnico continuare velando por la preservación y cuidado del banco de germoplasma de las orquídeas chilenas pertenecientes al genero chloraea, localizado en las cercanías de Yumbel, octava región de Chile.

Además dedicaremos todo el tiempo que sea necesario para cumplir cabalmente con el programa de la ultima etapa de esta investigación que se esta solicitando.

No nos cabe la menor duda que por el cúmulo de conocimientos acumulados en los dos periodos de investigación anteriores, el éxito de esta postrer etapa será alcanzable para el bien de la conservación y comercialización de estas orquídeas silvestres chilenas.

Concepción 26 de Julio de 2007.



## **ANEXO V: CURRÍCULUM VITAE ENTIDAD RESPONSABLE EN RELACIÓN CON LA PROPUESTA (máximo ½ página)**

### **Universidad de Talca**

La Universidad de Talca fue fundada en 1981, tras la fusión de las antiguas sedes de la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado (UTE). Su casa central se encuentra en Talca, capital de la Región del Maule. Posee más de cinco mil alumnos en 21 carreras de pregrado. Cuenta con 24 programas de postgrado: 19 Magísteres, 3 doctorados y 2 programas de especialización.

La Facultad de Ciencias Agrarias ha desarrollado, entre otros, numerosos proyectos relacionados con estudios de domesticación y desarrollo de plantas nativas, entre ellos plantas medicinales chilenas como el boldo, matico, bailahuén, plantas ornamentales, tales como *Rhodophiala*, *Chloraea*, *Conanthera* y plantas frutales como la frutilla chilena.

El Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología también ha desarrollado numerosos proyectos de investigación de plantas nativas, tales como keule, papayo chileno, frutilla chilena. Ha iniciado el proyecto de mejoramiento genético de la orquídea chilena *Chloraea*, incorporando técnicas biotecnológicas como la germinación *in vitro*, transgenia y la inducción de poliploidía.



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

## **ANEXO VI: CURRICULUM VITAE DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO TÉCNICO**

## 1. ANTECEDENTES PERSONALES

Apellidos y nombres: Vogel, Hermine Maria

Nacionalidad: Alemana

Profesión: Ingeniero Agrónomo  
Idiomas que maneja: Alemán, Castellano, Inglés (muy bien),  
Francés, Latín y Thai (básico)

## 2. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

- 1981-1986 Estudios de pre-grado Agronomía, esp. Horticultura, TU München-Weihenstephan, Alemania
- 1986-1987 Tesis de grado
- 1987-1991 Asistente de investigación y doctorado en Ciencias Agrarias, esp. plantas medicinales y mejoramiento genético, TU München, Alemania
- 1991-hasta la fecha Académico Universidad de Talca

## 3. ESTUDIOS SUPERIORES

Doctorado en Ciencias Agrarias, TU München. Alemania,  
Especialidades: plantas medicinales y mejoramiento genético

## 4. EXPERIENCIA PROFESIONAL (últimos cuatro años)

Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca  
Cátedras: Genética (Agronomía Pregrado)  
Mejoramiento Genético de Cultivos Hortícolas (Postgrado)  
Asesora de LUXCAMP desde 1996

## 5. PUBLICACIONES (últimos cuatro años)

DOLL, U., H. VOGEL, P. JELDRES Y M. MUÑOZ (2003): Estudios de propagación vegetativa en matico (*Buddleja globosa* Hope). Ciencia e Investigación Agraria 30(3): 211-216.

VOGEL, H. y M. BERTI, 2003: Cómo producir y procesar plantas medicinales de calidad. Universidad de Concepción, Universidad de Talca, Fundación para la Innovación Agraria. FIA, Santiago de Chile, 169 p.

- MUÑOZ-CONCHA, D., H. VOGEL, I. RAZMILIC (2004): Variación de compuestos químicos en hojas de poblaciones de *Drimys* spp. (Magnoliophyta: Winteraceae) en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 43-50
- VOGEL, H., I. RAZMILIC, B. GONZÁLEZ, 2004: Matico (*Buddleja globosa* Hope): evaluación de diferentes accesiones, número de cosechas, humedad del suelo y extracción de nutrientes. *Agricultura Técnica* 64(4): 413-420.
- VOGEL, H. 2004: *In situ* Kultur wild gesammelter Arzneipflanzen. *Vorträge für Pflanzenzüchtung* 62: 107-110.
- VOGEL, H., 2004: Boldo (*Peumus boldus* Mol.) - Exploitation from the wild and domestication studies. *Medicinal Plant Conservation* 9/10: 21-24.
- VOGEL, H., I. RAZMILIC, J. SAN MARTÍN, U. DOLL y B. GONZÁLEZ, 2005: Plantas medicinales chilenas - Experiencias de domesticación y cultivo de Boldo, Matico, Bailahuén, Canelo, Peumo y Maqui. Editorial Universidad de Talca, Talca.
- VOGEL, H., M. GONZÁLEZ, F. FAINI, I. RAZMILIC, J. RODRÍGUEZ, J. SAN MARTÍN, 2005: Antioxidant properties and TLC characterization of four Chilean *Haplopappus*-species known as Bailahuén. *Journal of Ethnopharmacology* 97(1): 97-100.
- VOGEL, H., I. RAZMILIC, P. ACEVEDO, B. GONZÁLEZ, 2005: Alkaloid and essential oil concentration in different populations of *Peumus boldus*. *Acta Horticulturae* 676: 181-184.
- SAN MARTÍN, J., H. VOGEL, B. GONZÁLEZ, 2005: Distribución, abundancia y vegetación acompañante de cuatro especies nativas arbustivas promisorias. *Biological Research* 38(2-3): R-64
- SAN MARTÍN, J., H. VOGEL, B. GONZÁLEZ, U. DOLL, 2006: Análisis florístico-estructural y comunitario de una formación vegetal con *Haplopappus taeda*, Asteraceae, en el área andina de Chile central. *Biological Research* 38(2-3): R-64
- VOGEL, H., I. RAZMILIC, J. SAN MARTÍN, U. DOLL, B. GONZÁLEZ, 2006: *Buddleja globosa* Hope: producción de hojas para su uso medicinal. *Revista de Fitoterapia* 6(S1): 110.
- LETELIER, M.E., H. VOGEL, I. RAZMILIC, X. POLANCO, 2006: *Buddleja globosa* (matico), planta chilena usada por la medicina nativa como cicatrizante y antiinflamatorio. *Revista de Fitoterapia* 6(S1): 78.
- MUÑOZ-CONCHA D., H. VOGEL, R. YUNES, I. RAZMILIC, L. BRESCIANI, A. MALHEIROS, 2007: Presence of polygodial and drimenol in *Drimys* populations from Chile. *Biochemical Systematics and Ecology* 35: 434-438.

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

Manejo in situ y mejoramiento genético de recursos naturales. Jornadas Científicas y estadía de perfeccionamiento, Universidad Göttingen, Alemania; 18-29 noviembre de 2003. FIA BID-FP-V-2003-1-A-043.

Manejo de la cadena de suministro sustentable de plantas medicinales. XVII IBC 2005 - Side-event "From source to shelf: Sustainable supply chain management (SSCM) of medicinal and aromatic plants", Veterinärmedizinische Universität Wien, Austria; 20-22 julio de 2005. FIA BID-CD-V-2005-1-A-034.

Conservación y evaluación de poblaciones naturales de especies medicinales nativas; University of Birmingham, Inglaterra, Universität Hohenheim, Bund für Naturschutz, PhytConsulting, Alemania; 7 dic 2006 a 17 ene 2007. FIA-FP-P-2006-1-A-002.

## 7. CONFERENCIAS (ÚLTIMOS 4 AÑOS)

El cultivo y su efecto sobre la calidad en plantas medicinales; Seminario "Calidad en la producción y elaboración de plantas medicinales". Santiago de Chile. 13 mar 2003

Boldo (*Peumus boldus*) - de silvestre a cultivado; V Congreso Internacional de Plantas Medicinales. Canelo de Nos, Chile. 8-11 oct 2003

Matico: avances en su estudio. Primer Curso de producción y control de calidad de fitofármacos del Conosur. Universidad de Valparaíso. 24 a 28 de mayo de 2004

Domesticación de plantas medicinales chilenas. Primer Simposio de Mejoramiento Genético de Plantas Nativas. Universidad Católica de Valparaíso en Santiago. 29 de septiembre de 2004

Seminario "Domesticación y cultivo in situ de especies medicinales nativas": "Domesticación"; "Boldo (*Peumus boldus*): propagación, material genético, cultivo, cosecha"; "Bailahuén: Estudios de cultivo"; "Las buenas prácticas de recolección silvestre". Universidad de Talca. 31 marzo y 1 de abril de 2005

Conservación de plantas nativas de uso tradicional mediante sistemas de producción sustentable. BAIRESBIOTEC 2005; Buenos Aires, Argentina; 7 a 10 de junio de 2005

Domesticación de especies medicinales nativas. III Simposio Latinoamericano En Producción De Plantas Aromáticas, Medicinales Y Condimenticias. San Fernando De Catamarca, Argentina. 20 a 22 de septiembre de 2006

Producción sustentable de plantas medicinales. I. Simposio Internacional: Materias Primas para la Industria de las Plantas Medicinales y Aromáticas: puntos críticos y rol de las universidades. Los Ángeles, Chile. 14 y 15 de noviembre de 2006

## Curriculum vitae

### I. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre GABRIELA STELLA VERDUGO RAMIREZ

Unidad Académica a la que pertenece. Escuela de Agronomía  
Tipo de jornada. Completa 1978  
Fecha de ingreso a P. U. C. V. 1975 a honorario, 1978 contrato  
Jerarquía académica actual y fecha de obtención. Profesor Titular desde 1994

### II. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

- a) Estudios de pregrado 1976 Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. 1968 - 1976.  
Tesis:
- b) Estudios de posgrado Magíster en Ciencias Agropecuarias. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1985 - 1988.  
Tesis : Morfología foliar y paso de P32 a través de la cutícula de especies frutales
- c) Cursos de perfeccionamiento. Fisiología de plantas bulbosas  
Señalar cursos complementarios a la formación de pregrado o actividades a nivel de posgrado y postítulo; indicar fechas de inicio y término y cantidad de horas, institución donde se realizaron. Adjuntar copia de certificado de asistencia y aprobación.

### ANTECEDENTES ACADEMICOS, TITULOS, GRADOS Y OTROS ESTUDIOS

1980	Introduction to Ecology
1980	Landscape Planning and Management Wye College. Reino Unido. Un trimestre cada uno.
1981	Planeamiento, Conducción y Evaluación de la Enseñanza Superior Escuela de Educación. Universidad Católica de Valparaíso.
1982	Técnicas de Enseñanza Superior. Universidad Católica de Valparaíso
1984	Análisis de Inversión y Evaluación de Proyectos Escuela de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso.
1988	1993 Curso Internacional de Fotosíntesis y Estrés Ambiental Facultad de Agronomía Universidad Chile- Institute of Arable Crops. Research Rothamsted Experimental Station. Reino Unido. Santiago, Chile. Duración 6 días.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

2007 Premio Mujer Profesional Innovadora Fundación para la Innovación Agraria

1989. Participa en el Congreso Agronómico presenta un trabajo: Efecto de tres tipos de injerto sobre el desarrollo anatómico y continuidad de la unión en rosa (rosa spp) cvs Sonia y Mercedes sobre rosa Canina. Esta investigación obtiene el premio al mejor trabajo presentado en la comisión Hortalizas y Flores de ese año. Co-autores Juan Fajardo, Aurelio Villalobos y Verónica Poblete.

1999 Premio Nacional del Colegio de Ingenieros Agrónomos a la actividad científica

## PATENTES Y REGISTROS

MANSUR, L. Y VERDUGO, G. patentes en USA sobre variedades de Leucocoryne "Elena" ( Numero USPP15149P2) "Gabriela" (Numero USPP15162P2) "Paulina" (Numero USPP16080P3) Registros en Chile de las mismas variedades.

## ARBITRAR ARTICULOS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION

1996-2005 Evalúa proyectos para FONDEF y FIA U de Talca, Universidad del Norte

1994- 2005 Evalúa artículos para la Revista de la Universidad Austral. (2)., para la Revista Ciencia e Investigación (2) Para Agricultura Técnica ( 1)

## DOCENCIA

1978 - a la fecha Dicta la Cátedra de Floricultura. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso.

1989 – 2004 Dicta la cátedra Fundamentos de Horticultura en Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso.

2005 –a la fecha Se incorpora a la cátedra de Nutrición Vegetal

## DIRECCIÓN DE TESIS

Pregrado:	Dirigidas 96	En desarrollo 6
Postgrado		en desarrollo 1

### PUBLICACIONES EN REVISTAS PERIÓDICAS

- VERDUGO G Y TEXIERA DA SILVA J 2006. From wild to table: leucocoryne and Chloraea. Floriculture Ornamental and plant Biotechnology Global Science Book vol 4 : 356-359.
- VERDUGO, G. ARANEDA, L. Y RIFFO M.O 2003. Efecto de inhibidores de etileno en postcosecha de flores cortadas de *Lilium*. Ciencia e Investigación Agraria :31 (2) 89-95.
- DE LA CUADRA, C. MANSUR, L. VERDUGO, G. Y L. ARRIAGADA. 2002. Deterioro de las semillas de *Leucocoryne* spp. Agric. Técnica 60:38-45
- VERDUGO, G. Y SCHIAPACASSE, F. 1999. Chile a land of opportunities. Flowertech 2 ( 2):10-11.
- CASTRO, M. DARDEL, C. Y VERDUGO, G. 1996. Propagación *in vitro* de *Gypsophila paniculata* L. Agricultura Técnica Vol 56 N° 3: 224-228.
- MEX D., VERDUGO G., BENJAACOV J. 1995 Introduction of Proteas to Chile. Journal Of the International Protea Association Vol 30:12-14.
- CONTRERAS A., SANCHEZ, S., SEEMANN, P., VERDUGO, G. 1994. Earthworm humus effecton production, quality and precocity of *Zinnia elegans* *Callistephus chinensis* N. and *Calendula officinalis* L., under polyethylene greenhouse. Acta Horticulturae. Number 357:266-267.

### LIBROS O CAPÍTULOS DE LIBROS

- VERDUGO G ; BIGGI M; MONTESINOS A; SORIANO C; CHAHIN G 2006. Manual de poscosecha de flores cortadas. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Fundación para la Innovación Agraria. Valparaíso Alvimpres 79 pp mas 21 fichas técnicas.
- MANSUR, VERDUGO, ZOELLNER, RIDERMAN, HARRINSON 2002 Manual de uso del leucocoryne en paisajismo Editado por OTT UCV
- VERDUGO, G. 1997. Producción de Flores. *In* alternativas para la modernización y diversificación agrícola . Lo Castillo INIA Santiago 285pp.
- VERDUGO, G. Y SOTOMAYOR, C. 1992 Jardinería. Manual de auto-aprendizaje educación media enseñanza técnico profesional y laboral de adultos. Ediciones UMCE Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación-Ministerio de Educación. División de Educación General. 118 pp.

### PARTICIPACIÓN Y RESÚMENES PUBLICADOS EN LIBROS DE CONGRESOS

- VERDUGO G, ANDRADE P Y GONZÁLEZ D 2005 Efecto del tiempo de almacenaje y temperaturas decrecientes sobre la emergencia y floración de *Leucocoryne purpurea* Gay 1º Congreso de Ornamentales. Valdivia Chile
- VERDUGO G, BROKORD I Y GARCIA P 2005 Evaluación de dos sistemas de producción de *Freesia x hybrida* 1º Congreso de Ornamentales. Valdivia Chile
- VERDUGO G Y ZAPATA K 2005 Descripción preliminar y ciclo de crecimiento de raíces proteoides 1º Congreso de Ornamentales. Valdivia Chile
- FUENTEVILLA C; CASTRO M Y G VERDUGO 2005 Propagación *in vitro* de leucocoryne 1º Congreso de Ornamentales. Valdivia Chile

- ARANEDA L Y VERDUGO G 2004 The use of auxin for helping *LEUCOCORYNE* bulbs to take root during acclimatization II International Symposium on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants Cancun Mexico ASHS / cydi
- VERDUGO, G.; MESA, C.; CISTERNAS, M.; CALDERÓN, X. Y MATTHEI 2004 Effect of individual containers and sand cover on *Chloraea crispa* (orchideae) acclimatization II International Symposium on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants Cancun Mexico ASHS / cydi
- VERDUGO G 2004 El negocio de un flor nativa; modelo la alstroemeria. 1<sup>er</sup> Simposio sobre mejoramiento genético de especies nativas Santiago Chile
- VERDUGO, G. PEÑALOZA, P. MARCHANT, J. CISTERNAS, M. Y X CALDERÓN 2004 Caracterización biométrica de las semillas y germinación de *CHLORAEA CRISPA* usando análisis de imagen 55° CONGRESO AGRÓNOMICO DE CHILE Valdivia
- GUZMÁN A Y G VERDUGO 2004 Analisis de distribución y redistribución de materia seca y nutrientes en bulbos de *Leucocoryne* sp. cv Caravelle 55° Congreso Agronómico de Chile Valdivia
- MERSEY. L., CISTERNAS M.A., BESOAIN X. A. y VERDUGO G.. 2003. Obtención de plantulas de *Chloraea crispa* a partir de semillas micorrizadas. XXIX Jornadas Argentinas de Botanica y XV Reunión Anual de la Sociedad Botánica Chilena San Luis. Argentina.
- CORTES, R. y VERDUGO, G 2003 Efecto de períodos de vernalización con luz continua y ocasional en la floración de lysianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf) Shinn) Var. Balboa Yellow. 54 Congreso Agronómico de Chile. Torres del Paine. Universidad de Magallanes
- ERICES, Y. y VERDUGO, G 2003 Evaluación del crecimiento y uso de brasinoesteroides en rizomas de peonias *Paeonia lactiflora* en la V región. 54 Congreso Agronómico de Chile. Torres del Paine. Universidad de Magallanes
- VERDUGO, G GARCIA P Y ESCUDERO V 2002 Evaluación técnica económica del cultivo de *Eringium planun* en Quillota 53 Congreso Agronómico de Chile, Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones Fac de Agro U de Chile Santiago Chile ( resumen)
- VERDUGO, G BARRAZA, G PALMA, B Y GAMONAL, A 2002 Desarrollo de la inflorescencia de *Leucocoryne pauciflora* 53 Congreso Agronómico de Chile, Congreso Iberoamericano de Tecnología Poscosecha y Agro exportaciones Fac de Agro U de Chile Santiago Chile ( resumen)
- MOREND, L FREDES, C Y VERDUGO, G. 2002 Caracterización estacional de principios antioxidantes de romero (*Rosmarinus officinalis*) en Quillota 53 Congreso Agronómico de Chile, Congreso Iberoamericano de Tecnología Poscosecha y Agro exportaciones Fac de Agro U de Chile Santiago Chile ( resumen)
- VERDUGO, G. ESCUDERO, V. ERICES, Y. 2002 Evaluación del comportamiento del *Leucocoryne Sirius* en poscosecha 53 Congreso Agronómico de Chile, Congreso Iberoamericano de Tecnología Poscosecha y Agro exportaciones Fac de Agro U de Chile Santiago Chile ( resumen) Proyecto FONDO SAG UCV MAS
- MANSUR L., VERDUGO G. 2001. Avances del mejoramiento genético de *Leucocoryne*, un género de bulbos endémico de Chile. 52° Congreso

Agronómico de Chile. p. 42. Fac. de Agronomía, Univer. Católica de Valpo. Quillota. Chile. (Resumen).

MANSUR L., CHELLET V. Y VERDUGO, G. 2001. Influencia del remoje de bulbos de *Leucocoryne pauciflora* en una solución de etephon y posterior almacenaje a 15°C en el número de días a floración y número de flores. 52º Congreso Agronómico de Chile. p. 78. Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Quillota. Chile. (Resumen).

VERDUGO G., MANSUR L., VÁQUEZ A. 2001. Efectos de tres densidades de población sobre la producción de flores y bulbificación de *Leucocoryne coquimbensis*. 52º Congreso Agronómico de Chile. p. 41. Fac. de Agronomía, Univer. Católica de Valpo. Quillota. Chile. (Resumen).

ARRIAGADA, L., MANSUR L., ZOELLNER, O., VERDUGO G., DE LA CUADRA, C., CHELLET V., VERGARA R., Y QUIROZ, M. 2000. Creación Ex Situ de una colección del género *Leucocoryne*. *Gayana Botánica* Vol. 57 p. 90. (Resumen).

CHELLET V., MANSUR L., VERDUGO G., ARRIAGADA L., ZOELLNER O., DE LA CUADRA, C. Y VERGARA R. 2000. Ganancia de peso fresco y producción de bulbillos en relación al peso inicial del bulbo madre y el tipo de invernadero en *Leucocoryne ssp.* *Gayana Botánica* Vol. 57 p.90. (Resumen).

DE LA CUADRA, C., MANSUR L., VERDUGO G., ARRIAGADA, L., ZOELLNER, O., CHELLET V., QUIROZ, M. Y VERGARA R. 2000a. Efecto del tiempo de almacenaje sobre la germinación de Huilli (*Leucocoryne spp.*) *Gayana Botánica* Vol. 57 p. 32. (Resumen).

DE LA CUADRA, C., MANSUR L., VERDUGO G., ARRIAGADA, L., ZOELLNER, O., CHELLET V., QUIROZ, M. Y VERGARA R. 2000b. Descripción de la fenología y del crecimiento de *Leucocoryne spp.* Semilla a bulbo. *Gayana Botánica* Vol. 57 p. 94. (Resumen).

MANSUR L., DE LA CUADRA C, CHELLET V, VERDUGO G, ARRIAGADA L, QUIROZ M. 2000. Mejoramiento Genético en *Leucocoryne spp.* Simposio Los geófitos nativos y su importancia en la agricultura. Univ. de Talca Noviembre 1999. (Resumen).

MANSUR, L., G. VERDUGO, L. ARRIAGADA, O. ZOELLNER, C. DE LA CUADRA, V. CHELLET, M. QUIROZ, Y R. VERGARA. 1999. Bases para un programa de mejoramiento genético del Huilli (*Leucocoryne spp.*) Congreso No 50 de la Sociedad Agronómica de Chile. Pucón, Chile. (Resumen).

VERDUGO, G.; CASTRO, M. Y MORALES, G. 1992. Aclimatización de plantas de clavel cultivadas in vitro. *Simiente* Vol. 62(4):248. (Resumen)

#### OTRAS PUBLICACIONES

VERDUGO G y AYALA R 2006 Evaluación de dos sistemas de producción de *lisanthus*. *Avance Agrícola Hortalizas* diciembre 2006: 42-43

LIVELLARA N, LUPICHINI P, AVILA G, NUÑEZ C, RIOJA T y VERDUGO G 2006. El uso del polietileno y las alternativas para el menor impacto ambiental de sus residuos. *Avance Agrícola Hortalizas* diciembre 2006: 26-29.

VERDUGO G Y WAISER M 2006. Producción de flores de pensamiento orgánicas para consumo humano. *Avance Agrícola especial Hortalizas y Flores* abril 2006-12-17

- VERDUGO, G ESCUDERO, V y GARCÍA P 2004 Evaluación técnica y económica de *Eryngium planun* en Quillota V Región Avance Agrícola 122 : 15-17
- VERDUGO, G 2004. Producción de especies nativas para uso como flor de corte. Avance Agrícola 122 :6
- VERDUGO, G. MEX, D. y CUEVA, R. 2003. Tarai i Rapa Nui. Avance Agrícola 113 :18-20
- VERDUGO, G 1998 Cultivo del clavel in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso C 1-9.
- VERDUGO, G 1998 Cultivo del gladiolo in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso D 1-10.
- VERDUGO, G. 1998 Cultivo de peonía y tulipán in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso I 1-14.
- VERDUGO, G.1998 Cultivo de especies con manejo de fotoperíodo *Gypsophila paniculata* y crisantemo in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso J 1-10.
- VERDUGO, G 1998 Producción de rosas in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso M 1-8.
- VERDUGO, G 1998 Postcosecha de flores cortadas in Manejo de flores cortadas. Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso N 1-13.
- VERDUGO, G. 1995. Floricultura en la Universidad Católica de Valparaíso. De la Tradición a lo Exótico. Empresa y Avance Agrícola. Nº 34: 3-5.
- VERDUGO, G 1994 El cultivo del gladiolo. Mundo Rural año 3 Nº 8: 16- 23.
- VERDUGO, G. 1994. El atractivo de las especies bulbosas de flores. Empresa y Avance Agrícola. Nº 31:14-16.
- VERDUGO, G. 1992 una buena calidad de vara de rosa a través del manejo. Empresa y Avance Agrícola 2:18.

### ASESORÍAS PROFESIONALES

- 2005-a la fecha asesora proyecto FIA producción de flores de grupo Aymara " Flor del mañana del valle de Azapa I región
- 2004 a 2005 Asesora proyecto de producción de calas con hidrooxigenación agricultor Rene Cueva E Fontec CORFO
- 1997 a abril 1999 Estudio y asesoría técnica en el cultivo del piretro FIA
- 1995 a 1996 Análisis de la producción de flores bulbos semillas y plantas en macetas Contrato de autor FAO- Ministerio de Agricultura.
- 1995 Evaluación Técnica Económica del Cultivo de Flores en la Región de Coquimbo Sociedad Agrícola El Despertar del Norte INDAP
1995. Estudio de Factibilidad Técnico Económica de la Comercialización de Claveles de Longotoma ( Trapiche ). INDAP Grupo de agricultores del Trapiche.
- 1993 Producción y Comercialización de Flores de Bulbos La Punta de Mostazal de la Comuna de San Francisco de Mostazal. INDAP VII Región - IICA.

## PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EL ÚLTIMO DECENIO

### A) Internos UCV

Métodos de conservación y multiplicación de Toromiro ( <i>Sophora toromiro</i> ), a través de la injertación.	G Verdugo R ( invest ppal)	D.G.I.
Evaluación agronómica de dos ecotipos y semillas F1 de Leucocoryne.	G. Verdugo R., ( invest ppal) L. Mansur V.	D.G.I.
Examinación y circunscripción de algunas especies de chloraea ( Orquidaceae) e híbridos naturales presentes en Chile: Evidencias morfológicas, moleculares y citológicas	G Verdugo MCisternas Negritto, M. y Ruiz	DI –semilla

### B) Externos a la UCV

Desarrollo de Plantas aromáticas y medicinales en Chile.	G.Verdugo R, ( director del proy) L Morend y Fredes C	Ministerio de Agricultura, F.I.A.
Estudio de tres híbridos de Lisianthus (Eustoma Grandiflora ) como flor de corte en ocho fechas de siembra en ambiente modificado en la zona de Quillota.	G Verdugo y R Cueva (Responsable)	Convenio La Querencia (Fontec)
Producción de propágulos (o plantas fundación) de bulbos de flores.	G Verdugo R. (Director) L Mansur V	FONDEF
Sustrato, fertilización, manejo de plantas para producción de semilla híbrida de flores.	G Verdugo R. (Responsable técnico)	Convenio El Trauco (F.I.A)
Propagación de azafrán ( <i>Crocus sativus</i> )	M. Castro V G .Verdugo R., ( coinvestigador)	Ministerio de Agricultura, F.I.A.
Optimización del proceso de enraizamiento de claveles	A Biggi G Verdugo	Fontec CORFO
Defensa del patrimonio genético del Leucocoryne a través del mejoramiento genético y su introducción como cultivo para flor de corte.	G.Verdugo R ( director) L Mansur	S.A.G., Empresa Mansur Agricultural Services Ltda.
Desarrollo de una metodología de transferencia tecnológica para la creación de una empresa para la venta de bulbos libres de virosis hasta grado mínimo o inexistente y la venta de bulbos de Leucocoryne (y sus técnicas de cultivo) para uso en paisajismo.	G. Verdugo R. ( director), L. Mansur V.	FONDEF
Centro demostrativo de producción y evaluación de nuevas alternativas de flores cortadas, acompañamiento y follaje para pequeños productores de la X Región	G Verdugo (coordinadora ) A Montesinos C Soriano	FIA/ Sociedad Agrícola Reumén/ M Aleuy
Introducción de nuevas variedades de <i>Zantedeschia aethiopica</i> (cala) híbridas en cultivo con transición orgánica y apoyo hidrooxigenado"	R René Cueva G G Verdugo	FONTEC CORFO

Mejoramiento genético de orquídeas chilenas del género <i>Chloraea</i>	X Calderon, E Matthei; G Verdugo; y col (coinvestigador)	FIA en consorcio Universidad de Talca
Caracterización, multiplicación, selección y formación de un vivero de <i>Fabiana imbricata</i> y <i>Glandularia spp</i>	G Verdugo ( dir.) C Harrison y L Araneda	Fundacion Copec UC

### VISITAS TECNICAS

2006 Viaja a Brasil a exposición de productos ornamentales y participa en charlas de gestión realizadas en el mismo evento organiza Flortec Brasil Cofinanciada por CORFO.

2005 participa en viaje técnico a Japón y Nueva Zelanda visita centros de mejoramiento genético, productores y remate de flores cortadas

2004 Participa en simposium internacional sobre aclimatización de plantas micropropagadas en Mexico Cancun

2003 Hace una estadía de un mes en el Instituto Neiker del País Vasco en España, trabaja en genética e introducción de flores de corte

2002 Participa en reuniones técnicas y open house de la empresa Kooij and Zonen en Holanda

2000 Visita centros de producción de claveles y exposición mundial de flores en Quito Ecuador

1999 Visita centros de producción e investigación en España ( Murcia, Almería, y zonas cercanas) con un grupo de pequeñas agricultoras en programa de formación FIA

1997 Visita producción de rosas. claveles limonium en Colombia

1994. Visita Holanda con un grupo de agricultores, como parte del programa de fomento de las inversiones de Corfo CPI, la estadía incluye visitas a productores, genetistas y centros de investigación en producción de flores.

1994. Es invitada por Fonder Córdoba Argentina, a dictar un curso sobre producción de flores, con una duración de una semana.

1993. Es Invitada a visitar la región productora de rosas en Ecuador (4 días).

1993. Participa como asistente al "Flower short course" organizado por Ohio Flower Industry, en Cincinnati. OHIO-USA.

Gabriela Verdugo R  
Quillota 2006

## CURRICULUM VITAE

**Nombre:** Rolando García González

**Ciudadanía:** Cubano.

**Centro de trabajo actual:** Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca. Talca.

### Idiomas

Idioma	Escritura	Lectura	Expresión
Español ( <i>lengua materna</i> )	Excelente	Excelente	Excelente
Inglés	Muy bien	Muy bien	Muy bien
Francés	Medio	Bueno	Bueno

### NIVELES DE ESTUDIO

1. **Técnico en Procesos Biológicos** (1988-1991). Instituto Politécnico "LIBERTAD". Ciudad de la Habana, Cuba.
2. **Ingeniero Agrónomo** (1992- 1998). Universidad de Ciego de Ávila, Cuba.
3. **Doctor en Ciencias Agrícolas** (2002-2005). **Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas**, La Habana, Cuba.

### CURSO DE POSTGRADO

1. **English Language** (1992-1995). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Camagüey, Cuba.
2. **French language ( 1997)**. Language Institute " Mijail Lomonosov", Camagüey, Cuba.
3. **Molecular Biology** (96 hours, 1989-1990). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Havana.
4. **Biostatistics** (50 hours, 1996). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Havana.
5. **Integrated Projects Management** (80 hours, March 14- 24, 1999). Ministry of Basic Industries. Havana, Cuba.
6. **Windows operative system and utilities** (50 hours, 2000). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Camagüey, Cuba.
7. **Purification of proteins** (20 hours, 2000). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Camagüey, Cuba.
8. **Seminar on intellectual property** (12 hours, 1999). Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Havana, Cuba.
9. **Science, technology and society** (20 hours, 2000). University of Camagüey, Cuba.

10. **Seminar on human vaccines: Production and applications** ( 20 hours, 2000). Medical University of Camagüey, Cuba.
11. **No timber products from the woods** (40 hours, 2004). Instituto de Investigaciones Forestales. Ciudad de la Habana, Cuba.
12. **Conservación y Manejo Sostenible de Recursos Genéticos Amenazados.** (Tres meses, 2005-2006). Universidad Pedagógica de Camagüey. Cuba.
13. **Genetic Engineering for Plant Breeding.** Institute of Genetic Engineering, Kostinbrod, Bulgaria. October 3- 21, 1995.

## **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **1991- 2002:**

Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Transformación de Plantas. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Camagüey, Cuba. Desde 1997 a Febrero 2000, Jefe de la División de Plantas.

### **Áreas de trabajo:**

- Manipulación de germoplasma *in vitro*.
- Embriogénesis somática y organogénesis.
- Saneamiento y manejo de contaminantes *in vitro*.
- Transformación de boniato vía *Agrobacterium tumefaciens* para mejorar la calidad nutricional.
- Transformación de boniato vía *Agrobacterium tumefaciens* para conferir resistencia al ataque de insectos.
- Liberación de plantas transgénicas al ambiente.
- Desarrollo de nematocidas biológicos para el control de nematodos de plantas.

### **Responsabilidades:**

Jefe de Proyecto: 1991-2000.

Jefe de División de Plantas y Fertilizantes: 1997-2000.

**Vicedirector de Relaciones Internacionales, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Camagüey, Cuba.** Desde Octubre de 1995 a Enero de 2000.

**Áreas de trabajo:** Coordinación y presentación de proyectos a Organismos Internacionales.

- Identificación de fuentes de financiamiento de proyectos y formación de personal.
- Coordinación, planificación y ejecución de cursos, reuniones y eventos.
- Diseño y ejecución de las Relaciones Interinstitucionales del CIGB de Camagüey.

### **Desde Mayo del 2000 a Marzo de 2005:**

Estación Experimental Forestal de Camagüey. Investigador, Jefe de Proyectos.

### **Áreas de trabajo:**

- Biotecnología Forestal: 1-. Cultivo *in vitro*; transformación de árboles; 2-. Regeneración mediante embriogénesis y organogénesis; 3-. Conservación de germoplasma; 3-. Fisiología del cultivo *in vitro*.
- Conservación de especies amenazadas: 1-. Conservación *ex situ*; 2-. Conservación *in situ*.
- Transferencia de ADN desde plantas a bacterias: 1-. Clonación, PCR, secuenciación, transformación de bacterias.

## **Responsabilidades:**

Jefe de Proyecto.: 2000-2005.

Subdirector de Investigaciones y Asistencia Técnica: 2003-2005.

## **Agosto 2001- Noviembre 2001:**

Becario de la UNESCO en el Laboratoire de Biologie de la Rhizosphere, **Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles, Francia.**

### Áreas de trabajo:

- ◆ Biología Molecular.
- ◆ Transferencia de ADN desde Plantas a bacterias.

## **Desde Marzo 2005 hasta la actualidad:**

Investigador postdoctorante. Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca. Talca. Chile.

### *Temas de trabajo:*

#### *Investigación*

Herramientas Biotecnológicas aplicadas a la Mejora Genética y la Conservación de la Biodiversidad Vegetal.

- Cultivo de tejidos y micropropagación.
- Transformación genética.
- Inducción de poliploidía.
- Uso de marcadores moleculares para evaluar e interpretar la diversidad genética en especies endémicas amenazadas.
- Biorreactores de inmersión temporal.

## **ACTIVIDADES DOCENTES**

- Profesor de Fisiología Vegetal y Biotecnología Vegetal. Universidad de Camagüey. 2000-2005.
- Profesor Conferenciante Magíster en Horticultura. Propagación Vegetal. Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. 2005.
- Profesor Conferenciante Doctorado en Ingeniería Genética Vegetal. Cultivo de Tejidos y Transformación de plantas. Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca. 2005.
- Profesor Conferenciante Lic en Bioinformática. Biotecnología vegetal y Biotecnología animal. Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología. Universidad de Talca. 2005.
- Pofesor Asociado. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad Católica del Maule. Talca, Chile. 2005.

## **PATENTES**

1. **Bacterial strains with nematicide activity.** Patent application **ONIITEM**, Cuba, 22290, 1994. Cuba.
2. **Nematicidic agent and method for the bio-control of nematodes.** International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (PCT). 22 February 1996. European Union.
3. **Nematicide agent and method for the bio-control of nematodes.** Patent Number: EP1046338. Publication date: 2000-10-25.

4. **Recombinant Hepatitis A virus antigens obtained in plant cells.** Patent number: WO04067747A1. Publicatin date: 2004-08-12.

#### LISTA DE PUBLICACIONES (Solo las indexadas)

1. López A., Zaldúa Z., García M., García R., et al. 1992. **Transformation of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) to increase its nutritional value as human food and animal feed.** *ICGEB Activity Report Book-1992*. pp: 87-88.
2. López A., Zaldúa Z., García M., García R., et al. 1993. **Transformation of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) to increase its nutritional value as human food and animal feed.** *ICGEB Activity Report Book-1993*. pp: 104-105.
3. García R., et al. 1995. **Use of Paclobutrazol for plant regeneration fo sweet potato.** *Advances in modern biotechnology*. Advances in Modern Biotehcnology. Vol. 3. p: 23. 1995.
4. García R., et al. 1995. **Establishment of a methodology for plant regeneration and genetic transformation of sweet potato.** *Advances in Modern Biotehcnology*. Vol. 3. p: 61. 1995.
5. García R., et al. 1995. **Transgenic sweet potato plants resistant to pests. Field Results.** *Advances in Modern Biotehcnology*. Vol. 3. pp 72. 1995.
6. Mena J., Vázquez R., Menéndez M., Pérez L., García M., García R. et al. 1996. **Nematicidic agent and method for the bio-control of nematodes.** International Patent Published Under the Patent Cooperation Treaty (PCT). 22 February 1996. European Union.
7. López A., Zaldúa Z., García M., García R., et al. 1996. **Modification of sporamin gene from sweet potato with a synthetic DNA fragment. Nucleotide sequence and expression in *E.coli*.** *Journal BIOTECNOLOGIA APLICADA*, Vol.13, No.4 (1996).
8. Mena J., Vázquez R., Menéndez M., Pérez L., García M., García R. et al. 1996. **Use of the *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* for the control of *Meloidogyne incognita* and *Radopholus similis*.** *Journal CENTRO AGRICOLA*, (1996). Año 23, 1996.
9. Mena J., Vázquez R., Menéndez M., Pérez L., García M., García R. et al. 1997. **Results of the use of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on the control of *Radopholus similis* in banana plantations.** *Journal CENTRO AGRICOLA*, Año 24, 1997.
10. García R., Somonte D., et al. 1998. **Isolation and transient transformation of stem and leaves protoplasts from Sweet potato (*Ipomoea batatas*).** *Asian Pacific Journal Of Molecular Biology And Biotechnology*. Vol. 6, No. 2. 1998.
11. García R., Somonte D., et al. 1999. **Plant regeneration from leaf and stem explants from two Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars.** *Biotechnologia Aplicada*. Vol.16, No.1, 1999.
12. Morán R., García R., et al. 1998. **Transgenic sweet potato plants carrying the delta-endotoxin gene from *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*.** *Plant Science*, 139/2. 1998. Pp 175- 184.
13. García R., Morán R., et al. 1999. **Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) biotechnology: perspectives and progress.** In: *Plant Biotechnology And In Vitro Biology In 21<sup>st</sup> Century*, A. Altman et al. ( eds). 143-146. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. 1999.
14. Morán R., García R., et al. 1999. **Transgenic sweet potato plants carrying the delta-endotoxin gene from *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*.** *Plant Biotechnology, Current Awarness In Biomedicine On Line*. Sheffield Academic Press Ltd.

15. Morán R., Álvarez I., Zaldúa Z., López A., García R., et al. 1999. **Synthetic cry3A like gene for high level of expression in transgenic plants.** *Phytoparasitica*, Vol.27, issue 4, 1999.
16. Morán R., García R., et al. 1999. **Field results obtained with transgenic sweet potato plants expressing cry3A gene from *Bacillus thuringiensis tenebrionis*.** *Phytoparasitica*, Vol.27, issue 4, 1999.
17. García R., et al. 2000. **Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Regeneration and transformation technology to provide weevil (*Cylas formicarius*) resistance. Field Trials Results.** In: *Plant Genetic Engineering Towards the Third Millennium*, Arencibia A. (ed), pp 112-117. Elsevier, 2000.
18. Rodríguez L., Hernández L., Arrieta J., García R., et al. 2000. **Strategies for Fructan Production in Transgenic Sugar Cane (*Saccharum spp* L.) and Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). Plants expressing the *Acetobacter diazotrophicus* levansucrase.** In: *Plant Genetic Engineering Towards the Third Millennium*, Arencibia, A. (ed), pp 194- 198. Elsevier, 2000.
19. Mena J., De la Riva G., García M., Pimentel E., López A., García R., Zaldúa Z., Menchu JD. 2000. Patent Number: EP1046338. Publication date: 2000-10-25. **Nematicide agent and method for the bio-control of nematodes.**
20. Oramas P., Ramírez N., García R., et al. 2000. **Molecular Farming of Pharmaceutical and Veterinary Proteins from Transgenic Plants: CIGB experience.** In: *Plant Genetic Engineering Towards the Third Millennium*, Arencibia, A. (ed), pp 222- 228. Elsevier.
21. García, R., et al. 2001. **Identification and management of an *in vitro* contaminant in sweet potato germplasm.** *Journal Biotecnología Aplicada*. 2001. Accepted for publication.
22. García, R., et al. 2001. ***In vitro* culture of *Sapindus saponaria*.** *Memories of the III International Workshop on Plant Biotechnology*, pp 84- 86 . ISBN: 959-16-0075-5. Ciego de Avila, Cuba. April 16- 20.
23. García R., et al. 2001. **Integrated management of *in vitro* Sweet potato contaminations.** *Memories of the III International Workshop on Plant Biotechnology*, pp 172- 174. ISBN: 959-16-0075-5. Ciego de Avila, Cuba. April 16- 20.
24. García, R., et al. 2001. ***Agrobacterium tumefaciens* mediated transformation of carrot (*Daucus carota* L.).** *Memories of the III International Workshop on Plant Biotechnology*, pp 35- 37. ISBN: 959-16-0075-5. Ciego de Avila, Cuba. April 16- 20.
25. García, R., et al. 2003. **DNA transfer from transgenic tobacco plants to a soil bacterium.** In: *Memories of Bioveg'2003. Plant improvement*. Cabrales G. (ed). Pp. 146-156. ISBN: 959-16-0169-7. University of Ciego de Avila.
26. Tepfer D., García R., et al. 2003. **Homology-dependent DNA transfer from plants to a soil bacterium under laboratory conditions: implications in evolution and horizontal gene transfer,** *Transgenic Research*, 11: 1-13. 2003.
27. R. García., et al. 2003. **Physiological refreshing of *Cedrela odorata* L. for *in vitro* culture.** *Memories of the First National Meeting of Young Forestry Researchers. Ciudad de la Habana, Cuba. November 3-7, 2003.* ISBN: Requested.
28. García R., et al. 2003. ***In vitro* culture of endangered tree species.** *Memories of the First National Meeting of Young Forestry Researchers. Ciudad de la Habana, Cuba. November 3-7, 2003.* ISBN: Requested.
29. García R., et al. 2004. ***In vitro* culture of *Cedrela odorata* L.** *Memories of the Internacional Convention Tropico 2004. Ciudad de la Habana, Cuba. April 4-9, 2004.* ISBN- 959-7167-02-6.

30. García R., et al. 2004. **Metodología para la transformación genética del boniato.** Memories of the Internacional Convention Tropic 2004. Ciudad de la Habana, Cuba. April 4-9, 2004. ISBN- 959-7167-02-6.
31. López A., González B., Selman-Housein G., Hernández A., Ríos J., Rosabal Y., Pérez M., Rodríguez L and García R. **Recombinant Hepatitis A virus antigens obtained in plant cells.** Patent number: **WO04067747A1.** Publication date: **2004-08-12.**

## **CURRICULUM VITAE**

**Nombre** : **Luís Enrique Matthei Jensen**

**Título** : **Cirujano Dentista**  
**Universidad De Concepción.**  
**Relaciones Públicas Universidad Católica.**

**Idiomas:** : **Alemán, Ingles, Francés**

En 1988 obtiene apoyo financiero y logístico de la Fundación para la Innovación Agraria para estudiar con el apoyo de tres universidades chilenas, tres especies de orquídeas silvestres endémicas del género *Chloraea*.

Este estudio se prolongó por cuatro años más para mejóralas genéticamente. Con estos trabajos de investigación se está, no solo preservando la biodiversidad de este insustituible y valioso material genético nuestro, sino que además diversificando la opción como país emergente en la producción sustentable de flores bulbosas

Digamos finalmente que esta investigación ha partido prácticamente de cero ya que paradójicamente las orquídeas chilenas han sido menospreciadas no solo por los botánicos y naturalistas visitantes desde tiempos coloniales, sino que también por coleccionistas y amantes de estas flores.

“Es un hecho tan deplorable como extraño, que todas las publicaciones que versan sobre la vegetación de Chile, son deficientes con respecto a las orquídeas”, escribió el botánico alemán Carl Reiche en 1910 .

Esta riqueza florística casi desconocida, tiene sin embargo un alto potencial de demanda por su belleza, exotismo y exclusividad, que es posible abordar ventajosamente con esta última etapa de investigación apoyada por la Fundación para la Innovación Agraria

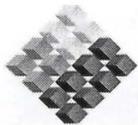


## **ANEXO VII: ANTECEDENTES LEGALES Y COMERCIALES DE LA ENTIDAD RESPONSABLE**

- **Documento del Diario Oficial: Nombramiento del Rector de la Universidad de Talca**
- **Documento Diario Oficial: Crea Universidad de Talca**
- **Estatuto Universidad de Talca**
- **Balance General Universidad de Talca**
- **Certificado de Deuda Fiscal Universidad de Talca**
- **Año Tributario 2006 Impuesto a la Renta, Formulario 22, Universidad de Talca**



**- ANEXO VIII: COTIZACIONES, DOCUMENTOS QUE PERMITAN VALORAR  
LOS GASTOS Y MEMORIA DE CÁLCULO**



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

## ANEXO X: DETALLE COSTOS PRODUCCIÓN DE UN MÓDULO DE 2.500 m<sup>2</sup>