

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS 2012-2013

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Alternativa biológica al control químico de <i>Proeulia spp.</i> plaga clave en arándano
Ejecutor:	Universidad de Concepción
Código:	PYT-2013-0011
Fecha:	26 de Julio 2013



TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	1
1. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
2. ANTECEDENTES DE LOS POSTULANTES	4
3. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO	10
4. ORGANIZACION.....	31
5. MODELO DE NEGOCIO (responder sólo para bienes privados)	35
6. MODELO DE TRANSFERENCIA Y SOSTENIBILIDAD (responder sólo para bienes públicos)	37
7. INDICADORES DE IMPACTO	39
8. COSTOS TOTALES CONSOLIDADOS	40
9. II DETALLE ADMINISTRATIVO.....	41
9. ANEXOS	43

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

Alternativa biológica al control químico de *Proeulia* spp. plaga clave en arándano

1.2. Subsector y rubro del proyecto y especie principal, si aplica.

Subsector	Frutales menores
Rubro	Berries
Especie (si aplica)	

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexos 2, 5 y 8).

Nombre	Universidad de Concepción
Giro	Educación
Rut	
Representante Legal	Sergio Alfonso Lavanchy Merino
Firma Representante Legal	

1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexos 3, 5 y 8 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre	Biobichos Chile Ltda.
Giro	Control biológico
Rut	
Representante Legal	Marcos Gerding Paris
Firma Representante Legal	

Asociado 2	
Nombre	Driscoll's Chile S.A.
Giro	Exportación
Rut	
Representante Legal	Raúl Olivares Bustamante
Firma Representante Legal	

Asociado 3	
Nombre	Agrícola Campo Florido
Giro	Producción de Berries
Rut	
Representante Legal	Agustín Millar
Firma Representante Legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	1 agosto 2013
Fecha término	31 de julio 2016
Duración (meses)	36

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Del Bio Bio
Provincia(s)	Ñuble
Comuna(s)	Chillan

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto ¹	X	Proceso ²	
-----------------------	---	----------------------	--

1.8. La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X):

¹ Si la innovación se centra en obtener un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

² Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

Bien público ³		Bien privado ⁴	X
---------------------------	--	---------------------------	---

1.9. **Resumen ejecutivo del proyecto:** indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto de innovación.

Máximo 3.500 caracteres

La producción de berries y muchos frutales, en especial arándanos, se encuentra seriamente amenazada por la presencia de los enrolladores del género *Proeulia*, generando un rechazo de aproximadamente 220.000 cajas (57% del total de cajas rechazadas, USDA), equivalentes a US\$ 5 millones.

Se distribuye desde la región de Coquimbo a la región de los Lagos, plaga que si bien corresponde a insectos nativos, se ha asociado a los cultivos introducidos. Su presencia en el cultivo implica pérdidas económicas por daño directo sobre brotes, flores y frutos, y daño indirecto por ser una plaga cuarentenaria para muchos países. Por otra parte, el uso indiscriminado de plaguicidas trae como consecuencia el daño ambiental, afecta la calidad de vida de la familia rural y además se corre el riesgo de sobre pasar la presencia de residuos químicos en la fruta tanto para las normas internacionales como para la reciente norma nacional. Los objetivos son masificar comercialmente el o los parasitoides nativos encontrados sobre huevos, larvas y pupas de *Proeulia* en el país. Los resultados esperados son poder contar con un hospedero alternativo que permita la crianza artificial de *Proeulia* para masificar el parasitoide *Apanteles spp.* y *Trichogramma spp.* y así disponer de enemigos naturales para el manejo de la plaga.

Hoy en día estudios indican a *Apanteles spp.* como control natural de *Proeulia*, generando la posibilidad de criar masivamente estos individuos y luego liberarlos en huertos de arándano.

2. ANTECEDENTES DE LOS POSTULANTES

2.1. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su actividad y cómo éste se relaciona con el proyecto. Describir sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir proyectos de innovación.

³ Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

⁴ Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

Máximo 3.500 caracteres

Universidad de Concepción, es una institución encargada de transmitir y desarrollar conocimientos de avanzada y alta especialización, a través de la investigación básica y aplicada, colaborando con los sistemas productivos y de gobierno en esta tarea, brindando a otras instituciones y/o empresas la posibilidad de incluir conocimientos y técnicas innovadoras en sus campos de acción, a través de proyectos de transferencia de tecnología de avanzada aplicados a sus procesos productivos, de negocios y otros. Por lo tanto, el ejecutor cuenta con la infraestructura, la capacidad de gestión y el recurso humano, además de la experiencia en el desarrollo de otros proyectos similares financiado por organismos estatales y privados. La Facultad de Agronomía cuenta con profesores de pre y post grado en manejo de plagas y Control Biológico lo que permite la ejecución de tesis de grado que ayudan a la investigación propuesta

2.2. Indique si el ejecutor ha obtenido cofinanciamientos de FIA u otras agencias del Estado (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

2.3. Si la respuesta anterior fue **SI**, entregar la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).

Cofinanciamiento 1	
Nombre agencia	Servicio Agrícola y Ganadero
Nombre proyecto	Estudio biológico y taxonómico de larvas de <i>Proeulia</i> en arándanos de la región del Maule y Bio Bio.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2010, ID-612-2737-SE 10
Fecha de término	2012
Principales Resultados	1.- Definir las especies de <i>Proeulia</i> que se encuentran asociadas a arándanos en sus diferentes variedades que están presentes en las regiones VII y VIII. 2.- Reconocer las fechas de aparición de las especies de <i>Proeulia</i> que están asociadas a los cultivos de arándanos en las regiones VII y VIII. 3.- Confeccionar claves de identificación de las especies en estudio para sus larvas, pupas y adultos. 4.- Determinación de la T° umbral y constante térmica de la plaga, para la elaboración de un modelo fenológico 5.- Modelación y Validación del Modelo para <i>Proeulia</i> spp.. 6.- Momentos óptimos de control para <i>Proeulia</i> spp.

Cofinanciamiento 2	
Nombre agencia	CORFO-INNOVA BÍO-BÍO
Nombre proyecto	Mejoramiento genético en abejas melíferas de la 8ª Región para el aumento y diversificación de la producción apícola
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2006, 05-B1-372.
Fecha de término	2009
Principales Resultados	- Reinas con tolerancia media a <i>Varroa destructor</i> y alta productividad. - Material distribuido a las asociaciones de apicultores de la región del Bio Bio

Cofinanciamiento 3	
Nombre agencia	Fondo de Investigación Agraria (FIA)
Nombre proyecto	Selección e Incorporación de material genético resistente a <i>Varroa destructor</i> como medio para desarrollar una apicultura limpia.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2005, FIA-PI-C-2005-1-P-117.
Fecha de término	2009
Principales Resultados	- Abejas reinas híbridas F1 provenientes de cruce de reinas austriacas y reinas seleccionadas por rendimiento y alta tolerancia a <i>Varroa destructor</i> en la región del Bio Bio

Cofinanciamiento 4	
Nombre agencia	Fondo de Investigación Tecnológica (FIT)
Nombre proyecto	Producción de Pesticidas Biodegradables de Origen Natural para su aplicación en Sistemas Agrícolas
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2002, B-I-050
Fecha de término	2005

Principales Resultados	- Plaguicidas incorporados a la molécula de quitosano extraídos de caparazón de desecho de la pesca.
------------------------	--

Cofinanciamiento 5	
Nombre agencia	Fondo de Investigación Agraria (FIA)
Nombre proyecto	Introducción y Evaluación del Comportamiento de Variedades de Arándano en la IV Región. Desarrollo de Modelos fenológicos de insectos asociados a arándano (Proeulia-Pseudococcus-Icerya)
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2002, PI-C-2002-1-A-050
Fecha de término	2005
Principales Resultados	-Introducción de variedades de arándano a la IV región. -Determinación de los problemas nutricionales y fitosanitarios del arándano en la zona. -Estimación de los estados fenológicos del arándano. -Establecer las características físicas y químicas de los frutos. -Determinar las características climáticas específicas de la localidad para el óptimo desarrollo del arándano.

2.4. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro para cada asociado.

Nombre asociado 1	
Máximo 1.500 caracteres	
Biobichos Ltda es una Centro de producción de insectos benéficos, fundada recientemente (2011) por Marcos Gerding MSc y Marta Rodríguez Dr© Ingenieros Agrónomos, ex investigadores de INIA Quilamapu. Su misión es producir alternativas biológicas de manejo de plagas agrícolas y forestales y apicultura. Hoy producen <i>Sitotroga cerealella</i>, <i>Trichogramma</i>, <i>Encarsia Formosa</i>, <i>Galleria mellonella</i>, <i>Chrysoperla spp.</i> en convenio con U de Concepción Sanidad apícola y desarrollo de controladores biológicos de enrolladores y de plagas forestales. En el proyecto estarán a cargo de la búsqueda de hospederos alternativos de la plaga y del parasitoide además de la masificación de los parasitoides.	

Nombre asociado 2	
Máximo 1.500 caracteres	
Driscoll's es una empresa multinacional de más de 100 años con presencia en Chile desde 1995 enfocados en el mercado de exportación y producción de arándanos. La estrategia está orientada a la satisfacción y deleite de los consumidores, lo que ha significado un trabajo constante con nuestros productores, buscando la excelencia en término de calidad, condición y sanidad de los productos exportados. La empresa trabaja con la Certificación Primus GFS, tanto para los campos de nuestros productores como en los centros frigoríficos; la cual les permite exportar fruta a USA y Europa. Esta certificación se encuentra en el marco de Global Food Safety Initiative. Además, Driscoll's en Chile cuenta con centros frigoríficos que cumplen con los protocolos más exigentes; BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y HACCP. Principal énfasis en la administración de la cadena de frío y operando bajo un esquema de Excelencia Operativa tanto en la recepción de arándanos embalados como en las instalaciones propias de Packing. Driscoll's en Chile cuenta con laboratorios y viveros donde se trabaja con alta tecnología y fitosanidad, bajo estrictas normas de trazabilidad. Esta área se encuentra bajo certificación ISO 9000.	

Nombre asociado 3	
Máximo 1.500 caracteres	
Huerto de arándanos ubicado en la región del Maule. La producción del huerto está enfocada en el mercado de exportación y producción de arándanos orgánicos, y de esta forma satisfacer las necesidades del consumidor, lo que ha significado un trabajo constante en el huerto, principalmente en el uso de plaguicidas y el manejo del huerto en general, para poder obtener un producto optimo en términos de calidad y sanidad.	

2.5. Reseña del coordinador del proyecto (completar Anexo 4).

2.5.1. Datos de contacto

Nombre	Pedro Casals Bustos
Fono	
e-mail	

2.5.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

Máximo 2.000 caracteres Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Concepción, con postgrado en la Universidad de California (M.Sc.) y Ph.D. en la Universidad de North Dakota en EEUU. Ha sido profesor titular de Entomología de la facultad de Agronomía desde 1973 en adelante. Cuenta con numerosas publicaciones científicas (27), dos libros y dos manuscritos, además de numerosas publicaciones divulgativas producto de las investigaciones y tesis de grado. Evaluador FONDEF, FONDECYT, INNOVA-CORFO, otros.

3. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO

3.1. **Identificar y describir** claramente el **problema y/u oportunidad** que da origen al proyecto de innovación, así como la **relevancia** del problema y/u oportunidad identificado.

3.1.1. Problema

Máximo 1.500 caracteres

Los arándanos en Chile comprenden alrededor de 14.000 ha., principalmente en las regiones del Maule y Biobío. Una plaga importante para el frutal son los enrolladores de hoja: *Proeulia spp.*, puesto que es la primera causa de rechazo de exportación. El cultivo se ubica en primer lugar de exportaciones de frutales menores, con valores FOB promedio de las tres últimas temporadas de US\$ 111 millones. La exportación, se concentra en 2 mercados, USA, que aporta el 77% del valor FOB, y Reino Unido, que aporta el 9%. En las tres últimas temporadas En Chile, durante la temporada 2011-2012, *Proeulia* causó rechazos promedio por valores superiores a los US\$ 5 millones (ODEPA, 2012).

Proeulia spp., es una plaga que produce daño directo en berries, considerado cuarentenario para los países importadores de nuestra fruta. Su control convencional se traduce en contaminación ambiental, presencia de residuos en la fruta y afecta la calidad de vida rural. Cada año se incrementa el uso de aplicaciones químicas para su control afectando la calidad de la fruta (González, 1989 y 2003)

Son polillas de 25 mm, de vuelo crepuscular hasta el amanecer. Huevos puestos en primavera, en el follaje nuevo en masas. Larvas miden hasta 22 mm, delgadas y muy activas, se ubican a la mitad de la hoja, enrolla el borde con la ayuda de un hilo sedoso (Razowski and Pelz, 2010). Esta se alimenta dentro de la hoja y cuando es totalmente consumida se puede mover a otra hoja. La pupa ocurre dentro de la hoja enrollada. Invernan como larva de primer estadio, protegida por una tela, escondida bajo las brácteas de yemas (Cepeda y Cubillos, 2011). En primavera, se alimenta de yemas florales, brotes, hojas, flores y frutos jóvenes. Muchas de estas larvas quedan adosadas a los frutos mediante un hilo sedoso o contaminan los envases adquiriendo una connotación cuarentenaria (Zalom, 2007).

3.1.2. Oportunidad

Máximo 1.500 caracteres

La U. de Concepción ha determinado la presencia de parasitoides de larvas y pupas en el ciclo de vida de *Proeulia*, específicamente *Apanteles spp.* (10-20% parasitismo) este género es muy utilizado en el mundo como agente de control biológico siendo comercializado por numerosas empresas. Chile introdujo *Apanteles glomeratus*, para el control de la polilla de la Col, podría ser esta especie que produzca una nueva asociación al afectar a *Proeulia* o bien otra especie nativa. Por otra parte Biobichos Chile Ltda. es una empresa que liderada por Marcos Gerding que con su amplia experiencia en manejo y producción de enemigos naturales y en las instalaciones de Biobichos Ltda. producirá la masificación de ambas especies de insectos para la comercialización de *Apanteles*.

3.2. Describir la solución innovadora que se pretende desarrollar en el proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

Máximo 2.500 caracteres

El manejo de los enrolladores en Arándanos se está realizando mediante el uso de plaguicidas químicos, aplicados muchas veces por calendarización llegando a 3 aplicaciones por temporada. Si bien hasta hace poco tiempo la regulación de residuos de químicos en la fruta dependía exclusivamente de las exigencias de los mercados internacionales, hoy día Chile, específicamente el Ministerio de Salud, publicó el Decreto exento N° 33, del 2110 que también fija los residuos máximos para los productos de consumo interno, lo cual también se aplica en arándanos y otros berries. La innovación propuesta de manejo biológico de la plaga mediante el uso de Apanteles y Trichogramma, es una innovación, toda vez que la plaga no tenía alternativa biológica económica y eficiente de control, además de ser un método no contaminante. Apanteles es un parasitoide, que parasita larvas de Proeulia emerge en numerosos cocones desde dentro del cuerpo de la larva.

La solución será la liberación de estos parasitoides en huertos de arándanos como insecticida biológico (Método Aumentativo) que complementará la acción de los insecticidas que hoy se usan en el control de Proeulia. Inmediatamente, habrá una evaluación del establecimiento del parasitoide sobre los hospederos y su posterior recuperación.

3.3. Estado del arte: Indicar qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan

3.3.1. En Chile

Máximo 3.500 caracteres

El control biológico en Chile tiene larga historia (Rojas, 2000) y el uso de los agentes de control como herramienta comercial se inicia a fines del siglo pasado (Gerding, 2012). El género *Apanteles* tiene 8 especies descritas en Chile parasitando entre otros lepidópteros a *Proeulia auraria* (Prado, 1991), principal enrollador de los cultivos en el país. La importancia que han tomado los enrolladores en el país afectando a cultivos de alto valor (berries, frutales mayores, flores ornamentales etc) (Pedro Casals 2010, comunicación personal, Ripa y Larral, 2008), ha hecho que se considere necesario implementar medidas de control. La tendencia actual es de ir hacia sistemas de control más amigables con el medio ambiente y de acuerdo con las medidas tomadas por el Ministerio de Salud Resolución N° 33 de 2010 en que se regulan los residuos de productos químicos en productos de consumo nacional. Estudios realizados por la Universidad de Concepción en la biología de los enrolladores señalan que *Apanteles* es el principal agente de control natural presente en las poblaciones de la plaga.

En 1984 y 1986 se importó de Colombia *Apanteles gelechiidivoris*, parasitoide de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Rojas, 2007). Criado en el centro Nacional de Entomología La Cruz, se liberó en predios de Quillota en tomate al aire libre. Observaciones en los años siguientes indican que no se había logrado un establecimiento adecuado de este insecto, hasta que a mediados del verano de 1997 apareció en abundancia en todos los cultivos de tomate al aire libre y bajo cubierta de Quillota y La Cruz, donde los tratamientos contra esta plaga se efectúan una o dos veces al mes o más. Otra especie del mismo género *Apanteles glomeratus*, importado desde USA en 1981 para el control de *Pieris brassicae*, fue liberado, se masificó y estableció en forma explosiva, a lo menos entre la región de Coquimbo y Bio Bio.

El género *Apanteles* es un parasitoide interno de larvas, la hembra deposita sus huevos polihembrínicos en el interior de larvas de segundo y tercer estadio, sus larvas se desarrollan en el interior de la larva de enrollador y para pupar emerge a la superficie de la larva y forma sus cocones (Bajonero *et al*, 2008). Los niveles de parasitación natural determinados por entomólogos de la Universidad de Concepción señalan niveles de 30 a 40%. Si bien se puede manejar las poblaciones naturales del parasitoide mediante el uso de plaguicidas selectivos, el país está lejos de incrementar las poblaciones de enemigos naturales sin la participación de introducción inundativa de agentes.

3.3.2. En el extranjero

Máximo 3.500 caracteres

El control biológico ha sido una herramienta en el manejo de plagas en la agricultura, cuyos inicios se remontan a China 200 años AC. En esos tiempos los agricultores utilizaban cañas de bambú para comunicar los árboles y permitir que las hormigas circularan de un árbol a otro comiendo insectos plagas. Actualmente, se ha reportado el uso de *Apanteles sp.* en ensayos en laboratorio y de campo, dirigidos a la evaluación de parámetros como las exigencias térmicas y tabla de vida con el fin de utilizar este parasitoide en programas de control.

Entre 1980 y 2010 se realizaron estudios en paltos, en varias localidades de países como: Venezuela, Colombia y México, de donde se tomaron muestras de frutos de palto, de varios tamaños, dañados por polilla. Las muestras fueron observadas diariamente para ver la emergencia de los parasitoides; y se individualizaron larvas para determinar porcentajes de parasitismo por *Apanteles*.

La utilización de especies del género *Apanteles* como agente de control biológico comercial en el mundo (Malais and Ravensberg, 2006; Camacho *et al*, 2009) está desarrollado y su crianza en laboratorios está muy avanzada utilizando plantas hospederas alternativas. En caña de azúcar se utiliza *Cotesia flavipes* para el control del barrenador de la caña (De la Cruz *et al*, 1993), contra *Pieris brassicae* se utiliza *Cotesia glomeratus*. En Colombia se ha demostrado la capacidad parasítica de *Apanteles gelechiidivoris* sobre larvas de *Tuta absoluta* la polilla del tomate (Rojas, 1997) y se está usando como complemento a *Trichogramma pretiosum*

En los muestreos realizados en años posteriores, se observó que con un porcentaje de infestación de 80 % por polilla, se consiguió un parasitismo de 31 % por *Apanteles sp.* Se observó que las larvas del parasitoide emergen al final del desarrollo larval de la polilla y construyen un capullo para pupar afuera de este. En México, en limoneros, el parásito emergió de muestras dañadas por polillas enrolladoras colectadas en diferentes muestreos. Se observó a *Apanteles sp* parasitando las larvas. En este caso el nivel de parasitismo fue entre el 31 y 33 % de las larvas de polillas.

3.4. Indicar si existe alguna **restricción legal** (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

3.4.1. Restricción legal

Máximo 1.000 caracteres

En Chile no existe normativa que regule el uso y comercialización de enemigos naturales, solo existe norma para la introducción de insectos al país, que no es este caso que solo utilizará insectos nativos o naturalizados

3.4.2. Propuesta de cómo abordar la restricción legal (de existir)

Máximo 1.000 caracteres

3.5. **Propiedad intelectual:** indicar si existen derechos de propiedad intelectual (modelo de utilidad, diseño industrial, marca registrada, denominación de origen e indicación geográfica, derecho de autor, secreto industrial y registro de variedades) **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.5.1. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

Máximo 2.000 caracteres.

Se plantea el desarrollo de una metodología de crianza del parasitoide utilizando sustratos alternativos tanto de plantas como de hospederos. En el caso de hospederos alternativos se puede recurrir a secreto industrial y en el caso de desarrollar un sustrato artificial a una patente

3.5.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.5.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir el derecho de propiedad intelectual especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación
Universidad de Concepción	50
Biobichos Chile Ltda.	50

3.5.4. Indicar si el ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.6. Mercado directamente relacionado con la innovación propuesta (**responder sólo para bienes privados**)

3.6.1. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial de los bienes y/o servicios generados en el proyecto o derivados del proceso de innovación de éste.

Máximo 3.500 caracteres

La tendencia del uso de productos para el control de *Proeulia* es la utilización de moléculas de muy baja letalidad para los enemigos naturales como: indoxicarb, clorotraniliprol, *Bacillus turingensis* y rotenona; de esta forma se aprovecha la tendencia del uso de compuestos que respetan a los controladores biológicos (Araya *et al.*, 2005). Debido a la distribución de la plaga, se estima un mercado potencial equivalente a toda la superficie plantada de arándanos en el país correspondiente a 14000 hectáreas aproximadamente. Estas distribuidas en la zona norte que corresponde a las regiones de Coquimbo, de Valparaíso y Metropolitana con 998,7 ha. Zona centro-sur la cual incluye a las regiones de O'Higgins, del Maule y Bio Bio con 6.200 ha y la zona sur que considera a las regiones de la Araucanía, De los Ríos y De los Lagos con unas 3.500 ha. (Allende y Vial, 2005; Censo Frutícola, 2007).

3.6.2. Oferta: Describir y dimensionar la oferta actual y/o potencial de los bienes y/o servicios que **compiten** con los generados en el proyecto o con los derivados del proceso de innovación del proyecto.

Máximo 3.500 caracteres

La competencia para el producto Apanteles, son los insecticidas organo-sintéticos. La oferta estará dirigida principalmente a los productores de arándano que tienen a *Proeulia spp.* como principal causa de rechazo de sus exportaciones. A nivel de controladores biológicos existe *Bacillus thuringiensis* que podría ser utilizado contra las larvas pero estas se encuentran protegidas entre las hojas lo que podría dificultar su efectividad. Los resultados de esta iniciativa podrían también ser usados para extender la actividad de Apanteles sobre *Proeulia spp.* afectando otros frutales (vid, pomáceas y otros) sobre los cuales es plaga primaria. Se entregará el producto al precio de costo a todos que lo soliciten ya que el estudio se desarrollará con aportes estatales, además se incluirá gratuitamente junto al producto la asistencia técnica requerida para su uso.

3.8 Objetivos del proyecto

3.8.1 Objetivo general⁵

Reducir mediante un método biológico las poblaciones de *Proeulia spp.* plaga clave de arándanos en Chile

3.8.2 Objetivos específicos⁶

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Crianza, liberación, colonización de <i>Apanteles sp.</i> emergidos de poblaciones naturales de <i>Proeulia spp.</i> (En caso que sea necesario se importará material).
2	Producir individuos de la especie Apanteles que reduzcan las poblaciones de <i>Proeulia spp.</i> plaga primaria de arándano.
3	Entrega del producto a los afectados por <i>Proeulia spp.</i>

⁵ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

⁶ Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

3.9 Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ⁷ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁸				
			Nombre del indicador ⁹	Fórmula de cálculo ¹⁰	Línea base del indicador ¹¹ (situación actual)	Meta del indicador ¹² (situación final)	Fecha alcance meta ¹³
1	1	Crianza masiva de Proeulia	Proeulia	N° brotes atacados (x)N° de plantas por jaula	No se masifica	6000 pupas	Noviembre 2013
1	2	Crianza de Apanteles	Proeulia	N° huevos	No hay	240.000 larvas a parasitar	Marzo 2014
2	1	Crianza de Apanteles	Apanteles	N° Larvas(x)N° de cocones/larva/jaula	No se masifica	960000 Apanteles/jaula	Agosto 2014
3	1	Dispensadores de apanteles	Apanteles	cocones	No se masifica	960.000	Agosto 2014

⁷ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto. Uno o más resultados pueden responder a un mismo objetivo específico.

⁸ Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

⁹ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

¹⁰ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

¹¹ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

¹² Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

¹³ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

3	2	Evaluación de Establecimiento y colonización de Apanteles	Apanteles	Nºapanteles/larva/hectárea	No se masifica	80%	Agosto 2015
3	3	Transferencia de resultados	Apanteles	Días de campo, seminario	No hay experiencias previas	4	Agosto 2015

3.10 Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁴	Resultado Esperado ¹⁵ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Colecta de Proeulia	Establecimiento de larvas en invernadero	Agosto 2013
Recuperación de Apanteles	Pie de cría en invernadero	Agosto 2013
Producción masiva de Apanteles	960000 adultos de Apanteles	Agosto 2014

3.11 Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto (máximo 8.000 caracteres).

¹⁴ Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

¹⁵ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

Método objetivo 1:

Para obtener estas metas se efectuarán experimentos de laboratorio y campo. Se establecerán colonias de *Proeulia spp.* y *Apanteles sp.* de diversas procedencias geográficas del país y se mantendrán en laboratorio para generar poblaciones utilizables en las pruebas de parasitismo. Larvas plegadoras obtenidas en huertos de hospederos infestados se criarán en plantas de arándano en lo posible de una sola variedad y edad de acuerdo a métodos estandarizados. Los *Apanteles* se obtendrán de larvas colectadas en las localidades de mayor prevalencia de *Proeulia* según las estadísticas cuarentenarias provistas por el SAG. Los parasitoides se criarán masalmente en condiciones de laboratorio sobre larvas de *Proeulia*, hasta su posterior liberación en huertos de arándano infestados de larva enrolladora. Previa a la liberación se caracterizarán morfológicamente las poblaciones del parasitoide según sea su lugar de origen y se trazará su estabilidad morfológica posterior a la liberación. Como resultado se espera conocer la mejor estrategia de colecta, cría y liberación al mismo tiempo que se tendrá una mejor comprensión de la dinámica poblacional de las poblaciones existentes en el huerto como las liberadas aumentativamente.

Las poblaciones en crianza serán permanentemente monitoreadas para comprobar ausencia de otros organismos no deseados en especial hiperparásitos.

El establecimiento de un agente de biocontrol en huertos no comerciales hospederos de *Proeulia* proveerán una fuente permanente de enemigos naturales que potencialmente reducirán la densidad de *Proeulia spp.* en regiones a gran escala.

- Crianza, liberación, colonización de *Apanteles sp.* emergidos de poblaciones naturales de *Proeulia spp.* (En caso que sea necesario se importará material).
- Colecta de larvas de *Proeulia* del campo para iniciar las crianzas artificiales de la plaga como sustrato para la crianza de *Apanteles*. Se colectarán brotes con larvas de *Proeulia* desde Julio en adelante de manera que se logre capturar la plaga sola y mas adelante con el parasitoide.
- Las larvas serán colocadas en jaulas a la espera de su pupación para colecta de adultos los cuales serán trasladados a los invernaderos para que naturalmente ovipongan sobre el hospederos alternativos: Galega (*Galega officinalis*) u otros.
- Las plantas de Galega u otras serán plantadas en bolsas de plástico a partir del día 1 del proyecto de manera de tener el sustrato apto para recibir a *Proeulia*. Las plantas deberán ser de fácil manipulación para ser trasladadas de una sala a otra para mantener colonias abundantes de *Proeulia* y *Apanteles*.

Método objetivo 2:

- Producir individuos de la especie *Apanteles* que reduzcan las poblaciones de *Proeulia* spp. plaga primaria de arándano.
- Hospederos alternativos de enrolladores.- Los enrolladores tiene una gran gama de plantas hospederas lo que facilita su crianza en sistemas cerrados. Una alternativa viable de uso de plantas alternativas en crianza de enrolladores es la *Galega officinalis*, maleza de amplio espectro de distribución y que se cría muy bien en invernadero, además es de follaje abundante y soporta cortes de brotes para la colecta de larvas parasitadas, Cada larva de enrollador puede producir muchos adultos lo que simplifica la masificación del parasitoide.
- Se dispondrá de dos invernaderos de 20x8 metros en cada uno de los cuales se construirán 4 macrotuneles de 2,0 m de alto por 8 de largo, cada macrotunel (sala) tendrá una función diferente.
- Sala 1. Producción de plantas sanas de Galega, en maceteros de manera de poder desplazarlos a diferentes salas, las plantas se mantendrán libres de polilla y de enfermedades (*Uromyces galegae*).
- Sala 2, 3 y 4. Estarán dedicadas a la mantención de los enrolladores sin parasitismo, de manera de colectar brotes dañados por las larvas y conducirlos a la sala de parasitoides (sala 5 invernadero 2). Los insectos serán colectados del campo como larvas y mantenidos en brotes hasta su pupación y los adultos libres de parasitoides será liberados en estas salas.
- Sala 5 y 6. En estas salas se mantendrán larvas de enrolladores con los *Apanteles*, de manera de tener siempre parasitoides disponibles para la sala de parasitación comercial. Los parasitoides serán colectados como cocones del campo y colocados en capsulas de gelatina hasta su emergencia en el laboratorio para eliminar los hiperparasitoides y/u otros parasitoides.
- Sala 7. Parasitación. Se mantendrán los cocones de parasitoides en condiciones de 7 °C por dos semanas, luego se irán renovando y utilizando. Los adultos serán colectados de una caja para el apareamiento (48 h), cada caja tiene un algodón dental con agua y disponen de miel pura diariamente. Las hembras apareadas entonces son colectadas con un aspirador y llevadas a las cajas con larvas, las cajas son de 0,5 l y contendrán 40 larvas y 8 hembras apareadas. Posteriormente serán llevadas a las salas y mantenidas en plantas hasta la formación de cocones. Se verá la posible crianza de las larvas en dietas apropiadas para larvas de lepidópteros.
- Sala 8. Manipulación. Los cocones serán seleccionados y envasados para su envío a terreno, en época de invierno la producción será solo de mantención de larvas y parasitoides. En cada sala de producción existirán 200 plantas de galega de tamaño mediano, y cada planta tiene a lo menos 30 ramas con 20 folíolos cada uno, las larvas afectan los folíolos si solo afectaran a menos de la mitad de ellos se tendrá 210 larvas por planta y 42.000 larvas por sala por generación. En general los *Apanteles* pueden oviponer 1000 huevos por hembra, sin embargo en condiciones de laboratorio se han logrado niveles mucho menores de ovipostura. Se determinará el óptimo nivel de postura de cada hembra para definir el número de larvas a parasitar como también la poliembrionía para estimar la producción de adultos.

Método objetivo 3:

- Entrega del producto a los afectados por *Proeulia spp*
- A partir del año 3 se contará con poblaciones apropiadas de Apanteles para realizar liberaciones demostrativas entre los asociados que apoyan el proyecto. Las poblaciones deberán estar disponibles a partir de agosto del año 3 de manera de afectar a las larvas invernantes y así disminuir la plaga antes del inicio de la brotación del arándano.
- Las liberaciones se realizarán en diferentes dosis o densidades como adultos y cocones, de manera de evaluar el mejor método de liberación y transporte. Como también desarrollar dispensadores que sean apropiados a las condiciones del cultivo.
- En huertos infestados se establecerán parcelas comparativas para evaluar cuantitativamente la acción de los parasitoides liberados. Dependiendo de la condiciones del área se usarán métodos: Adición - Exclusión (o Substitución) - Interferencia. En todas ellas se comparará la situación antes y después de la liberación, aplicando el método de Henderson y Tilton (J.E.E. 1956). Las fluctuaciones poblacionales de parásito-hospedero y los estados de desarrollo generacionales de *Proeulia* serán considerados.

3.12 Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados. Considerar también en este cuadro, las **actividades de difusión** de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Colecta de 1000 larvas de <i>Proeulia</i> del campo	• Viajes de colecta a huertos ubicados en las regiones del Maule, Bio Bio y la Araucanía • Crianza en cajas Flanders y bioclimáticos • Colecta de adultos
	2	Población de <i>Proeulia</i> establecida en los invernaderos	• Liberación de adultos de <i>Proeulia</i> en invernaderos • Manejo de los hospederos alternativos
	3	Recuperación de Apanteles	• Colecta de cocones en jaulas y bioclimáticos • Parasitación de larvas en jaulas y bioclimáticos • Liberación de cocones y adultos en invernaderos
2	1	Masificación de Apanteles	• Producción de plantas hospederas apropiadas <i>Galega officinalis</i> • Producción de <i>Proeulia</i> en invernaderos • Liberación de adultos y cocones de Apanteles en invernaderos apropiados
	2	Estudio de parasitismo	• Evaluación de parasitismo • Evaluación de tasa de producción
3	1	Cosecha de cocones de Apanteles	• Colecta manual de larvas con cocones del parasitoide • Desarrollo de dispensadores para liberación

	2	Liberación del parasitoide	• Prueba de diferentes sistemas, densidades y épocas de liberación. • Evaluación de parasitismo y efecto sobre el cultivo Desarrollo de las actividades en huertos ubicados en las Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía
--	---	----------------------------	---

3.13 Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente (punto 3.12) de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2013											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1	Viajes de colecta en las regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía							x	x	x	x	x	
1	1	Crianza en cajas Flanders y bioclimáticos							x	X	x	x	x	
1	1	Colecta de adultos							x	X	x	x	x	
1	2	Liberación de adultos de <i>Proeulia</i> en invernaderos							x	X	x	x	x	
1	2	Manejo de los hospederos alternativos (plantas							x	X	x			
1	3	Colecta de cocones en jaulas y bioclimáticos									x	x	x	
1	3	Parasitación de larvas en jaulas y bioclimáticos									x	x	x	
1	3	Liberación de cocones y adultos en invernaderos												x
2	1	Producción de plantas hospederas apropiadas <i>Galega officinalis</i>							x	X				
2	1	Producción de <i>Proeulia</i> en invernaderos							x	x	x	x	x	
2	1	Liberación de adultos y cocones de Apanteles en invernaderos apropiados												x
2	2	Evaluación de parasitismo (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)												
2	2	Evaluación de tasa de producción (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2014											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1	Viajes de colecta en las regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía			x				x	x	x	x	x	x
1	1	Crianza en cajas Flanders y bioclimáticos			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	1	Colecta de adultos								x	x	x	x	x
1	2	Liberación de adultos de <i>Proeulia</i> en invernaderos	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
1	2	Manejo de los hospederos alternativos (plantas)			x	x	x	x	X	x	x	x		
1	3	Colecta de cocones en jaulas y bioclimáticos										x	x	x
1	3	Parasitación de larvas en jaulas y bioclimáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	3	Liberación de cocones y adultos en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
2	1	Producción de plantas hospederas apropiadas (<i>Galega officinalis</i>)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
2	1	Producción de <i>Proeulia</i> en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
2	1	Liberación de adultos y cocones de <i>Apanteles</i> en invernaderos apropiados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
2	2	Evaluación de parasitismo (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)							x	x	x	x	x	x
2	2	Evaluación de tasa de producción (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)							x	x	x	x	x	X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2015											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1	Viajes de colecta en las regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía								x	x	x	x	x
1	1	Crianza en cajas Flanders y bioclimáticos								x	x	x	x	x
1	1	Colecta de adultos								x	x	x	x	x
1	2	Liberación de adultos de <i>Proeulia</i> en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	Manejo de los hospederos alternativos (plantas)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	3	Colecta de cocones en jaulas y bioclimáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	3	Parasitación de larvas en jaulas y bioclimáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x
1	3	Liberación de cocones y adultos en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
2	1	Producción de plantas hospederas apropiadas <i>Galega officinalis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	1	Producción de <i>Proeulia</i> en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	1	Liberación de adultos y cocones de <i>Apanteles</i> en invernaderos apropiados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	2	Evaluación de parasitismo						x	x	x	x	x	x	
2	2	Evaluación de tasa de producción							x	x	x	x		
3	1	Colecta manual de larvas con cocones del parasitoide						x	x	x	x	x	x	X
3	1	Desarrollo de dispensadores para liberación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	2	Prueba de diferentes sistemas, densidades y épocas de					x	x	x	x	x	x	x	x

		liberación (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)												
3	2	Evaluación de parasitismo y efecto sobre el cultivo (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)						x	x	x	x	x	x	X
3	3	Presentación de Resultados en Congresos y Seminarios nacionales e internacionales (SICONBIOL), Talleres y días de Campo								X		X	X	X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	3	Parasitación de larvas en jaulas y bioclimáticos	x	x	x	x	x	x	x					
1	3	Liberación de cocones y adultos en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x					
2	1	Producción de plantas hospederas apropiadas <i>Galega officinalis</i>	x	x	x	x	x	x	x					
2	1	Producción de Proeulia en invernaderos	x	x	x	x	x	x	x					
2	1	Liberación de adultos y cocones de Apanteles en invernaderos apropiados	x	x	x	x	x	x	x					
2	2	Evaluación de parasitismo						x	x					
2	2	Evaluación de tasa de producción							x					
3	1	Colecta manual de larvas con cocones del parasitoide						x	x					
3	1	Desarrollo de dispensadores para liberación	x	x	x	x	x	x	x					
3	2	Prueba de diferentes sistemas, densidades y épocas de liberación (Regiones del Maule, Bio Bio y de la Araucanía)					x	x	x					
3	3	Presentación de Resultados en Congresos y Seminarios nacionales e internacionales, Talleres y días de Campo				x	x	x	x					

3.14 Actividades de difusión programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Octubre 2014	Chillán	Talleres	50	Técnicos	e- Mail
Octubre 2015	Chillán	Días de campo	150	Productores y asesores	e- Mail
Enero 2016	Chillán	Seminario Final	30	Técnicos	e- Mail

3.15 Indicar las **fortalezas y debilidades** de su proyecto en términos técnicos, de recursos humanos, organizacionales y de mercado.

3.15.1 Fortalezas

Máximo 2.000 caracteres

U de Concepción: Conocimiento de entomología y manejo de plagas, además 2 laboratorios, equipos bioclimáticos, equipos ópticos y Biobichos Ltda: Conocimiento de control biológico y masificación de enemigos naturales además de salas de crianza, jaulas de producción de enemigos naturales, invernadero

Recursos humanos:

U de Concepción

- Pedro Casals, Ingeniero agrónomo Ph.D. mas de 40años experiencia entomológica
- Carolina Sepúlveda, Técnico Agrícola, Laborante de entomología. 18 años experiencia entomológica

Biobichos Ltda.

- Marcos Gerding, Ing. Agrónomo MSc mas de 36 años en entomología y Control Biológico
- Marta Rodríguez, Ing. Agrónomo, Dr. Cs, mas de 10 años en entomología y Control Biológico
- Pablo Sanhueza. Laborante en Control Biológico
- Susana Vega, Laborante en crianza de insectos

3.15.2 Debilidades

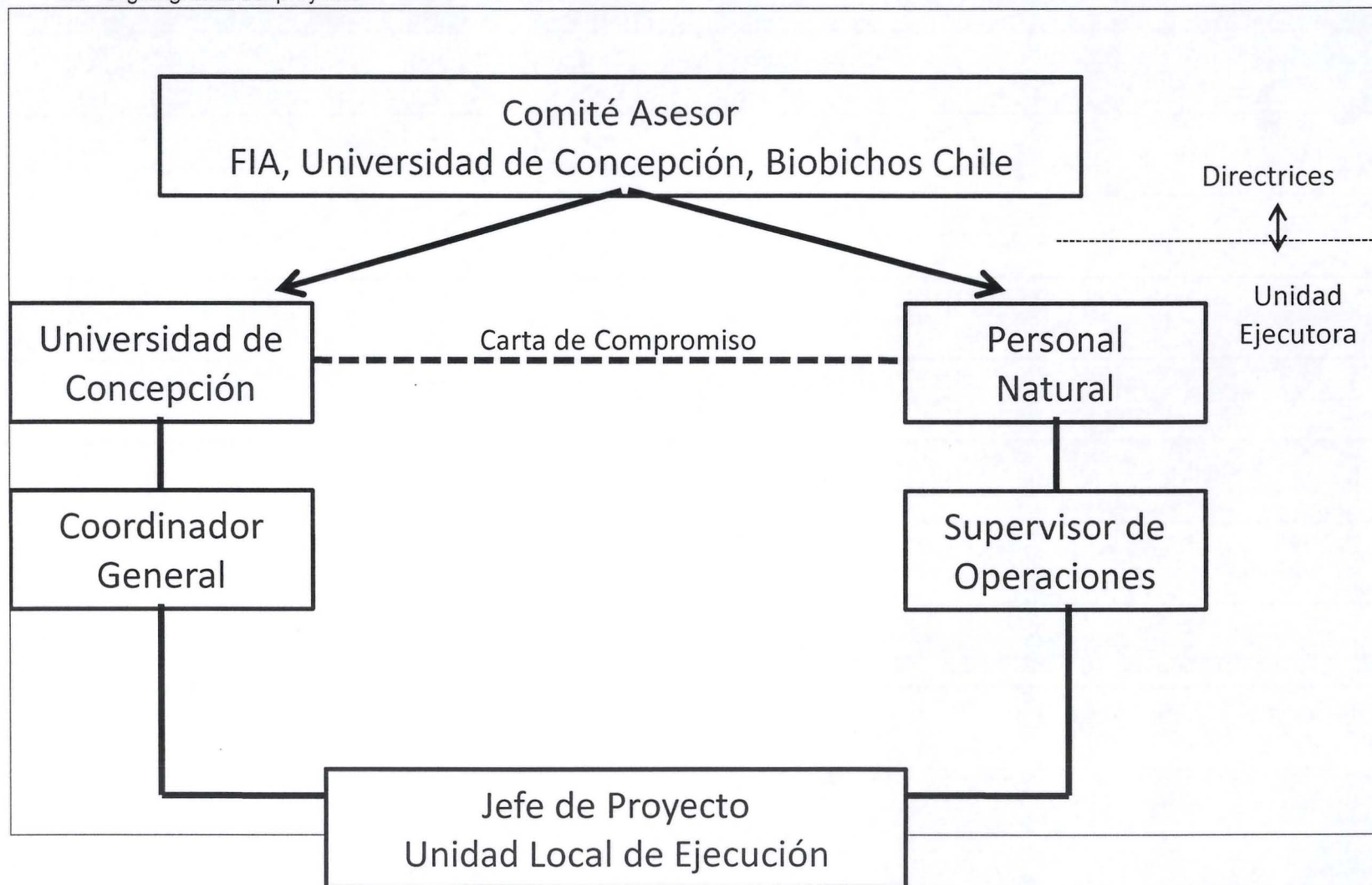
Máximo 2.000 caracteres

La dificultad que el agricultor adopte esta tecnología que involucra otra actividades biológicas complementarias

La no existencia de asociaciones comercializadores de enemigos naturales en Chile.

4 ORGANIZACION

4.1 Organigrama del proyecto



4.2 Describir claramente la función de los participantes en la ejecución del proyecto

Nombre entidad	Función en la ejecución del proyecto
Ejecutor	Colecta y crianza de <i>Proeulia spp</i> y <i>Apanteles sp</i>
Asociado 1	Crianza de <i>Apanteles sp.</i> y <i>Trichogramma</i>
Asociado 2	Facilitar Huertos de arándanos ubicados desde la Región de Coquimbo hasta región De los Ríos
Asociado 3	Facilita Huerto Orgánico de arándanos, Región del Maule.

4.3 Describir las responsabilidades del equipo técnico¹⁶ en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4, 6 y 7.

1	Coordinador del proyecto	5	Administrativo		
2	Asesor	6	Profesional de apoyo		
3	Investigador técnico	7	Otro	Especificar	
4	Técnico de apoyo	8	Otro	Especificar	

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad
1	Pedro Casals B.	Ing. Agrónomo, M.Sc. Ph.D, Entomólogo	Universidad de Concepción	Conexión entre la unidad ejecutora y las unidades locales Preparar documentos de carácter informativo para el comité asesor. Supervisión de la correcta ejecución de las actividades del proyecto.	1, 2, 3
2	Marcos Gerding	Ing. Agrónomo. MSc, Entomólogo	Biobichos Ltda. Chile	Colaborar con las actividades científicas y tecnológicas de la investigación.	2, 3
2	Marta Rodríguez	Ing. Agrónomo, Dr. Cs	Biobichos Ltda. Chile	Colaborar con las actividades científicas y tecnológicas de la investigación.	2, 3
2	Investigador técnico M ^a Esther García F.	Ingeniero Agrónomo, Mg. Cs.	Universidad de Concepción (proyecto FIA PYT-2013-0011)	Realizar el trabajo de establecimiento, implementación y control de las actividades del Proyecto. Elaborar e implementar instrumentos	1, 2, 3

¹⁶ Equipo Técnico: Todo el recurso humano definido como parte del equipo de trabajo del proyecto. No incluye RRHH de servicios de terceros.

				de seguimiento y evaluación. Preparar documentos de carácter informativo para el comité asesor.	
4	Carolina Sepúlveda	Técnico Agrícola	Universidad Concepción	de Apoyar las actividades a desarrollar durante la investigación	1
5	Administrativo	Contador auditor	Universidad Concepción	de Asesoría en Control de Gestión y Finanzas	1, 2, 3

5. MODELO DE NEGOCIO (responder sólo para bienes privados)

- 5.1. Elaborar el modelo de negocio que permita insertar en el mercado (punto 3.6), los bienes y/o servicios generados en el proyecto. En caso de innovaciones en proceso, refiérase al bien y/o servicio que es derivado de ese proceso.

Para elaborar el modelo de negocio, responda las siguientes preguntas:

¿Quiénes son los clientes? (máximo 600 caracteres)
En primera instancia, los que podrán optar por la utilización de Apanteles como controlador biológico de <i>Proeulia</i> son los Productores de arándanos (14.000 há), más los productores de frutales (manzano, kiwi, uva mesa, otros) que ataca <i>Proeulia spp.</i>
¿Cuál es la propuesta de valor? (máximo 1.000 caracteres)
• Menor carga de plaguicidas en el medio ambiente • Aplicación del producto en cualquier época durante temporada. • Acceder a Normas ISO 14001 • Producto con valor igual o menor costo que el control químico • Mercado internacional exige que el productor tenga medidas de control adecuadas (Ministerio de Salud Resolución N°33 de 2010)
¿Cuáles son los canales de distribución? (máximo 600 caracteres)
La distribución será directa y a través de las empresas exportadoras y de asociaciones de productores y la venta de adultos de Apanteles en la entidad ejecutora. La relación con los clientes estará dada a través de la página web de la institución ejecutora, usando como intermediarios asesores, técnicos y administradores de predios. Además se utilizará una base de datos con correo electrónico.
¿Cómo será la relación con los clientes? (máximo 1.000 caracteres)
La relación con los clientes será a través de charlas, demostraciones y pagina web
¿Cómo se generarán los ingresos? (máximo 1.000 caracteres)
La determinación de los costos de producción de Apanteles y <i>Trichogramma</i> permitirá fijar los precios de venta considerando los riesgos que implica tener los agentes de control disponibles y que no sean comprados
¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)
La empresa Biobichos y cualquier empresa de masificación y comercialización de enemigos naturales que adopte la tecnología desarrollada en Chile

¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)

Los costos se generarán por el pago de recursos humanos, mantención de la infraestructura, obtención de material de reforzamiento de crianza mediante colecta de campo.

¿Cómo evaluará la efectividad de la transferencia? (máximo 1.000 caracteres)
¿Con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto? (máximo 2.000 caracteres)

7. INDICADORES DE IMPACTO

7.1. Seleccionar el o los indicadores de impacto que apliquen al proyecto y completar el siguiente cuadro:

Selección de indicador ¹⁷	Indicador	Descripción del indicador ¹⁸	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ¹⁹	Meta del indicador al término del proyecto ²⁰	Meta del indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ²¹
	Ventas		\$/año			
x	Costos	Menor costo de control	\$/unidad	50000	30000	30000
x	Empleo	Aumento MO	Jornadas hombre/año	0	3	6
x	Calidad	Fruta de mayor calidad	sin residuos	N E		

8. Costos totales consolidados

8.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA			
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

¹⁷ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

¹⁸ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

¹⁹ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²⁰ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

²¹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto.

II. Detalle administrativo

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	01/08/2013
Fecha término:	31/07/2016
Duración (meses)	36

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma del Contrato		
2	11/04/2014	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°1.		
3	14/10/2014	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°2.		
4	13/04/2015	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°3.		
5	13/10/2015	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°4.		
6	28/10/2016	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°5 e informes técnico y financiero Finales..	*Hasta	
Total				

(*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	07/02/2014
Informe Técnico de Avance 2:	07/08/2014
Informe Técnico de Avance 3:	06/02/2015
Informe Técnico de Avance 4:	07/08/2015
Informe Técnico de Avance 5:	08/02/2016

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	07/02/2014
Informe Financiero de Avance 2:	07/08/2014
Informe Financiero de Avance 3:	06/02/2015
Informe Financiero de Avance 4:	07/08/2015
Informe Financiero de Avance 5:	08/02/2016

Informe Técnico Final:	08/08/2016
Informe Financiero Final:	08/08/2016

- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.

9. ANEXOS

Anexo 1. Cuantificación e identificación de beneficiarios directos²² de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		
Etnia	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Subtotal
Productor micro-pequeño		X		X	
Productor mediano-grande		X		X	
Subtotal					
Total					

Anexo 2. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre	Universidad de Concepción	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidades Nacionales
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.udec.cl	
Nombre completo del representante legal	Sergio Alfonso Lavanchy Merino	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
Firma del representante legal		

²² Se entiende por beneficiarios directos quienes reciben los recursos del proyecto y/o se apropian de los resultados de este. Estos pueden ser empresas del sector agroalimentario y forestal u otros.

Anexo 3. Ficha identificación de los asociados

Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre	Biobichos Ltda.	
Giro / Actividad	Control de Plagas, Control Biológico	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.biobichos.cl	
Nombre completo del representante legal	Marcos Eduardo Gerding Paris	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Consultor, investigador, desarrollo de crianza de Apanteles	
Firma del representante legal		

Nombre	Driscoll's de Chile S.A.	
Giro / Actividad	Exportación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.driscolls.cl	
Nombre completo del representante legal	Raúl Olivares Bustamante	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Consultor	
Firma del representante legal		

Nombre	Agrícola Campo Florido	
Giro / Actividad	Producción de Berries	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	X
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.campoflorido.cl	
Nombre completo del representante legal	Agustín Millar Díaz	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Consultor	
Firma del representante legal		

Anexo 4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico

Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Pedro Antonio Casals Bustos
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Entomólogo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Marcos Eduardo Gerding Paris
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, Entomólogo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Biobichos Ltda
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Marta Emilia Rodríguez Sanhueza
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, Entomólogo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Biobichos Ltda
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Carolina De Las Mercedes Sepúlveda Campos
RUT	
Profesión	Técnico Agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	María Esther García Fernández
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 5. Currículum Vitae (CV) de los integrantes del Equipo Técnico

Presentar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico (punto 4.3), exceptuando los N° Cargo 4, 5 y 6. La información contenida en cada currículum deberá poner énfasis en los temas relacionados al proyecto y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 10 años.

CURRICULUM VITAE

Nombre : PEDRO CASALS BUSTOS

Actividad: Profesor Titular Entomología, Fac. Agronomía, UdeC.

ANTECEDENTES ACADÉMICOS (Universidad, país y año de obtención)

Licenciatura / Ingeniero Agrónomo	Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción, Chile. 1963
Magister	Master of Science. University of California, Riverside. USA. 1970. Entomology
Doctorado	Philosophy Doctor. North Dakota State University Fargo, N.D. USA. 1977. Entomology
Post Doctorado	University of Southampton, Department of Chemical Entomology. England, 1982.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN

1.-	Plagas de Cultivos y Berries
2.-	Mejoramiento Apícola
3.-	Modelos Predictivos de Plagas

PROYECTOS VIGENTES. Estudio Biológico, Modelo Térmico y Taxonómico de larvas de *Proeulia* en Arándanos en la Región del Maule y Biobío. ID-612-2737-SE 10. SAG-Unión Europea

PUBLICACIONES

- Pereira, Aldo; Casals, Pedro, Salazar, Ana María y Gerding, Marcos. Virulence and Pre-Lethal Reproductive Effects of *Metarhiziumanisopliae* var. *anisopliae* on *Pseudococcusviburni* (Hemiptera: Pseudococcidae). Chilean Journal of Agricultural Research., vol.71, n.4, pp. 554-559.2011 ISSN 0718-5839. doi: 10.4067/S0718-58392011000400009.
- Casals, Pedro, J. Rodríguez, 2011. Algunas consideraciones sobre adultos de curculionidos en frutales y vid. Redagícola N° 40.Nov. 2011. pp. 48-51. ISSN 0718-0802.
- Casals, Pedro, A. Angulo, Olivares, T. 2010. Antecedentes sobre *Proeulia spp.* En arándanos. Redagícola, N° 33. Agosto 2010. pp. 43-44. ISSN 0718-0802.
- Palma, Gloria, Casals, Pedro and Cárdenas Galo. Synthesis and characterization of new chitosan-o-ethyl phosphonate. J. Chil.Chem. Soc. Dec 2005, 50(4):719-724. ISSN 0717-9707.
- Synthesis and Characterization of chitosan alkyl carbamates. Cárdenas, G., G. Cabrera, P. Casals. J.Appl. PolymerSci. 2002, Vol. 86, 2742-2747.

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE:

MARCOS EDUARDO GERDING PARÍS

ANTECEDENTES LABORALES

ANTECEDENTES ACADEMICOS

1965 - 1970: Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago.

Título: Ingeniero Agrónomo, Especialidad: Fitotecnia

1983 -1985: University of Philippines, College of Agriculture, Graduate School,

Department of Entomology, Los Baños, Filipinas

Título: Master of Science

DISTINCIONES

- Premio Edouard Saouma FAO, al mejor proyecto desarrollado en FAO, durante el período 1993-1995, "Control Biológico del pulgón Ruso del Trigo". Octubre 1995.

AFILIACION GREMIAL Y PROFESIONAL

- Colegio de Ingenieros Agrónomos de Ñuble
- Sociedad Agronómica de Chile (SACH)
- Sociedad Latinoamericana de Ciencias Agrícolas
- Sociedad Entomológica de Chile
- Entomological Society of America (ESA)
- Organización Internacional de Control Biológico (OILB SRNT)

ANTECEDENTES PROFESIONALES

Enero 1971 - Agosto 1975: Corporación de Fomento de la Producción. Centro Nacional de Mecanización Agrícola. Los Andes.

Abril 1976 – Diciembre 2011: INIA. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Investigador del Departamento de Producción Vegetal en el área de Entomología y Control Biológico.

2011 hasta hoy Gerente Biobichos Ltda
2008 hasta hoy Profesor colaborador Post Grado U. de Concepción

RESUMEN DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y DIVULGATIVAS

- 30 participaciones en proyectos de investigación desarrollo
- 144 presentaciones en Congresos nacionales e internacionales
- 59 publicaciones divulgativas
- 45 publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales
- 40 supervisiones de tesis de grado

PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION

- Desarrollo de control etológico y biológico para escarabajos de la corteza del pino. FONDO SAG 2009-2012.
- Desarrollo de un sistema de aplicación masiva de esporas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para el control de Varroa en colmenares comerciales. Consorcio Apícola. 2009-2011.
- Fortalecimiento de Grupo Multidisciplinario para el Control Biológico e Integrado de Plagas de Importancia Silvoagropecuaria. CONICYT 2006-2012.
- Creación de un Centro Tecnológico Regional de Control Biológico, para el desarrollo industrial y comercial de enemigos naturales INNOVA CHILE 2007-2010.
- Desarrollo de estrategias para el Control Biológico de *Cydia pomonella* en las regiones VII y XI. FONDO SAG 2006-2010.
- Estudio de la biología e impacto potencial de *Perilampus tristis* sobre la interacción entre *Rhyacionia buoliana* y *Orgilus obscurator* FONDO SAG 2006-2010.
- Elaboración y producción de un bio-insecticida para exclusión de chanchitos blancos en fruta y su eliminación en el huerto. Innova Chile. 2006- 2010.
- Conserving and using entomopathogenic fungi and nematodes within Chile. DARWIN INITIATIVE UK. 2006-2009.
- Desarrollo de Un Acaricida Biológico Para El Manejo No Contaminante De *Varroa destructor* en Colmenares Comerciales. FIA 2004-2008.
- Improvement on codling moth SIT to facilitate expansion and field application. IAEA 2004-2008
- Control Integrado del Insecto Urbano Rural *Vespula Germanica* FONDEF 2004-2007.
- Agronomía y Mejoramiento de espárrago y aliáceas. Fuente de financiamiento: INIA, 1997-2008.
- Identificación, síntesis y uso de sustancias semioquímicas (Feromonas y Kairomonas) que afecten el comportamiento de la cuncunilla de las hortalizas *Copitarsia turbata* (Lepidoptera, Noctuidae), aplicación en monitoreo y control. Fuente de financiamiento: FIA, 2004-2007.
- Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de frutales (Manzanos). FONTAGRO 2003-2006.
- Producción de manzanas libres de insecticidas, utilizando el nuevo concepto para Chile de manejo de plagas en área extensa. FIA 2003-2006.
- Control de avispas chaqueta amarilla: Desarrollo y aplicación de insecticidas biológicos selectivos. INNOVA BIO BIO 2003-2005.
- Sistema de producción orgánica para el valle de riego de la zona centro-sur de Chile: Estudio de manejo integral de un predio orgánico comercial. FIA. 2002-2005.

- Control biológico de la polilla del tomate (*Tuta absoluta*) mediante integración de organismos entomopatógenos. Financiamiento FIA. 2001-2004.
- Uso de hongos entomopatógenos para el control de la polilla del brote del pino (*Rhyacionia buoliana*). Financiamiento CORFO-FONTEC. 2001-2003.
- Control biológico del cabrito de los frutales (*Aegorhinus superciliosus*) mediante la utilización de nemátodos entomopatógenos nativos. FIA. 2000-2003.
- Educar a alumnos en el uso de control biológico de plagas mediante el método aprender haciendo, en Colin, Maule. Fuente de financiamiento: Explora (Conicyt). 2002.
- Control de plaga de langostas para la zona cordillerana de Quilaco, provincia de Bio-bio. Financiamiento FNDR VIII región. 2001-2002.
- Producción industrial de *Trichogramma* spp, para el control de plagas agrícolas y forestales. FIA 1997-2001
- Centro Experimental en crianza masiva de enemigos naturales para el control de plagas agrícolas y forestales. Financiamiento FDI. 1997-2000.
- Producción de Hortalizas libres de Agroquímicos en la provincia de Arauco. FNDR, VIII región. 1997-1999.
- Desarrollo de Tecnologías para la Producción Comercial de Hortalizas Orgánicas en la VIII región. FIA, 1997-1999.
- Determinación de capacidad de producción de semillas certificadas de papas en el área de Cañete, VIII región. FNDR VIII región 1994-1996
- Agronomía, Fisiología y Mejoramiento de Ajo, Espárrago y Alcachofa. BID II. 1992-1996.
- Control biológico del Bruco de la arveja. Financiamiento FAO, 1993-1995
- Control Biológico del Pulgón Ruso del Trigo. Financiamiento FAO, 1990-1993

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE:

MARTA EMILIA RODRÍGUEZ SANHUEZA

TÍTULO:

Ingeniero Agrónomo

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

1994-1999

Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía,
Campus Chillán.

Título: Ingeniero Agrónomo, Octubre de 2001.

Tesis: "Uso de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* para el control de *Hylamorpha elegans* Burm. (Coleoptera: Scarabaeidae)".

Dic. 2010 a la fecha

Candidata a Doctora en Cs. Agrarias del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Concepción, Campus Chillán. Tesis: "Detección e Identificación de Virus de la abeja de miel (*Apis mellifera* L.), prevalencia y asociación con otras patologías Apícolas en la Región del BioBio"

ANTECEDENTES LABORALES

Noviembre de 2001 a Agosto de 2004: Investigadora proyecto FIA "Control Biológico de la polilla del tomate mediante integración de organismos entomopatógenos", Xilema S.A.– Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Septiembre a Diciembre de 2004: Profesional asesor en Evaluación de la liberación de larvas neonatas de la polilla de la manzana 2003 y desarrollo de nuevas tecnologías de establecimiento o liberación de larvas 2004, para el proyecto "Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el manejo Integrado de plagas de frutales (Manzano)"

Enero de 2005 a Junio de 2008: Investigadora proyecto FIA "Desarrollo de un acaricida biológico para el manejo no contaminante de *Varroa destructor* en colmenares comerciales". Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Julio de 2008 a septiembre de 2010: Investigadora en el Proyecto "Centro Tecnológico Regional de Control Biológico para el desarrollo productivo y comercial de enemigos naturales". Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Enero de 2009 a Abril de 2010 Asesor Nodo de Difusión y Transferencia en sanidad y calidad apícola región del Bío Bío. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Mayo de 2009 a Marzo de 2011 Investigadora Proyecto: Implementación de una unidad de prestación de servicios tecnológicos para el aumento de la competitividad de la industria apícola en la Región del Bio Bio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Agosto de 2012 a la fecha Entomóloga del Programa SAG-USDA. Servicio Agrícola y Ganadero.

FINANCIAMIENTO PARA ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

Fundación para la Innovación Agraria, FIA. Asistencia al VIII Congreso Internacional de Patología de Invertebrados y Control Microbial y a la VI Conferencia Internacional sobre *Bacillus thuringiensis*. Agosto de 2002. Financiamiento de pasajes e inscripción del evento.

Fundación para la Innovación Agraria, FIA. Curso Internacional: Producción de Microorganismos Entomopatógenos y Antagonistas para el Control de Plagas Agrícolas. Instituto de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba. Noviembre de 2006. Financiamiento de pasajes e Inscripción.

Fundación para la Innovación Agraria, FIA. Asistencia al 40th Apimondia International Apicultural Congress. September 9th to 14th, 2007. Melbourne, Australia. Financiamiento de pasajes e Inscripción.

Fundación para la Innovación Agraria, FIA. Asistencia al 41st Apimondia International Apicultural Congress. September 15 to 20, 2009. Montpellier, Francia. Financiamiento de pasajes e inscripción.

INNOVA CHILE. Beca Centro Tecnológico de Control Biológico, para pasantías en el extranjero. Pasantía en el Centro Agrario de Marchamalo, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, España. Tutor: Dr. Mariano Higes. 21 de septiembre al 9 de octubre de 2009.

CORFO INNOVA BIOBIO. Beca: Convocatoria para apoyar la realización de Tesis, Memoria o Trabajo de Titulación Universitaria de Pre y Post grado. Octubre de 2010. "Detección e Identificación de virus de la abeja de miel, (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae), en la Región del BioBio, Chile, su asociación con otras patologías apícolas y estudio de su efecto en las abejas.

PATENTES Y AUTORIAS

"Sistema y dispositivo para perfeccionar una colmenas o sistemas apícolas, permitiendo la sanitización, desparasitación y dispersión de agentes biológicos y otras sustancias benéficas". N° de solicitud INAPI: 00108. Fecha solicitud: 9 de Febrero del 2010.

PUBLICACIONES

- 7 publicaciones Científicas
- 3 Publicaciones Divulgativas en Revistas Internacionales
- 10 Publicaciones Divulgativas en Revistas Nacionales
- 41 PRESENTACIONES EN CONGRESOS NACIONALES e INTERNACIONALES

OTRAS ACTIVIDADES

Enero de 2005 a Enero de 2007: Profesional a cargo de la producción de Hongos entomopatógenos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Integrante de la Comisión Científico Apícola. IX Congreso Iberoamericano de Apicultura. Realizado del 9 al 13 de Julio de 2008. Concepción, Chile.

2007 a 2009: Integrante de la Mesa Regional Apícola. Región del Bio Bio.

2011 a la fecha: Socia y Directora Alterna del Centro de Producción de Insectos Benéficos, **BIOBICHOS LTDA.**

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre: **CAROLINA DE LAS MERCEDES SEPULVEDA CAMPOS**

ANTECEDENTES ACADEMICOS

1988 – 1991: 1º A 4º Enseñanza media Liceo Agrícola A-7, Chillan

1992 : Curso complementario de especialización en la carrera Técnico Agrícola.
Liceo agrícola A-7 Chillan Para la obtención del título.

Título: **TECNICO AGRICOLA**

PERFECCIONAMIENTO

- Curso "Formación de líderes y manejo de grupos", (50 hrs). Dictado por la Corporación de Educación la Araucana. Realizado los días 15 de julio al 11 de noviembre (1991).
- Seminario de "Reproducción bovina e inseminación artificial", (20 hrs). Organizado por el centro de alumnos Y dictado por la Codesser, los días 5 y 6 de noviembre (1991).
- Curso de capacitación "Medio ambiente, trabajo y sindicalismo", ofrecido por el departamento de Sociología, Fac. de Ciencias sociales. Financiado por el Ministerio del trabajo para el sindicato N°1 de trabajadores de la Universidad de Concepción, (30 hrs). Enero, marzo y abril, (1997).
- Curso de capacitación "Ingles Comunicacional Básico", (30 hrs). Organizado por la Universidad de Concepción, Dirección de personal, dictado los días 5 de septiembre al 14 de noviembre, (1998).
- Curso de perfeccionamiento en " Hemiptera: Cicadellidae, Psyllidae y Lepidoptera-Noctuidae. Preparación y montaje de estructuras genitales para su reconocimiento", (240 hrs). Ofrecido por el Dep. de Zoología, Fac. de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción. Dictado desde el 31 de agosto 1999 hasta el 1 de septiembre del 2000.
- Asiste a charla " Las termitas: Su presencia en Chile", Dr. Ariel Camusseight, museo Nacional de Historia Natural Santiago; ofrecido por la sociedad Chilena de entomología, 9 de junio del 2000.

- Curso de capacitación “ Gestión preventiva en laboratorios”, ofrecido por la Dirección de Personal de la Universidad de Concepción, dictado los días 3 al 7 de julio del 2000.
- Participa como expositora en el XXII Congreso Nacional de Entomología, realizado los días 8, 9 y 10 de noviembre del 2000 en la Universidad Austral de Chile.
- Participa en el taller “Formación de líderes en prevención de riesgos profesionales campus Chillán”, realizado los días 7 al 14 de agosto del 2001 y ofrecido por La Asociación Chilena de Seguridad, Chillán.
- Curso “Producción masiva de Trichograma”, realizado el día 14 de agosto del 2001, dictado por INIA Quilamapu, Chillán.
- Participa en taller de Arándanos sobre “Necesidades y prioridades de investigación en Arándanos”, realizado en la Universidad de Concepción el día 27 de septiembre del 2001. Ofrecido por la Universidad de Concepción y el Grupo Empresarial de Transferencia de Tecnología en Arándanos de Linares.
- Participa en Simposio Internacional “Manejo Racional de Insecticidas” los días 28-29 de noviembre de 2002, ofrecido por la Universidad de Concepción y el FIA.
- Participa en seminario “Gestión de Seguridad en laboratorios” los días 18-19 mayo de 2005. Ofrecido por la Asociación Chilena de seguridad.
- Curso de capacitación “Ingles Básico”, (30 hrs). Universidad de Concepción, Dirección de personal, dictado Mayo a de Agosto, (2005).
- Curso de capacitación “Ingles Medio”, (60 hrs). Universidad de Concepción, Dirección de personal, dictado Agosto a Diciembre (2005).

IV. CARGOS LABORALES DESEMPEÑADOS

- Practica estival: Asistente de jefe de huerto de frambuesa, Fdo. San Antonio km.27, camino Nahuelto, (noviembre 1990).
- Practica estival: Laboratorio de Entomología, Departamento de producción Vegetal, Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, (diciembre 1990 a enero 1991).
- Practica estival: Prospección en terreno de plagas asociadas al cultivo de la remolacha, sección Investigación agrícola de IANSA planta Cocharcas Chillan, (diciembre 1991 al 15 de febrero de 1992).
- Práctica profesional: Matenera en producción de cerdos, “Agrícola Ganadera Santa Clara Ltda.”(Enero a mayo de 1993).
- Es trasladada como Matenera en producción de cerdos y Técnico del plantel. “Agrícola Ganadera Santa Elena Ltda.”(junio de 1993 a enero 1994).
- Encargada de plantel porcino, “Sociedad Agrícola y Ganadera Miraflores”, Yungay (marzo a noviembre 1994).
- Asesoría técnica, donde desempeña labores de manejo de ensayos de investigación agrícola, orientado al control de plagas y uso de pesticidas. Assagro Ltda, (diciembre de 1994 a mayo de 1996).
- Laborante de Entomología, Depto. de Producción Vegetal, Fac. de Agronomía, Universidad de Concepción, (junio de 1996 hasta la fecha).

- **PROYECTOS VIGENTES. Estudio Biológico, Modelo Térmico y Taxonómico de larvas de Proeulia en Arándanos en la Región del Maule y Biobío. ID-612-2737-SE 10. SAG-Unión Europea**

V. OTRAS ACTIVIDADES

- Como Laborante de Entomología desarrolla las siguientes actividades:
- Preparación de material para prácticos en laboratorio
 - Evaluación de ensayos en terreno
 - Conservación e implementación de la colección de referencia existente en el laboratorio
 - Asesoramiento a los estudiantes en la clasificación de las colecciones
 - Realiza bioensayos para diferentes empresas químicas
 - Da apoyo técnico a los estudiantes tesisistas en sus investigaciones.
 - Técnico de apoyo para los diversos proyectos

VI. PUBLICACIONES

“Una nueva especie de Cicadellidae presente en Chile (Hemiptera: Ledrinae)”, Tania Olivares & Carolina Sepúlveda. Revista Científica “Gayana”.

VII. ENSAYOS EVALUADOS

Nov. 1996 – dic. 1997	Presencia de <i>Panonychus urticae</i> en el huerto de la universidad.
Nov. 1996 – dic. 1998	Efectividad del controlador biológico <i>Orgylus obscurator</i> sobre la Polilla del brote (<i>Rhyacionia bouliana</i> D&S).
Nov. 1997. – marzo. 1999	Zero 5EC en el control de la polilla del brote del pino (<i>Rhyacionia bouliana</i> D&S). Anasac.
Marzo 1997. – marzo. 1999	Niveles poblacionales de <i>Brevipalpus chilensis</i> en viña Chardonnay. Universidad de Concepción.
Sept. 1997 – dic. 1998	Efecto de distintos químicos sobre poblaciones de <i>Myzus persicae</i> (S.). Iansa Cocharca, Chillan.
Sept. 1998 – dic. 1999	Biodiversidad poblacional de <i>Paratanus exitiosus</i> B.). Iansa Cocharca, Chillan.
Marzo – mayo 1998	Ciclo biológico de <i>Chrysolina</i> spp.sobre <i>Hypericum perforatum</i> .
Oct. 1998. - marzo 1999	Uso de diferentes químicos para el control del gusano del choclo (<i>Heliothis zea</i>). Bayer.
Sept. 1999 – enero 2000	Evaluación diaria de trampas de feromonas para detectar vuelos de la polilla de la manzana (<i>Cydia pomonella</i> L). Bayer.
Nov. 1999 – enero 2000	Implementación de un programa de manejo integrado de plagas en pomáceas. Bayer-Univ. de Concepción.
Nov. – dic. 2000	Acción del Cruiser en el control de <i>Hylemia platura</i> en maíz. Novartis
Nov. – dic. 2000	Acción del Gaucho en diferentes dosis para el control de <i>Hylemia platura</i> en porotos. Bayer

- Nov. 2000 – marzo 2001 Efecto en la germinación usando insecticidas sistémicos en el suelo en siembra de remolacha. Iansa- Aventis.
- Enero 2000 – dic. 2002 Producción y síntesis de Quitina y sus derivados y sus propiedades biocidas. Fondef D99I – 1076.
- Abril - junio 2001 Quitina y sus derivados en el control de Sclerotinia, (*Sclerotinia esclerotiorum*). Proyecto Fondef D 99I – 1076.
- Enero 2001 – enero 2003 Flujo genético de *Myzus nicotianae*. Proyecto Fondecyt 1000079.
- Agosto 2001 – septiembre 2001 Efecto de la Quitosana en la caída de plántulas de remolacha.
- Enero 2003 – marzo 2003 Efecto de Quitosano y derivados en el control de *Delia platura* en calabaza aceitera.
- Febrero 2003 – abril 2003 Efecto de Quitosano y derivados en el control de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en remolacha.
- Septiembre 2002- enero 2003 Efecto de Quitosano y sus derivados para el control de *Venturia inaequalis* En huerto de manzano.
- Mayo 2004 – septiembre 2004 Efecto insecticida de Gaucho 60fs y Poncho 60fs en el control de gusanos blancos (*Phytolema hermanni* Germain) en trigo y ballica.
- Octubre 2004 – febrero 2005 Efecto insecticida de Gaucho 60fs y Poncho 60fs para el control de *Delia platura* Meigen y *Listronotus bonaerensis* Kuschel en maíz..
- Mayo 2005 – Junio 2005 Efecto insecticida de la mezcla Imidacloprid 20% más Lambda-chlorotrina 10% aplicadas al follaje de acelga *Beta cicla* L. para el control de *Myzus persicae* Sulz (Homoptera: Aphididae).

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre: María Esther García Fernández

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Estudios Superiores (1996 – 2003): Estudiante de la Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillán.

Título Profesional: Ingeniero Agrónomo.

Estudios de postgrado: Magister en Ciencias, mención Producción Vegetal. Universidad de Concepción.

ANTECEDENTES LABORALES

Septiembre 2010 – Septiembre 2012: Proyecto: “Estudio Biológico y Taxonómico de Larvas de Proeulias en Arándanos de la Región del Maule y Bío Bío”. Universidad de Concepción. ^(*)

Agosto – Diciembre 2011: Profesor Asignatura “Plagas Agrícolas”. Carrera: Técnico Agrícola. Instituto Santo Tomas.

Febrero – Diciembre 2010: Proyecto: “Desarrollo del control etológico y biológico para escarabajos de la corteza del pino”. Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu.

Noviembre 2009 – Enero 2010: Ensayo: “Evaluación de RAZER como enraizante en plántulas de hortalizas”^(*). Chemie S.A.

Marzo – Mayo 2009: Programa “Prospección Fitonematológica en el Cultivo de la Papa en las Provincias de Concepción, Ñuble y Bio Bio” en el Servicio Agrícola y Ganadero.

Diciembre 2008 - Enero 2009: Programa: “Prospección Fitonematológica en el Cultivo de la Papa en las Provincias de Concepción, Ñuble y Bio Bio” en Consultora Agraria Sur Ltda. (Demandante SAG, Servicio Agrícola y Ganadero).

Noviembre – Diciembre 2008: Ensayo: “Insecticidas aplicados a la semilla de trigo (*Triticum aestivum*) para el control de áfidos *Sitobion avenae*”.^(*)

Agosto - Diciembre 2008: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Enero 2008 – Marzo 2008: Ensayo: “Eficiencia de Control de Polilla de la Manzana (*Cydia pomonella*) con (DPXE2Y45, Coragen®20SC) e Indoxacarb (Avaunt®30WG) en Manzano.”^(*)

Marzo – Junio 2008: Alumna ayudante en la asignatura de Fitopatología General y Entomología Aplicada, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Diciembre 2007 – Marzo 2008: Ensayo: “Eficacia de insecticidas aplicados al suelo (Poncho y Clothianidin & Betacyfluthrin) en el control de *Listronotus bonariensis* Kuschel (Coleóptera: Curculionidae) e *Delia platura* Meigen (Díptera: Muscidae) en Maíz.”^(*)

Agosto - Diciembre 2007: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Marzo - Junio 2007: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología Aplicada, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Enero – Marzo 2007: Ensayo: “Efecto de Quitosano y derivados en la Germinación e Índice de Vigor en semillas de trigo, frejol, remolacha y maíz.”^(*) Chemie S.A.

Diciembre 2006 – Junio 2007: Ensayo: “Evaluar el efecto de Orthene 80 ST, Protreat 70 WS y la mezcla de ambos productos, sobre la germinación e Índice de vigor de semilla de ballica (cv.: Geyser, Andy, Jumbo, Galaxy, Napoleón y Tama) y de maíz (cv.: 2722, sin dato, Basin-R, Mekur, 34B19, 35Y65, 32D12, 3335, Laredo, Río, San Pablo, Milagro, N-30303, T-420, PX-75-P6 y T-536)”^(*)

Noviembre 2006 – Marzo 2007: Ensayo: “Evaluar el efecto de Master, Master + Chambel y Master + Raxil sobre la germinación, emergencia e Índice de vigor de semilla de trigo cv. Otto N°30-05-T2688C2, Lote 32 desinfectada en condiciones de laboratorio”. (*)

Agosto - Diciembre 2006: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Noviembre 2005 – Marzo 2006: Ensayo: “Efecto insecticida de Akito en el control de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidóptera: Noctuidae) en maíz”. (*)

Octubre 2005 – Enero 2006: Ensayo: “Efecto insecticida de Orthene 80 ST y Orthene 75 SP para el control de *Listronotus bonariensis* Kuschel (Coleóptera: Curculionidae) en maíz y ballica”. (*)

Agosto - Diciembre 2005: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Mayo – Junio 2005: Ensayo: “Efecto insecticida de la mezcla Imidacloprid 20% más Lambdachialotrina 10% aplicadas al follaje de acelga *Beta cicla* L. en el control de *Myzus persicae* Sulz (Homóptera: Aphididae)”. (*)

Noviembre 2004 – Marzo 2005: Ensayo: “Efecto insecticida de Gaucho 60 FS y Poncho 60 FS en el control de *Delia platura* Meigen y *Listronotus bonariensis* Kuschel en maíz”. (*)

Agosto - Diciembre 2004: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Mayo – Agosto 2004: Ensayo: “Efecto insecticida de Gaucho 60 FS y Poncho 60 FS en el control de gusano blanco (*Phytoloema hermanni* Germain) en trigo y ballica”. (*)

Agosto a Diciembre 2003: Alumna ayudante en la asignatura de Entomología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Enero 2003 - Mayo 2003: Tesis de grado “Quitosano y derivados en el control de *Lyriomiza huidobrensis* Blanchard en remolacha azucarera”, Departamento de producción vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillán (*).

Enero 2002: Práctica Profesional: Laboratorio de Análisis de Suelo, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

Enero 2001: Práctica Profesional: Socoder Ltda., (Sociedad Comercial de Desarrollo Rural), San Ignacio, Provincia de Ñuble.

(*) Actividades desarrolladas en el Laboratorio de Entomología, Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Concepción, Campus Chillan.

CURSOS Y SEMINARIOS

- Junio, 2012: Seminario "Herramientas Agroclimáticas, un paso adelante en el manejo de manzanos en el Sur de Chile". Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF). Los Ángeles.
- Diciembre, 2011: Seminario "Herramientas de Vanguardia para el Manejo Fitosanitario. Nuevas tendencias para el desarrollo de una lógica productiva territorial". Servicio Agrícola y Ganadero, Red de Pronóstico Fitosanitario (RPF). Santiago.
- Diciembre, 2009: "XXXI Congreso nacional de Entomología", Sociedad Chilena de Entomología, Santiago. Presentación Poster: **A)** "Dieta Artificial para Mantención de Colonias de *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (Coleóptera: Scolytidae) en Laboratorio" Autores: M^a Esther García E., Irina Urtubia y Ricardo Ceballos C.; **B)** "Respuesta Electroantenográfica de *Hylurgus ligniperda* (Coleóptera: Scolytidae) frente a Monoterpenos de Pino (*Pinus radiata*) y Extractos Hexánicos de Conespecíficos". Autores: Marion Arias, M^a Esther García, Claudio Goycoolea y Ricardo Ceballos.
- Septiembre, 2009: Seminario "Producción y Perspectivas Económicas del Avellano Europeo". Universidad de Concepción. Chillan.
- Diciembre, 2008: Seminario "Gestión Integral de Sustancias y Residuos Peligrosos de Laboratorio de la Región del Bio Bio". Universidad de Concepción. Concepción.
- Diciembre, 2005: "XXVII Congreso nacional de Entomología", Sociedad Chilena de Entomología, Valdivia. Presentación Poster "Quitosano y derivados en el control de *Lyriomiza huidobrensis* Blanchard en remolacha azucarera". Autores: M^a Esther García, Pedro Casals y Galo Cárdenas.
- Diciembre, 2004: "XXVI Congreso nacional de Entomología", Sociedad Chilena de Entomología, Concepción.
- Noviembre, 2004: Seminario Internacional "Alternativas Ecológicas para el Control de Plagas y Enfermedades Agrícolas". Chillan.

- Julio, 2004: Capacitación en el “Uso Seguro de Productos Fitosanitarios – Programa Agrovida”. Bayer S.A. Universidad de Concepción. Chillan.
- Noviembre, 2003: “XXV Congreso nacional de Entomología”, Sociedad Chilena de Entomología, Talca.
- Noviembre, 2003: “Seminario de Producción Limpia y Buenas Prácticas Agrícolas”, Universidad de Concepción, Chillán.

OTROS CONOCIMIENTOS

- Manejo computacional: Internet Explorer, Microsoft Office.
- Otros Softwares: EAD 2009 (software electroantenográfico), Olfatometría, Statistica, SPSS 16.0, GraphPad Prism 5, OriginPro 8.
- Inglés Básico.