

FORMULARIO POSTULACIÓN PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

CÓDIGO
(uso interno)

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA	
1. NOMBRE DE LA PROPUESTA	
Desarrollo de un biopesticida en base a hongos entomopatógenos para biocontrol y/o manejo integrado de <i>Lobesia botrana</i> en vides como una alternativa sustentable en el cambio climático.	
2. SECTOR, SUBSECTOR, RUBRO EN QUE SE ENMARCA	
Ver identificación sector, subsector y rubro en Anexo 9.	
Sector	Agrícola
Subsector	Frutales Hoja Caduca
Rubro	Viñas y Vides
Especie (si aplica)	<i>Vitis</i> spp.
3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO	
Inicio	Enero/2017
Término	Enero/2019
Duración (meses)	24
4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO	
Región	Metropolitana
Provincia(s)	Provincia de Chacabuco y Provincia de Maipo.
Comuna(s)	Lampa e Isla de Maipo
5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	
Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo proyectos de innovación para la adaptación al cambio climático 2016".	
Aporte	
FIA	
CONTRAPARTE	Pecuniario
	No pecuniario
	Subtotal
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)	

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

La entidad postulante y asociados manifiestan su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar los aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.

6. ENTIDAD POSTULANTE

Nombre Representante Legal	Julio Kalazich Barassi
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	

7. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal	Ángel Sartori Arellano
RUT	
Aporte total en pesos:	NA
Aporte pecuniario	NA
Aporte no pecuniario	NA

SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA

8. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación. Adicionalmente, se debe adjuntar como anexos los siguientes documentos:

- Certificado de vigencia de la entidad postulante en Anexo 1.
- Certificado de iniciación de actividades en Anexo 2.

8.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Giro/Actividad: Investigación Agropecuaria

RUT:

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Centro de Investigación. Corporación de derecho privado sin fines de lucro dependiente del Ministerio de Agricultura.

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):

Identificación cuenta bancaria (banco, tipo de cuenta y número):

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)/Domicilio postal:

Teléfono:

Celular: NA

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no): No

8.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Julio Cesar Kalazich Barassi

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Nacional

RUT:

Nacionalidad: Chileno

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No

8.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante, su vinculación con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), fue creado en 1964, siendo la principal institución de investigación agropecuaria de Chile. Su misión se enmarca en la Política de Estado para la Agricultura, basada en generar, adaptar y transferir tecnologías para el sector agropecuario contribuyendo a la seguridad, sustentabilidad y calidad alimentaria del país. Posee una cobertura nacional a través de 10 Centros Regionales de Investigación (CRI) completamente equipados y profesionales altamente calificados, desarrollando labores de I+D del sector. INIA, a través de proyectos CORFO y FONDEF, en asociado con empresas privadas, han realizado estudios de biología de insectos primarios del cultivo de tomate, generando bienes públicos como sistemas de alertas disponibles en el sitio web de INIA, tanto para polilla del tomate (*T. absoluta*) y mosquita blanca de invernaderos (*T. vaporariorum*). También, a través del proyecto FONDEF “Control Integrado del insecto urbano rural *Vespula germanica* (avispa chaqueta amarilla)”, generó un software de alerta de vuelo de reinas y de obreras de avispas, permitiendo iniciar su control temprano. Finalmente, con financiamiento de FIA, actualmente se desarrolla el proyecto: “Desarrollo de un modelo de alerta para el control de la *Lobesia botrana* en Chile” que, a través de variables climáticas y biológicas de la plaga en distintas regiones, generará modelos predictivos de alertas para vides siendo implementados en la plataforma RPF del SAG.

8.4. Cofinanciamiento de FIA u otras agencias

Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado en temas similares a la propuesta presentada (marque con una X).

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

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

Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Desarrollo de un modelo de alerta para el control de la <i>Lobesia botrana</i> en Chile
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2015
Fecha de término:	2017
Principales resultados:	Resultados Esperados: 1. Determinación de umbrales térmicos, acumulación de grados días, y requerimientos de humedad y fotoperiodo por generación de <i>Lobesia botrana</i>

	2. Mapa de distribución, número de generaciones y dinámica poblacional de la plaga en vides en la R.M, VI y VII región. 3. Modelos de desarrollo de la plaga de acuerdo a la interacción de los grados días, humedad y fotoperiodo. 4. Ajuste de los modelos desarrollados por el proyecto y su sistematización en la plataforma de RPF SAG.
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Desarrollo de un sistema integrado óptico-micrometeorológico de tipo comercial para la evaluación en tiempo real de la evolución de frutos y la generación de alerta temprana ante condiciones de estrés-
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	03/2017
Principales resultados:	Resultados Esperados 1. Integración electrónica del módulo de captura óptico-meteorológico. 2. Modelo de segmentación de frutos. 3. Modelos de crecimiento de frutos y predicción de tamaño/peso en función de variables climáticas aplicando técnicas de machine learning. 4. Desarrollo de curvas de crecimiento tipo óptima de frutos y bandas de seguridad. 5. Modelo de evaluación de rendimiento sobre la base de las curvas de desarrollo de fruto. 6. Ensayos experimentales de campo de fertilidad y riego que permitan identificar índices de estrés asociados al desarrollo de frutos. 7. Adquisición de implementación de equipamiento de base: consiste en una network de trabajo en cada sitio experimental. En esta etapa se hará una medición simultánea de las variables microclimáticas y de imágenes mediante el uso de cámaras time-lapse aún no integradas. 8. Selección de cuarteles experimentales de evaluación espacial. 9. Generación de mapas espaciales en línea para su visualización en plataforma. 10. Generación de plataforma web y móvil de data de terreno. 11. Gestión información espacial y alarmas amigable al usuario. 12. Evaluación del impacto productivo y económico a partir de la información obtenida en campo.
Nombre agencia:	Conicyt (FONDEF)

Nombre proyecto:	Estudios fisiológicos y genómicos para la identificación de genes relacionados al desgrane de poscosecha de uva de mesa, y su posible uso en mejoramiento asistido
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	01/2017
Principales resultados:	Lograr nuevas variedades de uva de mesa que respondan a demandas de productores y consumidores incorporando herramientas biotecnológicas.
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Control semiautomatizado de plagas y enfermedades en invernaderos de tomate para la reducción de plaguicidas y protección de la salud humana
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	02/2017
Principales resultados:	Resultados esperados son: 1. 80% de los productores de Colin caracterizados de acuerdo a su sistema productivo. 2. Implementación de un nuevo sistema de aplicación amigable con el medio ambiente en cuatro unidades experimentales. 3. 26% de incremento en la producción de tomate. 4. 50 % de reducción en los costos de aplicación de plaguicidas
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Modernización del cultivo del avellano europeo a partir del desarrollo de portainjertosclonales (Hazel-Rootstock INIA) que permita la reducción de vigor y el manejo de huertos en alta densidad para superar el potencial de rendimiento.

Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	03/2017
Principales resultados:	Principales resultados esperados: 1. Obtención de 1 protocolo de multiplicación In Vitro de porta-injertos INIARs t1-2 con un 70% de eficiencia de enraizamiento. 2. Obtención de 1 protocolo de micro-injerto In Vitro en avellano europeo, con un 60% de prendimiento del injerto 3. Obtención de plantas maduras de Avellano Europeo Injertadas In Vivo sobre porta-injertos INIA Rst1-2 en un periodo de 18 meses. 4. Entrada en producción del huerto a la segunda temporada de evaluación. 5. Aumento de la producción del huerto en alta densidad a la segunda temporada de evaluación.

9. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.

9.1. Asociado 1

Nombre: Servicio Agrícola y Ganadero

Giro/Actividad: Gobierno Central

RUT:

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Organización

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): NA

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

9.2. Representante legal del(os) asociado(s)

Nombre completo: Ángel Sartori Arellano

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Nacional

RUT:

Nacionalidad: Chilena

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión:

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

9.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)

Indicar brevemente la actividad del(os) asociado(s) y su vinculación con el tema de la propuesta.

Es el organismo oficial de Chile, encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de animales y vegetales.

Para evitar la introducción desde el extranjero de enfermedades o plagas que puedan afectar a los animales o vegetales y dañar gravemente a la agricultura, se han establecido los controles Fronterizos fito y zoo sanitarios. Dichos controladores funcionan en los lugares de entrada al país, ya sea por vía terrestre, aérea o marítima. Allí se inspeccionan los productos, medios de transporte, equipaje de pasajeros, tripulación y cargas

comerciales de productos silvoagropecuarios (frutos, leche, queso, etc.) para verificar que cumplen con las regulaciones sanitarias establecidas.

Al exportar productos animales o vegetales, el SAG participa en su certificación sanitaria, la que es reconocida internacionalmente por haber sido elaborada en base a normas y estándares que regulan el comercio mundial. Para lograr dicho reconocimiento se suscriben acuerdos con otros países.

El SAG también realiza acciones para conservar y mejorar los recursos naturales renovables, que afectan la producción agrícola, ganadera y forestal, preocupándose de controlar la contaminación de las aguas de riego, conservar la flora y fauna silvestre y mejorar el recurso suelo, con el fin de prevenir la erosión y mantener su productividad.

Otra función del SAG es controlar que los alimentos y medicamentos elaborados para animales sean seguros y no provoquen alteraciones a su salud, y que los productos químicos y biológicos utilizados en el control de las plagas de los vegetales cumplan con sus normas de fabricación.

10. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: Eduardo Tapia Rodríguez

RUT:

Profesión: Ingeniero en Biotecnología

Pertenece a la entidad postulante (Marque con una X).

SI	X	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	Investigador	Indique la institución a la que pertenece:	

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

11. VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LA TEMÁTICA DE LA CONVOCATORIA

Indique brevemente en qué línea(s) temática(s) especificada(s) en el numeral 2.3 de las Bases de postulación, se enmarca su propuesta y justifique por qué.

Lobesia botrana es una plaga cuarentenaria en nuestro país, que afecta los cultivos de vid, arándanos y ciruelos. El aumento de la temperatura global, por efecto del cambio climático, permite el desplazamiento de esta plaga a nuevos sectores con condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo y puede incidir en la aparición de un cuarto ciclo de vuelo de *L. botrana*, incrementando su población y propagación. Por otra parte, el uso excesivo de agroquímicos genera daños al medio ambiente afectando a biocontroladores naturales junto con la generación de gases de efecto invernadero (ej. CO₂). En base a esta problemática, nuestra propuesta se enmarca en mejorar el manejo productivo de cultivos de vid afectados por *L. botrana*, mediante el desarrollo de un biopesticida en base a hongos entomopatógenos (HEP) para el control de esta plaga, aprovechando las capacidades de adaptación de los HEP nativos en formulaciones ecoamigables para una agricultura sustentable frente al cambio climático.

12. RESUMEN EJECUTIVO

Sintetizar con claridad la justificación de la propuesta, sus objetivos, resultados esperados e impactos.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos).

En el contexto global, el cambio climático ha contribuido a un mayor número de vuelos y de ciclos reproductivos de la polilla de la vid (*Lepidoptero Lobesia botrana*) en el Mediterráneo favoreciendo la propagación de ésta en Europa. En Chile, es considerada una plaga cuarentenaria presente desde la III Región de Atacama hasta la IX Región de la Araucanía. La rápida capacidad de respuestas a los cambios climáticos, característico de los lepidópteros, provoca una pérdida de sincronización con sus predadores y parasitoides, contribuyendo a un aumento significativo de la abundancia de *L. botrana* a corto plazo. Por lo anterior, con el objetivo del controlar biológicamente *L. botrana* en un contexto de cambio climático, en este proyecto se propone implementar una estrategia que consta de dos etapas. La primera consiste en el desarrollo de un biopesticidas formulado en base a hongos entomopatógenos (HEP) nativos de las especies *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en matrices que permitan la viabilidad, especificidad y efectividad de los HEP en sus aplicaciones en vides de zonas urbanas y productivas del país. En la segunda etapa, se realizará la transferencia tecnológica y cultural del uso de biopesticidas a los residentes de centros urbanos, pequeños y grandes productores para lograr el propósito de manejar y controlar la plaga. El desarrollo e implementación de este proyecto se basa en la colaboración integrativa y transversal de distintas disciplinas de INIA, como Biotecnología, Entomología y Transferencia Tecnológica, junto con el apoyo y experiencia del SAG en el control de *Lobesia botrana*, siendo esto una estrategia innovadora acorde con una agricultura sustentable frente a los desafíos que impone el cambio climático.

13. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El cambio climático ha modificado la pluviometría, temperaturas y gases de la atmósfera, favoreciendo la propagación de la plaga cuarentenaria de la polilla de la vid, *Lobesia botrana*^{1,2}. Su larva se alimenta de racimos de viñedos, arándanos y ciruelos, produciendo pudrición y deshidratación de las bayas³. Estudios realizados en el Mediterráneo indican que, por efecto del cambio climático, ha ocurrido un mayor número de vuelos (fenología) y de ciclos reproductivos (voltinismo) de *L. botrana* en las últimas dos décadas¹. Esta rápida capacidad de respuestas a los cambios climáticos, característico de los lepidópteros, provoca una pérdida de sincronización con sus predadores y parasitoides, que podría conllevar a un aumento significativo de la plaga en un corto plazo². Por otra parte, el uso excesivo de agroquímicos para su control contribuye al calentamiento global, debido a la liberación de gases de efecto invernadero en la degradación de estos compuestos en el medio ambiente.

Para controlar la propagación de *L. botrana*, que se extiende desde Atacama a la Araucanía, el SAG realizó una inversión de \$9.500 M para el suministro de pesticidas y confusores sexuales⁴. Pese a la implementación de esta estrategia, *L. botrana* aún no ha sido controlada, apareciendo nuevos focos cada año. En base a esto, se generó la necesidad y oportunidad de aunar esfuerzos entre investigadores de Biotecnología, Entomología y Transferencistas de INIA con el apoyo del SAG para proponer una nueva estrategia del control de manejo sustentable.

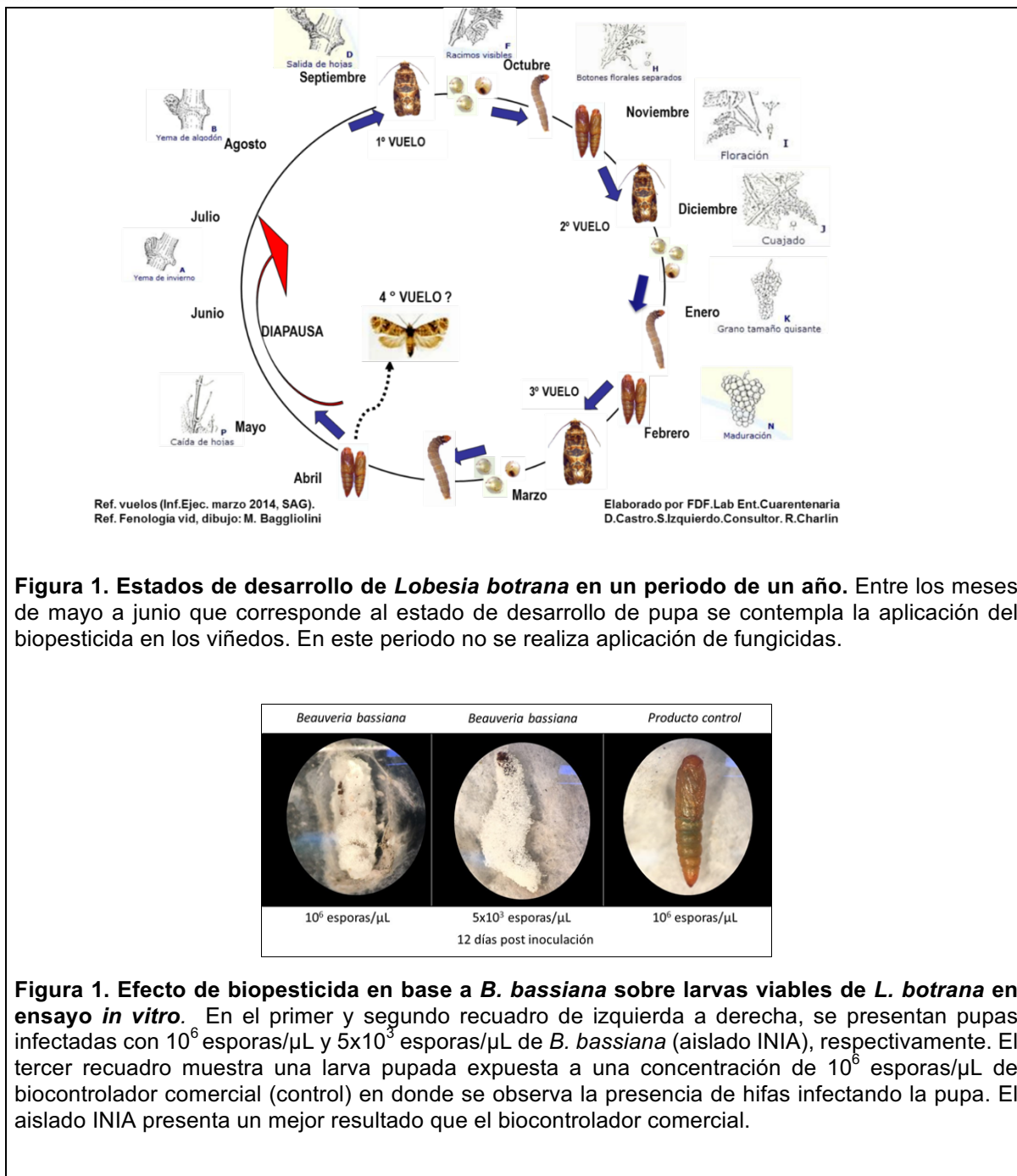
14. SOLUCION INNOVADORA

14.1. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

Para enfrentar el desafío que nos impone el cambio climático en su contribución en la propagación de *L. botrana*, proponemos el empleo de un biopesticida formulado en base a HEP *B. bassiana* y *M. anisopliae* nativos que infecten a esta plaga. Se contempla su aplicación en las vides entre los meses de Julio a Agosto, periodo en el cual no se realiza aplicación de fungicidas y que coincide con el periodo de diapausa en estado de pupa de *L. botrana* (Fig. 1).

Los candidatos biocontroladores son HEP de las especies *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* que invadan y colonicen a insectos dañinos a través de su integumento y no afecten insectos benéficos como la abeja *Apis mellifera*. Los aislados de HEP que forman parte del cepario del Banco de Microorganismo de INIA Quilamapu se emplearán en la formulación del biopesticida. Estos aislados, al ser nativos, estarán adaptadas a las condiciones climáticas de nuestro bioma, lo cual es clave en el crecimiento, desarrollo y éxito de estos hongos como biocontroladores⁵. Resultados preliminares de nuestra formulación de biopesticida sobre pupas de *L. botrana*, muestran una eficiente colonización por cepas nativas de la especie *Beauveria bassiana* en ensayos *in vitro* (Fig. 2). Además, nuestro primer formulado también mostró efectividad en ensayos preliminares en campo, realizado en Julio/2016 (28 días de seguimiento). Durante este periodo se logró la adhesión, germinación y colonización de *B. bassiana* en pupa (Fig. 3), demostrando su adaptación a las condiciones climáticas de bajas temperaturas, lluvia, humedad y radiación presentes en esta época del año.

La ejecución de este proyecto contempla dos etapas. En la primera se generarán tecnologías de producción masiva de biopesticidas para su aplicación en centros urbanos como en campos productivos del país. En la segunda etapa, el equipo de transferencia tecnológica de INIA realizará la transferencia cultural del uso de biopesticidas a los residentes de centros urbanos junto a pequeños y grandes productores para lograr el propósito de prevención y manejo de esta plaga en el país. El desarrollo e implementación de este proyecto se basa en la colaboración integrativa y transversal de distintas disciplinas de INIA, como Biotecnología, Entomología y Transferencia Tecnológica, junto con el apoyo y experiencia del SAG en el control de esta plaga. La experiencia de ambas entidades serán factores determinantes para el éxito en el biocontrol de *Lobesia botrana*, en base a una estrategia acorde con una agricultura sustentable frente a los desafíos que impone el cambio climático.



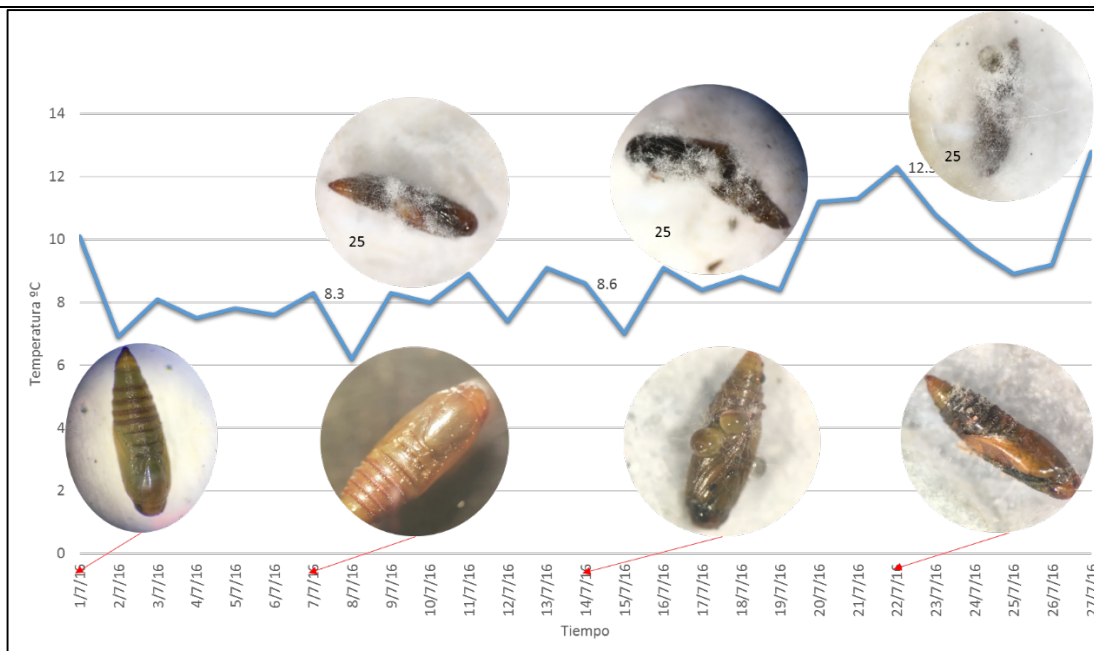


Figura 3. Efecto de formulado en base a *B. bassiana* sobre pupas de *L. botrana* en en campo. Durante el mes de Juliio/2016, se infestaron de manera controlada, la corona de parras de uva de mesa y se realizaron 3 aplicaciones cada 7d (07/07; 14/07; 22/07) de biopesticida con 10^4 UFC/mL y se obtuvieron muestras de pupas con distinto grado de infección en el tiempo (circunferencias inferiores). Las muestras fueron depositadas en placas Petri con papel secante a 25°C en donde a los 3d el hongo se desarrollo colonizando la pupa mostrandu viabilidad e infectividad en campo.

14.2. Indique el estado del arte de la solución innovación propuesta a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 7.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

Los hongos entomopatógenos ofrecen una alternativa amigable con el medioambiente para el control de plagas producidas por lepidópteros, orden al que pertenece *L. botrana*. Existen 750 especies de HEP diferentes, siendo las especies *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* pertenecientes al orden de los Hypocreales las más estudiadas y empleadas en biocontrol, debido a que tienen un amplio rango de hospederos y son fáciles de producir a gran escala^{6,7}. Su actividad biocontroladora está dada por una serie de características, que influyen en la adhesión, invasión y colonización de sus hospederos, que marcan la diferencia entre cepas virulentas y avirulentas contra plagas de insectos^{5,7}. Entre estas características, las proteínas que componen la pared de las esporas de los HEP son importantes en la primera interacción con el insecto facilitando la adhesión. Estas proteínas son hidrofóbicas y presentan en la superficie un alto contenido de cisteínas^{5,7,8}. La expresión de estas proteínas denominadas hidrofobinas varía de acuerdo al estado de desarrollo fúngico, participando en la virulencia y conidiación de los HEP. La polaridad de las esporas de hongos entomopatógenos fúngicos (unidireccional, bidireccional y multidireccional) también influyen en su nivel de virulencia⁵. Cepas de HEP, cuyas esporas germinan unidireccionalmente son significativamente mejores biocontroladoras que aquellas cepas con germinación multidireccional^{5,9}. La secreción de enzimas hidrolíticas tales como proteasas, lipasas y quitinasas también cumple un rol esencial en la colonización de los insectos, ya que permite destruir la primera barrera de defensa de los insectos (cutícula). La secreción de toxinas también influye en la virulencia^{5,7,8}. Cepas *B.*

bassiana que secretan toxinas y ácido oxálico son más efectivas en el biocontrol. Por otra parte, algunas cepas de *Metarhizium* secretan toxinas ciclopeptídicas denominadas dextrusinas, que son específicas para un amplio rango de hospedero^{5,10}. En base a estos antecedentes, se puede señalar que el empleo de HEP para el control de plagas de lepidópteros presenta un menor riesgo de producir resistencia en comparación a los pesticidas tradicionales, debido a que ejerce el control de los fitopatógenos mediante distintos mecanismos (secreción de enzimas y compuestos) y no exclusivamente por una única vía como los agroquímicos.

Cabe señalar que los biopesticidas formulados en base a HEP que se comercializan en Chile (Tabla 1), no tienen como blanco a *L. botrana*, por lo cual su uso podría tener una acción poco eficiente o nula contra esta plaga. La importación de biopesticida tampoco garantizaría un control eficaz, debido a que los HEP son susceptibles a condiciones de temperatura, humedad y UV, por lo que HEP nativos estarían mejor adaptados a las condiciones climáticas de nuestro país. Además, nuestra formulación contiene feromonas específicas para *L. botrana*, lo cual no está presente en ningún biopesticida formulado en base a HEP. Estas últimas han sido utilizadas como confusores sexuales, contribuyendo eficazmente en la disminución de la reproducción de *L. botrana*⁴.

Tabla 1. Biopesticidas comercializados en Chile¹¹

Nombre comercial	Sustancia activa	Fabricante/distribuidor
<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Beauveria bassiana</i>	ITAS
Conbiol 3-WP	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	ITAS
	<i>Beauveria bassiana</i>	
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
	<i>Arthrobotrys oligospora</i>	
Conbiol 4-WP	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	ITAS
	<i>Beauveria bassiana</i>	
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
	<i>Arthrobotrys oligospora</i>	
Bain 3	<i>Beauveria bassiana</i>	Sociedad Agrícola Terragenesis
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
	<i>Verticillium lecanii</i>	Sociedad Agrícola Terragenesis
Met 21	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
	<i>Beauveria bassiana</i>	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	<i>Metarhizium anisopliae</i>	ITAS
Bain AC	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	Sociedad Agrícola Terragenesis
	<i>Metarhizium anisopliae</i>	
Metagram PV	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram AC	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram AS	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram HE	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram PH	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram NX	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram SV	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC
Metagram OS	<i>Metarhizium anisopliae</i>	BIOGRAM/ANASAC

14.3. Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Para poder desarrollar los estudios de eficacia agronómica del biopesticida se deberá cumplir con lo dispuesto en la Resolución N° 5.846 de 2011 del SAG, en estaciones experimentales reconocidas por esta institución. Los resultados obtenidos en esta etapa podrán ser utilizados como respaldo para el proceso de autorización del biopesticida, según la Resolución N° 3.670 de 1999. Para el cumplimiento de estas normativas contamos con el apoyo y asesoría del SAG.

15. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.

15.1. Objetivo general¹

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).

Controlar biológicamente *Lobesia botrana* a través de un biopesticidas formulados en base de hongos entomopatógenos nativos para el desarrollo de una agricultura sustentable respondiendo al desafío del cambio climático.

15.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Evaluar <i>in vitro</i> de aislados de hongos entomopatógenos de <i>Beauveria sp.</i> y <i>Metarhizium sp.</i> contra <i>Lobesia botrana</i> .
2	Realizar el escalado productivo en fermentación líquida de aislados de <i>Beauveria sp.</i> y <i>Metarhizium sp.</i>
3	Desarrollar formulaciones de biopesticida eco-amigable con el medio ambiente y su evaluación <i>in vitro</i> .
4	Evaluar el efecto del biopesticida en campo, para cuantificar su respuesta a las condiciones climáticas y uso sustentable para el medio ambiente.
5	Capacitar y realizar la transferencia tecnológica del uso del o los biopesticidas a residentes urbanos, pequeños y grandes productores en un contexto de cambio climático.

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

16. MÉTODOS

Indique y describa detalladamente **cómo** logrará el cumplimiento de los objetivos plateados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, etc.

Método objetivo 1: Evaluar *in vitro* de aislados de hongos entomopatógenos de *Beauveria sp.* y *Metarhizium sp.* contra *Lobesia botrana*.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Obtención de aislados nativos de HEP. Se evaluarán los 10 mejores aislados de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* del Banco de Microorganismos de INIA Quilamapu. El criterio de selección se basará en referencias de estudios y evaluaciones previas sobre lepidópteros que poseen en el Centro Tecnológico de Control Biológico (INIA Quilamapu).

Obtención de pupas de *L. botrana*. Para la evaluación de los HEP, se utilizarán pupas de *L. botrana* provenientes de la crianza del Laboratorio de Entomología de INIA La Platina, centro experimental autorizado por el SAG.

Diseño experimental. De acuerdo con el objetivo, el experimento se basará en depositar 5 pupas de *Lobesia botrana* en placas Petri que albergarán una superficie de papel absorbente humedecido con 200 µL de H₂Odd estéril que incluirá una concentración conocida de biomasa de HEP. Utilizando un microscopio, se realizarán observaciones diarias de las placas para determinar el tiempo en que se observe la infección del HEP sobre la pupa de acuerdo a la concentración del HEP y aislado. Finalmente, para la evaluación biológica se generará una matriz de análisis que se basa en un diseño estadístico factorial multinivel (2^{3+n}) donde las variables serán los aislados, las concentraciones de HEP (UFC/mL), tiempo (d) y sus interacciones con tres repeticiones. Las respuestas esperadas de este experimento serán la presencia del HEP sobre la pupa en el tiempo y su grado de infección. Los datos serán analizados a través de modelos lineales generalizados o modelos generalizados mixtos con el programa Infostat.

Método objetivo 2: Realizar el escalado productivo en fermentación líquida de aislados de *Beauveria sp.* y *Metarhizium sp.*

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Para esta experimentación, se utilizarán los mejores aislados de *B. bassiana* y *M. anisopliae* determinados en la etapa anterior.

Condiciones de Cultivo. De acuerdo con el objetivo, el experimento se basará en evaluar distintas condiciones de cultivo para cada HEP en donde las variables serán Modalidad de cultivo, Volumen de Operación, Agitación, Temperatura, pH y Aireación. Las condiciones teóricas para cada HEP se presentan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Condiciones de cultivo experimentales de *B. bassiana* descritas en la literatura.

Cepa <i>Beauveria bassiana</i>	Modalidad de cultivo	Volumen operación (L)	Agitación (RPM)	Temperatura (°C) y pH	Aireación (vvm)	Referencia
MH-04	Lote, tanque agitado	6	300	30, 5.4	1	(Núñez- Ramírez <i>et al.</i> , 2012a)
A1	Lote, Air- lift	16	-	26, 7.0	0,9	(Rao <i>et al.</i> , 2006)
A1	Lote, tanque agitado	3	150	26, 7.0	0,6	(Rao <i>et al.</i> , 2006)
<i>bassiana</i> (Balsamo)	Lote, taque agitado	1,4	150	25, 7.0	1	(Humphreys, <i>et al.</i> , 1989)
GHA	Lote, matraz	0,1	350	28, 7.0	-	(Mascarin <i>et al.</i> , 2015)
<i>bassiana</i> (Balsamo)	Lote, tanque agitado	3	250	25, 7.0	3	(Humphreys <i>et al.</i> , 1990)
ATP-02	Lote, tanque agitado	1,5	600	25, 7.0	1	(Lohse <i>et al.</i> , 2014)

Tabla 2. Condiciones de cultivo experimentales de *M. anisopliae* descritas en la literatura.

Cepa <i>Metarhizium</i>	Modalidad de cultivo	Volumen operación (L)	Agitación (RPM)	Temperatura (°C) y pH	Aireación (vvm)	Referencia
<i>anisopliae</i> F52	Lote, tanque agitado	100	300	28, 7.0	0.5	(Jackson y Jaronski, 2012)

<i>flavoviride</i> Mf189	Lote, tanque agitado	5	250	28, 7.0	1	(Issaly <i>et al.</i> , 2005)
<i>flavoviride</i> IMI330189	Lote, matraz	0,5	150	24, 6	-	(Jenkins y Prior, 1993)
<i>anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	Lote, matraz	0,5	180	25, 6.8	-	(Kleespies y Zimmermann, 1992)
<i>anisopliae</i> IMI 152487	Lote, tanque agitado	1,4	400	26, 7.0	0.6	(Tamerler y Keshavarz, 1999)
<i>brunneum</i> F52	Lote, matraz	0,1	300	28, 7.0	-	(Behle y Jackson, 2014)
<i>anisopliae</i> CG47	Lote, matraz	0,1	200	28, 7.0	-	(Mascarín <i>et al.</i> , 2014)

Diseño Experimental. Se realizará un diseño factorial multinivel (2^{5+n}) con las variables descritas en el enunciado, en donde las respuestas esperadas serán Productividad Volumétrica ($Q_x [g/(L \cdot d)]$) y su interacción con el tiempo (d). Los datos serán analizados a través de modelos lineales generalizados o modelos generalizados mixtos con el programa Infostat.

Método objetivo 3: Desarrollar formulaciones de biopesticida eco-amigable con el medio ambiente y su evaluación *in vitro*.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Para esta experimentación, se utilizará la biomasa obtenida de las mejores condiciones de cultivo para los aislados de *B. bassiana* y *M. anisopliae* determinados en la etapa anterior.

Formulaciones eco-amigables. Se desarrollarán tres opciones de formulaciones eco-amigables que contendrán el mismo porcentaje de biomasa del HEP (1%). Estas formulaciones se basarán en compuestos aceptados para el manejo orgánico de cultivos. La primera formulación será un polvo mojabable de bajo contenido de humedad, para preservar la biomasa del HEP en una vida de anaquel prolongada (1-6 meses). La segunda formulación será un producto concentrado (semi-líquido) en base a sustrato y preservantes naturales que permitirá prolongar la vida de anaquel (1-3 meses). La tercera formulación será un producto líquido a base de sustratos y preservantes naturales, de vida de anaquel corta (1 mes aproximadamente). Las tres opciones de formulados son de fácil uso al ser soluble en agua, pudiendo ser aplicado a través de bombas de espalda o pulverizadores de menor volumen.

Evaluación de vida de anaquel.

Diseño experimental. Al igual que en el primer objetivo, se depositarán 5 pupas de *Lobesia botrana* en placas Petri que albergarán una superficie de papel absorbente humedecido con 200 µL de formulado solubilizado en agua. Utilizando un microscopio, se realizarán observaciones diarias de las placas para determinar el tiempo en que se observe la infección del HEP sobre la pupa. Finalmente, para cada formulado, se realizará un diseño estadístico factorial multinivel (2^{3+n}) donde las variables serán los aislados, las concentraciones de HEP (UFC/mL), tiempo (d) y sus interacciones con tres repeticiones. Las respuestas esperadas de este experimento serán la presencia del HEP sobre la pupa en el tiempo y su grado de infección. Los datos serán analizados a través de modelos lineales generalizados o modelos generalizados mixtos con el programa Infostat.

Método Objetivo 4: Evaluar el efecto del biopesticida en campo, para cuantificar su respuesta a las condiciones climáticas y uso sustentable para el medio ambiente.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Para este objetivo, se utilizarán los mejores formulados resultantes de la evaluación del objetivo 3.

Selección de sectores y permisos. En una primera etapa, con el apoyo del logístico del SAG para obtener la información de sectores infestados con *L. botrana* se seleccionarán los sectores de la región Metropolitana adecuados para realizar los ensayos de aplicación. En una segunda etapa, con la información obtenida, los transferencistas y entomólogos de INIA La Platina visitarán los sectores seleccionados, establecerán contacto con los representantes o dueños viviendas, parcelas o previos para validar la presencia de *L. botrana* y generar la cultura sustentable de los biopesticidas para obtener la autorización del desarrollo experimental.

Metodologías de aplicación de biopesticida eco-amigable. Las evaluaciones de los formulados de los distintos biopesticidas se realizarán en los sectores autorizados por sus dueños y el SAG. Se realizará por cada formulado evaluado como exitoso en la etapa anterior, un diseño experimental de 4 Bloques Completamente Aleatorios, con tres tratamientos de 1, 2 y 3 aplicaciones cada 7d, evaluando como respuestas la infección del HEP sobre las pupas, el tiempo que tarda y su interacción. Los datos serán analizados a través de modelos generalizados mixtos de manera longitudinal con el programa Infostat.

Método objetivo 5: Capacitar y realizar la transferencia tecnológica del uso del o los biopesticidas a residentes urbanos, pequeños y grandes productores en un contexto de cambio climático.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Capacitar asesores técnicos en identificación y control biológico de lobesia botrana

Se capacitarán a profesionales y técnicos. Con el fin de que adquieran los conocimientos del ciclo de desarrollo de la plaga en sus distintos estados de *Lobesia botrana* y resultados de estudio de controladores biológicos de entomopatógenos. Como *Beauveria sp.* y *Metarhizium sp.*

Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT)

Se establecerán 2 grupos de transferencia Tecnológica coordinados por los transferencistas de INIA, conformados por un grupo cerrado, de 12 a 15 agricultores, quienes deben poseer un alto grado de homogeneidad.

Capacitar a los agricultores en identificación, monitoreo de plagas y enemigos naturales.

se les capacitará mediante charlas técnicas, en tecnologías de control. Junto a ello se efectuará un seguimiento y acompañamiento a los integrantes de los GTT, por parte de los transferencistas y especialistas de INIA mediante visitas técnicas, basadas en la metodología “aprender haciendo”.

Validar y Adaptar en los Campos de Agricultores, las tecnologías alternativas a los plaguicidas.

La metodología a utilizar estará basada en los conceptos y procedimientos de la investigación agrícola participativa. En dichas Unidades serán los propios productores los que realizarán los trabajos, con sus capacidades, recursos y metodologías, a excepción de aquellos factores considerados tratamientos, los que serán de responsabilidad de los especialistas INIA.

Difundir la información y resultados generados en el proyecto.

El proyecto contempla la realización de dos seminarios uno de lanzamiento y un segundo entrega de resultados de estudio de controladores biológicos contra *Lobesia botrana*. Se confeccionarán, afiches, guías de campo y fichas técnicas, que permitan una consulta rápida, oportuna y certera, *in situ*, del problema con *Lobesia botrana* y sus controladores biológicos.

17. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
1	1	Obtención de aislados candidatos dentro de la colección de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> que infecten pupas de <i>Lobesia botrana</i> en el menor tiempo.	La medición del resultado esperado es la infección de pupas de <i>L. botrana</i> por los mejores aislados de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> en el menor tiempo <i>in vitro</i> .	-Contar con candidatos de HEP del género <i>Beauveria</i> sp. y <i>Metarhizium</i> sp. para su evaluación. -Información de infecciones de los HEP candidatos sobre Lepidopteros.	Aislados de HEP eficaces en la infección pupas de <i>Lobesia botrana</i> .
2	1	Protocolo de escalado de producción a cultivos líquidos en biorreactor de 5L de los HEP eficaces en infección de <i>L. botrana</i> .	La medición de este resultado esperado es la Productividad Volumétrica obtenida del protocolo de producción en biorreactor	Aislados de HEP de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> eficaces en la infección de pupas de <i>L. botrana</i> .	Producción de HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> en cultivo líquido en biorreactor eficaces en la infección de pupas de <i>L. botrana</i> .
3	1	Formulaciones de biopesticidas eco-amigables y su infección <i>in vitro</i> sobre pupas de <i>L. botrana</i> .	La medición del resultado esperado es la infección de pupas de <i>L. botrana</i> por formulados del biopesticida de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> en el menor tiempo <i>in vitro</i> .	Producción de HEP de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> eficaces en la infección de pupas de <i>L. botrana</i> en cultivo líquido en biorreactor.	Biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> eficaces en la infección de pupas de <i>L. botrana</i> en pruebas <i>in vitro</i> .
4	1	Control biológico en campo de <i>L. botrana</i> en vides por biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> .	La medición del resultado esperado es la efectividad del biopesticida en conteo de pupas infectadas de <i>L. botrana</i> en campos de sectores urbanos o productivos.	-Biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> eficaces en la infección de pupas de <i>L. botrana</i> en pruebas <i>in vitro</i> . -Información climatológica de los sectores a evaluar.	Control biológico en campo de <i>L. botrana</i> en vides por biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> en condiciones ambientales de la Región Metropolitana.

				-Información de infestación de los sectores a evaluar.	
5	1	Transferir y capacitar en el uso de biopesticidas en base a HEP a residentes urbanos, pequeños y grandes productores para una agricultura sustentable frente al cambio climático.	La medición de este resultado será el aprendizaje técnico y cultural entregado a través de la capacitación que se realizará en los ensayos en sectores de residentes urbanos, pequeños y/o grandes productores, siendo estos registrados y tabulados en encuestas de los usuarios.	Control biológico en campo de <i>L. botrana</i> en vides por biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> en condiciones ambientales de la Región Metropolitana.	Integración de las tecnologías de Control Biológico a través de Biopesticidas en base a HEP en sectores urbanos y productivos a través de capacitaciones en terreno, desarrollando una cultura de biocontrol para el manejo de la plaga <i>Lobesia botrana</i> .

³ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

⁴ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

18. CARTA GANTT

Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 1												Año 2												
			Trimestre												Trimestre												
			1°			2°			3°			4°			1°			2°			3°			4°			
1	1	Realizar ensayos <i>in vitro</i> de evaluación de infección de hongos entomopatógenos (aislados) sobre <i>L. botrana</i>	x	x	x	x																					
2	1	Evaluar y determinar las condiciones del cultivo (Modalidad de cultivo, Volumen de Operación, Agitación, Temperatura, pH y Aireación) para las cepas seleccionadas.		x	x	x	x	x																			
		Determinar cinética de crecimiento, biomasa y rendimientos de los cultivos de las cepas seleccionadas			x	x	x	x																			
3	1	Desarrollar formulaciones (polvo, concentrado y líquido) en base a los HEP seleccionados				x	x	x	x	x																	
		Determinar viabilidad y efectividad de las formulaciones de biopesticida sobre <i>L. botrana</i> en condiciones <i>in vitro</i> .					x	x	x	x																	
4	1	Seleccionar sectores afectados con <i>L. botrana</i> y obtener permisos para efectuar ensayos del biopesticida en campo							x	x	x								x	x							
		Desarrollar evaluaciones de las mejores formulaciones de biopesticida en ensayos de campo									x	x									x	x					

5	1	Difundir y familiarizar a la comunidad agropecuaria acerca del uso y ventajas de los HEP como controlador biológico.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

19. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA		
Hitos críticos ¹	Resultado Esperado ¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
-Obtención de aislados de HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos y su información desde el Banco de Microorganismos y el CTCB de INIA. -Evaluación de los aislados de HEP	Obtención de aislados candidatos dentro de la colección de <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> que infecten pupas de <i>Lobesia botrana</i> en el menor tiempo.	Abril 2017
-Escalado de los HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> eficientes en infección sobre pupas de <i>L. botrana</i> a cultivo líquido en Biorreactor.	Protocolo de escalado de producción a cultivos líquidos en biorreactor de 5L de los HEP eficaces en infección de <i>L. botrana</i> .	Junio 2017
-Desarrollo de formulados de biopesticidas en base a HEP y su infección <i>in vitro</i> sobre pupas de <i>L. botrana</i> .	Formulaciones de biopesticidas eco-amigables y su infección <i>in vitro</i> .	Agosto 2017
-Control de la plaga mediante infección de pupas en campo por biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> .	Control biológico en campo de <i>L. botrana</i> en vides por biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> .	Agosto 2018
Ensayos en terreno de biopesticidas en base a HEP, tanto en sectores urbanos como rurales.	Transferir y capacitar en el uso de biopesticidas en base a HEP a residentes urbanos, pequeños y grandes productores para una agricultura sustentable frente al cambio climático.	Diciembre 2018

20. MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD

Para las secciones 20.1 a 20.4, considere lo siguiente:

- Si la propuesta tiene una orientación de mercado, debe completar sólo las preguntas 20.1 a), 20.2 a), 20.3 a) y 20.4 a).
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, se debe completar sólo las preguntas 20.1 b), 20.2 b), 20.3 b) y 20.4 b).

13

14

15

Según corresponda:

a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.

b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

b) La propuesta está orientada a interés público, en donde los beneficiarios serán los residentes en sectores urbanos, y pequeños y/o grandes productores de vides, tanto viña como uva de mesa. En primer lugar, el uso de biopesticidas no posee carencias ni riesgos asociados a su aplicación tanto para personas o medio ambiente. En segundo lugar, los resultados y capacitación en el uso de biopesticidas para control biológico permitirá generar una educación y agricultura sustentable que será representada en la disminución del uso de pesticidas químicos que contaminan nuestro medio ambiente por su uso excesivo, poseen una persistencia en el tiempo, pueden eliminar a controladores nativos de plagas, y además, contribuyen al calentamiento global por las moléculas generadas en su descomposición acelerando el cambio climático que también favorece el desplazamiento y aumento de nuevos ciclos de esta y otras plagas.

20.1. Según corresponda:

a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.

b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

El valor generado se puede visualizar de dos áreas; primero, los usuarios tendrán una alternativa orgánica y/o de manejo integrado para el control de *L. botrana* en cultivo de vides, tanto de viña o uva de mesa, que se reflejará en una disminución en el uso de pesticidas químicos y beneficios ambientales junto a salud humana, obteniendo una herramienta sustentable frente al cambio climático. Segundo, en un contexto aplicado y comercial, la tecnología será desarrollada por INIA en conjunto con el SAG y los usuarios, apoyados por FIA, en donde INIA protegerá intelectualmente y licenciará a un distribuidor de biopesticidas, velando por un costo razonable para los beneficiarios finales de la tecnología.

20.2. Según corresponda:

a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.

b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Para que los resultados lleguen efectivamente a los beneficiarios, se realizarán trabajos en terreno con los usuarios, que serán parte de las unidades experimentales en donde recibirán la capacitación en el uso de biopesticidas en base a HEP y además de estas experiencias se generaran instructivos del control biológico realizado, en donde los transferencistas de INIA, distribuirán los documentos en los seminarios de difusión del proyecto para alcanzar aún más beneficiarios. También, dentro de la experimentación en terreno, se levantará información sobre el uso y percepción de la tecnología, lo cual será una herramienta de evaluación del proyecto desarrollado. En paralelo a lo anterior, INIA protegerá intelectualmente las formulaciones de los biopesticidas en base HEP exitosos y gestionará los registros en el SAG y con esto, podrá licenciar a un distribuidor de biopesticidas, velando por un costo razonable para los beneficiarios finales de la tecnología.

20.3. Según corresponda

a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.

b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

INIA posee un constante contacto con las empresas agroquímicas y del sector de control biológico al ser evaluador de sus productos. Sumado a lo anterior, la protección intelectual como medida de protección de la tecnología para su uso adecuado y registro de los productos permitirán ofrecer a través de licenciamiento la tecnología a estas empresas y que ellas produzcan y distribuyan el biopesticida formulado en base a HEP. INIA deberá ser participante activo de esta tarea, velando tanto por la calidad del producto como su precio accesible para los beneficiarios finales. Además, el equipo de desarrollo de este proyecto, postulará a otros fondos públicos y privados para reforzar y mantener este y otras desarrollos relacionados con el manejo sustentable de esta y otras plagas favorecidas por el cambio climático.

21. PROPIEDAD INTELECTUAL

21.1. Protección de los resultados

Indique si la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)

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

Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.

Los **formulados de biopesticidas** exitosos a todas las evaluaciones *in vitro* y campo, además de sus **metodologías de producción**, serán protegidos a través de solicitudes de patentes. Además, estos formulados serán registrados en el SAG para obtener su aprobación de uso a nivel nacional de acuerdo a las normativas vigentes (Resolución N° 3.670 de 1999, SAG) o ISP. Ambas herramientas permitirán negociar con las empresas interesadas en la tecnología y realizar el licenciamiento al distribuidor que asegure la calidad y precio conveniente a los beneficiarios finales, residentes de sectores urbanos y productores de vides.

Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:

Los mecanismos de protección seleccionados buscan proteger la propiedad intelectual desarrollada en este proyecto para que las empresas del rubro, no puedan apropiarse de parte o toda la tecnología de biopesticidas formulados en base a HEP y con esto manejar y distribuir los productos a precios fuera del alcance de los beneficiarios finales. Por esto, el patentamiento y registro del o los biopesticidas busca proteger de esta manera a los usuarios final, con el interés principal que estos desarrollos sean un bien publico. Finalmente, INIA posee un departamento de propiedad intelectual dedicado exclusivamente a la protección de tecnologías o productos desarrollados en la institución y además de negociar con empresas la producción y distribución de los productos desarrollados, como ejemplo, Vespugard producto destinado al control de chaqueta amarilla (*Vespula germanica*), licenciado a ANASAC.

21.2. Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.

Indique si la entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual. (Marque con una X)

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

Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.

La misión de INIA es generar conocimientos y tecnologías estratégicas a escala global para producir innovación y mejorar la competitividad en el sector agroalimentario. La generación de innovación por parte de un instituto de investigación como INIA, está ligado permanentemente a su capacidad de efectuar nuevas invenciones, donde cada producto o servicio que genera es resultado de una larga cadena de investigaciones realizadas por sus científicos y profesionales, para fomentar la competitividad de los agricultores y productores nacionales, en concordancia con su misión. INIA cuenta con una Unidad de Propiedad Intelectual, la cual está encargada de gestionar los registros y la protección de las invenciones generadas por los investigadores del Instituto. Su propósito es

detectar tempranamente las oportunidades de negocio para aquellas tecnologías con potencial de comercialización, y proteger las invenciones y creaciones intelectuales de INIA. Asimismo, entrega apoyo en la búsqueda de información científica y de patentes a nivel mundial, y proporciona apoyo a iniciativas vinculantes con otras instituciones públicas o privadas para facilitar la transferencia de información, comercialización de productos y creaciones intelectuales de interés para INIA. Finalmente, la institución ha presentado 26 solicitudes de patentes a la fecha, 5 de ellas en Estados Unidos, siendo otorgadas un total histórico de seis.

Indique si la entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos. (Marque con una X)

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

Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.

22. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA

22.1. Organización de la propuesta

Describa el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.

	Rol en la propuesta
Ejecutor-INIA	INIA desarrollará todas las actividades científicas, técnicas y de difusión presentadas en las metodologías descritas en el proyecto.
Asociado-SAG	El SAG suministrara a INIA la información de infestación de la plaga <i>L. botrana</i> en la Región Metropolitana, apoyando de esta manera con la logística y sus conocimientos de la plaga a INIA.
Asociado (n)	
Servicios de terceros	

22.2. Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además, se debe adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (Anexo 3)
- Currículum vitae (CV) del coordinador y los integrantes del equipo técnico (Anexo 4)
- Ficha identificación coordinador y equipo técnico (Anexo 5)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo técnico
2	Coordinador alternativo	5	Profesional de apoyo administrativo
3	Equipo Técnico	6	Mano de obra

N° Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función	Horas de dedicación totales
1	Eduardo Tapia	Doctor en Biotecnología /Ingeniero en Biotecnología	Diseño experimental, bioprocesos y formulaciones.	18h/semana
2	Patricia Estay	Master of Science /Ingeniero Agrónomo	Experta en Entomología, evaluación de biopesticidas.	9h/semana
3	Paulina Sepúlveda	Master Science/Ingeniero o Agrónomo	Experta en Fitopatología. Evaluación de ensayos en campo.	9h/semana
3	Nancy Vitta	Magister en Ciencias/ Ingeniero Agrónomo	Evaluación de biopesticidas y manejo sustentable	44h/semana
3	Paulo Godoy	Ingeniero Agrónomo	Transferencia Tecnológica y manejo sustentable	9h/semana
3	Fabiola Altimira	Magister en Bioquímica/ Bioquímica	Bioprocesos y formulaciones.	22h/semana
4	Nathalia De La Barra	Técnico Agrónomo	Evaluación de biopesticidas	44h/semana
5	Fabian Leiva	Ingeniero Comercial	Seguimiento administrativo del proyecto	2h/semana
6	Julio Bravo	Operario	Aplicación de biopesticidas	9h/semana
6	Juan Roa	Operario	Aplicación de biopesticidas	9h/semana

22.3. Colaboradores

Si la entidad postulante tiene previsto la participación de colaboradores, en una o varias actividades técnicas de la propuesta, identifique: ¿cuál será la persona o entidad que colaborará en la propuesta?, ¿cuál será el objetivo de su participación?, ¿cómo ésta se materializará? y ¿en qué términos registrará su vinculación con la entidad postulante?

Adicionalmente, se debe adjuntar:

- Carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración, Anexo 6.

-Se incluye al colaborador **BIOTECNOLOGÍA FRUTÍCOLA S.A.**- Consorcio Biofrutales, compuesto por socios de Instituciones tecnológicas: Fundación Chile, Universidad de Chile, INIA, UNAB, Universidad de Talca, Universidad Santa María y empresas como Andes Nursery Association, Viveros el Tambo, UNIVIVEROS, Viveros Requinoa, Agrícola Brown, Vivero los Olmos y FEDEFruta. El objetivo de su participación, como empresa biotecnológica relacionada con la comercialización de nuevas variedades chilenas de uva de mesa como INIA Grape-One y diversos desarrollos biotecnológicos, es difundir entre los productores nacionales el uso de biopesticidas en base a HEP para el control biológico de *Lobesia botrana* y explorar la posibilidad de realizar ensayos con sus asociados para validar la tecnología (se adjunta carta).

-Se incluye al colaborador **INIA Los Tilos**, que aportará con sus vides de uvas de mesa e infraestructura como mediano productor. El objetivo de su participación es validar la tecnología en un previo controlado de manera productiva a mediana escala (se adjunta carta).

-Se incluye al colaborador **Programa Prodesal de la Ilustre Municipalidad de Isla de Maipo**, que aportará con su infraestructura social y organizacional reuniendo a los pequeños agricultores del Maipo para evaluar la tecnología a través de su participación en la experimentación en terreno, capacitaciones en el uso de biopesticidas para control biológico y seminarios del tema.

23. POTENCIAL IMPACTO⁵

A continuación identifique claramente los potenciales impactos que **estén directamente** relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

23.1. Describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

La generación del biopesticida contribuiría a la contención y erradicación de *L. botrana* principalmente en el cultivo de vides, pudiendo expandirse a arándanos, incrementando con ellos los niveles de producción, que se verán reflejados en los indicadores económicos de exportación. Chile, es el principal exportador mundial de estos frutos, obteniendo un retorno económico de US\$1.324 millones y US\$509 millones, respectivamente. Por lo que, el control de esta plaga, con la estrategia que proponemos debería aumentar la producción, disminuir los riesgos de infestación de los frutos de exportación y los límites de residuos de plaguicidas. Puntos claves en la exportación a los países de destino.

23.2. Describa los potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

La ejecución de este proyecto generaría un biopesticida comercial que permitiría disminuir el empleo de agroquímicos que tienen un impacto nocivo en la salud. El biopesticida consistiría en aislados medioambientales de hongos entomopatógenos, cuyo blanco son determinados lepidópteros por lo que el contacto con el ser humano no debería provocar ningún efecto nocivo. Además, este proyecto contempla la transferencia tecnológica a productores a través de cursos y talleres de identificación y control biológico de *L. botrana*, incrementando, de este modo, el nivel de conocimiento de los trabajadores en medidas de control ecoamigables. Generando o manteniendo los puestos de trabajos asociados al rubro agrícola.

23.3. Describa los potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

Al concretarse este proyecto se generaría un biopesticida en base a hongos entomopatógenos aislados desde el bioma del territorio nacional, que sería inocuo para los polinizadores del orden *Hymenoptera* (abejas y bombus), permitiendo de este modo, la restitución del equilibrio ecológico. Además, la composición del biopesticida a diferencia de los agroquímicos no incrementaría los gases invernaderos, y su uso en sustitución a los agroquímicos contribuiría al cumplimiento del compromiso de carácter medio ambiental, que se tiene con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que recomienda una aplicación de 0,21 kg de pesticida por hectárea.

23.4. Si corresponde, describa otros potenciales impactos y/o beneficios que se generarían con la realización de la propuesta

⁵El impacto debe dar cuenta del logro del objetivo de los proyectos de innovación, este es: "Contribuir al desarrollo sustentable (económico, social y ambiental) de la pequeña y mediana agricultura y de la pequeña y mediana empresa, a través de la innovación. De acuerdo a lo anterior, se debe describir los potenciales impactos productivos, económicos, sociales y medio ambientales que se generan con el desarrollo de la propuesta. Formulario de postulación

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

En el mundo se formulan muchos biopesticidas en base al género *Beauveria sp.* y *Metarhizium sp.*, en Chile hay formulaciones registradas ante el SAG, que se diferencian del biopesticida planteado en este proyecto porque no son aislados nativos y eficientes en el control de *L. botrana* según las evaluaciones previas realizadas por el INIA (ej. Figura 3).

24. INDICADORES DE IMPACTO

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior (N° 23), indique los impactos asociados a la innovación que aborda su propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta? ⁶	Línea base del indicador ⁷	Resultados esperados al término de la propuesta ⁸	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ⁹
Productivos, económicos y comerciales	<i>Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Precio de venta promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.</i>	NA			
	Otros	Si	No existe en el mercado un biopesticida formulado en base a <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos para control de <i>L. botrana</i>	-Formulado de Biopesticida en base a <i>B. Bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos. -Disminución en uso de químicos para control de la plaga, lo que incide en un menor gasto en estos productos y abre posibilidades a los mercados de fruta provenientes de manejo integrado u orgánico.	Usuarios a nivel nacional utilizando Biopesticida en base a <i>B. Bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos

⁶Indique, si, no o no aplica.

⁷Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

⁸Indique el cambio esperado de los indicadores al término de la propuesta.

⁹Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

				De esta propuesta se levantará la información asociada a control biológico para <i>L. botrana</i> en donde no hay registros de esta herramienta en el país para los cálculos económicos y comerciales.	
Sociales	Número promedio de trabajadores en la organización	NA			
	Salario promedio del trabajo en la organización (pesos \$)	NA			
	Nivel de educación superior promedio de los empleados en la organización Ej: Número de empleados con enseñanza superior /número total de empleados	NA			
	Otros	Si	No existe un proyecto de uso de biopesticidas en base a HEP nativos que incluya la difusión y educación en terreno de su uso y beneficios, asociado a desarrollar conocimiento de la plaga <i>L. botrana</i>	-La introducción de la tecnología de biopesticidas que disminuye las aplicaciones de químicos, incidiendo directamente en la salud de los usuarios y su entorno familiar. -Cultura de control biológico o manejo integrado de plagas para una agricultura sustentable en un contexto de cambio climático.	Usuarios a nivel nacional utilizando Biopesticida en base a <i>B. Bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos, con un conocimiento de la plaga <i>L. botrana</i> y su manejo, con los beneficios de la educación del control biológico y sus beneficios para su salud.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en la organización (metro cúbico/año)	NA			
	Nivel promedio de consumo de energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en el sistema productivo de la organización Ej: uso de energía renovable no convencional/uso energía total	NA			
Medio ambientales	Nivel promedio de empleo del control integrado u otros métodos alternativos de control de plagas en la organización Ej: empleo de control integral de plagas/empleo de agroquímicos	SI	El SAG aprueba el uso de sólo 2 biocontroladores comerciales (DIPEL WG y JAVENIL WG en base a <i>Bacillus thuringiensis sub especie kurstaki</i>) para contener y/o erradicar <i>L. botrana</i> . Además inauguró recientemente (junio 2015) el Laboratorio experimental para aplicar la técnica de insecto estéril. A pesar del desarrollo de métodos complementario a los agroquímicos, potenciando el manejo integrado de plagas, el control de <i>L. botrana</i> se realiza básicamente mediante pesticida (35 aceptados por el SAG), junto con la aplicación complementaria de	La ejecución de nuestro proyecto potenciará el control integrado de plagas mediante la generación de un biopesticida que puede complementar y/o sustituir el uso de plaguicidas.	Se espera que el biopesticida desarrollado en este proyecto esté disponible comercialmente en todo el país para el control de <i>L. botrana</i> , sustituyendo o complementando el empleo de pesticidas.

			confusores sexuales.		
	Otros	NA			
Generación de Innovación	Número de derechos de propiedad intelectual considerando todos los participantes del equipo del proyecto	Si	No hay presentación de solicitud de patente de biopesticidas en base a HEP nativos.	Solicitud de patente en INAPI para la protección de formulaciones de biopesticidas en base a HEP nativos	Licenciamiento de las formulaciones de biopesticidas en base a HEP nativos a productor y distribuidor de biopesticidas
	Número de acuerdos de transferencia de resultados considerando todos los participantes del equipo del proyecto	Si	No existen acuerdos de transferencia a través de licenciamiento de formulaciones de biopesticidas en base a HEP nativos para control de L. botrana	Mediante licenciamiento, generar acuerdos de transferencia a tecnológica de formulados de biopesticidas en base a HEP nativos para control de L. botrana	Empresas del área de control biológico distribuyendo biopesticidas en base a HEP nativos para control de L. botrana.
	Otros	NA			
Cultura de innovación	Gasto en actividades de investigación y desarrollo en la propia organización (pesos \$)	Si	No se ha desarrollado una línea de escalado de cultivos sólidos a líquidos de HEP nativos junto a sus formulaciones y evaluaciones en campo con el fin de una agricultura sustentable.	Implementación tecnológica de para escalado de HEP para manejo de esta y otras plagas que afecten al sector hortofrutícola a del país para una agricultura sustentable. Esto se refleja en la inversión solicitada al FIA de \$38.600.00	Desarrollo de biopesticidas en base a HEP para esta y otras plagas que afectaran al sector hortofrutícola del país por el cambio climático.

				<i>Este proyecto.</i>	
	<i>Gasto en contratación de servicios de investigación y desarrollo fuera de la organización (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en contratación de servicios (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en adquisición de conocimientos externos para la innovación (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en adquisición de maquinaria, equipos y software (pesos \$)</i>	NA			

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
<i>Cultura de innovación</i>	<i>Gasto en capacitación para la innovación (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en introducción de innovaciones tecnológicas al mercado (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en el diseño para la innovación (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Gasto en otras actividades de producción y distribución para la innovación (pesos \$)</i>	NA			
	<i>Otros</i>	NA			
<i>Generación de conocimiento</i>	<i>Número promedio de publicaciones científicas de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	Si	<i>No hay una publicación ISI de escalado y producción en líquido de B. Bassiana y M. anisopliae nativos y respectivas formulaciones para una agricultura sustentable</i>	<i>-Generación de la publicación ISI con los desarrollos del proyecto. -Realización de folletos informativos sobre el uso de biopesticidas en base a HEP nativos y su uso para una agricultura</i>	<i>Levantamiento de información científica y educacional sobre el manejo y control de L. botrana con biopesticidas en base a HEP nativos.</i>

				<i>sustentable en el cambio climático que favorece a esta y otras plagas</i>	
	<i>Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	<i>Si</i>	<i>Un promedio de 4 publicaciones científicas ISI y 15 divulgativas en boletines, afiches, etc.</i>	<i>Aumentar con al menos una publicación ISI y publicaciones informativas sobre manejo y control de L. botrana con bioesticidas en base a HEP nativos</i>	<i>Citación de los aportes al conocimiento tanto científica como técnicamente. Con esto se busca aportar al estado del arte tanto nacional como internacional, aportando con este proyecto al desarrollo del manejo y control sustentable de esta y otras plagas que se ven favorecidas por el cambio climático.</i>
	<i>Otros</i>	<i>NA</i>			

25. PRODUCTO GENERAL DE LA PROPUESTA

Indique hasta 3 productos que se espera como consecuencia de la ejecución de la propuesta.

Se considera como productos, aquellos resultados tangibles o intangibles generados a partir de desarrollo la propuesta, tales como: nuevas variedades, nuevas técnicas de manejo o producción, nuevos equipamientos, nuevos modelos de gestión o comercialización, nuevas estrategias de marketing, entre otros.

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	Tipo de innovación esperada	Grado de novedad de los resultados esperados
1	Biopesticida formulado en base a HEP <i>B. Bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos que contribuya al control de pupas de <i>Lobesia botrana</i>	Innovación de producto	Considerere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones: • El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región • El producto es nuevo en la región, pero existente en el país • El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo. • El producto es nuevo en el mundo. El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo
2	Metodología de escalado a cultivos líquidos de HEP <i>B. Bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> nativos	Innovación de proceso	El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo

3	Metodología y educación sobre uso de biopesticidas en base a HEP <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisopliae</i> para una agricultura sustentable frente al cambio climático	Innovación de gestión organizacional y/o asociatividad	El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo
---	--	--	---