



**FORMULARIO DE POSTULACIÓN
ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN AGRICULTURA
SUSTENTABLE
2015-2016**

Pág.

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA.....	5
1. NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	5
2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA	5
3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA	5
4. LUGAR DEL PAÍS EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA.....	5
5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA	5
6. CUADRO DE COSTOS TOTALES CONSOLIDADO	6
SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES	7
7. ENTIDAD POSTULANTE: Fundación Agro-UC.....	7
8.1 ASOCIADO (S): Pontificia Universidad Católica de Chile	8
8.2 ASOCIADO (S): Francisco Valdés y Cía.Ltda.	9
8.3 ASOCIADO (S): Agrícola Pomés, Andrade y C	10
SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA.....	11
9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE.....	11
9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante	11
9.2. Representante legal de la entidad postulante.....	11
9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante.....	12
9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta.....	12
9.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).....	12
10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)	13
10.1. Asociado 1.....	13
10.2. Representante legal del(os) asociado(s)	13
10.3. Asociado 2.....	14
10.4. Representante legal del(os) asociado(s)	14
10.5. Asociado 3.....	14
10.6. Representante legal del(os) asociado(s)	15
10.7. Realice una breve reseña del(os) asociado(s).....	15

11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA.....	16
11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante ...	16
11.2. Reseña del coordinador de la propuesta.....	16
11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta..	17
12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA	18
13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	19
13.1 Objetivo general	19
13.2 Objetivos específicos	19
14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA.....	20
14.1. Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta.	
20	
14.2 Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector económico (agrario, agroalimentario y forestal) en el cual se enmarca la propuesta.	20
15. NIVEL DE INNOVACIÓN	22
15.1 Describa la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado, señalando adicionalmente el grado de novedad de la solución innovadora en relación a productos, procesos productivos, comerciales y/o de gestión, de acuerdo al desarrollo nacional e internacional.	22
15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.....	23
15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.....	24
16. MÉTODOS	25
16.1 Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta.....	25
16.2 Describa las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la propuesta, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas.....	29
16.3 Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción o condición normativa describa los procedimientos o técnicas de trabajo que se proponen para abordarla.	30
17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL	30

17.1 Modelo de transferencia	30
17.2. Protección de los resultados.....	31
18. CARTA GANTT	33
19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES	35
20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA	36
22. ORGANIZACIÓN.....	37
22.1 Organigrama de la propuesta	37
22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia.	38
22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras.....	39
ANEXO 1. Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante	40
ANEXO 2. Certificado de vigencia de la entidad postulante, con una antigüedad máxima de 60 días anteriores a la fecha de presentación de la propuesta	46
ANEXO 3. Antecedentes comerciales de la entidad postulante.....	47
ANEXO 4. Carta compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico.....	49
ANEXO 5. Currículum Vitae (CV).....	52
ANEXO 6. Carta de compromisos involucrados en la propuesta.....	64
ANEXO 7. Certificado emitido por el Servicio de Impuestos Internos	65
ANEXO 8. Certificado emitido por la entidad bancaria.....	66
ANEXO 9. Declaración de duplicidad de subsidio.....	67
ANEXO 10. Identificación sector, subsector y rubro.....	68

CÓDIGO
(uso interno)

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

Incremento de la productividad del almendro en Chile mediante el uso de tecnologías innovadoras.

2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA

(Vea como referencia Anexo 10. Identificación sector, subsector y rubro)

Sector	AGRICOLA
Subsector	Frutales de Nuez
Rubro	Frutales de Nuez
Especie (si aplica)	Almendro

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Inicio:	Marzo 2016
Término:	Febrero 2018
Duración (meses):	36

4. LUGAR DEL PAÍS EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA

Región	Metropolitana
Provincia(s)	Santiago
Comuna(s)	Pirque, Paine, Padre Hurtado

5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo de aportes 2015-2016".

Aporte

FIA

CONTRAPARTE

TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)

Pecuniario

No pecuniario

Subtotal

5

**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.

7. ENTIDAD POSTULANTE: Fundación Agro-UC

Nombre Representante Legal 1	Rodrigo Figueroa E.
RUT 1	<input type="text"/>
Nombre Representante Legal 2	Juan Pablo Subercaseaux I.
RUT 2	<input type="text"/>

7



8.1 ASOCIADO (S): Pontificia Universidad Católica de Chile

Nombre Representante Legal Sol Serrano P.

RUT



8.2 ASOCIADO (S): Francisco Valdés y Cía. Ltda.	
Nombre Representante Legal	Francisco Valdés Latorre
RUT	

8.3 ASOCIADO (S): Agrícola Pomés, Andrade y C	
Nombre Representante Legal	Juan Pomés A.
RUT	<input type="text"/>

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

9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE

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

- Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante en Anexo 1.
- Certificado de vigencia en Anexo 2.
- Antecedentes comerciales de la entidad postulante en Anexo 3.

11

9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Fundación Agro UC

Giro/Actividad: Estación Experimental Agropecuaria

RUT:

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

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

9.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Rodrigo Figueroa

Presidente Fundación Agro-UC

RUT:

Nacionalidad: chilena

Dirección:

Teléfono:

Celular: -

Correo electrónico:

Profesión: Ing. Agrónomo, PhD

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): N/A

9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

Indique brevemente la historia de la entidad postulante, cuál es su actividad, cuál es su relación y fortalezas con los ámbitos y temática de la propuesta, su capacidad de gestionar y conducir ésta, y su vinculación con otras personas o entidades que permitan contar con los apoyos necesarios (si los requiere).

La Fundación Agro-UC comprende básicamente la Estación Experimental Agrícola de la Pontificia Universidad Católica de Chile y de su Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Por muchos años ha desarrollado labores de experimentación y producción agrícola y de preparación de alumnos de Agronomía. Cuenta con un huerto docente de diferentes especies frutales y actualmente desarrolla un programa de mejoramiento genético en frutales de carozo. Ha ejecutado diversos proyectos de innovación y desarrollo. La Fundación ha mostrado por mucho tiempo una notable capacidad de gestión y conducción de proyectos de innovación en todos los ámbitos agrícolas. Dispone de plantaciones de frutales de carozo, laboratorios, invernaderos, cámara de frío, maquinaria agrícola, etc. Su equipo profesional corresponde al mismo de la Facultad de Agronomía UC, con docentes e investigadores de alto nivel y vasta experiencia frutícola.

12

9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta.

(Marque con una X).

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

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

Nombre agencia:	
Nombre proyecto:	
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	
Fecha de término:	
Principales resultados:	

10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación

10.1. Asociado 1

Nombre: Pontificia Universidad Católica de Chile

Giro/Actividad: Educación Superior e Investigación

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular: -

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Sol Serrano Pérez

Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Vicerrectora de Investigación

RUT:

Nacionalidad: chilena

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

Teléfono:

Celular: -

Correo electrónico:

Profesión: Licenciatura en Historia

Género (Masculino o Femenino): Femenino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): N/A

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): N/A

Rubros a los que se dedica: N/A

10.3. Asociado 2

Nombre: Agrícola Pomés, Andrade y Cía.

Giro/Actividad: Agrícola

RUT:

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

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): 11.000

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Juan Pomés A.

Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Gerente

RUT:

Nacionalidad: chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: abogado

Género (Masculino o Femenino): masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): N/A

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): mediano

Rubros a los que se dedica: producción de almendras

10.5. Asociado 3

Nombre: Francisco Valdés y Cía. Ltda.

Giro/Actividad: Agrícola

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

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

Nombre completo: Ignacio Valdés Latorre

Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Gerente

RUT [REDACTED]

Nacionalidad: Chilena

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región): [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

Celular: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Profesión: Ing. Comercial

Género (Masculino o Femenino): masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): N/A

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):

Rubros a los que se dedica: producción de almendras

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

Para cada uno de los asociados descritos anteriormente, indique brevemente su historia y actividades principales, cuál es su relación con las diferentes áreas o ámbitos de la propuesta, la forma de vinculación con la entidad postulante y su aporte para el desarrollo de ésta.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Se trata de una de las Universidades más antiguas y reconocidas del país. Su Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal desarrolla además de la docencia, numerosas líneas de investigación básica y aplicada. Específicamente el departamento Fruticultura y Enología dispone de académicos e investigadores de gran experiencia y capacidad. Además cuenta con laboratorios bien equipados, instrumental de última generación, cámaras frigoríficas, invernaderos, etc. Numerosos proyectos se han realizado en la Facultad, en base a concursos públicos o a convenios con instituciones y empresas

Agrícola Pomés, Andrade y Compañía

Es una empresa familiar dedicada al rubro de la almendra desde hace treinta años. Posee un huerto de almendros de 70 hectáreas con cuarteles plantados con diversas combinaciones de polinizantes y edades. Poseen huertos entre 3 y 27 años, aún en producción.

Posee maquinaria para cosecha mecánica y una planta procesadora para su producción, con capacidad

para prestar servicios. Además realiza la comercialización en el mercado interno así como exportación en forma directa.

Su nivel de rendimientos es entre 2.000 a 2.500 kgs/há llegando incluso a rendimientos superiores a 3.000 kgs/há.

Francisco Valdés y Cía. Ltda.

Se trata de una empresa familiar que produce almendras en 100 há en la localidad de Padre Hurtado. Posee asimismo planta procesadora y seleccionadora, además de exportar el producto bajo el nombre de Almeval Ltda. Dispone de maquinaria moderna de cosecha y proceso.

16

11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

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

- Carta de compromiso en Anexo 4
- Currículum vitae (CV) en Anexo 5.

Nombre completo: Carlos Sotomayor Sercka

RUT:

Profesión: Ingeniero Agrónomo

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante

SI		Si la respuesta anterior fue SI, indique su cargo en la entidad postulante	
NO	X	Si la respuesta anterior fue NO, indique la institución a la que pertenece:	Pontificia Universidad Católica de Chile

11.2. Reseña del coordinador de la propuesta

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

Carlos Sotomayor Sercka

Se tituló de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Chile en 1972. Realizó su Master of Science en Fisiología Frutal en la Universidad de Londres, Inglaterra (Wye College) en 1980-81. Obtuvo su Doctorado en Ciencias de la Agricultura en la Pontificia Universidad Católica de Chile en 2009.

Hasta 1981 se desempeñó como Investigador en el programa Frutales y Viñas del INIA (La Platina). Desde 1990 es Académico de la Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ing. Forestal.

Departamento de Fruticultura y Enología. Profesor de los Cursos Frutales de Hoja Caduca I y II y de Manejo de Especies Frutales

11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta.

El objetivo social de la Fundación Agro UC es el de colaborar en el desarrollo de todas las actividades del desarrollo de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal (FAIF) de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y en especial, promover, financiar y desarrollar actividades e investigación científica y aplicada en el campo de la agricultura y agroindustria, como también, realizar actividades de extensión divulgación y servicios en el campo de su competencia. Es en este contexto que el Coordinador de esta propuesta, quien es académico de la FAIF, ha desarrollado diversas actividades asociado a la Fundación Agro UC, tales como:

-Estudio y determinación de los factores que afectan la productividad del almendro en Chile". Fondecyt 1940738. Investigador Responsable. 1994-1996

-Introducción, caracterización y evaluación productiva de 7 nuevos portainjertos de duraznero y nectarino para Chile". FDI-Corfo 00C7AI-12. Director Alterno. 2001-2004

-Introducción, caracterización y evaluación productiva de nuevos portainjertos de duraznero y nectarino para Chile. FASE II". Innova-Corfo O5PC PAT-12. Director Alterno. 2006-2009

-Estrategias para optimizar la productividad del almendro en Chile. Innova-Corfo 07CN13 IAM-50. Director Responsable. 2009-2012.

Adicionalmente ha colaborado desde 1997 en la planificación, plantación y mantención del Huerto Docente de la Estación Experimental de la Fundación Agro-UC.

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos, resultados esperados, beneficiarios e impactos que se alcanzarán en el sector productivo y territorio donde se llevará a cabo el proyecto.

La producción de almendras es un rubro frutícola cada vez más importante en Chile, especialmente por sus características de fruto seco no perecible, por sus atributos nutracéuticos y por los buenos precios internacionales de los últimos años.

La productividad promedio de los almendros en Chile es relativamente baja (1.500 kg pepa/há) en comparación con productores de California (EE.UU.) y Australia, donde alcanzan fácilmente los 3.000kg/há. Esto se debe principalmente a factores climáticos que derivan en problemas de polinización y cuaja frutal, y también a un manejo tecnológico insuficiente.

Un factor esencial en la cuaja frutal del almendro se refiere a su condición de autoincompatibilidad polínica, lo que obliga a utilizar polinización cruzada. Este factor, además de las condiciones climáticas adversas en época de floración (Julio-Agosto), suelen llevar a una cuaja frutal errática e insuficiente, lo que afecta significativamente la producción. En este proyecto se plantea que la utilización de tecnologías innovadoras de mejoramiento y estímulo de la polinización y la cuaja deben necesariamente incrementar la productividad a niveles similares a los obtenidos en California o incluso mayores.

Se propone entonces desarrollar y aplicar tecnologías que modifiquen la fenología de floración para mejorar coincidencia floral entre variedades, utilizar diversos biorreguladores para mejorar la polinización y la cuaja, así como también evaluar aplicaciones foliares de nitrógeno, boro y zinc para el mismo propósito. También se propone estudiar el probable efecto adverso de los fungicidas utilizados normalmente en floración (para controlar el tizón de la flor), tanto sobre la cuaja frutal de almendro como sobre las abejas polinizadoras. Paralelamente se propone estudiar in vitro (en laboratorios de la UC) el efecto de todos los tratamientos anteriormente propuestos (fitorreguladores, nutrientes y fungicidas), sobre la capacidad de germinación del polen y desarrollo de tubos polínicos, elementos fundamentales en la fecundación y cuaja frutal del almendro.

Todo este conjunto de estrategias será realizado en huertos representativos que permitan realizar adecuadamente los experimentos y también para implementar demostraciones para una eficiente divulgación por los productores de almendras. Los huertos estarán ubicados en la Región Metropolitana y serán la Fundación Agro-UC en Pirque, Francisco Valdés y Cía. Ltda. en Padre Hurtado y Agrícola Pomés, Andrade y Cía. en Paine. Se trabajará con los cultivares más representativos e importantes de almendro en Chile (Non Pareil, Carmel, Solano)

13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos propuestos deben estar alineados con el problema y/u oportunidad planteado. A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.

13.1 Objetivo general 1

Mejorar la polinización e incrementar la cuaja frutal y productividad del almendro en Chile

13.2 Objetivos específicos 2

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Retrasar y/o adelantar la floración de los principales cultivares de almendros utilizados en el país, mediante determinados reguladores (cianamida hidrogenada, ethephon, ácido giberélico y nitrato de potasio) para lograr mejor y mayor coincidencia en polinización entre variedad principal y polinizantes.
2	Evaluar en floración y post-floración el uso de diversos reguladores del crecimiento (auxinas, citoquininas y brassinoesteroides) en diferentes combinaciones y concentraciones, en el incremento de la cuaja frutal de almendros
3	Incrementar la cuaja frutal de almendros con aplicaciones foliares de boro, zinc y nitrógeno, en diferentes combinaciones y concentraciones en floración y post-cosecha.
4	Analizar el probable efecto adverso del uso de algunos fungicidas utilizados habitualmente en la floración de almendros, en la germinación de polen, crecimiento de tubos polínicos y cuaja frutal, como asimismo su efecto sobre las abejas polinizadoras.
5	Estudiar in vitro el efecto de los bio reguladores, fertilizantes y fungicidas mencionados, sobre el polen de diferentes cultivares de almendro en relación a germinación y desarrollo de tubos polínicos, considerando su función determinante en la eventual cuaja frutal.

¹ 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.

² 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 un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA

A continuación identifique y describa cuál es el problema y oportunidad que dan origen a la propuesta y cuál es su relevancia para el sector agroalimentario y para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa.

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

El problema del cultivo del almendro en Chile, que se abordará en este proyecto, es el bajo rendimiento promedio de 1.500 kg pepa/há en comparación con California (EE.UU.) y Australia, donde se alcanzan rendimientos promedios superiores a 2.500 kg/há. Uno de los factores que incide en forma importante en este menor rendimiento son las condiciones climáticas que ocurren cuando se produce la floración, situación que se ha visto agravada por los cambios de los últimos años que se han producido en el clima que afectan el desarrollo fenológico del almendro. Si bien debe mencionarse que existen algunos huertos comerciales que han alcanzado rendimientos superiores a los 2.500 kgs/há. Este bajo rendimiento promedio país, se ha mantenido bajo en los últimos 15 años, afectando la rentabilidad del cultivo.

14.2 Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector económico (agrario, agroalimentario y forestal) en el cual se enmarca la propuesta.

Para justificar la relevancia del problema, constituido por la baja producción promedio de Chile, hay que responder algunas preguntas:

¿A qué se debería este bajo rendimiento? Lo primero que se debe indicar son:

Problemas de polinización:

Esta especie requiere polinización cruzada (autoincompatibilidad gametofítica), lo que hace necesario combinar variedades compatibles entre sí y cuya fecha de floración sea coincidente para mejorar la cuaja. Lamentablemente no siempre las plantaciones se han realizado con las combinaciones de variedades y polinizantes adecuados, además durante floración existen condiciones climáticas (temperaturas, lluvias) que muchas veces afectan el polen y modifican las fechas de floración, afectando una buena coincidencia en la floración y polinización. Este desfase afecta claramente los rendimientos.

Baja presencia de abejas:

Durante la época de floración se requiere contar con la presencia abundante de abejas y tener una temperatura ambiental adecuada para que éstas vuelen en forma eficiente, realicen el traslado del polen y así lograr una buena polinización. En este aspecto, cabe señalar que el número de colmenas que se instalan en numerosos huertos son insuficientes, su calidad (población y vigor de la colmena) no siempre es la mejor y además durante la antesis el clima es desfavorable para el vuelo de abejas y por ende dificulta tener un alto número y frecuencia de vuelos de abejas para lograr una buena

polinización. Además durante la floración se aplican algunos fungicidas para el control de pudrición morena y pudrición gris (moniliasis y botritis) que pueden estar afectando el vuelo de las abejas.

c) Condiciones del clima:

En la zona central de Chile ocurren condiciones climáticas adversas, a fines de julio y principios de agosto, período en que se produce la floración del almendro en la zona central. El almendro es la primera especie frutal en florecer, asumiéndose en esta época el riesgo de sufrir pérdidas provocadas por heladas

Al aumentar los rendimientos y por lo tanto la rentabilidad del almendro, crecerá el interés por aumentar su plantación, especialmente en regiones que tienen menor riesgo de heladas.

Este cultivo es una alternativa para aquellos fruticultores, que teniendo condiciones agroclimáticas adecuadas, puedan adaptarse a esta especie en corto tiempo.

Con esto se logrará aumentar las exportaciones anuales que han venido aumentando llegando en el 2011 a 8.800 ton. en pepa, además la mayor producción podrá suplir las importaciones que ese año alcanzaron a 3.700 ton. Se debe destacar que el precio del año 2014 alcanzó a US\$ 8.00 FOB.

En base al problema de la baja cuaja que tiene el almendro por las causas ya indicadas, lo que lleva a obtener el bajo rendimiento país, además de otras ventajas comparativas que tiene el almendro frente a otras especies frutales de carozo como durazneros y nectarinos, consideramos que debe abordarse a la brevedad mediante un proyecto de investigación para resolver este problema. Las especies indicadas que producen fruta fresca de exportación, tienen la problemática que los cultivares actuales no soportan en forma adecuada la duración del tiempo de viaje y conservación para los mercados de exportación. Por su parte el almendro es una especie que se cosecha en forma mecánica ó semi mecánica (manual si el productor tiene pequeña superficie) y no tiene la premura ni exigencias de la fruta fresca de exportación. Su mecanización permite obviar el severo problema de disponibilidad de mano de obra en períodos de cosecha.

14.3. Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa.

Los medianos y pequeños productores de almendras (especialmente estos últimos) son los más afectados cada vez que se producen contingencias climáticas que afectan el cultivo. Ello pues su rentabilidad suele ser más baja, no cuentan con los recursos de los grandes productores (maquinarias, riego presurizado, control de heladas, acceso a insumos de alto costo, etc.). Asimismo en la problemática de la polinización (disponibilidad de colmenas por ejemplo) están en situación desventajosa. De tal manera que toda innovación tecnológica que se desarrolle tendrá gran impacto en los pequeños y medianos productores de almendras. Podrán mejorar su producción y sus ingresos y optimizar de manera significativa los recursos disponibles.

15. NIVEL DE INNOVACIÓN

Describa la alternativa o solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta, indicando el estado del arte a nivel internacional y nacional relacionado con ésta.
Incluya información cualitativa y cuantitativa e **identifique las fuentes de información utilizadas**. Considere además, en el caso de proyectos, información respecto de la prefactibilidad técnica de la implementación de la solución innovadora.

15.1 Describa la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado, señalando adicionalmente el grado de novedad de la solución innovadora en relación a productos, procesos productivos, comerciales y/o de gestión, de acuerdo al desarrollo nacional e internacional.

Factores asociados en gran parte a condiciones climáticas de la zona central de cultivo en Chile, atentan contra una productividad satisfactoria del almendro, lo que no es habitual en países productores de climas más benignos (California, Australia, España).

Las innovaciones propuestas buscan principalmente contrarrestar o paliar los efectos climáticos adversos, mediante diversas tecnologías que apoyen todo el proceso floral y de cuaja frutal. Entre ellas están

- a) **Cambiar la fenología floral varietal**, aplicando productos que adelanten o retrasen la floración (para mejorar coincidencia floral y romper mejor el letargo); con eso se busca naturalmente mejorar la cuaja.
- b) **Utilización de biorreguladores** para mejorar la viabilidad y capacidad del polen y prolongar el período efectivo de polinización. Así habrá más posibilidades de cuaja frutal, evitando asimismo las caídas o aborto de frutos.
- c) optimizar la nutrición y absorción de 3 elementos fundamentales en la biología floral del almendro, como son el boro, el zinc y el nitrógeno, de manera que sean un estímulo rápidamente aprovechable en el proceso reproductivo.
- d) **Identificación y/o reemplazo de fungicidas** utilizados que provocan daños en el polen y abejas. Se ha demostrado que algunos fungicidas, aunque controlan tizón de la flor, pueden ser muy dañinos sobre el polen y sobre la vida y actividad de las abejas..
- e) **Evaluación in vitro**, de polen con agroquímicos para poder determinar con exactitud su comportamiento y poder extrapolarlo a la flor misma. Todos los elementos y productos agroquímicos aplicados en los diversos ensayos de campo ya indicados, deben ser testeados a nivel de polen directamente, para determinar su efectividad, los niveles de eficiencia y efectos sobre la cuaja.

Con estas innovaciones propuestas se busca superar las condiciones limitantes, especialmente climáticas, que enfrentan los huertos de almendro en la zona central de Chile, y así superar significativamente los niveles productivos de este cultivo.

15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.

Se debe anexar las fuentes bibliográficas que respaldan la información en Anexo 13.

El almendro es un cultivo frutal que se desarrolla en diversos países de climas templado-cálidos, aunque el principal productor y exportador es EE.UU. y específicamente el estado de California. Por lo tanto gran parte del desarrollo del cultivo se ha originado allí, desde las principales variedades, tecnologías agronómicas, maquinarias de procesamiento, marketing, etc.

El área de cultivo californiana posee condiciones climáticas muy favorables para este frutal, con inviernos suaves, de poca lluvia, temperaturas cálidas de primavera y verano, etc. Por lo tanto la productividad solamente por razones climáticas es muy buena. Si se agregan los componentes de innovación y tecnología se potencia aún más esa condición.

Por otro lado la constante investigación en el cultivo ha llevado a que muchas tecnologías creadas en California se hayan difundido por el mundo que cultiva almendros. Respecto a modificación de la fenología de floración, se han realizado estudios y desarrollado productos para lograrlo, como Ethephon y Cianamida. El uso de aspersiones foliares de boro y zinc para incrementar productividad también se ha experimentado últimamente, con buenos resultados. En el tema de biorreguladores la investigación norteamericana es menos abundante, probablemente porque las buenas condiciones climáticas de que disponen no hacen tan necesario estos paliativos. Con respecto al uso de fungicidas en floración, se han realizado algunos estudios recientes, pero especialmente por el tema ambiental y de daño a las abejas más que al efecto en la cuaja frutal. También en este mismo sentido ellos han trabajado consistentemente con respecto al polen y toda la biología floral de esta especie.

En años recientes Australia ha desarrollado en forma importante la industria del almendro, con buen desarrollo y alcanzando altas productividades. Ellos también se ven favorecidos por un clima incluso más adecuado que el californiano. Por eso mismo, aunque trabajan básicamente con variedades y tecnología norteamericana, no se han enfocado en resolver problemas como los que afectan a Chile, derivados de un clima no muy adecuado.

Otro productor muy tradicional ha sido España, pero con variedades y con condiciones frutícolas bastante diferentes. Ellos en todo caso no han trabajado en investigación al nivel de los países antes mencionados ni en las problemáticas que hemos señalado.

Finalmente se puede sostener que la industria chilena de producción de almendras, de raíz tecnológica netamente californiana, tiene su problemática propia que debe ser resuelta con innovación nacional, aunque naturalmente teniendo como una base útil logros extranjeros que puedan constituir un aporte adicional.

15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.

Se debe anexar las fuentes bibliográfica que respaldan la información en Anexo 13.

El almendro es un frutal que presenta autoincompatibilidad, por lo que requiere de polinización cruzada, donde deben combinarse 2 o más variedades de floración coincidente para que el polen de diferente origen pueda permitir la adecuada cuaja frutal o fructificación.

En muchas ocasiones productores que han realizado aparentemente un buen manejo frutícola no logran buena cuaja y productividad, debido a razones externas como condiciones climáticas adversas durante la floración (afectándose la polinización y el trabajo de las abejas) o falta de horas/frío que lleva al desfase de la floración de los polinizantes con la variedad principal a polinizar. También suelen presentarse deficiencias ocultas y localizadas de algunos microelementos y pueden existir problemas de cuaja por utilizar agroquímicos (fungicidas) con efectos colaterales en la polinización.

Para compensar los efectos climáticos sobre la cuaja y mejorar la polinización del almendro, se han realizado ya en Chile algunos experimentos con agroquímicos que son capaces de adelantar o retrasar la floración, de manera de lograr una mejor coincidencia cuando, por ejemplo, faltan horas/frío para romper el letargo invernal. Se han ensayado con resultados interesantes cianamida, ethephon, nitrato de potasio y ácido giberélico.

Cuando la cuaja frutal no es adecuada se pueden aplicar algunas medidas para favorecer la floración y la polinización. La facultad de algunos biorreguladores del crecimiento (especialmente auxinas, giberelinas y brasinoesteroides) para estimular el cuajado y la retención de frutos, ha sido establecida en diversos frutales. En Chile se ha trabajado parcialmente con esos productos, habiéndose logrado resultados prometedores, aunque esto requiere más investigación y difusión para aplicarlo. También se han realizado ensayos con boro y zinc aplicados en floración y cuaja para estimular esta última, con resultados buenos aunque poco conocidos. El caso de nitrógeno no está aún evaluado, aunque alguna literatura extranjera avala su uso foliar para lograr una mejor cuaja.

El uso de fungicidas para evitar el tizón de la flor del almendro, es una práctica generalizada en Chile. Sin embargo últimamente se ha logrado establecer el efecto dañino de muchos de esos productos sobre la cuaja frutal, afectando a la flor, el polen y las abejas. Por ello se ha estudiado el tema, lográndose a priori establecer cuáles fungicidas son los menos problemáticos, aunque falta evaluar más a fondo todas las opciones.

Por otra parte, el proceso de cuajado de frutos depende fundamentalmente de la viabilidad y capacidad fecundadora del polen en almendro. Cualquier producto o elemento que se aplique en floración podría tanto afectarlo como favorecerlo. Por ello se ha estudiado parcialmente el efecto de aquéllos directamente sobre polen en condiciones in Vitro, para establecer con mayor exactitud lo que conllevaría riesgos para la cuaja frutal.

16. MÉTODOS

A continuación describa los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta. Adicionalmente, debe describir las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados a los actores vinculados a la temática de la propuesta

16.1 Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta.

Método objetivo 1: retrasar o adelantar la floración de diferentes cultivares de almendro (Non Pareil, Carmel y Solano)

Según un diseño de bloques al azar, se seleccionarán 10 almendros (repeticiones) en cada uno de los huertos de las áreas en estudio. En cada árbol se marcarán 7 ramillas (unidades experimentales) donde se aplicarán los tratamientos siguientes -Ethephon (Ethrel) con aplicaciones foliares en concentraciones de 0.5 ml/lit y 1.0 ml/L a caída de hojas (Marzo)

- Ácido giberélico (Activol) con aplicaciones foliares en concentración de 0.2 g/L a caída de hojas.
- Cianamida Hidrogenada con aplicaciones a ramillas con 150 y 300 horas frío (<7°C) cumplidas, en concentraciones de 1.0 y 3.0% (Julio)
- Nitrato de potasio con aplicaciones a ramillas con 150 y 300 horas frío (<7°C) cumplidas, en concentración de 5%
- Control (solo aspersión de agua)

Mediciones:

- se evaluará semanalmente los estados fenológicos según Fleckinger (A a H) desde yema hinchada hasta cuaja final de frutos.
- se fotografarán los estados anteriores según tratamiento
- se medirá porcentaje de cuaja frutal a los 50 DDPF (Octubre) y a cosecha (Marzo)
- se evaluará la calidad y características de las almendras a cosecha
- se tomará nota de cualquier anomalía o diferencia respecto de las yemas y flores testigos.

Método objetivo 2: Experimento para evaluar el efecto en la cuaja frutal de almendros cv. Non pareil y Carmel, de aspersiones en floración y post-floración de diversos reguladores del crecimiento.

En los huertos en estudio, según un diseño de bloques al azar con 10 repeticiones (árboles) y 7 ramillas por árbol (unidades experimentales), se asperjarán a inicios de plena flor (Agosto) con soluciones en los cultivares Non Pareil y Carmel.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Concentraciones del producto comercial
Homo Brassinolide .1%	Brassinolide 0.1% (BL)	10, 30 y 50 mg L ⁻¹
ProGibb 4%	Ácido Giberélico 3.2% p/v (GA ₃)	10, 30 y 50 µL L ⁻¹
X-Cyte®	Kinetina 0.04% p/v (KN)	10, 30 y 50 µL L ⁻¹
Point Tomatomone	NAA+CPA+GA	50 mg L ⁻¹
Control (solo aspersión de agua)		

Mediciones a realizar:

- evolución de estado fenológico y recuento de botones florales por ramilla
- recuento de caída de flores y caída de frutitos a los 50 DDPF (Octubre) y a cosecha (Marzo)
- peso fresco y peso seco de frutos y semillas a cosecha
- determinación de datos climáticos en pre y post-floración (horas frío, suma térmica, temperatura y humedad ambiental.)
- evaluación de la actividad polinizadora de abejas
- evaluación in Vitro de la proporción de germinación de polen y tasa de crecimiento de tubos polínicos según tratamiento. Comparación con el testigo (Septiembre).

Los resultados se analizarán estadísticamente estableciendo la incidencia de los tratamientos en la cuaja frutal y demás características.

Método objetivo 3 Experimento para evaluar el incremento de la cuaja frutal de almendros cv. Non Pareil y Carmel mediante aplicaciones foliares de boro, zinc y nitrógeno en floración y post-cosecha, con diferentes combinaciones y concentraciones.

Según un diseño de bloques al azar se seleccionarán 10 almendros en producción de los cultivares Non Pareil, Carmel, Fritz y Solano. En cada árbol se seleccionarán 9 ramillas (unidades experimentales) sobre las que se aplicarán los siguientes tratamientos foliares, independientemente a caída de hojas (Marzo) y a inicios de floración (Agosto):

- Ácido bórico (17% B) 50 y 100 g/hL
- Óxido de Zinc (50% Zn) 50 y 100 g/hL
- Combinación de los 2 anteriores (50 + 50 respectivamente)
- Nitrato de potasio (13% N y 46% K₂O) 1 y 3%
- Control (solo aspersión de agua)

Mediciones:

- evolución de estados fenológicos (Fleckinger) y recuento de yemas florales por ramilla
- recuento de frutitos a los 20 DDPF (Septiembre) y 50 DDPF (Octubre).
- determinación del porcentaje final de cuaja frutal a cosecha
- peso fresco y peso seco de frutos y semillas a cosecha
- análisis químico de Boro, Zinc, Nitrógeno y Potasio en hojas y pelones de fruto a cosecha (Marzo)
- evaluación in Vitro de la proporción de germinación y tasa de crecimiento de tubos polínicos según tratamiento (Septiembre)

Los resultados se analizarán estadísticamente estableciendo la incidencia de los tratamientos en la cuaja frutal y demás características

Método objetivo 4

Experimento con fungicidas utilizados habitualmente en la floración de almendros cv. Non pareil y Carmel, para establecer efectos en la polinización, cuaja frutal y actividad de las abejas

Según un diseño de bloques al azar, en 10 árboles (repeticiones) de Non Pareil, Carmel, Fritz y Solano, se seleccionarán 9 ramillas (unidades experimentales) que se asperjarán en floración con los fungicidas Propiconazol, Metiltiofanato, Captan, Maneb, Cyprodinil, Iprodione y clorotalonil, comúnmente aplicados en floración de almendros.

Se realizará paralelamente un ensayo in Vitro con polen de los diferentes cvs.. Para ello, en cada huerto se recolectarán ramillas con flores iniciando apertura.

Y en laboratorio, se les extraerá el polen para ser sembrado en placas de Petri con agar 2%,

sacarosa 15% y ácido bórico 0,025% como medio de cultivo para germinación.

El polen ya homogenizado se espolvoreará sobre el medio de cultivo e inmediatamente después se aplicará el fungicida diluido. Las placas serán incubadas en cámara de crecimiento a 15°C y controladas luego de 4 y 24 hrs. Se utilizará microscopio binocular, fotografía digital y el programa computacional Motic para establecer los resultados. Se utilizará un diseño experimental completamente al azar, con 8 tratamientos más el control (aspersión con agua) y 10 repeticiones por tratamiento.

Las concentraciones de los productos a probar se muestran en el siguiente cuadro:

Ingrediente activo	Nombre comercial agroquímico	Concentración a aplicar
Mancozeb	Manzate-200	2 g/L
Clorotalonil	Hortyl-50	2 ml/L
Captan	Captan	10 g/L
Propiconazol	Tilt 250	10 ml/L
Iprodione	Rovral 50	0.7 g/L
Metil- tiofanato	Cercobin M	0.8 g/L
Cyprodinil	Vangard 50	0.8 g/L
Control	agua	

Mediciones a realizar en el huerto:

cuaja frutal a los 50 DDPF (Octubre) y a cosecha (Marzo)

- Peso fresco y seco de frutos a cosecha
- incidencia de patologías fungosas en ramillas, dardos, flores y frutos
- determinación de la presencia de abejas en flores tratadas (vuelos/minuto) y evaluación del grado de rechazo a las flores tratadas (Agosto)

Mediciones en laboratorio:

- evaluación de la proporción de germinación y tasa de crecimiento de tubos polínicos según tratamiento. Comparación con el testigo sin fungicida (Septiembre)

Método objetivo 5.- Experimentos in Vitro para evaluar el efecto de los productos y agroquímicos utilizados en métodos anteriores, sobre el polen de diferentes variedades de almendro.

En laboratorio, se extraerá polen de las diferentes variedades para ser sembrado en placas de Petri con agar 2%, sacarosa 15% y ácido bórico 0,025% como medio de cultivo para germinación.

El polen ya homogenizado se sembrará sobre el medio de cultivo e inmediatamente después se aplicará el elemento o agroquímico diluido. Las placas serán incubadas en cámara de crecimiento a 15°C y controladas luego de 4 y 24 hrs. Se utilizará microscopio óptico con fluorescencia, fotografía digital y el programa computacional Motic para establecer los resultados. Se utilizará un diseño experimental completamente al azar, con 8 tratamientos más el control (aspersión con agua) y 10 repeticiones por tratamiento.

Mediciones:

- determinación de viabilidad del polen mediante fluorescencia
- mediciones de germinación de polen según tratamientos
- mediciones de crecimiento de tubos polínicos
- determinación de posibles irregularidades en el proceso de germinación y crecimiento

16.2 Describa las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la propuesta, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas.

Con los resultados técnicos del proyecto, que implicarán un avance en el manejo de los huertos, se pretende mejorar considerablemente la cuaja y producción del almendro. Lo anterior se conseguirá a través de la divulgación y masificación de los resultados obtenidos.

Al cabo del segundo año del proyecto se realizarán Días de Campo en los predios donde se realizarán los ensayos, para mostrar los avances logrados y así conseguir una más rápida y mayor adopción de las nuevas tecnologías. El producto del proyecto serán manuales específicos con el protocolo y recomendaciones a utilizar.

- Manual de recomendaciones y procedimientos para efectuar la evaluación zonal del requerimiento de horas de frío de los cultivares Non Pareil, Carmell y Solano.
- Manual de recomendaciones y procedimientos para lograr una mejor sincronización floral entre los cvs. Non Pareil y Solano
- Manual de recomendaciones y procedimientos para efectuar la evaluación de fitoreguladores

Todo lo señalado estará orientado a todos los productores de almendro del país, sin delimitar su

tamaño y ubicación, resultados que podrán ser aplicados en las variedades utilizadas por el proyecto, principales variedades plantadas en las diversas regiones del país.

16.3 Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción o condición normativa describa los procedimientos o técnicas de trabajo que se proponen para abordarla.

No existe ninguna restricción legal

30

17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Describa el modelo que permitirá transferir los resultados a los beneficiarios y la sostenibilidad de la propuesta en el tiempo.

17.1 Modelo de transferencia

Describa la forma en que los resultados se transferirán a los beneficiarios. Para ello responda las siguientes preguntas orientadoras: ¿quiénes son los clientes, beneficiarios?, ¿quiénes la realizarán?, ¿cómo evalúa su efectividad?, ¿cómo se asegurará que los resultados esperados se transformen en beneficios concretos para los beneficiarios identificados?, ¿cómo se financiará en el largo plazo la innovación?, ¿con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto?

Los clientes beneficiarios potenciales son todos los productores de almendro del país, desde la IV a la VI Región, sin considerar para estos efectos el tamaño de su huerto. El total de explotaciones de almendro, según catastros es de 1.822 con una superficie plantada de 8.564 has, lo que muestra que el tamaño promedio de explotación es bastante pequeño, lo que obligará a hacer difusión en forma masiva (página web, artículos técnicos) además de reuniones técnicas con grupos de productores GTT, con productores de empresas procesadoras (Pacific nut, Parmex, Huertos del Valle etc.).

Una vez obtenidos los primeros resultados, se realizarán reuniones demostrativas para difundir y masificar los resultados.

17.2. Protección de los resultados

Tiene previsto proteger los resultados derivados de la propuesta (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, marca registrada, marcas colectivas o de certificación, denominación de origen, indicación geográfica, derecho de autor o registro de variedad vegetal).

(Marque con una X)

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

De ser factible, señale el o los mecanismos que tienen previstos y su justificación.

Se contempla proteger los derechos de autor de las publicaciones y/o manuales que se elaboren con los resultados y recomendaciones (propiedad intelectual)

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

a) 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
----	---	----

Detalle conocimiento y experiencia.

La Pontificia Universidad Católica de Chile tiene vasta experiencia en la protección intelectual de resultados de investigación y cuenta con un Departamento ad hoc muy eficiente y con personal altamente capacitado en toda la materia jurídica y de propiedad intelectual.

b) La entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” sobre la titularidad de los derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de los resultados protegibles.

(Marque con una X)

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

Detalle elementos del acuerdo marco, referidos a titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.

(Máximo 2.000 caracteres)

La propiedad intelectual de los resultados pertenecerá a la Fundación Agro-UC y a la P. Universidad Católica de Chile. La explotación comercial la ejercerán las empresas asociadas y todas aquéllas del rubro que deseen hacerlo.

17.2.2. Mecanismos de transferencia tecnológica 3 de los resultados al sector agroalimentario

Indicar los mecanismos que permitirán que los resultados de la propuesta lleguen al sector productivo: venta de licencia, asociación con terceros para desarrollar y comercializar, emprendimiento propio u otro.

Incorporar adicionalmente los aspectos críticos que determinarán el éxito de la transferencia según el mecanismo que tienen inicialmente previsto.

Una vez obtenidos resultados preliminares en base a los distintos objetivos planteados en el proyecto, se realizarán reuniones con productores de almendras de las zonas evaluadas, seminarios públicos al respecto y reportajes en revistas frutícolas. A medida que se vayan recabando nuevos hallazgos y comprobando innovadoras soluciones tecnológicas, se irá haciendo más ostensible la entrega y publicación de resultados para el sector productivo. Días de campo para productores, organización de GTT de difusión técnica, charlas a productores, además de publicaciones en revistas especializadas serán los mecanismos básicos de transferencia. Los factores críticos que determinarán el éxito de esta transferencia serán el interés de los productores por aumentar sus rendimientos y bajar sus costos, así como para desarrollar un modelo de negocios exitoso y replicable. Un aspecto fundamental en este sentido es la comprobación certera del éxito de las soluciones tecnológicas ofrecidas como innovación. Naturalmente los resultados serán más significativos al mediar problemas climáticos que afecten la producción, como heladas, falta de frío invernal, lluvias en floración, etc. Vale decir, es fundamental transferir estas soluciones especialmente ante escenarios de clima adverso.

³ Se entiende por transferencia tecnológica, la transmisión o entrega de información tecnológica entre un propietario de la misma y un tercero que requiera de la misma (Fuente INAPI).



Fundación para la Innovación Agraria

Nº OE	Nº RE	Actividades	AÑO 2016												AÑO 2017												AÑO 2018												AÑO 2019											
			Trimestre						Trimestre						Trimestre						Trimestre						Trimestre																							
			M	A	M	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F													
3	3	Aplicaciones de micro y macro nutrientes	x	x								x	x																																					
		Mediciones de temperatura, humedad, Día de Campo		x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x										x	x	x	x	x	x																
		Seguimiento nutricional	x	x	x							x	x	x															x	x	x																			
		Ensayo Fitorreguladores	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
		Tesis y residencias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
		Informe Avance	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x						x							
4	4	Aplicaciones de fungicidas	x	x								x	x									x	x																	x	x	x								
		Mediciones de temperatura y humedad		x	x	x	x	x								x	x	x	x											x	x	x	x	x																
		Mediciones de cuaja frutal	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x	x	x																		
		Seguimiento nutricional	x	x	x							x	x	x	x													x	x	x	x																			
		Tesis y residencias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
		Evaluación abejas	x	x								x	x														x	x												x	x									
		Seminario						x																																										
5	5	colecta polen					x	x																																										
		viabilidad de polen					x	x	x	x																																								
		germinación					x	x	x	x																																								
		evaluación tubos polínicos					x	x	x	x																																								
		análisis laboratorio							x	x																																								
		Informe Avance																																																
		Informe Final																																																



19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁴ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁵				
			Nombre del indicador ⁶	Fórmula de cálculo ⁷	Línea base del indicador ⁸ (situación actual)	Meta del indicador ⁹ (situación intermedia y final)	Fecha alcance meta ¹⁰
1	1	Modificación de la fenología floral de las variedades tratadas	Días antes o después de la floración control y Nº de frutos cuajados	Diferencia de días con el control Nº de flores – Nº de frutos cuajados finales	Fecha normal de plantas sin tratamiento (control)	7 días antes o 7 días después del control	Octubre a Marzo 2016, 2017 y 2018
2	2	Mejoría significativa en la cuaja frutal	Nº de frutos cuajados vs. número de flores	Nº de flores – Nº de frutos cuajados finales	Cuaja de 20%	Cuaja de 30%	Octubre a marzo 2016, 2017 y 2018
3	3	Mejoría significativa en la cuaja frutal	Nº de frutos cuajados vs. número de flores	Nº de flores – Nº de frutos cuajados finales	Cuaja de 20%	Cuaja de 30%	Octubre a marzo 2016, 2017 y 2018
4	4	Mejoría significativa en la cuaja frutal y mayor actividad de abejas	Nº de frutos cuajados vs. número de flores. Mayor vuelo abejas	Nº frutos cuaja inicial – Nº frutos finales. Vuelo abejas/minuto	Cuaja de 20%	Cuaja de 30%	Octubre a marzo 2016, 2017 y 2018
5	5	Mejoría en la germinación de polen y crecimiento de tubos p.	Germinación de polen y crecimiento de tubos polínicos	Recuento in Vitro bajo microscopio	Germinación y crecimiento normal	Germinación y crecimiento mejorado	Agosto a Octubre 2016, 2017 y 2018

⁴ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

⁵ 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.

⁶ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁷ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁸ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta, el cual debe ser coherente con la línea base

⁹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

¹⁰ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA

Logro o resultado importante en la evaluación del cumplimiento de distintas etapas y fases del proyecto, que son determinantes para la continuidad de éste y el aseguramiento de la obtención de resultados esperados.

Hitos críticos ¹¹	Resultado Esperado ¹² (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Adelanto o atraso en la floración	Significativo aumento de la cuaja frutal	Octubre 2016,2017 y 2018
Mejora de la polinización y la cuaja por aplicación de fitoreguladores	Significativo aumento de la cuaja frutal	Octubre 2016,2017 y 2018
Mejora de la polinización y cuaja por aspersiones de N, B y Zn	Significativo aumento de la cuaja frutal	Octubre 2016,2017 y 2018
Aplicación fungicidas aplicados en floración que afectan la polinización y abejas	Identificación de fungicidas dañinos a la cuaja frutal y abejas	Octubre 2016,2017 y 2018
Aplicación de productos in Vitro que afectan desarrollo del polen	Selección de productos que afectan y/o favorecen desarrollo del polen	Agosto a Octubre 2016, 2017 y 2018

Descripción del indicador	Fórmula del indicador	Línea base del indicador ¹³	Meta del indicador al término de la propuesta ¹⁴	Meta del indicador a los 2 años de finalizado la propuesta ¹⁵
Cuaja frutal	Nº de frutos cuajados por ramilla/ Nº de flores iniciales x 100	20%	30%	30%
Rendimiento/há de pepa	Kg de pepa cosechada x há	2.000 kg	3.000 kg	3.000 kg

¹¹ Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, 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.

¹² Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

¹³ La línea base consiste en la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución. Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

¹⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.

¹⁵ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la propuesta.

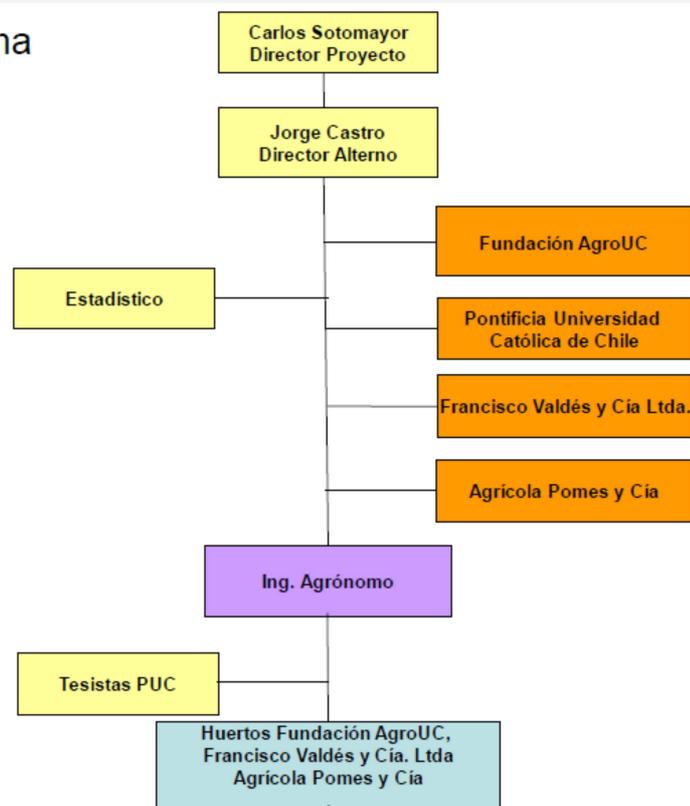
22. ORGANIZACIÓN

22.1 Organigrama de la propuesta

Describe estructura, cargo y nombre de todas las personas claves que se requieren para el adecuado desarrollo de la propuesta, especificando la estructura con el agente asociado si lo hubiese.

37

Organigrama



22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia.

Adicionalmente, se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de cada integrante del equipo técnico Anexo 4
- Currículum vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico Anexo 5.

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función en la propuesta	Competencias del profesional	Horas de dedicación ¹⁶
1	Coordinador principal		4	Profesional de apoyo y técnico	
2	Coordinador alterno				
3	Profesional				
1	Carlos Sotomayor	Ing.Agrónomo, M.Sc., Dr Cs.	Diseño, ejecución y planificación de ensayos, Trabajos <i>in Vitro</i> . Evaluación y discusión de resultados.	Experiencia como investigador en proyectos anteriores	16
2	Jorge Castro	Ing.Agrónomo, M.Sc.	Evaluación y manejo de ensayos. Transferencia	Experiencia como investigador en proyectos anteriores	12
3	Román Toro	Ing.Agrónomo, Mg.(c).	Ejecución y Manejo de ensayos. Mediciones y evaluaciones	Experiencia de terreno y laboratorio en proyectos anteriores	12
4	n.n.	Técnico Agrícola	Labores administrativas y contables	Ejecutor ensayos en terreno	8
5	n.n.	Ing.Agrónomos especialistas	Colaboración en instancias específicas (análisis estadísticos, nutricionales, patológicos)	Especialistas destacados en áreas específicas	4
6	n.n.	Alumnos en tesis o residencia	Colaboración en todas las instancias anteriores	Alumnos egresados de Agronomía en Fruticultura	4
6	n.n.	Alumnos en tesis o residencia	Colaboración en todas las instancias anteriores	Alumnos egresados de Agronomía en Fruticultura	4
6	n.n.	Alumnos en tesis o residencia	Colaboración en todas las instancias anteriores	Alumnos egresados de Agronomía en Fruticultura	4
6	n.n.	Alumnos en tesis o residencia	Colaboración en todas las instancias anteriores	Alumnos egresados de Agronomía en Fruticultura	4

¹⁶ Se considera que un profesional de planta no debiera dedicar más de un 50% de su tiempo en una propuesta cuando su contrato es de 180 horas/mes

22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras.

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

22.3.1. Si corresponde, indique las actividades de la propuesta que serán realizadas por terceros¹⁷.

24.3.2 Si la entidad postulante tiene previsto establecer convenios generales de colaboración con otras entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras, identifique cuál será la entidad con la que se establecerá el convenio, cuál será el objetivo de su participación en la propuesta, cómo ésta se materializará y los términos que regirán 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.

No Aplica

¹⁷ Para la ejecución del servicio de tercero se solicitará los términos de referencia de dicho servicio