



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

CONTENIDO

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
Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel “Memoria de cálculo de aportes 2015-2016”.	5
6. CUADRO DE COSTOS TOTALES CONSOLIDADO.....	6
SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES.....	7
7. ENTIDAD POSTULANTE.....	7
8. ASOCIADO (S)	7
SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA.....	8
9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE	8
9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante	8
9.2. Representante legal de la entidad postulante	8
9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante	9
9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta.	10
9.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).....	10
10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S).....	11
10.1. Asociado 1	11
10.2. Representante legal del(os) asociado(s)	12
10.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)	12
11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA.....	13
11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante ...	13
11.2. Reseña del coordinador de la propuesta	14

11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta..	14
12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA	15
13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	16
13.1 Objetivo general	16
13.2 Objetivos específicos.....	16
14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA.....	16
14.1. Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta. ..	
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.	17
14.3. Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa.	17
15. NIVEL DE INNOVACIÓN	18
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.....	18
15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.	19
15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.	19
16. MÉTODOS.....	21
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.	21
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.	26
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.....	27
17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL.....	27
17.1 Modelo de transferencia	27
17.2. Protección de los resultados	28

18. CARTA GANTT.....	31
19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES.....	34
20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA.....	37
21. POTENCIAL IMPACTO	39
21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta.	39
21.2 Replicabilidad	39
21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales.....	39
21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:.....	40
21.5 Indicadores de impacto	41
22. ORGANIZACIÓN	42
22.1 Organigrama de la propuesta	42
22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia.	45
22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras.....	46
ANEXOS	48



CÓDIGO
(uso interno)

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

**INNOVACIONES PARA LA PRODUCCION SUSTENTABLE DE QUINOA EN EL SECANO DE LA VI REGION:
MODELO INTEGRADO DE TECNOLOGIAS Y ASOCIATIVIDAD**

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

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

Sector	AGRICOLA
Subsector	CULTIVOS Y CEREALES
Rubro	OTROS CULTIVOS Y CEREALES
Especie (si aplica)	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd. (QUINOA)

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Inicio:	MARZO 2016
Término:	MARZO 2019
Duración (meses):	36

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

Región	VI REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS
Provincia(s)	PROVINCIA DE CARDENAL CARO
Comuna(s)	PAREDONES, MARCHIGÜE Y PUMANQUE

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	Monto (\$)	Porcentaje (%)
FIA		
	Pecuniario	
CONTRAPARTE	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.

7. ENTIDAD POSTULANTE

Nombre Representante Legal	SOL SERRANO PÉREZ
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	

8. ASOCIADO (S)

Nombre Representante Legal	José Miguel Riveros Camus
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	



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.

9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE**

Giro/Actividad: **EDUCACIÓN**

RUT:

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

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: **SOL ANUNZIATA SERRANO PÉREZ**

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: **VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

RUT:

Nacionalidad:

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: **PROFESOR TITULAR UC, LICENCIATURA EN HISTORIA**

Género (Masculino o Femenino): **FEMENINO**

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

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 Pontificia Universidad Católica de Chile, fue creada en 1888 con el propósito de contribuir al progreso material y espiritual de la sociedad chilena, educando a sus estudiantes a ser ejemplos de una vida ética e intelectual, de emprendimiento y de apoyo al bien común, generando conocimiento que permita a Chile prosperar en este mundo donde el aprendizaje es la principal fuente de riqueza, contribuyendo a dar soluciones a los problemas que afectan a la sociedad chilena. Los principales objetivos de la Universidad son la educación de formación, investigación y cultivo del conocimiento, vinculándolo con la sociedad a través de proyectos específicos en distintas áreas relevantes como la salud, la tecnología o la educación. La Universidad desea acrecentar su gravitación en la sociedad chilena, contribuyendo al desarrollo y enriquecimiento espiritual, cultural y material del país. Además de su labor educativa, busca alcanzar este objetivo mediante su aporte al desarrollo de políticas públicas y el estudio y apoyo a la solución de algunos de los problemas que aquejan a la sociedad chilena. La Pontificia Universidad Católica de Chile está compuesta por 3.228 académicos distribuidos en 18 Facultades. La UC posee 23.613 estudiantes, incluyendo 3.048 en cursos de magíster, 1.027 en programas de doctorado, 623 en postítulos y entre profesionales y administrativos la suma es de más de 7 mil personas. En el ámbito de la investigación la UC tiene 700 proyectos de I+D vigentes, además de 1.543 publicaciones ISI entre 2014 y 2015. En el año 2014 fueron aceptadas 10 patentes, posicionando a la UC el tercer lugar en el ranking de solicitudes nacionales de patentes de INAPI. Por otra parte mantiene 380 acuerdos de cooperación con universidades extranjeras distribuidas en 50 países, posee acuerdos de doble grado y de doble titulación con universidades europeas y norteamericanas. La Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile fundada en mayo de 1904 tiene una larga trayectoria en docencia e investigación, habiendo contribuido al desarrollo del sector agrícola chileno. La Facultad cuenta con una completa infraestructura para la docencia, extensión e investigación universitaria y está compuesta por 1.230 alumnos regulares de pregrado, 91 alumnos de cursos de magíster y 54 en programas de doctorado. En el ámbito académico y de investigación la Facultad cuenta con 52 profesores e investigadores de jornada completa, 36 profesores e investigadores con jornada parcial. Desde 2010, la FAIF se ha adjudicado más de 60 proyectos de I + D + i, desarrollando investigación de vanguardia en relación con los problemas que enfrenta el sector agropecuario nacional, tanto de pequeña escala como de exportación, y capacitando profesionales en diversas áreas para mejorar su desempeño profesional. La FAIF-UC considera fundamental la transferencia de resultados de investigación, por su potencial impacto en la competitividad de los países, mediante el desarrollo de mejores bienes y servicios; favorece la colaboración entre las universidades y el sector público y privado; y el aporte en solucionar múltiples problemas, contribuyendo al bienestar de la sociedad. En los últimos años la facultad ha reforzado la investigación poniendo énfasis en cuatro áreas prioritarias multidisciplinares: Alimentos e Inocuidad Alimentaria, Biotecnología y Mejoramiento Genético, Producción Sustentable y Gestión de Recursos y Cambio Global.

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	X	NO
-----------	----------	-----------

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:	Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura
Nombre proyecto:	Detección no invasiva de manzanas con problemas internos de corazón acuoso y pardeamiento
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	Enero 2017
Principales resultados:	En ejecución
Nombre agencia:	Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura
Nombre proyecto:	Desarrollo de un sistema de gestión operacional para las aguas de una cuenca, brindando herramientas de autogestión y autoadministración a las organizaciones de usuarios involucradas
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2012
Fecha de término:	Noviembre de 2015
Principales resultados:	En ejecución
Nombre agencia:	Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura
Nombre proyecto:	Aumento de la competitividad del sector citrícola chileno mediante la optimización de la producción, calidad y uso de mano de obra a través de la aplicación de distintos sistemas de poda
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2011
Fecha de término:	Junio 2014
Principales resultados:	-
Nombre agencia:	Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura
Nombre proyecto:	Diversificación de la cadena apícola, a través de la valorización de pólenes apícolas producidos en Chile y la evaluación de sus propiedades biológicas específicas
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2009

Fecha de término:	2013
Principales resultados:	Colecta de polen. Se recibió un total de 1.021 muestras de polen corbicular durante el proyecto, las que fueron ingresadas a la base de datos para posteriormente ser preparadas para realizar los distintos tipos de análisis. Como se puede apreciar la cantidad de muestras recibidas disminuye de manera importante desde el mes de Junio hasta Agosto, repuntando en Septiembre y Octubre. Los resultados de la determinación visual de los colores del polen apícola mostraron que los cúmulos polínicos de un mismo género o especie presentaron una gama de colores y en ningún caso un color único. Se probó la efectividad contra el crecimiento bacteriano del tercer extracto (E3) para con los patógenos <i>S. aureus</i> y <i>S. pyogenes</i> .
Nombre agencia:	Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura
Nombre proyecto:	Diferenciación de leche y queso de oveja alimentadas en sistemas naturales y con suplementos para su clasificación como funcional, para el mercado nacional y de exportación: prototipo en tres regiones de Chile
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2008
Fecha de término:	2013
Principales resultados:	Durante este periodo del proyecto, comprendido entre Septiembre de 2011 y Febrero de 2012 se logró llevar los resultados experimentales estudiados en el presente proyecto a un sistema industrial establecido, como es la modificación en el contenido de ácidos grasos en el queso de oveja en el total del rebaño. Produciendo de este modo los primeros 75 Kg de queso de oveja maduro con un perfil de ácidos grasos enriquecido con ácidos grasos-3. Sin embargo, dada las necesidades productivas de la empresa asociada, parte de la leche obtenida en el proceso experimental fue utilizada para la elaboración de 83 Kg de queso fresco, el cual, pese a no ser analizado su perfil de ácidos grasos por tratarse de un producto de rápido consumo y pronta expiración. Pero según los resultados presentados anteriormente en el presente proyecto y coincidente con lo expresado en la literatura científica, la variación en el perfil lipídico prácticamente no se ve afectado por el tiempo de maduración, siendo la leche utilizada como materia prima un buen indicador del perfil que se obtendrá en el queso final.

10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación

10.1. Asociado 1

Nombre: **Cooperativa de Productores de Quinua del Secano de O'higgins (COOPROQUINUA)**

Giro/Actividad: **Agricultores**

RUT:



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

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: **José Miguel Riveros Camus**

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

RUT:

Nacionalidad:

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: **Agricultor**

Género (Masculino o Femenino): **Masculino**

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):

Rubros a los que se dedica:

10.3. 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.

La Cooperativa de Productores de Quinoa del Secano de O'higgins (COPROQUINUA) es una instancia de organización campesina impulsada por el apoyo de iniciativas locales financiado por el Gobierno Regional de O'higgins. Actualmente la cooperativa está conformada por un grupo de 53 pequeños y medianos productores de quinoa emplazados en las comunas de Pichilemu, Paredones, Pumanque y Marchigüe. La Misión de la Cooperativa es fortalecer la producción de quinoa del secano en base al trabajo asociativo, mejorando principalmente los métodos y estándares de producción, aplicando nuevas técnicas de procesamiento para obtener un grano de calidad comercializable en cualquier tipo de mercado demandante de quinoa (exportaciones, mercado local y/o consumo familiar). La visión apunta a convertir a la Cooperativa en líderes nacionales en producción de quinoa de calidad, promoviendo los valores del cooperativismo como instrumento de trabajo para pequeños y medianos productores, desarrollando además una agricultura amigable con el medio ambiente. La designación

del Secano de O'Higgins como una zona importante en producción de quinoa y poseedora de un importante acervo de diversidad genética, ha sido ampliamente publicada en revistas de investigación científica y de divulgación a nivel nacional e internacional, destacando además las fortalezas de los productores de quinoa de las comunas de Paredones, Pumanque, Pichilemu y Marchigüe, dentro las cuales destaca la herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica) de sus asociados, permitiendo hoy en día responder de forma espacial aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales. Recientemente, se ha innovado en el área del procesamiento de la quinoa, donde la Cooperativa cuenta con maquinaria que permite realizar los procesos de escarificado y selección de la semilla de quinoa, línea de proceso que permitirá la extracción de saponina. De esta manera, la Cooperativa es una organización que se fortalece cada día y que ha sido capaz de generar adicionalmente alianzas con instituciones como ODEPA, INDAP, Pro- Chile y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), poniendo en valor la importancia de esta organización campesina para posicionar la quinoa del secano de O'Higgins como la principal zona de explotación de quinoa del país.

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: **FRANCICO FABIAN FUENTES CARMONA**

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	X	Si la respuesta anterior fue SI, indique su cargo en la entidad postulante	PROFESOR ASISTENTE
NO		Si la respuesta anterior fue NO, indique la institución a la que pertenece:	

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.

El coordinador de la propuesta, Sr Francisco Fuentes, es de formación Ingeniero Agrónomo (Universidad de Concepción), Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias (Universidad de Chile) y Post doctor en estudios nutrigenómicos (The State University of New Jersey, United States). Se ha desempeñado en diversas áreas de desarrollo profesional y académica tales como consultor de sistemas integrados de producción de quínoa en la Comuna de Colchane (Región de Tarapacá), investigador y académico en la Universidad Arturo Prat de Iquique (Profesor, Jefe de carrera, Director de Departamento y Administrador de Estación Experimental), investigador postdoctoral en la Universidad de Rutgers (Estados Unidos) y recientemente como investigador y académico interdisciplinario para las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal, Ingeniería y Medicina en la Pontificia Universidad Católica de Chile. El coordinador de la propuesta posee 15 años de experiencia en estudios de quínoa tanto en Universidades nacionales como extranjeras (Estados Unidos) y una activa colaboración científica en torno al cultivo de la quínoa con Universidades y Centros de Investigación en varios países (Argentina, Perú, Bolivia, Estados Unidos, Canadá, Francia, Dinamarca, Pakistán e India). Posee más de 40 publicaciones indexadas y capítulos de libros de corriente principal. Ha participado en diversos proyectos de investigación de quínoa a nivel nacional e internacional (Estados Unidos, Francia), tanto como investigador principal o co-investigador. Actualmente es miembro de comité editoriales de revistas científicas extranjeras (Norte América, Europa y Asia) con una destacada participación en las áreas de bioprospección de compuestos dietarios de semillas de quínoa, gestión de Recursos Fitogenéticos, producción y mejoramiento genético de quínoa.

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

El coordinador de la propuesta, es académico e investigador de las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal, Ingeniería y Medicina de la Pontificia Universidad Católica, vinculado a actividades de I+D en el área interdisciplinaria de Alimentación y Salud. El coordinador posee una amplia trayectoria de investigación en el ámbito de la producción territorial, mejoramiento genético y estudios nutricionales en quínoa, desarrollando a través de fondos concursables nacionales e internacionales proyectos de I+D en el marco institucional del área prioritaria de Alimentación e Inocuidad Alimentaria.

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.

Los nuevos paradigmas de la alimentación mundial y de la agricultura tienen entre varios de sus objetivos solucionar los requerimientos de una mejor calidad de los alimentos, dirigiendo la atención a aquellos cultivos que son ricos en nutrición y que además puedan crecer en medioambientes adversos para la agricultura, condiciones cada vez más presente en nuestra agricultura y áreas donde hay escasez de alimentos. Recientemente, el cultivo de la quínoa ha ganado creciente atención debido al alto valor nutritivo de sus semillas. Este valor incluye un alto contenido de proteínas, el cual suministra todos los aminoácidos esenciales. Este contenido de proteína es particularmente relevante en zonas con escasez de agua, debido a que la proteína de origen animal posee una huella de agua extremadamente alta; este no es el caso de la quínoa, una planta altamente tolerante a la falta de agua. Considerando los bajos requerimientos hídricos de su cultivo, resulta de gran interés el fomento al desarrollo de producción de materias primas en base quínoa. En este contexto, el secano de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins es una zona importante en producción de quínoa y poseedora de un importante acervo de diversidad genética, el cual ha sido ampliamente descrito a nivel nacional e internacional por nuestro grupo de investigación. Recientemente, un grupo de 53 pequeños y medianos productores de quínoa emplazados en las comunas de Pichilemu, Paredones, Pumanque y Marchigüe han organizado la Cooperativa de Productores de Quinua del Secano de O'higgins (COPROQUINUA) con la Misión de fortalecer la producción de quínoa del secano en base al trabajo asociativo, mejorando principalmente los métodos y estándares de producción, aplicando nuevas técnicas de procesamiento para obtener un grano de calidad comercializable en cualquier tipo de mercado demandante de quínoa, y con la visión de convertirse en líderes nacionales en producción de quínoa de calidad, promoviendo valores de cooperativismo y de agricultura sustentable. El presente proyecto busca consolidar la asociatividad de la producción de quínoa en territorios marginales para la agricultura familiar en zonas de secano de la Región de Libertador Bernardo O'Higgins a través de tres objetivos específicos: (1) Generar conocimiento agronómico de vanguardia para el fortalecimiento de la producción sustentable de hojas y semillas de quínoa; (2) Desarrollar y validar nuevas alternativas de preparación y elaboración de nuevos productos alimenticios en base a hojas y semillas de quínoa; y (3) Promover la asociatividad campesina en torno a la producción sustentable de quínoa desde el campo hasta la mesa para aumentar la competitividad en los mercados locales y globales. La innovación de este proyecto consiste en el uso de semillas quínoa de calidad, seleccionadas participativamente por comunidades locales con fines de producir granos y hojas para su uso en nuevos procesos de preparación y elaboración de alimentos, considerando mejoras en el rendimiento y calidad nutritiva de la producción bajo un contexto de producción sustentable. El trabajo del presente proyecto será desarrollado a través de la interacción de un equipo multidisciplinario de investigadores de larga trayectoria en I+D de la Pontificia Universidad Católica en las áreas de gestión territorial agrícola, agronomía e ingeniería en alimentos, así como también con la participación del Laboratorio NutriGourmet del destacado chef Carlo Von Mühlenbrock.



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

INNOVAR Y FORTALECER CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y ASOCIATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE HOJAS Y SEMILLAS DE QUÍNOA EN EL SECANO DE LA VI REGION

13.2 Objetivos específicos 2

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	GENERAR CONOCIMIENTO AGRONÓMICO DE VANGUARDIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE HOJAS Y SEMILLAS DE QUÍNOA
2	DESARROLLAR Y VALIDAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE PREPARACION Y ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN BASE A HOJAS Y SEMILLAS DE QUINOA
3	PROMOVER LA ASOCIATIVIDAD CAMPESINA EN TORNO A LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE QUINOA DESDE EL CAMPO HASTA LA MESA PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD EN LOS MERCADOS LOCALES Y GLOBALES

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.

En los últimos 10 años se ha manifestado un creciente interés de la industria de alimentos por incorporar materias primas con un alto contenido nutricional, conteniendo proteínas de alto valor biológico y compuestos funcionales. En este contexto, el cultivo de la quínoa ha ganado creciente atención debido al alto valor nutritivo de sus semillas, el cual puede ayudar positivamente a este esfuerzo de expandir el número de especies que contribuyan a la nutrición humana. Este valor incluye un alto contenido de proteínas, la cual suministra todos los aminoácidos esenciales. Las semillas de quínoa también contienen cantidades significativas de vitaminas, contenido de minerales, fibra dietaria, compuestos antioxidantes tales como flavonoides y compuestos fenólicos y en general una mejor valoración de su calidad nutricional en comparación a granos de cereales tales como maíz, avena, trigo y arroz. Junto a lo anterior, se suma la gran aceptación y expansión de la producción y mercado de exportación de la quínoa (USA y UE) como consecuencia de un incremento de su uso dentro del consumo global de granos y granos procesados, mercados que han comenzado a ser cada vez más exigente en calidad y homogeneidad de las semillas quínoa que se trazan. En base a lo

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.

anterior, la quínoa en forma de hojas y semillas podría ser considerada como un cultivo estratégico para la producción de factores nutricionales en el contexto de agricultura sustentable conducido por pequeños y medianos productores del secano de la VI Región.

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.

La quínoa en el mundo es un producto que se ha popularizado rápidamente en los últimos años, siendo cada vez más las personas que la consumen con regularidad. En Chile ésta tendencia ha ocurrido de manera similar, siendo el consumo de quínoa relacionado con una alimentación saludable y en armonía con el medioambiente. No obstante, lo popular de su consumo ha dado inicio a problemáticas que han cuestionado durante el último año la sostenibilidad futura de su producción y distribución internacional. Por ejemplo el cultivo intensivo de quínoa en el Perú, ha significado un incremento en el uso de agroquímicos, lo cual ha traído como consecuencia el rechazo de exportaciones hacia Estados Unidos, debido a la detección de productos químicos prohibidos. Desde entonces se ha generado especulaciones que han resultado en la baja de su precio en el mercado internacional durante el presente año. Actualmente Chile es un país importador neto de quínoa, lo cual deja de manifiesto que el crecimiento acelerado en su consumo a nivel nacional aún no se complementa con un aumento en la producción y un precio atractivo a nivel productor en el país debido a lo variable de su producción y a la falta de procesamiento y cadena de distribución que permita al producto nacional llegar al consumidor final de manera más directa. Considerando lo anterior, la presente propuesta se presenta como una oportunidad para la implementación de acciones que contribuyan al cultivo sustentable de la quínoa mediante un sistemas de producción de vanguardia que maximice la producción de quínoa a través de prácticas amigables con el medio ambiente, elementos de innovación en la producción funcional de hojas/semillas y diversificación de su uso culinario en sintonía con el desarrollo organizacional de pequeños y medianos productores de secano.

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

En Chile, la producción de quínoa del secano de O'Higgins destaca por la reciente creación de la Cooperativa de Productores de Quinua del Secano (COOPROQUINUA), como ejemplo de acción colectiva de pequeños y medianos agricultores para ser protagonista de la producción agrícola de secano. Durante los últimos años, COOPROQUINUA ha aumentado la superficie destinada a la explotación de quínoa así como la incorporación de nuevos productores a la cooperativa. Esta acción colectiva ha significado adicionalmente que durante el presente año estén poniendo en funcionamiento maquinaria para el procesamiento de semillas de quínoa. Pese lo anterior, aún existen numerosas tareas aún por realizar, principalmente relacionadas a continuar fortaleciendo la organización campesina, establecer una hoja de ruta en los aspectos productivos y comerciales, tales como generar semillas de calidad e introducir prácticas de manejo de bajo impacto ambiental. También es una necesidad de los productores diversificar la producción de quínoa y entregar valor agregado a sus productos para integrarse de manera efectiva y sustentable a los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales.

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.

El presente proyecto busca consolidar la asociatividad de la producción de quínoa en la zona de secano de la Región de O'Higgins a través del fortalecimiento de capacidades tecnológicas en el contexto de innovación en metodologías productivas, creación de nuevos productos elaborados e identificar mecanismos de encadenamiento comercial. Así la innovación de este proyecto consiste en el uso de semillas de quínoa de calidad, en un escenario nacional donde no existen variedades de quínoa para la zona de secano. Estas semillas serán seleccionadas participativamente con los productores con el fin de producir granos y hojas para su uso en nuevos procesos de preparación y elaboración de alimentos. La introducción de la producción de hojas como insumo para la preparación y elaboración de alimentos, es una innovación aun no explotada por los productores a nivel nacional, incluso en países líderes en la producción de quínoa, tales como Bolivia y Perú. La selección de genotipos estables para la producción de quínoa en el secano no solo considera mejoras en rendimiento, sino que también en la valoración nutritiva de hojas y semillas en un contexto de producción sustentable. El trabajo del presente proyecto será desarrollado a través de la interacción de un equipo multidisciplinario de investigadores de larga trayectoria en I+D de la UC en las áreas de gestión territorial agrícola, agronomía e ingeniería en alimentos, así como también con la participación del Laboratorio NutriGourmet del destacado chef Carlo Von Mühlenbrock. En una primera etapa se implementarán metodologías participativas para el levantamiento de información mediante catastro de productores vía elaboración de encuestas directas en los predios, identificando la historia de manejo de las explotaciones y sus problemáticas. A continuación se elaborarán talleres colectivos para el análisis de problemáticas. Estos talleres se replicarán durante todo el proyecto, tanto a nivel de predio o en lugares comunitarios. Se implementarán ensayos de campo usando diversos genotipos locales de quínoa seleccionados por los mismos productores en compañía de los investigadores de la UC. Este procedimiento se replicará durante los tres años de proyecto, permitiendo la generación de líneas promisorias de quínoa para producción de semillas, hojas y forraje. Adicionalmente, se trabajará en laboratorio con ensayos de valoración nutricional y funcional de quínoa, así como también pruebas de fermentaciones microbianas de harinas de grano y hojas para la evaluación de características sensoriales de productos horneados. Adicionalmente, se realizarán actividades de campo con la participación de productores e investigadores de la UC, para discutir y difundir los resultados y evaluar el estado de avance de la propuesta. En otra fase del proyecto se ejecutarán actividades de difusión de los trabajos de selección participativa de genotipos de quínoa y manejo agronómico asociado, así como de las innovaciones en la elaboración de productos en base a grano y hoja, los cuales serán

difundidos por medio de actividades tales como días de campo, capacitaciones, degustaciones, documentos técnicos de resultados y recetario de preparaciones de quínoa. Se elaborará en conjunto con los productores una *estrategia comercial* del o los productos, dirigido principalmente hacia los *circuitos cortos* que permitan disminuir la brecha de comercialización entre el campesino y el consumidor, así como la generación de alianzas comerciales con empresas interesadas en contar con el producto quínoa con estándares de calidad conocidos.

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.

En los últimos años, se ha observado un progresivo aumento de la producción de quínoa, especialmente en los países que han sido tradicionalmente los principales productores, esto es Bolivia, Perú y Ecuador, y se estima que más del 80% de la producción mundial de quínoa se concentra en esos tres países (FAO-ALADI, 2014). En este contexto, los incrementos en los volúmenes de producción se han basado en aumentos de la superficie cultivada más que en incrementos de la productividad física por hectárea (FAO-ALADI, 2014). En el caso Boliviano, las inversiones en el desarrollo de tecnología para el cultivo de la quínoa han sido históricamente limitadas, a pesar de ello se han logrado importantes avances en la conservación de recursos genéticos y en la selección y generación de variedades. En menor grado se han atendido temas como el manejo integrado de plagas, la fertilidad y la mecanización. Por otro lado, cabe destacar que se han realizado importantes inversiones en plantas de procesamiento, con capacidades y estándares internacionales (Gandarillas et al., 2014). Por su parte en Perú, durante los últimos diez años ha ocurrido un crecimiento paulatino de la superficie, la cual está entre 70 a 80% localizada en Puno y el 20 a 30% en los valles interandinos y zonas altas del resto de la Sierra; iniciándose su cultivo en la región de la costa con rendimientos que superan los 7.000 kg/ha. Paralelamente a este crecimiento de superficie y mercado, también se han realizado trabajos de investigación en tecnologías de cultivo, mejoramiento y procesamiento de la quínoa (Gomez-Pando et al., 2014). Finalmente en Ecuador, el trabajo de quínoa se ha basado en la recolección del germoplasma a nivel nacional y el intercambio con otros países. A partir de la caracterización, documentación y evaluación de este germoplasma, se ha realizado mejoramiento por selección, significando la liberación de las dos primeras variedades de alto rendimiento, pero de grano amargo, con las cuales se inició la promoción del cultivo y consumo. A la vez se realizó un diagnóstico de la situación agro socio económica del cultivo en el país (línea base) y se generó tecnologías para el manejo agronómico, de cosecha y pos cosecha. En 1992, se liberaron las primeras variedades dulces, es decir, de bajo contenido de saponina, con el objeto de reducir el uso de agua, tiempo de lavado y para incrementar el consumo en las ciudades (Peralta y Mazon, 2014).

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 bibliográficas que respaldan la información en Anexo 13.

El cultivo de la quínoa en Chile se basa en el uso de los dos tipos de quínoa, estos son: el tipo de salares en el norte y el ecotipo de costa en la zona centro-sur. Este último tipo de quínoa crece solo en Chile y representa una fuente de diversidad genética única en toda la zona Andina (Fuentes et al. 2009a). Tal como en los demás países andinos, el cultivo de quínoa ha abierto nuevas perspectivas

para el desarrollo de los territorios, representando una importante fuente de ingresos para pequeños y medianos agricultores, pudiendo adicionalmente ayudar en las rotaciones de los cultivos para mejorar la fertilidad y estructura de los suelos (Bazile et al., 2014a). Sin embargo en el contexto del desarrollo sustentable, la gestión del cultivo de la quínoa en Chile no ha sido del todo explorada, debiendo esta ser diseñada, en función de las dinámicas de su amplia biodiversidad y sus necesidades territoriales, integrando la participación tanto de productores, empresas y sector público (Bazile et al. 2012). Pese al constante aumento de la demanda de quínoa a nivel interno y al alza de los precios a nivel internacional durante las últimas temporadas, la producción de quínoa a nivel nacional aún se encuentra en un estado incierto, principalmente por no encontrar una institucionalidad productivo-comercial estable para su desarrollo, ni tampoco mecanismos que fortalezcan estas áreas y que permita que no solo se entregue como alternativa el consumo solo de su semilla, sino también de productos elaborados de fácil consumo. Por lo que se hace necesario contar con mecanismos que logren llevar al mercado local un producto procesado, con los estándares requeridos por el mercado consumidor, como también vincular convenios o estrategias de venta con instituciones a nivel regional o nacional. A su vez, es necesario continuar con los adelantos en investigación y desarrollo de semillas de quínoa de calidad, que permitan disminuir la incertidumbre en los rendimientos y que permita afrontar las condiciones adversas que ha provocado paulatinamente el cambio climático (Fuentes et al., 2008). Actualmente en Chile solo existe una variedad registrada de quínoa, la variedad “Regalona”, la cual pertenece a la compañía de semillas Baer de Temuco (Fuentes et al., 2009b). En el norte del país, en el Altiplano de la Comuna de Colchane, el proceso de selección y mejoramiento participativo realizado durante tres temporadas, demostró un efectivo avance en la obtención de características morfológicas que significaron la uniformidad en la cantidad y calidad de la producción de semilla de quínoa obtenida en campo (Fuentes, 2008). De este modo, tanto la agricultura familiar como los actores interesados en el mejoramiento tienen grandes oportunidades de continuar los procesos de creación de potenciales nuevas variedades locales, mejorando diversos aspectos agronómicos y nutricionales (Lutz et al., 2013; Miranda et al., 2013, Schlick y Bubenheim 1996), facilitado en gran medida por sus rasgos de gran rusticidad (Fuentes & Bhargava, 2011).

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: GENERAR CONOCIMIENTO AGRONÓMICO DE VANGUARDIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE HOJAS Y SEMILLAS DE QUÍNOA

A. LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LUGARES DE ENSAYOS DE CAMPO: Se utilizarán tres áreas de experimentación en el área de secano de la VI Región (34°S): (a) Paredones, (b) Marchigüe, y (c) Pumanque. Todos los terrenos pertenecen a miembros de COOPROQUINUA. (Ver carta de entidad asociada). En las tres áreas de experimentación se procederá a la caracterización climática mediante estaciones meteorológicas del tipo HOBO U30 NRC existentes en el área. Las variables de suelo a evaluar serán analizadas en triplicado para cada zona de experimentación. Los parámetros a analizar incluirán: análisis de fertilidad (pH, materia orgánica, N, P y K), micronutrientes (Zn, Mn, Fe, Cu y B), cationes intercambiables (Ca, Mg, Na, K y CEC), salinidad (pH, conductividad eléctrica y razón de absorción de sodio), textura (arena, limo y arcilla), cationes y aniones solubles (Ca, Mg, K, Na, Cl, SO₄, HCO₃), retención de agua (% de saturación), tal como ha sido descrito previamente por nuestro grupo de investigación (Miranda et al. 2013).

B. DETERMINACION PRODUCTIVA DE HOJAS Y SEMILLAS DE QUINOA: Semillas de 3 genotipos elite de quínoas previamente identificadas y caracterizadas en la zona serán utilizadas y seleccionadas durante las tres temporadas de cultivo y utilizadas en los diversos estudios de esta investigación. El diseño experimental de los ensayos de campo estará organizado en 3 parcelas de 20 m², distribuidas completamente al azar, con tres repeticiones por genotipo en cada localidad de experimentación. La densidad de siembra será equivalente a 12 kg/ha, con 0,4 m entre hileras y 2 cm de profundidad. Los ensayos serán desarrollados en condiciones de secano. La biomasa (g) de hojas será medida cuando las plantas alcancen la etapa de inicio de floración (~90 días después de la siembra), y la producción de semillas al final del periodo del cultivo cuando las plantas alcancen la madurez fisiológica (160-180 días después de la siembra). Se tomarán al azar 15 plantas de cada genotipo desde cada parcela. Una muestra compuesta desde cada repetición será usada para estimar los componentes de rendimiento de hoja (biomasa, área foliar e índice de cosecha) y semillas (diámetro de semillas, peso de 1.000 semillas e índice de cosecha), de acuerdo a descriptores descritos por Bioversity International (2013). Se realizará análisis de varianza basado en un diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones.

C. DETERMINACION NUTRITIVA Y FUNCIONAL DE HOJAS Y SEMILLAS DE QUINOA: Muestras de hojas y semillas de quínoa serán colectadas en triplicado, en una muestra compuesta por parcela experimental. Las hojas de quínoa serán cosechadas cuando las plantas alcancen la etapa de floración, y sus semillas cuando las plantas alcancen el estado de madurez fisiológica. Las muestras serán mantenidas transitoriamente en nitrógeno líquido durante la colecta y posteriormente conservadas a -80 °C hasta el inicio de las determinaciones. Muestras secas de hojas y semillas se

quínoa serán molidas usando molinillo de laboratorio (MC0360, UFESA, Zhejiang, China) para la obtención de polvo micronizado para realizar los análisis. Todas las determinaciones analíticas serán realizadas en triplicado. El contenido de humedad, proteína cruda, lípidos, fibra cruda, cenizas serán efectuadas siguiendo las recomendaciones de la AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (AOAC, 1995). La fibra dietaria total, soluble e insoluble; carbohidratos (sacarosa, glucosa y rafinosa), elementos minerales (Na, K, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn, P, and Fe), vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B3 (niacina), C, E y saponinas serán analizadas siguiendo metodologías estándares descritas previamente por nuestro grupo de investigación (Miranda et al. 2012; 2013). Asimismo, muestras de hojas y semillas de quínoa serán sometidas a análisis para la determinación del contenido de compuestos fenólicos totales (TPC, total phenolic content), el cual será efectuado usando el método colorimétrico Folin-Ciocalteu (FC) de acuerdo a Chuah et al. (2008). El contenido de TPC será expresado en mg de ácido gálico (AG) 100 g⁻¹ MS. La actividad antioxidante será determinada mediante el método de actividad anti radical (AA) usando el ensayo de decoloración ABTS de acuerdo a Re et al. (1999). El poder quelante (CHEL) será determinado a través del método descrito por Guo et al. (2001). El grado de inhibición de peroxidación de ácido linoleico (LPO) será realizado de acuerdo a método descrito por Kuo et al. (1999). Todas las actividades serán determinadas y expresadas como EC50 – concentración del extracto (mg MS/mL), entregando 50% de la actividad basado en modo de acción dosis dependiente. El poder reductor (RP) será determinado usando el método descrito por Oyaizu (1986). El valor EC50 (mg MS/mL) es la concentración efectiva en la cual la absorbancia corresponde a 0,5 para el poder reductor obtenida por interpolación, a partir de análisis de regresión lineal.

D. DETERMINACION DE CALIDAD DE SEMILLAS: Se analizarán procedimientos de cosecha, acondicionamiento (limpieza) y almacenamiento de semilla tradicionalmente usado por agricultores, evaluando calidad de la semilla obtenida bajo condiciones tradicionales de cultivo de la VI región. En base a resultados obtenidos de este análisis, se procederá a mejorar puntos críticos que se detecten afectando calidad de semilla. Mediante monitoreo de porcentaje de humedad en la semilla y correlación con sus valores de germinación (porcentaje y velocidad) se determinará momento óptimo de cosecha. La calidad se evaluará en laboratorio para determinar germinación estándar (porcentaje plántulas normales bajo condiciones óptimas) y vigor (velocidad y uniformidad de germinación). También se realizarán pruebas de envejecimiento acelerado para estimar longevidad y vigor de semilla. Estos análisis se realizarán en múltiples muestras de lotes de semillas obtenidas a lo largo de los estudios.

D. DETERMINACIÓN DE DIVERSIDAD GENÉTICA INTRAPREDIAL: Los análisis genéticos se realizarán a partir de al menos de 20 genotipos de quínoa previamente seleccionados de los ensayos de campo y provistos por la cooperativa agrícola COOPROQUINUA. A partir de plántulas con 4 hojas verdaderas se realizará extracción de ADN a partir de una muestra compuesta de hojas de 3 plantas individuales de cada genotipo (~0,1 g cada uno), de acuerdo a protocolo descrito por Fuentes et al. (2009a). 20 loci micro satélites di-/tri nucleótidos usados previamente (Fuentes et al., 2009b; 2012) serán revisados y elegidos de acuerdo a su reproducibilidad y clara amplificación de bandas. Los productos de PCR (2 µl) serán diluidos en 68 µl de agua pura. Una alícuota de 2 µl de ADN diluido será secada y luego enviada para obtención de lectura de amplicones de PCR con fluorescencia (subcontrato). A partir de los datos moleculares, se realizará análisis pareados usando el coeficiente de similaridad de Jaccard, adicionalmente se construirá un cladograma usando el algoritmo UPGMA tal como ha sido descrito previamente (Fuentes et al., 2009a).

E. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS: El manejo integrado de plagas depende en gran parte de la determinación de las especies, su momento de ocurrencia y el nivel de daño que puedan causar en las

plantas cultivadas. La quínoa es afectada por varios insectos plaga, incluyendo agentes que dañan directamente las hojas (Lepidópteros, Coleópteros y Thysanópteros) y otros que causan un daño indirecto al reducir el crecimiento de la planta tras succionar sus fotosintetizados (áfidos y otros hemípteros picadores-chupadores). Sin embargo, la información disponible sobre dichos agentes dañinos proviene de observaciones realizadas en otros países y eco zonas de cultivo (altiplanos de Perú y Bolivia), por lo que actualmente no existe información documentada respecto del potencial problema que pueda experimentar el cultivo de quínoa en la zona central de Chile. En el presente proyecto, se propone identificar los insectos dañinos y su fenología para proponer y validar alternativas para su manejo integrado sostenible. Para ello, durante los primeros dos años del proyecto, se mantendrá un sistema de monitoreo mediante la instalación de trampas y la realización de muestreos en plantas cultivadas en todas las zonas de cultivo consideradas en el proyecto. Se utilizarán trampas de distinto tipo, incluyendo tarjetas pegajosas de colores azul y amarillo, recipientes plásticos de colores como alternativa de bajo costo para pequeños productores y sistemas de intercepción de insectos rastreros como pequeños coleópteros benéficos habitantes de suelo (trampas barber). Los monitoreos se realizarán cada 7 a 10 días durante toda la fase de cultivo, y los insectos serán identificados. Con esta información de abundancia y momentos de ocurrencia se establecerán mapas de riesgo según la intensidad de ataque de dichos agentes en las distintas zonas de cultivo. También se calcularán índices de biodiversidad y riqueza de especies de insectos con el fin de comparar entre zonas de cultivo. Durante el segundo y tercer año del proyecto, se establecerán ensayos controlados tendientes a la cuantificación y valoración del daño potencial de dichos agentes. Esto con el fin de establecer prioridades de manejo. Para ello, plantas en macetas serán infestadas artificialmente con insectos para determinar la pérdida de crecimiento que ellos causan en las plantas, y así proponer umbrales de tolerancia como criterios de control. Durante el tercer año del proyecto, se evaluarán alternativas de manejo de dichas plagas, incluyendo ensayos de eficacia de insecticidas comerciales tanto de origen natural y biopesticidas. Para cautelar un manejo sostenible de dichas plagas, se determinará el efecto de dichos tratamientos insecticidas sobre la ocurrencia de artrópodos benéficos, incluyendo enemigos naturales depredadores y parasitoides presentes en las distintas zonas de cultivo.

F. MONITOREO Y DETERMINACION DE ENFERMEDADES: En esta fase de proyecto se utilizarán nuevas tecnologías de meta genómica y de secuenciación masiva para la identificación de agentes virales y patógenos afines que infectan al cultivo de la quínoa en el secano de O'Higgins. Se procederá a la colección de muestras entre los meses de cultivo desde septiembre a abril. Se coleccionarán hojas que presenten sintomatología similar a las causadas por virus y material asintomático en cada localidad de experimentación. A partir del material vegetal coleccionado en cada localidad se prepararán dsRNA utilizando la metodología propuesta por Morris and Dodds (1979) y modificada por Valverde et al (1986) y utilizada rutinariamente en nuestro laboratorio de patología vegetal. A partir de este material se construirán librerías cDNA para ser sometidas a secuenciación masiva en el Laboratorio de Biología de Sistemas en Plantas, del Departamento de Genética Molecular y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, UC. Entre 5 a 10 ug de dsRNAs totales serán enviados para su análisis. La cantidad de RNA será derivada desde pools de muestras, cuya composición (varietal o regional) será definida una vez que se coleccionen las muestras y se conozca la calidad de los dsRNAs totales extraídos. La secuenciación será realizada a través de la plataforma de alto rendimiento de Illumina usando el equipo MiSeq. Posterior a estos procedimientos, se procederá al análisis bioinformático, el cual consistirá en el ensamblaje de las millones de lecturas de la secuenciación para generar secuencias superpuestas de mayor tamaño llamadas contigs y

posteriormente realizar el ensamble *de novo* y comparación de secuencias con bases de datos para la búsqueda de virus, viroides y fitoplasmas. Paralelamente se realizará seguimiento de agentes fitopatógenos (distintos a virus y viroides) que pueden infectar naturalmente el cultivo de la quínoa. Para esto, se contará con un programa de vigilancia sanitaria ante eventuales síntomas atribuibles a agentes bióticos, para lo cual se procederá a realizar el aislamiento de los microorganismos (de ser posibles) o su caracterización a través de herramientas microbiológicas y morfológicas tradicionales.

G. DETERMINACION DE APTITUD FORRAJERA: Tres genotipos elite de quínoas previamente identificadas y caracterizadas en la zona serán utilizados durante la primera temporada de cultivo (descrito previamente para otros estudios de esta investigación). El diseño experimental de los ensayos de campo estará organizado en 3 parcelas de 20 m², distribuidas completamente al azar, con tres repeticiones por genotipo en cada localidad de experimentación. La densidad de siembra será equivalente a 12 kg/ha, con 0,4 m entre hileras y 2 cm de profundidad. Los ensayos serán desarrollados en condiciones de secano. La biomasa (g) aérea será medida cuando las plantas alcancen la etapa de inicio de floración (~90 días después de la siembra). Se tomarán al azar 15 plantas completas de cada genotipo desde cada parcela. Para cada planta se estimará su altura y estado fenológico y peso fresco. Posteriormente se procederá a determinar el porcentaje de materia seca (MS) de las plantas a través de su secado en estufa a 60°C por 48h. Posteriormente se estimará la producción de MS por hectárea de acuerdo con la MS de las plantas y la densidad de las mismas. Una muestra compuesta desde cada repetición será molida y tamizada (1 mm) para realizar una muestra compuesta homogénea para evaluación de valor nutricional y de digestibilidad *in vitro* de las variedades locales. El contenido de proteína cruda (PC; N × 6.25) se realizará a través de Kjell-Foss 16200 Autoanalyzer usando el método Kjeldahl. Los contenidos de fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA) se estimarán utilizando el método de Van Soest (1991). El contenido de grasas totales se estimará a través del método de Sukhija and Palmquist (1988). El contenido de cenizas se estimará colocando una muestra en una mufla a 500°C por 12h.

Método objetivo 2: DESARROLLAR Y VALIDAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE PREPARACION Y ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN BASE A HOJAS Y SEMILLAS DE QUINOA

A. EVALUACION DE NUEVAS ALTERNATIVAS DE PREPARACION DE ALIMENTOS EN BASE A HOJAS Y SEMILLAS DE QUINOA EN EL LABORATORIO NUTRIGOURMET: A partir de la reconocida experiencia del chef nacional Carlo Von Mühlenbrock y su concepto gastronómico de comida saludable, el presente proyecto abordará en colaboración con el chef una metodología consistente en evaluar la aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa, así como sus harinas en diferentes preparaciones saludables que conserven tradiciones culinarias e identidad local de la VI Región. Este trabajo será desarrollado por el chef en su Laboratorio Nutrigourmet localizado en dependencias del Restaurant Carlo Cocina en Santiago. A partir de las diferentes preparaciones generadas por el chef, estas serán transferidas a mujeres participantes en el presente proyecto como una manera de diversificar las potencialidades de valor agregado de hojas y semillas de quínoa producidas en el Secano de O'higgins. Las diversas preparaciones se registrarán en un recetario donde se plasme el compromiso de mejorar la nutrición de los habitantes de la región, con un énfasis especial en los más vulnerables, promoviendo la valorización de los alimentos locales y facilitar su consumo a través de recetas deliciosas, sanas, nutritivas, de bajo costo y sencillas de preparar (ver carta de compromiso de Carlo Von Mühlenbrock en anexos).

B. EVALUACION DE APTITUD DE PRODUCTOS INTERMEDIOS Y TERMINADOS DE QUINOA: A partir de harinas de hojas y semillas de quínoa se evaluarán diferentes opciones para la elaboración de pan.

Específicamente, se aplicaría la tecnología denominada *sourdough technology* para la elaboración de pan, *cien por ciento en base de harina de quínoa* (se adquirirá maquinaria para la elaboración de harinas). Dentro de las ventajas del uso de esta tecnología se encuentran el uso de microorganismos reconocidos como seguros (GRASS de acuerdo a la FDA de Estados Unidos), que propician cambios en sabor, textura y palatabilidad de los productos de panificación. De particular interés es la capacidad que tienen de producir hidrocoloides naturales, que además de mejorar las características sensoriales del pan, confieren una matriz protectora para el transporte de compuestos bioactivos, por ejemplo probióticos, en matrices no convencionales, como es el pan. Diferentes cepas de bacteria ácidos lácticas serán evaluadas, con el fin de identificar el cultivo iniciador propicio. Las fermentaciones serán evaluadas a diferentes tiempos y temperatura para la elaboración de distintos tipos de pan (marraqueta, hallulla, cibbatta). El pan producido será evaluado en cuanto a sus características reológicas y nutricionales. Finalmente, se realizarán paneles de degustación sensorial para evaluar la preferencia del nuevo producto por consumidores celiacos y no celiacos.

Método objetivo 3: PROMOVER LA ASOCIATIVIDAD CAMPESINA EN TORNO A LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE QUINOA DESDE EL CAMPO HASTA LA MESA PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD EN LOS MERCADOS LOCALES Y GLOBALES

A. DETERMINACION DE METODOLOGÍAS TERRITORIALES PARA FORTALECER LA ACCIÓN COLECTIVA DE LA PRODUCCION FAMILAR SUSTENTABLE:

La propuesta busca fortalecer la experiencia que ya existe de los productores de quínoa de COOPROQUINUA, con nuevas herramientas tecnológicas y metodologías de innovación. De esta forma se podrá obtener un reconocimiento y posicionamiento del grano de quínoa por su calidad e identidad territorial, valorándolo no solo en el mercado local, sino también con un alto potencial en el mercado de exportación. La propuesta aborda la limitante asociativa, la cual es fundamental para generar una acción colectiva y de trabajo bajo objetivos comunes. La propuesta busca dar soluciones a esta problemática mediante el desarrollo de actividades participativas en donde los mismos productores, moderados por investigadores de la propuesta, identificarán en conjunto problemáticas que limitan la extensión de la explotación de la quínoa. Al mismo tiempo, siguiendo la misma metodología participativa, se identificarán cuáles serán las posibles soluciones. Una vez identificadas las soluciones, estas deben ser ratificados por todos los miembros de la asociación, proponiendo una agenda de trabajo con la identificación de roles y responsabilidades de cada uno para cumplir con las metas planteadas. Este método será complementado con visitas a terrenos del equipo de profesionales de la plataforma, los cuales *in situ* levantarán información de dimensión social, agronómica y comercial de los productores, logrando en 36 meses de trabajo la identificación acciones dinámicas a seguir para el fortalecimiento de la producción de quínoa en estos territorios.

B. DETERMINACION DE ACCIONES TERRITORIALES PARA EL APOYO A LA GESTIÓN DEL ÁREA COMERCIALIZACIÓN CON ENFOQUE EN CIRCUITOS CORTOS E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA:

En la presente propuesta se generarán actividades participativas de transferencia tecnológica en campo y lugares comunitarios, entregando herramientas de gestión en temas de asociatividad, comercialización, prácticas en el manejo agronómico y elaboración de productos alimenticios. Estas dinámicas permitirán generar alianzas estratégicas entre COOPROQUINUA y potenciales compradores con el objetivo de mejorar sus ingresos, generar alimentos sanos y responsables con el cuidado del ecosistema. A partir del trabajo de ensayos de campo para el mejoramiento de los genotipos locales de quínoa, las semillas serán seleccionadas y recolectadas colectivamente entre productores e investigadores de la propuesta, con el objetivo de entregar a los productores capacidades formativas

para la gestión de recursos fitogenéticos de manera participativa. La elaboración de nuevas formas de preparar la quínoa integrando elementos de gastronomía y elaboración de productos en base a la fermentación bacteriana de harinas de hoja y semillas de quínoa con un contenido mejorado en aspectos nutricionales y funcionales es una innovación en el mercado de productos horneados derivado de granos, generando beneficios económicos potenciales directos a esta agrupación de productores. El producto permitirá generar un aumento de la competitividad del cultivo de la quínoa debido al doble propósito de su planta. A su vez, los productos abrirán nuevos nichos comerciales a partir de la difusión de la quínoa local en preparaciones especializadas y de uso de tecnologías de innovación en la producción de alimentos, promoviendo sistemas de agricultura familiar sustentables. El aspecto comercial se trabajará en base a la discusión entre potenciales compradores y la instancia de organización campesina, identificando en jornadas de ronda de negocios y talleres participativos de canales comerciales, requerimientos de las contrapartes compradoras y por otro lado la valorización del trabajo realizado por los productores, en un marco de sistema de comercio justo.

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.

(Incluir las actividades a realizar en la carta GANTT de la propuesta).

El proyecto considera actividades de difusión de resultados, tanto intermedios como finales, considerando:

1. Días de campo: Se realizarán tres días de campo, cada uno en el último tercio del periodo de cultivo, con la finalidad de ver los avances de las evaluaciones de selección y calidad de semillas, control integrado de plagas, determinación de enfermedades, potencial forrajero, entre otras. Estas actividades se realizarán en terrenos donde se efectuarán los ensayos de campo.
2. Capacitaciones: Se realizará un taller de capacitación en cada temporada dirigido a productores en materias de selección y calidad de semillas, control integrado de plagas, determinación de enfermedades, potencial forrajero, aspectos organizacionales y gestión comercial, y preparación/elaboración de productos. Las actividades relacionadas con el manejo de cultivo se realizarán en plena temporada de crecimiento, mientras que el resto de actividades se realizarán durante la temporada de barbecho, con la finalidad de mantener un flujo continuo de trabajo en conjunto entre investigadores de la UC y los productores de COOPROQUINUA.
3. Documentos técnicos de resultados: Cada actividad tendrá un documento técnico impreso que contendrá el detalle de los temas a tratar en cada taller de capacitación, los cuales serán compilados al final del proyecto en un manual de los resultados y fundamentos técnicos abordados a lo largo del proyecto.
4. Recetario de preparaciones de quínoa: A partir de las actividades desarrolladas en conjunto con el chef Carlo von Mühlenbrock en el Laboratorio NutriGourmet, se confeccionará un recetario de las principales recetas elaboradas a partir de quínoa.
5. Estrategia comercial de productos: Durante la segunda mitad de duración del proyecto se realizarán actividades conducentes a rondas de negocios con potenciales compradores de quínoa, los cuales serán parte de las actividades de los talleres en el ámbito organizacional.

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.

Se considera para el presente proyecto apoyar la gestión para la obtención de resolución sanitaria del Servicio Salud para planta procesadora de semillas. Para ello se trabajará en la obtención de la respectiva documentación exigida por la normativa vigente, consistente en la recopilación de antecedentes de: contrato de arriendo, copia de escritura, certificado de dominio vigente, etc, croquis o plano del local dibujado a escala, certificado de los servicios de agua potable y alcantarillado. En caso de contar con servicios particulares, obtener resolución sanitaria de autorización de dicho sistema. Certificado de zonificación o ruralidad otorgado por el Departamento de Obras de la Municipalidad correspondiente o copia formulario Microempresa Familiar en caso de que corresponda, certificado de capital propio o copia de iniciación de actividades declarada ante el SII, listado de alimentos a procesar, plan de limpieza y desinfección del lugar, sistema de eliminación de desechos y libro de inspecciones para uso sanitario.

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?

El modelo transferencia considerado en el presente proyecto identifica a los productores asociados en COOPROQUINUA como los principales beneficiarios de la propuesta. A partir de la experiencia actual entre la UC y la organización de productores de quínoa, se han identificado diversos puntos críticos en torno a la producción de quínoa en el secano de la VI Región, los cuales se abordarán en esta propuesta. Estos puntos consideran como crítico la introducción de manejos agronómicos de vanguardia para la optimización de la producción de semillas de quínoa bajo un sistema sustentable de producción agrícola. En este contexto, urge la necesidad de realizar pruebas de campo multi ambiente de variedades locales seleccionadas (elite), previamente desarrolladas en conjunto para encadenar otros factores de la producción, tales como el control integrado de plagas y enfermedades, así como la exploración en la diversificación multipropósito del cultivo de quínoa (uso animal). Estos procesos identificados conjuntamente tienen por objetivo maximizar la productividad de quínoa en condiciones de secano para lograr un producto más homogéneo en cuanto a cantidad (rendimiento) y calidad (nutricional y funcional). La reciente incorporación de maquinaria procesadora de semillas de quínoa ha significado un importante avance hacia un nivel mayor de competitividad para la agrupación, permitiendo la obtención de un grano terminado listo para su venta y consumo directo. En este ámbito, el modelo de transferencia incluye la factibilidad de transformación de la producción de semillas de quínoa a productos intermedios como la elaboración de harina, así como la innovación en el uso de harina de hojas a partir del diseño de cultivo para este propósito. Estos dos productos



intermedios adicionalmente serán evaluados en la elaboración de nuevos productos alimenticios tales como pan, cien por ciento en base a harina de quínoa y nuevas preparaciones culinarias conservando valores de identidad y de rescate de cultura local. Ante este diagnóstico compartido entre productores de COOPROQUINUA e Investigadores de la UC, se propone generar desarrollos tecnológicos en base a investigación aplicada pertinentes a manos de un experimentado grupo de profesionales e investigadores del agro, los cuales en forma conjunta con productores y productoras aplicarán progresivamente estas tecnologías durante el desarrollo del proyecto, para que estas sean incorporadas gradualmente en los procesos productivos. Para lograr los objetivos de este modelo de transferencia tecnológica se considerarán múltiples acciones conjuntas como talleres de capacitación, días de campo, desarrollo de protocolos de producción, asistencia técnica en campo, certificaciones de calidad nutritiva/funcional, generación de una solicitud de Indicación Geográfica para la quínoa de secano de la VI Región. Todas estas acciones tendrán como objetivo asegurar el posicionamiento comercial de la agrupación con un producto con identidad y calidad en los mercados locales y globales.

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.

Dado los elementos distintivos de la quínoa del Secano Costero de la región de O'Higgins ya evidenciados en investigaciones previas de nuestro grupo de investigación. Los resultados del presente proyecto considera la protección de los resultados a través de la tramitación de una Indicación Geográfica (IG) de acuerdo a los requerimientos del INAPI. Para ello, el grupo de investigación de la UC realizará una revisión y compilación de los antecedentes técnicos disponibles que tengan relación con los requerimientos necesarios para la solicitud de Indicación Geográfica de la quínoa del Secano Costero de la región de O'Higgins, de acuerdo a los requerimientos del INAPI. La propuesta de solicitud contempla (1) Describir las características geográficas, agroclimáticas y biológicas del área productiva de la quínoa del secano, a nivel nacional y global, y proponer una delimitación geográfica en función de la información disponible (Mapa que delimite el área que tendrá influencia la IG); (2) Recopilar información técnica de estudios nutricionales y funcionales de la quínoa del secano y especies relacionadas, y realizar un análisis comparativo a partir de la información disponible; (3) Recopilar información técnica que permita relacionar atributos distintivos de la quínoa del secano con su origen geográfico, y realizar un análisis comparativos con especies relacionadas; y (4) Integrar toda la información recopilada con el propósito de identificar relaciones causales que expliquen las características distintivas de la quínoa del secano y su origen geográfico. A partir del análisis de los datos de información genética de genotipos a seleccionar en campo y las metodologías de producción implicadas, se diseñará un protocolo para la producción de hojas y semillas de quínoa. Así mismo, se considerará el protocolo de preparación/elaboración de productos horneados en base a estas materias primas. Estos protocolos serán transferidos a agricultores y/o potencialmente a empresas que utilicen estas metodologías, las cuales serán consideradas para trámite de protección de propiedad intelectual

(derechos de autor), para lo cual se considerará la presentación de un estudio de derechos de propiedad intelectual. Si bien han existido estudios preliminares que sustentan el enfoque avanzado de la presente propuesta de proyecto, los resultados preliminares no han sido objeto de derechos de propiedad intelectual a la fecha. No obstante, se espera a partir de esta nueva etapa de investigación materializar insumos factibles de ser incorporados en esta propuesta de proyecto.

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.

El área de propiedad intelectual y transferencia en la UC tiene como objetivo impulsar, facilitar e incrementar la identificación de los resultados de investigación y de las creaciones desarrolladas en la Universidad, apoyar la protección y la transferencia a la sociedad, contribuyendo al desarrollo económico y social de Chile y el mundo. En el ámbito de la investigación la UC tiene 700 proyectos de I+D vigentes. En el año 2014 fueron aceptadas 10 patentes, posicionando a la UC el tercer lugar en el ranking de solicitudes nacionales de patentes de INAPI. En este contexto, la Dirección de Innovación (DI) es la responsable de la gestión, difusión y seguimiento de la protección intelectual e industrial de los resultados obtenidos durante todo el ciclo de elaboración y desarrollo de los proyectos institucionales de Investigación y Desarrollo (I+D) Adicionalmente, la DI apoya la formulación de políticas de I+D y la gestión de la transferencia de los resultados de proyectos I+D a la sociedad de modo de contribuir al desarrollo económico y social del país. Recientemente se ha publicado el Reglamento de Propiedad Intelectual de la UC y el Proceso de Tramitación de Solicitudes de Patentes con sus Anexos. Estos documentos tienen por objetivo regular los derechos y obligaciones sobre las obras e invenciones desarrolladas por los miembros de la comunidad universitaria y establecer los procedimientos a seguir en el caso de solicitud de patente. La Universidad Católica adicionalmente ofrece a la comunidad el Diplomado en Propiedad Intelectual, el cual tiene por objetivo entregar conocimientos teóricos sobre las formas más habituales de propiedad intelectual y al mismo tiempo darles una visión práctica que les permita elaborar una política de protección de los activos intangibles y planificar la creación de sus marcas comerciales, nombres de dominio, patentes de invención y derechos de autor.

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.

De ser aprobada la ejecución de la presente propuesta de proyecto, se establecerán elementos de un acuerdo que establezca titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.

17.2.2. Mecanismos de transferencia tecnológica³ 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.

A partir de la ejecución de la propuesta se consideran los siguientes productos o servicios asociados a potenciales mecanismo de transferencia y los respectivos aspectos relevantes para el éxito de la transferencia:

1. Genotipos seleccionados: Se prevé que el uso de semillas seleccionadas pueda permitir asociación con terceros, considerando como aspecto relevante para el éxito de la transferencia un proceso de genotipificación de los genotipos seleccionados asociados con un contenido nutricional y funcional conocido.
2. Protocolos de producción de hojas y semillas de quínoa: Este protocolo considera, genotipos seleccionados, conocimiento del sistema de control biológico de plagas y enfermedades, rango de productividad de hojas/semillas y su contenido nutricional y funcional. Se prevé que el uso de semillas seleccionadas pueda permitir asociación con terceros, teniendo como aspecto relevante para el éxito de la transferencia la validación de al menos dos años de un protocolo de producción de quínoa en condiciones de secano a partir de semillas de calidad (pureza física, genética, potencial de germinación y sanidad).
3. Asistencia técnica para producción de quínoa funcional: Se prevé que el sistema de asistencia técnica desarrollado a partir del proyecto permita desarrollar asociación con terceros, considerando como aspecto relevante para el éxito de la transferencia un desarrollo efectivo de un programa de transferencia tecnológica de producción de quínoa para condiciones de secano a partir de experiencia experimental del equipo de investigación UC.
4. Certificación de propiedades nutritivas y funcionales de quínoa: Se prevé que la certificación analítica de hojas y semillas de quínoa puede ser desarrollado a partir de emprendimiento desde la unidad ejecutora, dada las competencias, así como de infraestructura y equipamiento disponible de la UC. Como aspectos relevantes para el éxito de la transferencia se considera el desarrollo de una metodología estándar para la cuantificación de factores nutritivos y funcionales de quínoa.

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

**18. CARTA GANTT**

Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic		
1	1	Caracterización clima y suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Determinación productiva de hojas y semillas											X	X
1	3	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas												X
1	4	Determinación de procedimientos de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de semillas				X	X	X	X	X				
1	5	Análisis genéticos			X	X	X	X	X					
1	6	Obtención de genotipos elite de quínoa							X	X	X			
1	7	Identificación de insectos dañinos y propuesta y validación de manejo integrado	X	X	X	X					X	X	X	X
1	8	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	X	X	X	X					X	X	X	X
1	9	Evaluación nutritiva de plantas completas										X	X	X
2	1	Evaluación de aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa											X	
2	2	Evaluación de harinas en productos horneados												
3	1	Metodologías territoriales de fortalecimiento a la producción familiar sustentable				X			X	X		X		
3	2	Actividades de transferencia tecnológica y de comercialización												

18. CARTA GANTT

Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic		
1	1	Caracterización clima y suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Determinación productiva de hojas y semillas	X	X	X	X							X	X
1	3	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas	X	X	X	X	X	X						X
1	4	Determinación de procedimientos de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de semillas				X	X	X	X					X
1	5	Análisis genéticos			X	X	X	X	X					
1	6	Obtención de genotipos elite de quínoa							X	X	X			
1	7	Identificación de insectos dañinos y propuesta y validación de manejo integrado	X	X	X	X					X	X	X	X
1	8	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	X	X	X	X					X	X	X	X
1	9	Evaluación nutritiva de plantas completas	X	X										
2	1	Evaluación de aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa	X	X	X	X	X	X						
2	2	Evaluación de harinas en productos horneados	X	X	X	X	X	X						
3	1	Metodologías territoriales de fortalecimiento a la producción familiar sustentable			X	X			X	X		X		X
3	2	Actividades de transferencia tecnológica y de comercialización				X							X	

18. CARTA GANTT

Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic		
1	1	Caracterización clima y suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Determinación productiva de hojas y semillas	X	X	X	X							X	X
1	3	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas	X	X	X	X	X	X						
1	4	Determinación de procedimientos de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de semillas				X	X	X	X					
1	5	Análisis genéticos												
1	6	Obtención de genotipos elite de quínoa							X	X	X			
1	7	Identificación de insectos dañinos y propuesta y validación de manejo integrado	X	X	X	X								
1	8	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	X	X	X	X								
1	9	Evaluación nutritiva de plantas completas												
2	1	Evaluación de aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa												
2	2	Evaluación de harinas en productos horneados												
3	1	Metodologías territoriales de fortalecimiento a la producción familiar sustentable	X	X	X	X		X	X				X	X
3	2	Actividades de transferencia tecnológica y de comercialización			X			X			X			

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	Caracterización edafoclimática de lugares de ensayos	Características clima y suelo	(#característica clima existente) + (#característica suelo existente) / (#característica clima proyectada) + (#característica suelo proyectada)	Menor a 30%	100%	Mes 12, 24 y 36
1	2	Determinación productiva de quínoa	Determinación productiva de hojas y semillas	(#Determinación existente) / (#Determinación proyectada)	Menos de 40%	100%	Mes 16, 29
1	3	Determinación nutricional y funcional de quínoa	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas	(#Determinación existente) / (#Determinación proyectada)	0%	100%	Mes 16, 29
1	4	Determinación de calidad de semillas	Determinación de procedimientos de cosecha,	(#Determinación existente) / (#Determinación	0%	100%	Mes 20, 32

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.

			acondicionamiento y almacenamiento de semillas	proyectada)			
1	5	Determinación de diversidad genética intrapredial	Análisis genéticos	(#Análisis existente) / (#Análisis proyectado)	Menos del 10%	100%	Mes 7 y 19
1	6	Selección de genotipos estables para el rendimiento	Obtención de genotipos elite de quínoa	(#Genotipos seleccionados existentes) / (#Genotipos seleccionados proyectado)	0%	100%	Mes 19 Y 33
1	7	Manejo integrado de plagas	Identificación de insectos dañinos y propuesta y validación de manejo integrado	(#Manejo integrado existente) / (#Manejo integrado proyectado)	Menos del 10%	100%	Mes 16 y 28
1	8	Monitoreo y determinación de enfermedades	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	(#Monitoreo y determinación existente) / (#Monitoreo y determinación proyectado)	0%	100%	Mes 16 y 28
1	9	Determinación de aptitud forrajera	Evaluación nutritiva de plantas completas	(#Determinación existente) / (#Determinación proyectada)	0%	100%	Mes 14
2	1	Evaluación de alternativas de preparación de alimentos en Laboratorio NutriGourmet	Evaluación de aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa	(#Evaluación existente) / (#Evaluación proyectada)	0%	100%	Mes 18
2	2	Evaluación de productos intermedios y terminados	Evaluación de harinas en productos horneados	(#Evaluación existente) / (#Evaluación proyectada)	0%	100%	Mes 18
3	1	Metodologías territoriales para el fortalecimiento productivo	Metodologías territoriales de fortalecimiento a la producción familiar sustentable	(#Metodologías existente) / (#Metodologías proyectada)	20%	100%	Mes 12, 24 y 36



3	2	Acciones territoriales para el apoyo a la gestión del área de comercialización e innovación tecnológica	Actividades de transferencia tecnológica y de comercialización	(#Actividades existentes) / (#Actividades proyectada)	50%	100%	Mes 12, 24 y 36
---	---	---	--	---	-----	------	-----------------

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)
<i>Genotipos elite de quínoa seleccionados</i>	<i>Caracterización edafoclimática de lugares de ensayos</i> <i>Determinación productiva de quínoa</i> <i>Determinación nutricional y funcional de quínoa</i> <i>Determinación de calidad de semillas</i> <i>Determinación de diversidad genética intrapredial</i> <i>Selección de genotipos estables para el rendimiento</i>	<i>Marzo 2018</i>
<i>Obtención de protocolo del producción sustentable de quínoa para el secano</i>	<i>Caracterización edafoclimática de lugares de ensayos</i> <i>Determinación productiva de quínoa</i> <i>Determinación nutricional y funcional de quínoa</i> <i>Determinación de calidad de semillas</i> <i>Selección de genotipos estables para el rendimiento</i>	<i>Marzo 2018</i>
<i>Validación de nuevas alternativas de preparación y elaboración de nuevos productos alimenticios en base a</i>	<i>Evaluación de alternativas de preparación de alimentos en Laboratorio</i>	<i>Diciembre 2018</i>

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.

<i>hojas y semillas de quínoa</i>	<i>NutriGourmet</i> <i>Evaluación de productos intermedios y terminados</i>	
<i>Promoción de la asociatividad campesina en torno a la producción sustentable de quínoa</i>	<i>Metodologías territoriales para el fortalecimiento productivo</i> <i>Acciones territoriales para el apoyo a la gestión del área de comercialización e innovación tecnológica</i>	<i>Febrero 2019</i>

21. POTENCIAL IMPACTO

A continuación describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos, comerciales, sociales y medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta y/o sus resultados posteriores.

21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta.

En la zona del secano de la VI Región se ha proyectado para la presente temporada 2015-2016 la siembra de cerca de 280 hectáreas, correspondientes a 53 productores asociados a COOPROQUINUA. Estos productores están distribuidos en 16 localidades de 5 comunas de la Región de O'Higgins. Considerando un promedio de 4 integrantes por familia, el proyecto tendrá como beneficiarios directos cerca de 180 personas. Adicionalmente, el proyecto considera como beneficiarios potenciales a procesadores locales de grano de quínoa, industrias artesanales de alimentos, escuelas, universidades, institutos, industria gastronómica y hotelera, con los cuales se establecerán relaciones directas en actividades de talleres de comercialización y rondas de negocios.

21.2 Replicabilidad

Señale la posibilidad de que se realicen experiencias similares en el mismo territorio u otras zonas del país, a partir de los resultados e información que se genere en la propuesta.

El presente proyecto considera desarrollar innovaciones para la producción sustentable de quínoa en el Secano de la VI Región, utilizando un modelo integrado de tecnologías y asociatividad. Así, la innovación propuesta consiste en el uso de semillas de quínoa de calidad, seleccionadas participativamente por productores locales con fines de producir hojas y semillas para su uso en nuevos procesos de preparación y elaboración de alimentos, considerando mejoras en el rendimiento y calidad nutritiva de la producción bajo un contexto de producción sustentable. En este marco de propuesta, las actividades planificadas y resultados a obtener podrían servir de guía para desarrollar experiencias similares, tanto en el mismo territorio u otras zonas del país. No obstante, es importante considerar que los resultados esperados en el proyecto constituyen un modelo tecnológico y de transferencia diseñado para el contexto de del secano de la VI Región, usando diversidad genética única conservada por largo tiempo en condiciones de clima y suelo locales, aspectos que configuran una eco zona productiva particular para el potencial productivo y cualitativo de la quínoa de secano.

21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales.

Describa cómo el desarrollo de la propuesta potenciará el capital humano, infraestructura, equipamiento y actividad económica local.

El presente proyecto busca a través de la convergencia de acciones de investigación y desarrollo, potenciar la competitividad de pequeños y medianos productores de quínoa así como también de su organización, localizados en el territorio del secano de la VI Región. En este contexto, el fortalecimiento de actividades económicas, deprimidas por largo tiempo en la zona, mediante un modelo de tecnologías de vanguardia que dan respuesta a temáticas productivas locales, se proyecta como una alternativa para que actores del sector agrícola del secano tengan un mejor acceso al mercado de consumidores de quínoa. A través de esta iniciativa, se proyecta fortalecer y consolidar la organización campesina de los productores de quínoa del secano de O'Higgins, mediante un proceso participativo-vinculante entre productores, consumidores e investigadores de la UC. El desarrollo de estas capacidades se logrará mediante el avance hacia la generación de una variedad de semilla local

de quínoa, considerando que en Chile solo existe una variedad de semilla registrada (Regalona), la cual hace referencia al territorio de la Región de la Araucanía. Asimismo, contribuirá a la organización y a sus productores la generación de valor a partir de esta semilla, a través de la transformación ya no tan solo de sus semillas, sino que también de sus hojas para la elaboración de nuevos productos horneados en un contexto de producción sustentable (incorporación de nuevas maquinarias de procesamiento y diseño de productos). Uno de los principales objetivos de esta propuesta es generar y fortalecer el espacio de capacitación y acompañamiento de los productores de quínoa vinculados a la cooperativa COOPROQUINUA. Fortaleciendo el liderazgo de los dirigentes y sus socios, como también crear capacidades para que estos puedan generar nuevas iniciativas de fortalecimiento a la asociatividad y competitividad, tales como postulación de fondos concursables del GORE de la VI Región, INDAP, CORFO, Pro-Chile, entre otras instituciones de apoyo. Por otra parte, la Cooperativa COOPROQUINUA, en esta propuesta fortalecerá su área comercial principalmente identificando su capacidad real de comercialización, vinculación hacia los circuitos cortos de demandas locales, regionales y nacionales y capacitando a los productores en las distintas líneas de comercialización para los derivados del cultivo de quínoa.

21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:

Potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta

Tal como se ha descrito, la presente propuesta se hace cargo de las brechas de innovación en aspectos asociativos, generación de valor agregado y aspectos comerciales. Para lo cual las actividades y metodologías expuestas anteriormente generarán como potenciales impactos un mejoramiento en la productividad de semillas de quínoa a través de al menos 2 líneas elite de producción medioambientalmente estable, el uso de un nuevo recurso productivo (hojas), el desarrollo de un protocolo de producción sustentable de quínoa basado en el control integrado de plagas y enfermedades, generación de parámetros de calidad de semillas de quínoa (físicos, nutritivos y funcionales), preparación y elaboración de nuevos productos alimenticios en base a hojas y semillas de quínoa (harina de hoja y semillas, pan en base a harina de hoja y semilla, recetario de preparaciones). Los resultados de las actividades de talleres de capacitación permitirán fortalecer la acción comercial mediante la a través del conocimiento del perfil de consumidores de quínoa en diferentes segmentos y desenvolverse en la negociación comercial con compradores de semillas de quínoa o productos elaborados, sobre la base de objetivos comunes y validados por todos sus socios, con una agenda de trabajo de corto, mediano y largo plazo.

Potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

A partir del trabajo de capacitación el proyecto generará impacto a nivel educativo y cultural para los productores. Estas acciones se materializarán a través de diversos talleres temáticos que serán parte del proceso de transferencia tecnológica y asistencia técnica en temas de innovación agraria (selección de germoplasma, manejo integrado de plagas y enfermedades, calidad de semilla, entre otros). Adicionalmente, estas actividades mantendrán un importante y permanente diálogo de saberes entre productores e investigadores del proyecto.

Potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta



El trabajo desarrollado a partir del conocimiento de la biología de plagas y enfermedades afectando el cultivo de la quínoa permitirá tomar decisiones informadas para el desarrollo de una estrategia de control integrado de plagas y enfermedades, implicando el no uso de agroquímicos sintéticos, sino productos de origen biológico. Estas acciones tecnológicas fortalecerán las capacidades de autogestión a nivel de comunidades para el manejo sustentable del cultivo de quínoa en condiciones de secano en sintonía con procesos productivos basados en inocuidad alimentaria y de cuidado medioambiental.

21.5 Indicadores de impacto

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, describa el o los indicadores a medir en la propuesta y señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la propuesta.

(Vea como referencia el Anexo 11. Indicadores de impacto de proyectos FIA)

Clasificación del indicador	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
Productivos económicos y comerciales	Productividad de semillas	Kg/ha	900-1.000 kg/ha	1.500-1.700 kg/ha	1.700 kg/ha
Productivos económicos y comerciales	Selección de líneas elite	N°	0	2	2
Productivos económicos y comerciales	Productividad de hojas	Kg/ha	0	3.000-4.000 kg/ha	4000 kg/ha
Productivos económicos y comerciales	Protocolo de producción sustentable	N°	0	1	1
Productivos económicos y comerciales	Protocolo de calidad de semillas	N°	0	1	1
Productivos económicos y comerciales	Nuevos productos	N°	0	5	+5

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.



<i>Productivos económicos y comerciales</i>	<i>Ingresos por hectárea cultivada de quínoa</i>	<i>\$/ ha</i>	<i>\$ 600 M</i>	<i>\$ 1.000 M</i>	<i>\$ 1.200 M</i>
<i>Sociales en la organización</i>	<i>Número de productores capacitados en tecnologías productivas</i>	<i>N°</i>	<i>0</i>	<i>53</i>	<i>+53</i>
<i>Medio ambientales</i>	<i>Disminución porcentual en uso de agroquímicos</i>	<i>(número de productores que no usan agroquímicos)/ (número total de productores)</i>	<i>~30%</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>

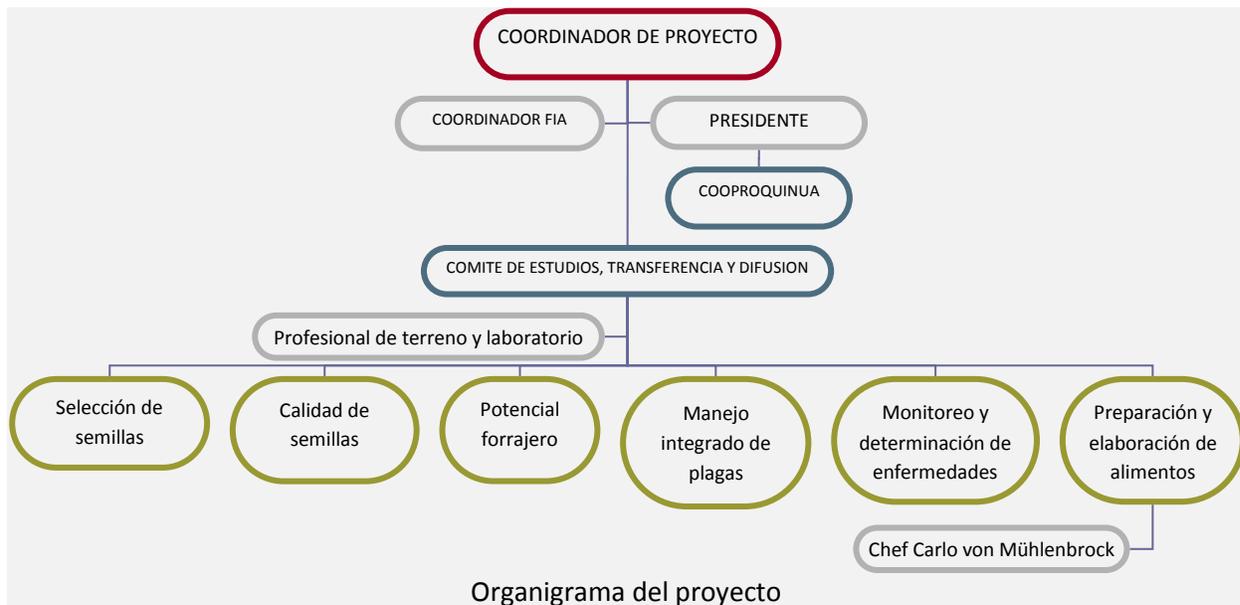
22. ORGANIZACIÓN

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.

Estructura organizacional del proyecto:

La estructura del proyecto estará compuesto por el Coordinador, Coordinador Alterno y equipo I+D de la UC. Adicionalmente la estructura considera la asistencia del “Coordinador FIA” y el “Presidente” de COOPROQUINUA en su representación. Existirá un “Comité de Estudios, Transferencia y Difusión”, el cual estará compuesto por el equipo de investigadores de la UC y tendrá por función coordinar las acciones de investigación, tanto en campo como en laboratorio, ejecución del programa de transferencia tecnológica y las actividades de difusión. El comité estará asistido por los “Profesionales” del proyecto, quienes tendrán la función de coordinación y ejecución de actividades de terreno y laboratorio. Las actividades de desarrollo y validación de nuevas alternativas de preparación y elaboración de productos alimenticios serán asistidas por el “Chef Carlo von Mühlenbrock”, quien proporcionará el estudio de aptitud culinaria de ingredientes en base a quínoa y metodologías de preparación de alimentos (ver organigrama a continuación).



Coordinador de proyecto: El cargo estará en responsabilidad del Ingeniero Agrónomo, Dr. Francisco Fuentes, quien será responsable de coordinar las actividades de estudios, ensayo de campo, actividades de difusión, coordinación con FIA y COOPROQUINUA, así como responsabilidad en actividades administrativas ante FIA, la Universidad Católica y COOPROQUINUA, respecto a rendiciones, adquisición de materiales y equipamiento, entre otras.

Coordinador alterno: El cargo estará en responsabilidad del Ingeniero Agrónomo, Dr. Rafael Larraín, quien será responsable de apoyar labores de coordinación del Coordinador de Proyecto, así como subrogar en dichas responsabilidad cuando el Coordinador esté ausente.

Especialista encargado de selección participativa de semillas de quínoa y evaluación de calidad nutricional: Esta labor estará a cargo del Ingeniero Agrónomo, Dr. Francisco Fuentes, quien es especialista del cultivo de la quínoa en materias de mejoramiento genético, producción de quínoa, calidad nutricional y gestión territorial (ver CV).

Especialista en alimentación de rumiantes: Esta labor estará a cargo del Dr. Rafael Larraín, quien es especialista en producción de carne de bovinos y alimentación animal, quien ha desarrollado diversos trabajos de investigación en alternativas de alimentación animal. Su labor en el proyecto adicionalmente complementará el estudio de potencial forrajero (ver CV).

Especialista encargado de calidad de semillas: Esta labor estará a cargo del Ingeniero Agrónomo, Dr. Samuel Contreras, quien es especialista en estudios de semillas y calidad de las mismas. El investigador ha desarrollado diversos trabajos de investigación en cultivos hortícolas y de transferencia tecnológica en la VI Región (ver CV).

Especialista encargado de potencial forrajero: Esta labor estará a cargo del Ingeniero Agrónomo, Dr. Daniel Henríquez, quien es especialista en estudios de especies forrajeras. El investigador ha desarrollado diversos trabajos de investigación en esta área incluyendo la identificación de parámetros productivos y de calidad nutricional (ver CV).

Especialista encargado de manejo integrado de plagas: Esta labor estará a cargo del Ingeniero Agrónomo, Dr. Rodrigo Chorbadian, quien es especialista en entomología agrícola y manejo integrado de plagas. El investigador ha desarrollado diversos trabajos de investigación y transferencia



tecnológica en el ámbito del control integrado de plagas en diversos cultivos de importancia agrícola en la zona centro y sur del país (ver CV).

Especialista encargado de monitoreo y determinación de enfermedades: Esta labor estará a cargo de la Bioquímica, Dra. Marlene Rosales, quien es especialista en patología vegetal. La investigadora ha desarrollado diversos trabajos de investigación y transferencia tecnológica en el ámbito del monitoreo y determinación de enfermedades en varios cultivos de importancia económica y nativos presentes en el país (ver CV).

Especialista encargado de desarrollar y validar nuevas alternativas de preparación y elaboración de productos alimenticios: Esta labor estará a cargo de la Ingeniero en Alimentos, Dra. Rodrigo Wendy Franco, quien es especialista en estudios de elaboración y calidad nutritiva de alimentos en base a diversas materias primas, incluyendo quínoa. La investigadora ha desarrollado diversos trabajos de investigación usando matrices alimenticias y de innovación en la elaboración de nuevas formulaciones (ver CV).

Profesionales de apoyo: Estos cargos han sido planificadas para asistir el trabajo en terreno con énfasis en gestión territorial del cultivo de la quínoa, organización campesina y de apoyo al trabajo a desarrollar en el área de manejo integrado de plagas y enfermedades. Para ello se dispondrá de los servicios profesionales a tiempo completo del Profesional Geógrafo, Mg Sc Pablo Olguín, el cual posee amplia experiencia en gestión territorial y fortalecimiento de organizaciones campesinas. El segundo cargo será llamado a concurso interno en la UC para desarrollar labores de cuantificación y análisis de parámetros biológicos de plagas y enfermedades.



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	Francisco Fuentes	Ingeniero Agrónomo	Coordinador encargado de actividades de selección participativa de semillas y evaluación de calidad nutricional	Especialista del cultivo de la quínoa en materias de mejoramiento genético, producción de quínoa, calidad nutricional y gestión territorial	54 horas/mes
2	Rafael Larraín	Ingeniero Agrónomo	Coordinador Alterno y en de participación evaluación potencial forrajero	Especialista en alimentación de rumiantes	30,6 horas/mes
3	Marlene Rosales	Bioquímico	Encargado de monitoreo y determinación de enfermedades	Especialista en patología vegetal	30,6 horas/mes
3	Rodrigo Chorbadjian	Ingeniero Agrónomo	Encargado de manejo integrado de plagas	Especialista en entomología agrícola y manejo integrado de plagas	30,6 horas/mes
3	Daniel Enríquez	Ingeniero	Encargado de	Especialista en	30,6

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



		Agrónomo	potencial forrajero	estudios de especies forrajeras	de horas/mes
3	Samuel Contreras	Ingeniero Agrónomo	Encargado de calidad semillas	Especialista en estudios de semillas y calidad	30,6 horas/mes
3	Wendy Franco	Ingeniero en Alimentos	Encargado de desarrollar y validar nuevas alternativas de preparación y elaboración de productos alimenticios	Especialista en estudios de elaboración y calidad nutritiva de alimentos	30,6 horas/mes
4	Pablo Olguín	Geógrafo	Profesional del terreno	Especialista en gestión territorial y organización campesina	180 horas/mes
4	NN	Ingeniero Agrónomo	Profesional de laboratorio	Especialista en control integrado de plagas y enfermedades	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	X	NO	
-----------	----------	-----------	--

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

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar	Competencias de las personas o empresas a contratar para abordar los requerimientos de la propuesta.
Evaluación de aptitud culinaria de hojas y semillas de quínoa en Laboratorio Nutrigourmet y capacitación en	Carlo Von Mühlenbrock	Destacado chef nacional e internacional, promotor de alimentación saludable y representante ante la FAO como chef Chileno durante la celebración el Año Internacional de la Quínoa

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

preparación de alimentos en base a hojas y semillas de quínoa		
--	--	--

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 se tiene previsto el establecimiento de convenios generales de colaboración.

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante

1. Identificación

Nombre o razón social	Pontificia Universidad Católica de Chile
Nombre fantasía	Pontificia Universidad Católica de Chile
RUT	
Objeto	Universidad
Domicilio social	
Duración	127 años
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
Ignacio Sánchez Díaz	Rector	
Guillermo Marshall Rivera	Prorrector	
Patricio Donoso Ibáñez	Prorrector	
Juan Larraín Correa	Vicerrector Académico	
Sol Serrano Pérez	Vicerrector de Investigación y Doctorado	
Loreto Massanés Vogel	Vicerrectora de Asuntos Económicos y Administrativos	

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Ignacio Sánchez Díaz	
Guillermo Marshall Rivera	
Patricio Donoso Ibáñez	
Juan Larraín Correa	
Sol Serrano Pérez	
Loreto Massanés Vogel	

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
N/A	

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Escritura pública, otorgada ante el Notario Público Suplente de la Titular de la Décima Notaría de Santiago, Valeria Ronchera Flores, don José Manuel Cifuentes Guerra, repertorio Nº 2.505-2015.
Fecha	1 de abril de 2015
Notaría	Décima Notaría de Santiago, Valeria Ronchera Flores

6. Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	12 de Septiembre de 1991
Notaría	Décima Notaría de Santiago, Don Sergio Rodríguez Garces
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	02 de julio de 2010
Inscripción Registro de Comercio	D.F.L Nº2 de 2010 que fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley Nº20.370, con las normas no derogadas del D.F.L. Nº1 de 2005
Fojas	No Aplica
Nº	No Aplica
Año	No Aplica
Conservador de Comercio de la ciudad de	No Aplica

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

c) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	5.469
Fecha	6 de noviembre de 1929
Publicado en el Diario Oficial de fecha	27 de noviembre de 1929
Decretos modificatorios	-
Nº	4.807
Fecha	4 de noviembre de 1929
Publicación en el Diario Oficial	18 de noviembre de 1929

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	



Fundación para la
Innovación Agraria

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



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 3. Antecedentes comerciales de la entidad postulante.





Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 4. Carta compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico



Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Francisco Fabián Fuentes Carmona**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Coordinador y especialista encargado de selección participativa de semillas de quínoa y su calidad nutricional** en el proyecto denominado **"Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad"**, presentado a la **Convocatoria "Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016"** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **54 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ valor que se desglosa en _____ como aporte FIA , _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Francisco Fabián Fuentes Carmona**

Cargo: **Coordinador y especialista encargado de selección participativa de semillas de quínoa y su calidad nutricional**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Rafael Larraín**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Coordinador Alterno y especialista en alimentación de rumiantes** en el proyecto denominado **“Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad”**, presentado a la **Convocatoria “Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016”** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Rafael Larraín**

Cargo: **Coordinador Alterno y especialista en alimentación de rumiantes**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Marlene Inés Rosales Villavicencio**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de monitoreo y determinación de enfermedades** en el proyecto denominado **“Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad”**, presentado a la **Convocatoria “Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016”** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ valor que se desglosa en _____ como aporte FIA , _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Marlene Inés Rosales Villavicencio**

Cargo: **Especialista encargado de monitoreo y determinación de enfermedades**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Samuel Contreras Escobar**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de calidad de semillas** en el proyecto denominado **“Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad”**, presentado a la **Convocatoria “Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016”** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Samuel Contreras Escobar**

Cargo: **Especialista encargado de calidad de semillas**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Rodrigo Armen Chorbadjian Alonso**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de manejo integrado de plagas** en el proyecto denominado **"Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad"**, presentado a la **Convocatoria "Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016"** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA , como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Rodrigo Armen Chorbadjian Alonso**

Cargo: **Especialista encargado de manejo integrado de plagas**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Daniel Enríquez Hidalgo**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de determinación de aptitud forrajera** en el proyecto denominado **"Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad"**, presentado a la **Convocatoria "Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016"** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Daniel Enríquez Hidalgo**

Cargo: **Especialista encargado de determinación de aptitud forrajera**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Wendy Franco**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de desarrollar y validar nuevas alternativas de preparación y elaboración de productos alimenticios** en el proyecto denominado **“Innovaciones Para la Producción Sustentable de Quínoa en el Secano de la VI Región: Modelo Integrado de Tecnologías y Asociatividad”**, presentado a la **Convocatoria “Estudios y Proyectos de Agricultura Sustentable 2015-2016”** de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **30,6 horas** por mes durante un total de **36 meses**, servicio que tendrá un costo total de _____ como aportes no pecuniarios de la Contraparte.

Nombre: **Wendy Franco**

Cargo: **Especialista encargado de desarrollar y validar nuevas alternativas de preparación y elaboración de productos alimenticios**



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 5. Currículum Vitae (CV) de todos los integrantes del equipo técnico



FRANCISCO FABIAN FUENTES CARMONA

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Facultad de Ingeniería
Facultad de Medicina

EDUCACIÓN

- Postdoctoral Fellow, Department of Pharmaceutics, Ernest Mario School of Pharmacy, Rutgers, The State University of New Jersey, US (2015).
- Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, Genética Molecular, Universidad de Chile, Chile (2007).
- Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción, Chile (2001).

AREAS DE EXPERTISE

Mejoramiento Genético Vegetal - Recursos Fitogenéticos y Producción de Cultivos - Bioprospección de productos naturales - Nutrigenómica

EXPERIENCIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACIÓN

- Profesor Asistente, Cargo interdisciplinario para las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal, Ingeniería y Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 2015-Presente.
- Investigador Posdoctoral, Departamento de Farmacia, Escuela de Farmacia Ernest Mario, Universidad de Rutgers (Nueva Jersey), EEUU. 2011-2015.
- Profesor Asistente, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Chile. 2003-2010.
- Consultor de Sistemas Integrados de Producción de Cultivos. Fundación Nacional para la Superación de la Pobreza (FUNASUPO). Colchane, Región de Tarapacá. Chile. 2002-2003.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Actividad quimio-preventiva del cáncer de próstata de *Chenopodium quinoa* mediante la interacción del complejo Nrf2 y genes ARE en células humanas / Universidad de Rutgers (EEUU) – CONICYT (Chile) / Investigador Principal. 2012-2014.
- Selección de genotipos para el mejoramiento participativo del tomate “Poncho Negro”, selección local de la Provincia de Arica / FIA (Chile) / Investigador Asociado. 2010-2013
- Clasificación de cactáceas de Tarapacá: Aproximación combinada de actualización de estado de conservación y uso de herramientas genético-moleculares / CONAF (Chile) / Investigador Principal. 2010-2014.
- Innovación y fortalecimiento de capacidades productivas y educativas para la agricultura de la Provincia del Tamarugal / FIC (Chile) / Investigador Principal. 2009-2010.
- Impacto de la modalidad de acceso a la diversidad de semillas de recursos genéticos para la agricultura (Titulo original: Impact des modalités d'accès aux semences sur la diversité des ressources génétiques en agriculture) / Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement – CIRAD (Francia) / Investigador Asociado. 2008-2010.
- Evaluación de la productividad de avena bajo condiciones de hidroponía para ser utilizadas en la alimentación de conejos para carne en la Pampa del Tamarugal – Proyecto Interno DGI-UNAP (Chile) / Investigador Principal. 2007-2008.
- Producción sustentable de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), un cultivo abandonado en la región Andina [Titulo original: Sustainable production of quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild), a neglected food crop in the Andean

región] / Fundación McKnight (EEUU). Programa Colaborativo de Investigación de Cultivos / Colaborador Internacional de Investigación. 2006-2010.

PUBLICACIONES (Revisadas por pares)

1. Paredes-Gonzalez X., **Fuentes F.**, Jeffery S., Saw C.L., Shu L., Su Z.Y. and Kong A.N. (2015) Induction of Nrf2-mediated gene expression by dietary phytochemical flavones Apigenin and Luteolin. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*. DOI: 10.1002/bdd.1956.
2. Paredes-Gonzalez X., **Fuentes F.** (2015) Obesity-Cancer Relationship: Emerging challenges and opportunities. *EC Pharmaceutical Science*. 1(3): 154-155.
3. **Fuentes F.**, Paredes-Gonzalez X. and Kong A.N. (2015) Dietary Glucosinolates Sulforaphane, Phenethyl Isothiocyanate, Indole-3-Carbinol/3,3'-Diindolylmethane: Antioxidative Stress/Inflammation, Nrf2, Epigenetics/Epigenomics and *In Vivo* Cancer Chemopreventive Efficacy. *Current Pharmacol Report*. 1: 179-196. DOI: 10.1007/s40495-015-0017-y
4. Bazile D., Martínez E.A. and **Fuentes F.** (2014) Diversity of Quinoa in a Biogeographical Island: a Review of Constraints and Potential from Arid to Temperate Regions of Chile. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 42(2): 289-298. DOI:10.1583/nbha4229733
5. Boyanapalli S., Paredes-Gonzalez X., **Fuentes F.**, Zhang C., Guo Y., Pung D., Saw C.L., and Kong A.N. (2014) Nrf2 knockout attenuates the anti-inflammatory effects of phenethyl isothiocyanate and curcumin. *Chemical Research in Toxicology*. 27(12): 2036-43. DOI: 10.1021/tx500234h
6. Khor T.O., **Fuentes F.**, Shu L., Paredes-Gonzalez X., Yang A.Y., Yue L., Smiraglia D., Yegnasubramanian V., Nelson W. and Kong A.N. (2014) Epigenetic DNA Methylation of Anti-oxidative Stress Regulator Nrf2 Drives Human Prostate Cancer. *Cancer Prev Res (Phila)*. 7(12):1186-97. DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-14-0127
7. Paredes-Gonzalez X., **Fuentes F.**, Su Z.Y. and Kong A.N. (2014) Apigenin Induces Nrf2 Expression in JB6 P+ Cells Through Promoter CpG Demethylation. *The AAPS Journal*. 16(4): 727-35. DOI: 10.1208/s12248-014-9613-8
8. Zurita-Silva A., **Fuentes F.**, Zamora P., Jacobsen S. E., Schwember A. R. (2014) Breeding quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): perspectives and potential. *Molecular Breeding*. 34(1): 13-30. DOI: 10.1007/s11032-014-0023-5
9. Su Z.Y., Shu L., Lee J.H., **Fuentes F.**, Wang H., Wu T.Y., Yu S., and Kong A.H. (2013) Perspective on Nrf2, epigenomics and cancer stem cells in cancer chemoprevention using dietary phytochemicals and traditional Chinese medicines. *Progress in Chemistry*. 25(9): 1526-1543.
10. Miranda M., Vega-Gálvez A., Martínez E.A., López J., Marín R., Aranda M. and **Fuentes F.** (2013) Influence of contrasting environment on seed composition of two quinoa genotypes: nutritional and functional properties. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 73(2): 108-116. DOI: 10.4067/S0718-58392013000200004
11. Lee J.H., Shu L., **Fuentes F.**, Su Z.Y., Kong A.N. 2013. Cancer Chemoprevention by Traditional Chinese Herbal Medicines and Dietary Phytochemicals: Targeting Nrf2-mediated oxidative stress/anti-inflammatory responses, epigenetics, and cancer stem cells. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 3(1): 69-79. DOI: 10.4103/2225-4110.107700
12. Su Z.Y., Shu L., Khor T.O., Lee J.H., **Fuentes F.** and Kong A.N. 2013. A Perspective on Dietary Phytochemicals and Cancer Chemoprevention: Oxidative Stress, Nrf2, and Epigenomics. *Top Curr Chem*. 329: 133-162. DOI: 10.1007/128_2012_340
13. Lee J.H., Khor T.O., Shu L., Su Z.-Y., **Fuentes F.** & Kong A.-N.T. (2013) Dietary phytochemicals and cancer prevention: Nrf2 signaling, epigenetics, and cell death mechanisms in blocking cancer initiation and progression. *Pharmacology and Therapeutics*. 137: 153-171. DOI: 10.1016/j.pharmthera.2012.09.008
14. Miranda M., Vega-Gálvez A., Martínez E.A., López J., Rodríguez M., Henríquez K. and **Fuentes F.** (2012). Genetic diversity and comparison of physicochemical and nutritional characteristics of six quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes cultivated in Chile. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas. 32(4): 1-9. DOI: 10.1590/S0101-20612012005000114
15. Wang H., Khor T.O., Shu L., Su Z.Y., **Fuentes F.**, Lee J.H., Kong A.N. 2012. Plants vs. Cancer: A review on natural phytochemicals in preventing and treating cancers and their druggability. *Anticancer Agents Med Chem*. 12(10): 1281-1305. DOI: 10.2174/187152012803833026
16. Bhargava A., **Fuentes F.**, Bhargava M., Srivastava S. 2012. Approaches for enhanced phytoextraction of heavy metals. *Journal of Environmental Management*. 105: 103-120 DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.04.002

17. **Fuentes F.**, Bazile D., Bhargava A. and Martínez E. A. 2012. Implications of farmers' seed exchanges for on-farm conservation of quinoa, as revealed by its genetic diversity in Chile. *The Journal of Agricultural Science*. 150(6): 702-716. DOI: 10.1017/S0021859612000056
18. **Fuentes F.** & Bhargava A. 2011. Morphological Analysis of Quinoa Germplasm Grown Under Lowland Desert Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 197: 124–134. DOI: 10.1111/j.1439-037X.2010.00445.x
19. Bhargava A. & **Fuentes F.** 2010. Mutational Dynamics of Microsatellites. *Molecular Biotechnology*. 44 (3): 250-266. DOI: 10.1007/s12033-009-9230-4
20. **Fuentes F.**, Martínez, E. A., Hinrichsen, P. V., Jellen, E. N., & Maughan, P. J. 2009. Assessment of genetic diversity patterns in Chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) germplasm using multiplex fluorescent microsatellite markers. *Conservation Genetics*. 10 (2): 369-377. DOI: 10.1007/s10592-008-9604-3
21. **Fuentes F.**, Maughan P.J. and Jellen E. R. 2009. Genetic diversity and genetic resources for quinoa breeding (Original title: Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la quínoa, *Chenopodium quinoa* Willd.). *Revista Geográfica de Valparaíso*. N° 42: 20-33.
22. **F. Fuentes**. 2008. Genetic improvement of quinoa (Original title: Mejoramiento Genético de la Quínoa). *Agricultura del Desierto*. 4: 71-89.

CAPÍTULOS DE LIBRO

1. **Fuentes F.**, Bazile D., Martínez E.A. 2015. Genetic Diversity of Quinoa in Chile (Original title: Diversidad Genética de la Quínoa en Chile). *In: Revista Tierra Adentro*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ed). Santiago, Chile. (**En prensa**)
2. Martínez E. A., **Fuentes F.** and Bazile D. 2015. History of Quinoa: It's Origin, Domestication, diversification and Cultivation with particular reference to the Chilean context. *In: Quinoa: Sustainable Production, Variety Improvement, and Nutritive Value in Agroecological Systems*. K. Murphy (ed). Wiley-Blackwell Publisher. (**En prensa**)
3. Bazile D., Martínez E. A., **Fuentes F.**, Chia E., Namdar-Irani M., Olgún P., Saa C., Thomet M. Vidal A. 2015. Quinoa in Chile. *In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.)*. The state of the world's quinoa. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 401-421. <http://www.fao.org/3/a-i4042e/index.html>
4. Jellen E. N., Maughan P. J., **Fuentes F.** and Kolano B. A. 2015. Botany, phylogeny and evolution. *In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.)*. The state of the world's quinoa. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 12-23. <http://www.fao.org/3/a-i4042e/index.html>
5. **Fuentes F.** & Paredes-González X. 2015. Nutraceutical Perspectives of Quinoa: Biological Properties and Functional Applications. *In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.)*. The state of the world's quinoa. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 286-299. <http://www.fao.org/3/a-i4042e/index.html>
6. **Fuentes F.**, Shu L., Lee J.H., Su Z.Y., Lee K.R, Kong A.N. 2014. Nrf2-target approaches in cancer chemoprevention mediated by dietary phytochemicals. *In: Cancer Prevention: Dietary Factors and Pharmacology, Methods in Pharmacology and Toxicology*, Ann M. Bode and Zigang Dong (eds.), Springer Science + Business Media New York, US. 53-83. DOI 10.1007/978-1-4614-9227-6_3, ISBN: 978-1-4614-9226-9.
7. **Fuentes F.** and Zurita-Silva A. 2013. Molecular studies. *In: Quinoa: Botany, Production & Uses*. A. Bhargava, S. Srivastava (ed). CABI Publisher, Wallingford, UK. 168-184. ISBN: 9781780642260.
8. Bazile D., **Fuentes F.** and Mujica A. 2013. Historical perspectives and domestication of quinoa. *In: Quinoa: Botany, Production & Uses*. A. Bhargava, S. Srivastava (ed). CABI Publisher, Wallingford, UK. 16-35. ISBN: 9781780642260.
9. Bhargava A. and **Fuentes F.** 2012. Cisgenesis and intragenesis. *In: Biotechnology: New Ideas, New Developments*. A. Bhargava, S. Srivastava (ed). Nova Science Publishers, Hauppauge, N.Y., United States. pp. 137-151. ISBN: 1621005399.
10. Bhargava A. and **Fuentes F.** 2012. Marker assisted selection. *In: Biotechnology: New Ideas, New Developments*. A. Bhargava, S. Srivastava (ed). Nova Science Publishers, Hauppauge, N.Y., United States. pp. 29-44. ISBN: 1621005399.

SERVICIOS PROFESIONALES

Editor Jefe: Journal of Agronomy

Rafael E. Larraín
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile

Formación Académica

University of Wisconsin-Madison, USA.

Ph.D. Animal Sciences (2007), Department of Animal Sciences.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Magister en Producción Animal (2001), Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.

National Outdoor Leadership School, USA.

Outdoors Group Leader (1999), NOLS sede Patagonia , Coihayque, Chile.

El curso de liderazgo consiste en 75 días de expedición en kayak de mar y montañismo en el que se desarrollan y perfeccionan habilidades de liderazgo

Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Ingeniero Agrónomo (1998), Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.

Experiencia Laboral

Actividades Académicas:

- | | |
|-----------------|---|
| 2002 a la fecha | Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ciencias Animales.
Profesor Asociado (2012)
Profesor Asistente (2003-2012)
Profesor Instructor (2002)
Cursos Actuales:
Producción de Carne Bovina (AGZ357)
Seminario de Postgrado Ciencias Animales (AGP3104)
Gira de Estudios Ciencias Animales (AGZ101) |
| 2009 a 2011 | Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ciencias Animales.
Profesor Diploma "Avances en Nutrición y Alimentación de Ganado Bovino"
Osorno (versión 2011)
Los Ángeles (versión 2010)
Santiago (versión 2009-2010) |
| 2007 | University of Wisconsin-Madison.
Instructor en curso de extensión "Beef Cattle Management", University of Wisconsin-Madison.
Profesor invitado: "Beef Production: Technologies, Management, and Trends" en US-training program de la International Farmers Aid Association. |

Otras Actividades:

- | | |
|-----------------|--|
| 2015 a la fecha | Integrante Comité de Campaña de Promoción de la Carne Bovina, conformado el 23 de Junio. |
| 2014 a la fecha | Coordinador Comité de Área Ciencias Veterinarias del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado de Conicyt (Desde Octubre) |
| 2013 a 2014 | Director Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería |

	Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile (hasta 31 de Marzo de 2014)
2011 a 2014	Integrante Comité de Área Ciencias Veterinarias del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado de Conicyt
2011 a 2013	Integrante Comité de Ética y Bioética, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile Secretario Académico , Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile
2010 a 2013	Integrante Comisión Revisora de Cuentas, Sociedad Chilena de Producción Animal A.G.
2010 a 2013	Miembro del directorio del "Centro de Investigación, Innovación y Capacitación para la Industria Porcina Nacional (CICAP)"
2010	Miembro Comité Técnico del Programa de Carne Natural, Ministerio de Agricultura, Chile.
2009	Integrante Panel Comisión Fulbright, selección en área Ciencias, Becas de Magíster 2010
2008 a 2013	Integrante Comité de Doctorado , Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Jefe de Área de Sistemas de Producción Animal en Magíster en Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Integrante Comité de Magíster , Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
2008	Integrante Panel Comisión Fulbright, selección en área Ciencias Animales, Becas de Doctorado "Igualdad de Oportunidades" 2010

Distinciones y Becas

2010	Mejor trabajo Sección Nutrición y Alimentación, XXXV Congreso Anual Sociedad Chilena de Producción Animal
2007	Primer lugar en la competencia de estudiantes en "Sorghum Improvement Conference of North America" con la presentación "Use of High-Tannin Sorghum or Corn in finishing diets for Steers". 14-16 Enero, New Mexico, USA.
2003	Beca Fulbright. Financiamiento para estudios de doctorado en USA 2003-2005. Beca Presidente de la República. Financiamiento para estudios de doctorado en USA 2003-2006. Beca "Eduardo Neale-Silva". Financiamiento para estudios de doctorado en USA 2003.

Proyectos de Investigación

2015-2016	Estudio de valoración de atributos de la carne bovina en Chile. Concurso Nacional Estudios y Proyectos de Innovación Agraria, Fundación para la Innovación Agraria. Coordinador del proyecto.
2015	Consumo de Veterblock en cuñetes comestibles, por vaquillas de lechería. Proyecto empresa Veterquímica S.A. Investigador responsable.
2013-2014	Uso de quitosano (Biorend) como aditivo en la alimentación de animales. Proyecto empresa Bioagro S.A. Investigador responsable.
2012-2015	"Use of rumen-protected tryptophan as stress modulator: effects in stress response of steers and stress-related characteristics of beef". Proyecto Fondecyt Regular. Investigador responsable.

- 2012-2013 Digestibilidad en vivo de fibra en animales suplementados con Veterblock. Proyecto empresa Veterquímica S.A. Investigador responsable.
- 2011-2013 “Estudio de Composición de la Carne Bovina Nacional”. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Investigador responsable.
- 2011-2014 “La ruralidad en la Araucanía actual: análisis de la dinámica y diferenciación económica, incorporando la perspectiva intercultural, social y de políticas públicas en Cautín Sur, Región de la Araucanía”. Vicerrectoría de Investigación PUC. Co-investigador.
- 2011-2012 “Acreditación de huella de carbono para sistemas de producción de carne bovina”. I Concurso de Proyectos de Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU), Fondef – Conicyt. Profesor a cargo del proyecto.
- 2009-2010 “Evaluación de pomaras de berries como antioxidantes naturales para productos cárnicos”. Proyecto financiado por empresa Bayas del Sur S.A. Investigador responsable.
- 2008-2011 “Dietary supplementation of steers with vitamins E and C: effects on stress response and beef quality”. Proyecto Fondecyt Iniciación en Investigación. Investigador responsable.
- 2008-2009 “Modulation of cortisol released by adrenocortical cells in vitro using vitamins E and C”. Proyecto Inicio #09/2008, Pontificia Universidad Católica de Chile. Investigador responsable.

Publicaciones

Artículos en revistas con comité editorial

- Arias, R. A., A. Catrileo, R. Larraín, R. Vera, A. Velásquez, M. Toneatti, J. France, J. Dijkstra and E. Kebreab. 2015. Estimating enteric methane emissions from Chilean beef fattening systems using a mechanistic model. *Journal of Agricultural Science* 153: 114-123
- Elmes, C.A., O.H. Bustamante, F.G. González, R.E. Larraín and M. Gandarillas, 2014. Effects of Ractopamine plus Amino Acids on Growth Performance, Carcass Characteristics, Meat Quality, and Ractopamine Residues of Finishing Pigs. *Ciencia e Investigación Agraria* 41: 297-308.
- Montalvo, C.P., N. H. Díaz, L. A. Galdames, M. E. Andrés y R.E. Larraín. 2011. Short communication: Effect of vitamins E and C on cortisol production by bovine adrenocortical cells in vitro. *Journal of Dairy Science* 94 (7): 3495-3497
- Larraín, R.E., D.M. Schaefer, S.C. Arp, J.R. Claus, and J.D. Reed. 2009. Finishing steers on diets based on corn, high-tannin sorghum or a mix of both: feedlot performance, carcass characteristics and beef sensory attributes. *Journal of Animal Science* 87:2089–2095
- Larraín, R. E., D. M. Schaefer, M. P. Richards, and J. D. Reed. 2008. Finishing steers with diets based on com, high-tannin sorghum or a mix of both: color and lipid oxidation in beef. *Meat Science* 79: 656-665
- Larraín, R. E., D. M. Schaefer and J. D. Reed. 2008. Use of digital images to estimate CIE color coordinates of beef. *Food Research International* 41: 380-385
- Larraín, R. E., C. G. Krueger, M. P. Richards and J. D. Reed. 2008. Color changes and lipid oxidation in pork products made from pigs fed cranberry juice powder. *Journal of Muscle Foods* 19 (1): 17-33
- Larraín, R. E., M. P. Richards, D. M. Schaefer, L. L. Ji, and J. D. Reed. 2007. Growth performance and muscle oxidation in rats fed increasing amounts of high-tannin sorghum. *Journal of Animal Science* 85: 3276-3284
- Pichard, G.R., B.R. Tesser, C. Vives, C. Solari, A. Hott and R.E. Larraín. 2006. Proteolysis and characterization of peptidases in forage plants. *Agronomy Journal* 98: 1392-1399

Libros y Capítulos de Libros

- Larraín, R., y E. Vargas Bello, 2013. Composición de Carne Bovina Nacional. Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación para la Innovación Agraria, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2012. La Economía del Cambio Climático en Chile. Naciones Unidas, Santiago de Chile (*Colaborador Temático Impactos en el Sector Silvoagropecuario*)

INES MARLENE ROSALES VILLAVICENCIO

1. Educación Superior

- 1993 Licenciatura en Bioquímica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile, Chile.
- 1995 Título de Bioquímico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile, Chile.
- 2001 Doctor of Philosophy (*Ph.D.*) Mención principal: Fitopatología, Mención secundaria: Biología Celular y Molecular Vegetal. University of Florida, EE.UU.
- 2009 Diplomado de Postítulo en Preparación y Evaluación de Proyectos. Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile.
- 2010 Diplomado en Diseño y Tratamiento Estadístico para la Investigación en Ciencias Biológicas y de la Salud. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Universidad de Chile, Chile.

2. Experiencia Laboral

- 1994-1996 Asistente de Investigación Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional La Platina.
- 1996- Febrero 2011 Investigadora Unidad Mejoramiento y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional La Platina.
Investigadora Jefe del Laboratorio de Fitopatología Molecular.
(Contrato indefinido, 44 hrs semanales)
- Desde Marzo 2011 Profesora Asistente Departamento Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile . (Contrato indefinido, 44 hrs semanales)

3. Proyectos de Investigación. (Últimos 5 años)

- a. "Plataforma científica-tecnológica para el desarrollo de la genómica vegetal en Chile. Etapa II: Genómica funcional en vid" (2008-2010). CONICYT. Investigadora.
- b. "Desarrollo de variedades chilenas de poroto verde y granado para congelado, con alto valor agroindustrial y culinario, para el mercado interno y de exportación, utilizando técnicas biotecnológicas modernas" (2008-2012). INNOVA. Investigadora.
- c. "Validación del paquete tecnológico para el manejo de virus transmitidos por mosquitos blancos en el cultivo del tomate en la Región de Arica y Parinacota" (2008-2011). Programa de Fomento Productivo, Científico y Tecnológico para la Región de Arica y Parinacota. Directora
- d. "Desarrollo de una estrategia de alerta sanitaria: Virus - vector para el cultivo de la papa en la zona sur" (2011-2013). FIA. Co-investigadora.

- e. "Uso de nuevas tecnologías aplicados al diagnóstico y estudios de biología poblacional de agentes fitopatógenos" (2011-2013). ECOS-CONICYT N° C10B01. Directora.
- f. "Red iberoamericana de manejo integrado de enfermedades virales de hortícolas (VIRHORT)" (2011-2014). CYTED N°111RT0433. Investigadora
- g. "Implementación de técnicas moleculares para detección del Virus del mosaico del pepino dulce (PepMV) basados en la diversidad genética local del patógeno e incorporación de éste análisis a los servicios de diagnóstico de Agrolab" (2011-2012). Proyecto de Tesis en la Industria N°78111110 (CONICYT). Profesor responsable.
- h. "Enfoque metagenómico para el estudio de virus y patógenos afines e implementación de técnicas de diagnóstico molecular de éstos en cultivos de papas nativas" (2013-2015). Proyecto de Tesis en la Industria N°7813110004 (CONICYT). Profesor responsable.
- i. "Caracterización de Agentes virales presentes en cultivos de tomate en la región de Arica y Parinacota" (2013-2015). Proyecto de Tesis en la Industria N°7813110003 (CONICYT). Profesor responsable.
- j. "Aseguramiento de la calidad sanitaria de Liliium a través de la implementación de herramientas biotecnológicas para la identificación, diagnóstico y saneamiento de virus y patógenos subvirales" (2014-2015). II Concurso de Ciencia Aplicada del Programa IDeA de FONDEF (N° CA13I10208). Directora
- k. "Evaluación del estado fitosanitario con respecto de virus, viroides y fitoplasmas en dos geófitas relevantes para la industria ornamental chilena: Peonías y Alstroemerias" (2014-2015). Proyecto Puente-UC 2014. Directora.
- l. "Uso de bioestimulantes para la producción de hojas de quinoa: aproximación interdisciplinaria para el mejoramiento nutritivo y control biológico de patógenos/insectos" (2015-2016). Concurso de Investigación Interdisciplinaria FAIF 2015. Pontificia Universidad Católica de Chile. Investigadora.

4. Productividad en Investigación

Publicaciones (últimos 5 años)

- Rosales, I.M.**, Peña, E. 2015. Virus del mop-top de la papa. Revista Asociación Chilena de la papa (ACHIPA). Edición 6, año 4, período Marzo/Junio. Pág.12-14.
- Peña, E., Gutierrez, M., Muñoz, M., Vargas, E. Acuña, I., **Rosales, I.M.** First Report of *Potato mop-top virus* Infecting Potato in Southern Chile (enviado a Plant Disease, Julio 2015).
- Castañeda, C., Prodan, S., **Rosales, I.M.**, Aballay, E. Exoenzymes and metabolites related to the nematocidal effect of Rhizobacteria on *Xiphinema index* Thorne & Allen (enviado a Journal of Applied Microbiology, Mayo 2015).
- Araya, C., **Rosales, I.M.**, Mendez, M. A., Delmotte, F. 2014. Identification and geographic distribution of genetic groups of *Erysiphe necator* in Chilean vineyards. *Vitis* 53: 163-165.
- Herranz M., Niehl A., **Rosales I.M.**, Fiore N., Zamorano A., Granell A., Pallas V. 2013. A remarkable synergistic effect at the transcriptomic level in peach fruits doubly infected by *prunus necrotic ringspot virus* and *peach latent mosaic viroid*. *Virology Journal* 10:164.
- Soto-Alvear, S., Lolas, M., **Rosales, I.M.**, Chavez, E.R., Latorre, B.A. 2013. Characterization of the Bull's Eye Rot of Apples in Chile. *Plant Disease* 97:485-490.
- Mujica, M-V., Mora, R., **Rosales, I.M.**, Sandoval, C. 2013. Variation over time in the detection of three viruses of the Grapevine Leafroll complex in a commercial vineyard in south central Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 40:139-147
- Peña E, Olate E, Chorbadjian RA, **Rosales I.M.** 2011. First report of *Alfalfa mosaic virus* infection in *Viburnum tinus* L. in Chile. *Plant Disease* 95(9):1198.

- Araya, C., Peña, E., Salazar, E. Román, E., Medina, C., Mora, R., Aljaro, A. and **Rosales, I.M.** 2011. Symptom Severity and Viral Protein or RNA Accumulation in Lettuce affected by Big-Vein Disease. Chilean J. of Agricultural Research 71(1):63-72.
- Wong, W., Barba, P., Álvarez, C., Castro, A., Acuña, M., Zamora, P., **Rosales, I.M.**, Dell'Orto, P., Moynihan, M.R., Scorza, R. and Humberto Prieto. 2010. Evaluation of the resistance of transgenic C5 plum (*Prunus domestica* L.) against four Chilean Plum pox virus isolates through micro-grafting. Chilean J. of Agricultural Research 70(3):372-380.

Presentaciones en Congresos Nacionales/Internacionales

(71 desde el año 2005, se presentan sólo a partir del año 2011).

- Rosales, I.M.** Mejia, N., Fiore, N. y Candresse, T. Secuenciación masiva aplicada a la identificación genérica de virus y viroides en frutos de duraznero. XX Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Santiago, Chile. 29 Nov-1 Dic, 2011.
- Araya C., Méndez M., Delmotte F. y **Rosales M.** Diversidad genética del oídio de la vid (*Erysiphe necator* Burr) en la zona central de Chile. XXI Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Puerto Varas, Chile. 17-19 Octubre de 2012.
- Copier C., Auger J., **Rosales M.**, Ramos C., Walker A-S y Esterio M. Caracterización genética y fenotípica de aislados chilenos de *Botrytis cinerea* con distinto nivel de sensibilidad a estrobilurinas. XXI Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Puerto Varas, Chile. 17-19 Octubre de 2012.
- Corvalán C., Peña E., Muñoz M. y **Rosales M.** Estudios de diversidad genética, propiedades biológicas y validación de técnicas de detección para el *Virus del Mosaico del Pepino dulce* (PepMV), un patógeno emergente en el cultivo del tomate. XXI Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Puerto Varas, Chile. 17-19 Octubre de 2012.
- Muñoz M., García M., Gutierrez M., Acuña I. y **Rosales M.** Caracterización molecular de razas del Virus Y de la papa (PVY) detectadas en plantas de papa de la Región de Los Ríos y Los Lagos, en el sur de Chile. . XXI Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Puerto Varas, Chile. 17-19 Octubre de 2012.
- Araya, C., **Rosales, IM.**, Delmotte F., Méndez M. Genetic Diversity of grapevine powdery mildew (*Erysiphe necator*) infecting Vitis vinifera cv. Cabernet Sauvignon. IX Simposio Internacional en Fisiología y Biotecnología de la Vid. La Serena, Chile, 21-26 Abril 2013.
- Muñoz M., Gutierrez M., Acuña I. y **Rosales M.** Caracterización molecular de razas del Virus Y de la papa (PVY) detectadas en muestras provenientes de la Región de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. XXII Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Valparaíso, Chile. 23-26 Septiembre de 2013.
- Vargas E., Gutierrez M., Acuña I. y **Rosales M.** Caracterización molecular de razas del *Virus S de la papa* identificadas en muestras provenientes de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. XXII Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Valparaíso, Chile. 23-26 Septiembre de 2013.
- Montalva, C., Muñoz, M., Gutierrez, M., **Rosales, M.**, Acuña, I. Caracterización serológica de aislados del *Virus Y de la papa* (PVY) de las Regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. XXII Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Valparaíso, Chile. 23-26 Septiembre de 2013.
- Peña, E., Gutiérrez, M., Zamorano, A., Fiore, N., Cáceres, C. y **Rosales, M.** Detección e identificación de fitoplasmas en cultivos de papa y lechuga. XXII Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Valparaíso, Chile. 23-26 Septiembre de 2013.
- Peña, E. Candresse, T. Y **Rosales, M.** Characterization of a new Carlavirus infecting native potatoes in the south of Chile. VIII Reunión de Biología Vegetal, Pucón, Chile. 2-5 de Diciembre, 2013.
- Acuña, I.; Sandoval, C.; Bravo, R.; Gutiérrez, M.; **Rosales, M.**; Cisternas, E.; Rojas, E.; Villagra, M. y Mancilla, S. Desarrollo de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de manejo integrado para la relación virus-vector en el cultivo de papa de la zona sur de Chile. XXIII Congreso Chileno de Fitopatología (SOCHIFIT), Talca, Chile. 3-5 Diciembre 2014.
- Peña, E., Gutiérrez, M., Montecinos, A., Gutiérrez, R.A., Candresse, T, **Rosales, I.M.** Enfoque metagenómico aplicado al estudio de virus y patógenos afines en papas nativas de Chiloé. XVII Congreso Internacional / XLII Congreso Nacional de Fitopatología, Ciudad de México, México. 19-23 Julio 2015.

CURRICULUM VITAE



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Dr. Rodrigo A. Chorbadian
Profesor Asociado
Facultad de Agronomía e Ing. Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile

EDUCACION

2009: Ph.D. en Entomología, The Ohio State University, Columbus, USA.

2000: Magíster en Ciencias Agropecuarias, Mención en Producción de Cultivos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

1997: Título de Ingeniero Agrónomo y Grado de Licenciado en Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

PROYECTOS CONCURSABLES

2013 – 2016 Investigador Asociado: Innovación para aumento de la competitividad y sustentabilidad en el cultivo de cebolla en la región de O`Higgins. Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC 30135556-0), Gobierno Regional, Región del Libertador General Bernardo O`Higgins.

2014 – 2016 Investigador alterno responsable del proyecto: Desarrollo de insecticidas de nueva generación. Fundación COPEC – UC.

2013 – 2015 Investigador responsable del proyecto: Estudios preliminares para la obtención de insecticidas de nueva generación. Concurso de investigación interdisciplinaria N°11/2013 VRI – PUC. En conjunto con académicos de la Facultad de Química.

2009 – 2012 Investigador responsable del proyecto: Biochemical basis of defoliation-induced resistance of *Nothofagus* spp. to their outbreak defoliator insect (*Eupithecia* sp.). FONDECYT – Inicio 2009, No. 11090237.

2007 – 2008 Investigador responsable del proyecto “Host phenology and the performance of European pine sawfly larvae: the role of foliar nutrients and chemical defenses. SEEDS grants for graduate students, Ohio Agricultural Research and Developmental Center.

PROYECTOS DE DESARROLLO DE INSECTICIDAS CON LA EMPRESA (NO CONCURSABLES)

2014 – 2015 Investigador responsable del proyecto: evaluación de insecticidas para el control de cuncunillas en Repollo, financiado por la empresa Bayer.

2013 Investigador responsable del proyecto: evaluación del estado de resistencia del insecto Escama de San José al insecticida metidation, financiado por la empresa Bayer.

2011 – 2012 Investigador responsable evaluación de eficacia de insecticida experimental inhibidor RyR (DPX HGW86) para uso agrícola en cultivos de hortalizas (maíz, brócoli, frejol, y zapallo italiano) para la empresa de agroquímicos DuPont.

2002 – 2003 Investigador responsable estudio de eficacia y persistencia de insecticida neonicotinoide (Thiamethoxam) para el control de insectos en hortalizas. Financiado por Syngenta Agribusiness S.A.

2002 – 2003 Investigador responsable estudio estrategias de manejo integrado (MIP) de gusano del choclo en la producción de maíz dulce. Financiado por Agroindustria de alimentos procesados Alifrut SA.

REVISOR DE REVISTAS CIENTIFICAS

Journal of Pest Science, Biological Research, Ciencia e Investigación Agraria, Chilean Journal of Agricultural Research, Revista Chilena de Historia Natural, Agro-Ciencia.

EXPERIENCIA DOCENTE

2009- al presente “Entomología de cultivos”, Curso de pregrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

2009- al presente “Protección de Plantas”, Curso de pregrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

2009- al presente “Interacciones insecto-planta”, Curso de posgrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

2002-2004 & 2009-al presente “Propiedades y manejo de pesticidas”, Curso de posgrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

PUBLICACIONES EN MEDIOS CON COMITÉ EDITORIAL

Chorbadjian, R.A., and Francino A. 2013. Phenological variation in leaf chemistry of *Nothofagus macrocarpa* in relation to *Ormiscodes* sp. growth and survival. *Bosque* 34(2): 155-160. Impact factor: 0.361 citas: 0

Jara, V., Meza, F. J., Zaviezo, T., and Chorbadjian, R. 2013. Climate change impacts on invasive potential of pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), in Chile. *Climatic Change*. 117: 305-317. Impact factor: 3.634 citas: 0

Chorbadjian, R.A., Bonello, E., and Herms, D. 2011. Effect of the growth regulator paclobutrazol and fertilization on defensive chemistry and insect resistance of Austrian pine and paper birch. *Arboriculture and Urban Forestry*. 37(6): 278-287. citas: 0

Valencia, A. L., Chorbadjian, R. A., and Latorre B. A. 2011. First Report of *Nothofagus macrocarpa* Dieback Caused by *Phytophthora citrophthora* and *P. nicotianae* in Chile. *Plant Disease*. 95: 1193. Impact factor: 2.455 citas: 0

Peña, E., Olate, E., Chorbadjian, R.A., and Rosales, I.M. 2011. First report of Alfalfa mosaic virus infection in *Viburnum tinus* L. in Chile. *Plant Disease*. 95:1198. Impact factor: 2.455 citas: 0

Wallis, C., Eyles, A., Chorbadjian, R., Riedl, K., Schwartz, S., Hansen, R., Cipollini, D., Herms, D. A., and Bonello, P. 2011. Differential effects of nutrient availability on the secondary metabolism of Austrian pine (*Pinus nigra*) phloem and resistance to *Diplodia pinea*. *Forest Pathology*. 41 (1): 52-58. Impact factor: 1.670, citas: 6

Barto, K., Enright, S., Eyles, A., Wallis, C., Chorbadjian, R., Hansen, R., Herms, D. A., Bonello, P., and Cipollini, D. 2008. Effects of fertilization and fungal and insect attack on systemic protein defenses of Austrian pine. *Journal of Chemical Ecology*. 34: 1392-1400. Impact factor: 2.462, citas: 7

Wallis, C., Eyles, A., Chorbadjian, R., McSpadden Gardener, B., Hansen, R., Cipollini, D., Herms, D. A., and Bonello, P. 2008. Systemic induction of phloem secondary metabolism and its relationship to resistance to a canker pathogen in Austrian pine. *New Phytologist*. 177 (3): 767-778. Impact factor: 6.736, citas: 30

Eyles, A., Chorbadjian, R., Wallis, C., Hansen, R., Cipollini, D., Herms, D., and Bonello, E. 2007. Cross-induction of systemic resistance between *Sphaeropsis sapinea* and *Neodiprion sertifer* in Austrian pine over a fertility gradient. *Oecologia*. 153 (2): 365-374. Impact factor: 3.011, citas: 12

- Chorbadjian, R., and Kogan, M. 2002. Interaction between glyphosate and fluroxypyr improve mallow control. *Crop Protection*. 21 (8): 689 – 692. Impact factor: 1.303, citas: 4
- Chorbadjian, R., and Kogan, M. 2004. Estudios de dormancia y germinación de malva (*Malva parviflora* L.). *Ciencia e Investigación Agraria*. 31 (2): 129 – 136. Impact factor: 0.310
- Chorbadjian, R., and Kogan, M. 2001. Pérdida de actividad del glifosato debido a la presencia de suelo en el agua de aspersión. *Ciencia e Investigación Agraria*. 28 (2): 83 – 87. Impact factor: 0.310
- Chorbadjian, R. 2003. Plagas de la mazorca del maíz dulce. *Agronomía y Forestal UC*. 19: 4 - 6.
- Chorbadjian, R., and Kogan, M. 2001. Cubiertas vegetales en viñas, relación con artrópodos benéficos y plagas. *Agronomía y Forestal UC*. 11: 4 - 6.

ESTUDIANTES DOCTORADO

- 2015:** Profesor guía tesis Doctorado “Resistencia de escama de San José a insecticidas y alternativas de mitigación”, Karina Buzzetti, Pontificia Universidad Católica de Chile.

ESTUDIANTES MAGISTER

- 2014:** Profesor guía tesis magíster "Inducción de respuestas de resistencia en plantas y su efecto sobre lepidópteros nativos", Nataly Jara, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2012:** Profesor guía tesis magíster “Caracterización de mecanismos de resistencia de genotipos de *Solanum sección Lycopersicon* a *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae).”, Nancy Vitta, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2012:** Profesor guía tesis magíster “Efecto de la fenología y química foliar de *Nothofagus macrocarpa* sobre el crecimiento y sobrevivencia del lepidóptero defoliador *Ormiscodes* sp.” Ana Francino, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2011:** Profesor guía tesis magíster “Insectos de la mazorca en semilleros de maíz: monitoreo de huevos de *Helicoverpa zea* (Boddie) y susceptibilidad de *Carpophilus lugubris* Murray a insecticidas”, Andrés Soruco Oliva, Pontificia Universidad Católica de Chile.

ESTUDIANTES DE PREGRADO (selección de temas. Total: 12 alumnos/as)

- 2014 Profesor guía tesis pregrado “Evaluación del insecticida Ciantraniliprol en dos especies de áfidos a través de exposición sistémica y por contacto, Isabel Ahumada, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2012 Profesor guía tesis pregrado “Resistencia por antibiosis y antixenosis al pulgón de la arveja en cinco genotipos de arveja”, Fernando Inglés, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2011 Profesor guía tesis pregrado “Programas de aplicación de insecticidas para el control de artrópodos en dos especies ornamentales de exportación”, Diego Riquelme, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 2011 Profesor guía tesis pregrado “Efectos de la fertilización en el nivel de resistencia de tomate a mosquita blanca y polilla del tomate”, Javiera Pérez, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Curriculum Vitae
SAMUEL A. CONTRERAS

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

- 1998 Ingeniero Agrónomo, mención en Ciencias Vegetales
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile
- 2007 Doctor of Philosophy, Major Field: Horticulture
The Ohio State University, Columbus, Ohio, Estados Unidos
- 2000 Magister en Ciencias Agropecuarias, mención Producción de Cultivos
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

ESTADIAS POSTDOCTORALES

- 2008 (Enero a Julio) Visiting scientist, Department of Horticulture and Crop Science, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Estados Unidos

CARRERA ACADEMICA

- 2001 – presente Profesor Asistente. Departamento de Ciencias Vegetales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile
- 2003 – 2007 Graduate research associate, Department of Horticulture and Crop Science, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Estados Unidos
- 1999 – 2001 Instructor Asociado, Departamento de Ciencias Vegetales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile
- 1996 – 1999 Ayudante, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Programa Fondo de Innovación para la Competitividad FIC 2013 del Gobierno Regional de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, proyecto "Cebolla, innovación para un cultivo sustentable". Diciembre 2013 a Noviembre 2016.

Proyecto Fondecyt Iniciación en Investigación 2010, #11100122. "Pre- and post-harvest light-conditioning of lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds: a novel approach for vigor enhancement." Realización Octubre 2010 a Septiembre 2013.

Concurso Inicio 2009, Vicerrectoría Adjunta de Investigación y Doctorado, PUC. Pre- and post-harvest light-conditioning of lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds: a novel approach for vigor enhancement. Presentado: abril 2009. Realización: septiembre 2009 a agosto 2010.

PROYECTOS DOCENCIA

Proyecto Fondedoc 2009. "Colección de lecciones en formato podcast para la enseñanza de biología y producción de semillas". Tipo de proyecto: habilidades comunicativas, inglés.

PUBLICACIONES CIENTIFICAS

Krarup C., C. Jacob and **S. Contreras**. 2015. Pre and Postharvest Attributes of Muskmelon Cultivars for Fresh-cut Cubes. Enviada a Ciencia e Inv. Agraria.

Cabrera, E., J. Hepp, M. Gómez and **S. Contreras**. 2015. Seed dormancy of *Nolana jaffuelii* I.M.Johnst. (Solanaceae) in the coastal Atacama Desert. Flora 214: 17-23.

Pimentel, I. and **S. Contreras**. 2014. Red and far red light treatments to modify thermoinhibition, photoblasticity and longevity in lettuce seeds. HortTechnology 24(4): 463-470.

Contreras, S., M.A. Bennett, and D. Tay. 2009. Temperature during seed development affects weight, germinability, and storability of lettuce seeds. Seed Science and Technology, 37(2): 398-412.

Contreras, S., M.A. Bennett, D. Tay, J.D. Metzger, and H. Nerson. 2009. Red to far-red ratio during seed development affects lettuce seed germinability and longevity. HortScience, 44(1): 130-134.

Contreras, S., M.A. Bennett, D. Tay and J. Metzger. 2008. Maternal light environment during seed development affects lettuce seed weight, germinability and storability. HortScience, 43(3):845-852.

Contreras, S., M.A. Bennett, and D. Tay. 2008. Restricted water availability during lettuce seed production decreases seed yield per plant but increases seed size and water productivity. HortScience, 43(3): 837-844.

Contreras, S., R. Rabara, M. A. Bennett, D. Tay and M. McDonald. 2008. Acquisition of germination capacity, photosensitivity, and desiccation tolerance in lettuce seeds. Seed Science and Technology, 36(3): 667-678.

Ramirez-Rosales, G., M.A. Bennett, M.B. McDonald, D. Francis, and **S. Contreras**. 2005. Total antioxidant capacity of fruit and seeds from normal and enhanced lycopene tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) genotypes. Seed Technology 27:66-75.

Contreras, S. and M. Barros, 2005. Pruebas de vigor en semillas de lechuga y su correlación con emergencia. Ciencia e Investigación Agraria, 32(1): 3-11.

Farías, V., C. Krarup and **S. Contreras**, 2004. Efectos de población sobre rendimiento y calidad de turiones de cuatro cultivares de espárrago. Ciencia e Investigación Agraria, 31(2): 119 - 127.

Krarup, C. and **S. Contreras**. 2002. Elongación y ramificación de turiones de espárrago en una cosecha primaveral. Agricultura Técnica, 62(2), 191-200.

Contreras, S. and C. Krarup. 2000. Interacción Genotipo por Ambiente en cinco cultivares de espárrago (*Asparagus officinalis* L) (*Genotype-by-environment interaction of five asparagus cultivars*). Ciencia e Investigación Agraria 27(3), 133 - 139.

CAPITULOS DE LIBRO

Contreras, S., A. Farías and W.M. Nascimento. 2014. Produção de Sementes de *Brassica oleracea*. In: Nascimento, W. M. (Ed.). Tecnologia de sementes de hortaliças v. 1. Brasília, CNPH/EMBRAPA, p. 45-73.

MATERIAL MULTIMEDIA

Contreras, S. y R. Rojas. 2010. Collection of Lessons for Education in Seed Biology and Production. Proyecto Fondedoc PUC.

Unghiatti, R., M. McDonald, S. Contreras. 2008. Sunflower Seed Production in Chile. Consortium for International Seed Technology Training (www.seedconsortium.org). DVD, 47 minutos.

OTRAS PUBLICACIONES, PRESENTACIONES EN CONGRESOS Y ACTIVIDADES DE EXTENSION

Publicaciones de extensión: 9

Presentaciones en congreso: 28

Participación en mesas redondas y seminarios como invitado: 8

Organización y participación en diplomas y cursos relacionados a la producción de semillas, evaluación de calidad de semillas y técnicas de establecimiento.

CARGOS ACADEMICOS ADMINISTRATIVOS

Jefe de Área Programa de Magister en Ciencias Vegetales, área Fisiología y Producción de Cultivos. Marzo 2009 a marzo 2013.

Miembro del Comité Curricular de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, PUC. Mayo 2010 a marzo 2013.

Director Académico curso semi-presencial “Fundamentos y Prácticas de Producción de Semillas”.

Director Académico Diploma en Producción, Procesamiento y Mercado de Semillas. 2008 a 2011.

Coordinador Diploma en Agricultura Urbana. 2001 - 2002

PREMIOS Y DISTINCIONES RECIBIDAS

Premio a la mejor publicación de estudiantes graduados, categoría PhD, Department of Horticulture and Crop Science, Ohio State University, 2008.

Segundo lugar en la competencia de posters para estudiantes graduados, Department of Horticulture and Crop Science, Ohio State University, 2006 y 2007.

Ganador de la competencia de posters de estudiantes graduados en la reunión anual 2006 del grupo NCR-101 del USDA.

Distinguido por la Crop Science Society of America con el G.O. Mott Meritorious Graduate Student Award. 2006 y 2007.

Beca Presidente de la República para estudios de postgrado. Gobierno de Chile , 2003.

Beca Fulbright para estudios de doctorado en Estados Unidos. Fulbright-Chile, 2002.

Becado por el Departamento de Ciencias Vegetales para realizar el Magister en Ciencias Agropecuarias en la Pontificia Universidad Católica de Chile. 1998.

OTROS

Miembro Asociado de International Seed Testing Association (ISTA), Junio 2011 a la fecha

Miembro de la American Society for Horticultural Science. Diciembre 2010 a la fecha

Editor Asociado de Seed Technology Journal. Octubre 2010 a la fecha.

DANIEL ENRIQUEZ-HIDALGO

SUSTAINABLE GRASS BASED DAIRY SYSTEMS • DAIRY COW
NUTRITION, RUMEN FUNCTION AND METHANE EMISSIONS
• ANIMAL BEHAVIOUR AND WELFARE

Education

- 2010-2014 **PhD in Faculty of Medicine, Health and Life Science; The Queens' University of Belfast (QUB - Northern Ireland, United Kingdom) / TEAGASC - Moorepark, (Ireland)**
Thesis title: Strategies to optimise clover content in grass clover swards to consistently replace inorganic nitrogen in grazing systems. **Supervisors:** Dr. Deirdre Hennessy, Dr. Trevor Gilliland, Dr. Chris Elliott and Dr. Michael O'Donovan
- 2007-2009 **MSc in Agroecosystems; Federal University of Santa Catarina (UFSC - Brazil) / Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - Treinta y Tres (Uruguay)**
Thesis title: The relationship between weaning method and cow's milk availability on beef calves behaviour. **Supervisors:** Dr. Maria José Hötzel, Dr. Rodolfo Ungerfeld and Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho
- 2001-2007 **Agricultural Science; Federal University of Santa Catarina (UFSC - Brazil)**
Final-year internship: Animal production's agroecologic transition at the settlements of the agrarian reform: "Settlement Filhos de Sepé, Viamão/Rio Grande do Sul": Handling and Sanity, Brazil

Relevant work experience

- 2015-Actual **Assistant Professor** @Facultad de Agronomia e Ingenieria Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago (Chile)
 - Lecturing Grassland and Forage Production at Department of Animal Science. Research project activities involving forage production, milk production and methane emissions.
- 2014 (6 months) **Contract research officer** @Livestock Systems Research Department TEAGASC - Moorepark, Fermoy (Ireland)
 - Project management, data collection and entry, statistical analysis and writing reports related to the project "Sustainable Farm Systems Research" which involves grass based dairy systems sustainability analysis and the animal and crop production integration at farm and district levels
- 2010-2014 (5 years) **Research assistant** @ The Queens' University of Belfast, (NI, UK) / Animal & Grassland Research and Innovation Centre TEAGASC - Moorepark, Fermoy (Ireland)
 - Setting up protocols, data collection, statistical analysis and writing peer review papers on grass based intensive dairy systems on white clover-ryegrass swards, cow behaviour, rumen function and methane emissions
- 2010 (6 months) **Research assistant** @ Animal & Grassland Research and Innovation Centre TEAGASC - Moorepark, Fermoy (Ireland)
 - Setting up protocols, conducting trials, data collection and entry, statistical analysis of dairy grazing management techniques and grass based digestibility trials researches
- 2007-2009 (2 years) **Research assistant** @ Laboratory of Applied Ethology, Florianópolis (UFSC - Brazil)
 - Setting up protocols, data collection and entry, statistical analysis and writing peer review papers on beef calves weaning stress and weaning techniques

Publications

- Enriquez-Hidalgo D**, Hennessy D, Gilliland TJ. Herbage and nitrogen yields, fixation and transfer by white clover to companion grasses in grazed swards under different rates of nitrogen fertilization. *Grass and Forage Science*, *In press*.
- Enriquez-Hidalgo D**, Hennessy D, Gilliland TJ, Egan M, Mee JF, Lewis E. Effect of rotationally grazing perennial ryegrass white clover or perennial ryegrass only swards on dairy cow feeding behaviour, rumen characteristics and sward depletion patterns. *Livestock Science*, 169, Pg.48-62, 2014

- Beecher M, Buckley T, Waters SM, Boland T, **Enriquez-Hidalgo D**, Deighton MH, O'Donovan M, Lewis E. Gastrointestinal tract size, total-tract digestibility, and rumen microflora in different dairy cow genotypes. *Journal of Dairy Science*, 97 (6), Pg. 3906-3917, 2014
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, Deighton MH, O'Donovan M, Hennessy D. Milk production and enteric methane emissions by dairy cows grazing fertilized perennial ryegrass pasture with or without inclusion of white clover. *Journal of Dairy Science*, 97 (3), Pg. 1400-1412, 2014
- Lewis E, Hennessy D, McEvoy M, **Enriquez-Hidalgo D**, Wims C, Coughlan F. Rumen function in grazing dairy cows. *TResearch – Teagasc - The great debate on the battle to feed a changing planet*. 7 (3), Pg. 38-39, 2013
- Enriquez DH**, Hötzel MJ, Ungerfeld R. Minimising the stress of weaning of beef calves: A review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53, 28-36, 2011
- Enriquez DH**, Ungerfeld R, Quintans G, Hötzel MJ. The effects of alternative weaning methods on behavior in beef calves. *Livestock Science*, 118, Pg. 220-27, 2010
- Ungerfeld R, Quintans G, **Enriquez DH**, Hötzel MJ. Behavioural changes at weaning in 6-month-old beef calves reared by cows of high or low milk yield. *Animal Production Science*, 49, Pg. 637-642, 2009
- Teixeira DL, Hötzel MJ, Machado Filho LCP, **Enriquez DH**, Cazale JD. Aspectos etológicos no suprimento de água em bovinos leiteiros. *Biotemas (UFSC)*, 22, Pg. 117-124, 2009.
- Enriquez DH**, Honorato LA, Costa JHC, Hötzel MJ, Rosa ACM. Avaliação da adoção de práticas de manejo do rebanho leiteiro no processo de transição para a criação animal agroecológica. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, Pg. 120-123, 2007
- Bruch JJ, Machado Filho LCP, Molina GF, Santos M, **Enriquez DH**, Vincenzi ML. Progressos em unidades familiares com a produção agroecológica de leite em Pastoreio Racional Voisin. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2, Pg. 281-284, 2007
- Canaver BS, Reck AB, **Enriquez DH**, Machado Filho, LCP. Produção agroecológica de leite em Pastoreio Racional Voisin em municípios do Oeste Catarinense. *Extensio (Florianópolis)*, 4, Pg. 1-8, 2006.

Conference Papers

- Hennessy D, **Enriquez-Hidalgo D**, Egan M. Using white clover to increase herbage DM production and animal performance. Teagasc National Dairy Conference 2013. *Strategies for Sustainable Success*, Patrickswell and Ballyconnell, Ireland, Pg. 14-25, 2013
- Hennessy D, Egan M, **Enriquez-Hidalgo D**. Exploiting the potential of white clover. *Moorepark '13 - Irish Dairying – Harvesting Potential*, Fermoy, Ireland. Pg. 50-51, 2013
- Hennessy D, **Enriquez-Hidalgo D**, O'Donovan M, Gilliland TJ. Effect of N fertiliser application rate on herbage production and sward clover content in grazed grass clover plots, *Grassland Science in Europe*, V. 17. *Polskie Towarzystwo Łakarskie (Polish Grassland Society)*, Poznan, Poland. Pg. 124-126, 2012
- Hennessy D, O'Connor PJ, **Enriquez-Hidalgo D**, McCarthy J. Herbage production and clover content of fertilised grass/clover grazed plots. *BGS 10th Research Conference*, Le Mon Hotel and Country Club, Belfast and *Agri-Food and Biosciences Institute*, Hillsborough, Belfast, Northern Ireland. Pg. 101-102, 2011
- Honorato LA, Hötzel MJ, Rosa ACM, **Enriquez DH**, Costa JHC. Formação de agricultores em processo de transição para a criação animal agroecológica em assentamentos de reforma agrária. *Congresso Nacional de Extensão Universitária: sustentabilidade, criando tecnologias, inovando resultados*, Florianópolis, Brazil, 2006

Conference's proceedings abstracts (last 5 years)

- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, Hennessy D. Herbage production in grazed grass/white clover swards: effect of N fertiliser application. 26th European Grassland Federation, Wageningen, The Netherlands. *In press*, 2015
- Enriquez-Hidalgo D**, Lewis E, Gilliland T, Hennessy D. (2014). Effect of grass-only compared to grass-white clover swards on cow rumen function and methane emissions. In: 25th European Grassland Federation, Aberystwyth, Wales, Pg. 792-794
- Enriquez-Hidalgo D**, Egan M, Gilliland T, Lynch MB, Hennessy D. Grass-only and grass-white clover (*Trifolium repens* L.) swards: dairy cow production. In: 25th European Grassland Federation, Aberystwyth, Wales, Pg. 789-791
- Egan M, **Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland T, Lynch MB, Hennessy D. (2014). Grass only and grass white clover (*Trifolium repens* L.) swards: herbage production and white clover performance. In: 25th European Grassland Federation, Aberystwyth, Wales, Pg. 783-785
- O'Driscoll K, Teixeira D, **Enriquez-Hidalgo D**, O'Brien B, Boyle L. Behaviour of lactating cows under automatic milking system: case study. 48th Congress of the International Society for Applied Ethology, Vitoria, Spain, Pg. 194, 2014
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, Hennessy D. Seasonal effect of white clover inclusion in grass swards rotationally grazed on dairy cow feeding behaviour. 48th Congress of the International Society for Applied Ethology, Vitoria, Spain, Pg. 195, 2014
- Enriquez-Hidalgo D**, Lewis E, Buckley F, Deighton MH, Hennessy D. Effects of concentrate supplementation at grazing on dairy cow production and enteric methane emissions. *Agricultural Research Forum*, Tullamore, Ireland. Pg. 34, 2014
- Boyle L, O'Driscoll K, Teixeira DL, Lewis E, **Enriquez-Hidalgo D**. Effect of a period of confinement in tie-stalls on lying behaviour

of different breeds of dairy cows. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 18, 2014

- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, Hennessy D. Seasonal effect of white clover inclusion in grass swards rotationally-grazed on dairy cow feeding behaviour. International Society for Applied Ethology UK and Ireland Regional Meeting, Edinburgh, Scotland. Pg. 13, 2014
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Hennessy D. Effect of grass white clover swards on dairy cow feeding behaviour, rumen function and milk production. Teagasc Walsh Fellowships Seminar 2013, Dublin, Ireland. Pg. 27, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C., Hennessy D. White clover inclusion in perennial ryegrass swards: effect on herbage and milk production. BGS/BSAS 2013 conference - Profitable and Sustainable Grazing Systems - Moving Forward with Science, Great Malvern, UK. Pg. 70, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, Lewis E, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Teixeira Lemos D, Hennessy D. The effect of grass white clover and grass only swards on grazing behaviour and rumen pH of lactating dairy cows. 47th Congress of the International Society for Applied Ethology, Florianopolis, Brazil, Pg. 106, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, O'Driscoll K, Teixeira DL, Lucas M, Boyle L. Short period of confinement in a tie-stall affects dairy cows' lying behaviour and locomotion score. 47th Congress of the International Society for Applied Ethology, Florianopolis, Brazil, Pg. 182, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Hennessy D. Herbage production and sward clover content in grazed grass + white clover plots: effect of N fertiliser application rate. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 80, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, Lewis E, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C. Hennessy D. A comparison of the effect of grass + clover and grass only swards on dairy cow grazing behaviour on three occasions during the grazing season. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 106, 2013
- Beecher M, Buckley F, Boland T, Thackaberry C, **Enriquez-Hidalgo D**, O'Donovan M, Lewis E. Do different breeds of dairy cow differ in their ability to digest perennial ryegrass? 22nd International Grassland Congress, Orange New South Wales, Australia. Pg. 559, 2013
- Griffith V, Gilliland TJ, **Enriquez-Hidalgo D**, O'Donovan M, McEvoy M, Hennessy D. The effect of white clover on the competitive hierarchies in perennial ryegrass mixtures. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 83, 2013
- Beecher M, Buckley T, Boland T, Thackaberry C, **Enriquez-Hidalgo D**, O'Donovan M, Lewis E. A comparison of Jersey, Holstein-Friesian and Jersey' Holstein-Friesian dairy cows in their ability to digest perennial ryegrass. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 71, 2013
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Hennessy D. The effect of N fertiliser application rate on herbage production and sward clover content. Sustainable Dairy Sector – Autumn Conference: Towards a Sustainable Dairy Sector, Cork, Ireland. Pg. 5, 2012
- Enriquez-Hidalgo D**, Lewis E, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Hennessy D. The effect of grass white clover and grass only swards on milk production and grazing behavior. 63rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (Book N 18), Bratislava, Slovakia. Pg. 182, 2012
- Enriquez-Hidalgo D**, Gilliland TJ, O'Donovan M, Elliott C, Hennessy D. Effect of white clover inclusion in perennial ryegrass swards on herbage and milk production. Agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland. Pg. 97, 2012

Awards, Fellowships and Grants

- Enriquez-Hidalgo D**, *et al.* Journal of Dairy Science, v.97, 1400-1412, 2014. Was selected as a highlighted article of the month in March 2014 by the editor-in-chief, Roger Shanks.
- Fellowship funded by the Teagasc Walsh Fellow scheme to PhD students (2010-2014, Ireland)
- Second PhD student year Best Presentation Award at the 2011 Institute of Agri-Food & Land-Use (IAFLU), Queen's University Belfast Postgraduate Symposium (UK, 2011)
- Fellowship funded by the University of Zaragoza "UNIVERSTAGE PROGRAM" to participate of an International trainee program at Moorepark – TEAGASC (2010, Spain/Ireland)
- Fellowship funded by Coordination of Improvement of Personnel of Superior Level (CAPES) to Master students (Brazil 2009)
- Fellowship funded by the Extension scholarship program of the Department of Extension Support of the UFSC (DAEx/UFSC) to carry out the Agricultural Science Work of Completion (2006, Brazil)
- Fellowship as a Professor Assistant at the course of Animal Production I (Animal Anatomy and physiology, animal production climatology and fundamentals of ethology and animal health) of the UFSC Agricultural Science course program (2005, Brazil)
- Exchange program fellowship of the Consortium Brazil - USA on Agroecology and Sustainable Rural Development, funded by the Coordination of Improvement of Personnel of Superior Level (CAPES), Brazil and the Fund for the Improvement of Postsecondary Education (FIPSE), USA developed at the University of Nebraska, Lincoln/NE (2005, Brazil/USA)
- Fellowship funded by the Agrarian Science Centre (CCA/UFSC) for assist in research and advising projects: "Agroecologic production with Voisin's Rotational Grazing in municipalities from the Western Region of Santa Catarina (municipalities of Dionísio Cerqueira and Coronel Martins)" and "Buffalos at the Ressacada: rehabilitation and maintenance of the Ressacada Experimental Farm (UFSC) areas dedicated to buffalo production" (2004, Brazil)

Wendy Franco

Food Scientist

Educación

2009–2011 **Ph.D. in Food Science**, North Carolina State University, Department of Food Science, USA

2006–2008 **Master in Food Science**, University of Florida, Department of Food Science, USA

2006–2008 **Master in Agribusiness**, University of Florida, Department of Food and Resources Economics, USA

2002–2003 **Ingeniería Industrial**, Universidad Nuestra Señora de La Paz, Facultad de Ingeniería. Bolivia

1995–2000 **Ingeniería en Alimentos**, Universidad Nuestra Señora de La Paz, Facultad de Ingeniería. Bolivia

Experiencia Profesional

Agosto 2012 a la fecha **Profesora Asistente**, Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Octubre 2011 a Julio 2012 **Investigadora**, Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS), Unidad de Procesos afiliada a la Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

- Investigación enfocada en el desarrollo de productos y compuestos alimenticios que sean beneficiosos para el consumidor empleando herramientas de microbiología de alimentos. Los proyectos de investigación se enfocan en dos áreas de especialización: inocuidad y seguridad alimentaria y fermentaciones microbiológicas.

2008 **Investigadora asociada**, University of Florida, Food and Environmental Toxicology Laboratory. Gainesville, Florida, USA.

- Desafío microbiológico para la caracterización del comportamiento de la bacteria *Staphylococcus aureus* en productos alimenticios acidificados.

2004 - 2006 **Investigadora asociada**, Universidad Nuestra Señora de La Paz, Departamento de Ingeniería. La Paz, Bolivia.

- A través del programa “Incubando Emprendedores” proveer asistencia y capacitación en tópicos relacionados con Buenas Prácticas de Manufactura, Procedimientos Operativos, HACCP, e ISO estándares para pequeñas y medianas industrias alimenticias.
- Organización de las Jornadas Académicas de Ingeniería.
- Asistencia en la recolección, procesamiento y análisis de datos para la publicación del libro “Geografía y Recursos Naturales de Bolivia” (Cuarta edición).

Experiencia Académica

- 2012 **Profesora** Pontificia Universidad Católica de Chile.
Cursos: Ciencia de los Alimentos I, Ciencia de los Alimentos II, Microbiología de Alimentos
- 2011 **Teacher Assistant**, North Carolina State University, Food Science Department, USA.
Course: Food Science and the Consumer, Professor: Keith Harris.
- 2010 **Teacher Assistant**, North Carolina State University, Food Science Department, USA.
Course: Food Analysis, Professor: Keith Harris.
- 2008 **Teacher Assistant**, University of Florida, Food Science Department, USA. Course: Food chemistry, Professor: Marty Marshall.
- 2007 **Teacher Assistant**, University of Florida, Food Science Department, USA. Course: HACCP Systems, Professor: Ronald Schmidt.
- 2005 **Profesor Part-Time**, Universidad Nuestra Señora de La Paz, Departamento de Ingeniería, La Paz, Bolivia. Cursos: Fenómenos de transporte e Industria de Alimentos.

Publicaciones

- 2015 **Franco, W.**, Johanningsmeier S. Cucumber Fermentation in Lactic Acid Fermentation in Fruits and Vegetables. CRC Press. ISBN 9781498726900. *In print*
- 2015 **Franco, W.**, Connelly L. and Perez-Diaz I. Monitoring the spontaneous sourdough fermentation in whole grain quinoa flour. *In preparation*
- 2015 **Franco, W.**, Connelly L. and Perez-Diaz I. Exopolysaccharide microorganism isolated from whole grain quinoa sourdough fermentation. *In preparation*
- 2013 Fred Breidt, Eduardo Medina, Doria Wafa, Ilenys Pérez-Díaz, **Wendy Franco**, Hsin-Yu Huang, Suzanne D. Johanningsmeier and Jae Ho Kim. Characterization of Cucumber Fermentation Spoilage Bacteria by Enrichment Culture and 16S rDNA Cloning". Accepted J. Food Sci. JFS-2012-1333.R1.
- 2012 **Franco, W.** and Perez-Diaz. Microbial interactions associated with secondary cucumber fermentation. In press. J. Appl. Microbiol. JAM 12022.
- 2012 **Franco, W.** and Perez-Diaz. Development of a model system for the study of spoilage associated secondary cucumber fermentation during long term storage". J. Food

Science 77(10): M586-592.

- 2012 **Franco, W.** and Perez-Diaz, I. Role of oxidative yeasts and selected spoilage bacteria in spoilage of fermented cucumbers. Food Microbiol. 32:338-344
- 2012 **Franco, W.,** Johanningsmeier, D.S. , Perez-Diaz, I.M., and McFeeters, R.F. Characteristics of secondary fermentations associated with spoilage of fermented cucumbers. J. Appl. Environ. Microbiol. 78(4):1273-1284.
- 2012 Johanningsmeier, DS. **Franco, W.,** Perez-Diaz, IM and McFeeters, RF. Influence of sodium chloride, pH, and lactic acid bacteria on anaerobic lactic acid utilization during secondary cucumber fermentation. J. Food Science. 77(7): M397-M404
- 2010 **Franco, W.,** W. Hsu, A. H. Simonne. Survival of Salmonella and Staphylococcus aureus in Mexican Red Salsa in a Food Service Setting. Journal of Food Protection. 73(6):1116-1120.
- 2009 **Franco W.** and A. H. Simonne. Mexican Food Safety Trends: Examining the CDC data in the United States from 1990 to 2006. Food Protection Trends. 29(4): 204-210

Proyectos de Investigación

- 2013 CORFO L1. "Evaluación del potencial antioxidante y antimicrobiana de extractos de frutas y hojas tradicionales del Sur de Chile". **Investigadora experta.**
- 2013 Fondef IDeA. "Estrategias microbiológicas, enzimáticas y operacionales para la producción de vino reducido en alcohol". **Investigadora experta.**
- 2012 Fondecyt de Iniciación 11121431 "Use of microbial fermentations to improve the organoleptic and nutritional quality of gluten-free bread formulated with quinoa flour". **Investigadora principal.**

Afiliaciones

International Association for Food Protection Phi Tau Sigma Honorary Society for Food Science

Institute of Food Technology

International Association of Food Protection

Idiomas

Español	Nativo
Inglés	Fluido - Cinco años de estudios de postgrado en los EE.UU.
Portugués	Elemental

Agosto, 2015



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 6. Carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración.



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 7. Certificado emitido por el Servicio de Impuestos Internos que acredita la tramitación del RUT e iniciación de actividades de la entidad postulante



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 8. Certificado emitido por la entidad bancaria que acredita la tramitación de la cuenta bancaria de la entidad postulante.



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 9. Declaración de duplicidad de subsidio

ANEXO 10. Identificación sector, subsector y rubro.

Sector	Subsector	Rubro
AGRICOLA	Cultivos y Cereales	Cereales
	Cultivos y Cereales	Cultivos Industriales
	Cultivos y Cereales	Leguminosas
	Cultivos y Cereales	Otros Cultivos y Cereales
	Cultivos y Cereales	General para Subsector Cultivos y Cereales
	Flores y Follajes	Flores de Corte
	Flores y Follajes	Flores de Bulbo
	Flores y Follajes	Follajes
	Flores y Follajes	Plantas Ornamentales
	Flores y Follajes	Otras Flores y Follajes
	Flores y Follajes	General para Subsector Flores y Follajes
	Frutales Hoja Caduca	Viñas y Vides
	Frutales Hoja Caduca	Pomáceas
	Frutales Hoja Caduca	Carozos
	Frutales Hoja Caduca	Otros Frutales Hoja Caduca
	Frutales Hoja Caduca	General para Subsector Frutales Hoja Caduca
	Frutales Hoja Persistente	Cítricos
	Frutales Hoja Persistente	Olivos
	Frutales Hoja Persistente	Otros Frutales Hoja Persistente
	Frutales Hoja Persistente	General para Subsector Frutales Hoja Persistente
	Frutales de Nuez	Frutales de Nuez
	Frutales de Nuez	General para Subsector Frutales de Nuez
	Frutales Menores	Berries
	Frutales Menores	Otros Frutales Menores
	Frutales Menores	General para Subsector Frutales Menores
	Frutales Tropicales y Subtropicales	Frutales tropicales y subtropicales
	Frutales Tropicales y Subtropicales	General para Subsector Frutales Tropicales y Subtropicales
	Otros Frutales	Otros Frutales
	Otros Frutales	General para Subsector Otros Frutales
	Hongos	Hongos comestibles
	Hongos	Otros Rubros
	Hongos	General para Subsector Hongos
	Hortalizas y Tubérculos	Hortalizas de Hoja
	Hortalizas y Tubérculos	Hortalizas de Frutos
	Hortalizas y Tubérculos	Bulbos
	Hortalizas y Tubérculos	Tubérculos
	Hortalizas y Tubérculos	Otras Hortalizas y Tubérculos
	Hortalizas y Tubérculos	General para Subsector Hortalizas y Tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias	Plantas medicinales, aromáticas y especias
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias	General para Subsector Plantas Medicinales, aromáticas y especias
Otros Agrícolas	Otros Rubros Agrícolas	
Otros Agrícolas	General para Subsector Otros Agrícolas	
General para Sector Agrícola	General para Subsector Agrícola	

Sector	Subsector	Rubro
PECUARIO	Praderas y Forrajes	Praderas artificiales
	Praderas y Forrajes	Praderas naturales
	Praderas y Forrajes	Cultivos Forrajeros
	Praderas y Forrajes	Arbustos Forrajeros
	Praderas y Forrajes	Otras Praderas y Forrajes
	Praderas y Forrajes	General para Subsector Praderas y Forrajes
	Aves	Aves tradicionales
	Aves	Otras Aves
	Aves	General para Subsector Aves
	Bovinos	Bovinos de carne
	Bovinos	Bovinos de leche
	Bovinos	Otros Bovinos
	Bovinos	General para Subsector Bovinos
	Caprinos	Caprinos de leche
	Caprinos	Caprinos de carne
	Caprinos	Caprinos de fibra
	Caprinos	Otros Caprinos
	Caprinos	General para Subsector Caprinos
	Ovinos	Ovinos de leche
	Ovinos	Ovinos de carne
	Ovinos	Ovinos de lana
	Ovinos	Otros Ovinos
	Ovinos	General para Subsector Ovinos
	Camélidos	Camélidos domésticos
	Camélidos	Camélidos silvestres
	Camélidos	Otros Camélidos
	Camélidos	General para Subsector Camélidos
	Cunicultura	Conejos de Carne
	Cunicultura	Conejos de Pelo
	Cunicultura	Otros Conejos
	Cunicultura	General para Subsector Cunicultura
	Equinos	Equinos Trabajo
	Equinos	Equinos Carne
	Equinos	Otros Equinos
	Equinos	General para Subsector Equinos
	Porcinos	Porcinos Tradicionales
	Porcinos	Porcinos no Tradicionales
	Porcinos	Otros Porcinos
	Porcinos	General para Subsector Porcinos
	Cérvidos	Cérvidos
	Cérvidos	General para Subsector Cérvidos
	Ratites	Ratites
	Ratites	General para Subsector Ratites
	Insectos	Apicultura
	Insectos	Crianza de otros insectos
	Insectos	Insectos
	Insectos	General para Subsector Insectos
	Otros Pecuarios	Otros Pecuarios



Sector	Subsector	Rubro
FORESTAL	Otros Pecuarios	General para Subsector Otros Pecuarios
	General para Sector Pecuario	General para Subsector Pecuario
	Gusanos	Lombricultura (gusanos segmentados o Anélidos)
	Gusanos	Gusanos segmentados (Anélidos)
	Gusanos	Nemátodos (Nematelmintos)
	Gusanos	Gusanos planos (Platelmintos)
	Gusanos	General para Subsector Gusanos
	Bosque Nativo	Bosque Nativo
	Bosque Nativo	General para Subsector Bosque Nativo
	Plantaciones Forestales Tradicionales	Plantaciones Forestales Tradicionales
	Plantaciones Forestales Tradicionales	General para Subsector Plantaciones Forestales Tradicionales
	Plantaciones Forestales no Tradicionales	Plantaciones Forestales no Tradicionales
	Plantaciones Forestales no Tradicionales	General para Subsector Plantaciones Forestales no Tradicionales
	Otros Forestales	Otros Rubros Forestales
	Otros Forestales	General para Subsector Otros Forestales
	General para Sector Forestal	General para Subsector Forestal
	GESTION	Gestión
Gestión		General para Subsector Gestión
Agroturismo		Agroturismo
Agroturismo		General para Subsector Agroturismo
GENERAL	General para Sector Gestión	General para General Subsector Gestión
	General para Sector General	General para Subsector General

ANEXO 11. Indicadores de impactos de proyectos FIA.

A continuación se detallan ejemplos de indicadores de impactos productivos, económicos, comerciales, sociales y medio ambientales como referencia para medir el logro de las propuestas en el corto y largo plazo.

Impactos	Indicadores	
Productivos, económicos y comerciales	Ingreso bruto promedio de ventas de los últimos dos años del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	
	Costo total de producción promedio de los últimos dos años asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	
	Precio de venta promedio de los últimos dos años, asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	
	Porcentaje de exportación promedio en el ingreso bruto de ventas de los últimos dos años asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (%)	
	Indique la producción promedio de los últimos dos años del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (cuanto se produce por unidad de área por ejemplo kg/ha)	
Sociales en la organización	Número promedio de trabajadores en los dos últimos años en la organización	
	Salario promedio del trabajo en los dos últimos años en la organización (pesos \$)	
	Número promedio de trabajadores según el nivel de enseñanza en los últimos dos años en la organización	Enseñanza básica
		Enseñanza media (técnica/profesional)
		Enseñanza superior técnica
		Enseñanza superior universitaria
		Diplomados
		Magíster
		Doctorado
	Número promedio de trabajadores según tipo de contrato en los últimos dos años en la organización	Contratos de trabajo indefinidos
Contratos de trabajo definidos		
Contratos de trabajo por acuerdo, sin formalidad de contrato		
Contratos por temporada		
Contratos por día de trabajo		
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en los dos últimos años en la organización (metro cubico por ha/producto)	
	Nivel de contribución de la energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en su sistema productivo en los dos últimos años en la organización (kW / h)	

Impactos	Indicadores
	Nivel de contribución de fuentes fósiles en el consumo eléctrico y/o térmico en su sistema productivo en los dos últimos años en la organización (kW / h)
	Nivel promedio de valorización de residuos agrícola generado en su producción en los dos últimos años en la organización (utilización purines) (%)



Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 12. Literatura citada



- AOAC. 1995. Official method of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, D.C., USA.
- Bazile D, Martínez EA, Hocdé H, Chía E (2012). Primer Encuentro Nacional de Productores de Quínoa de Chile: Una experiencia participativa del proyecto internacional IMAS a través de una prospectiva por escenarios usando una metodología de “juego de roles”. *Tierra Adentro* (INIA) 97:48-54.
- Bazile D., Martínez E.A. and Fuentes F. (2014a) Diversity of Quinoa in a Biogeographical Island: a Review of Constraints and Potential from Arid to Temperate Regions of Chile. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 42(2): 289-298. DOI:10.1583/nbha4229733
- Bazile D., Martínez E. A., Fuentes F., Chia E., Namdar-Irani M., Olgún P., Saa C., Thomet M. Vidal A. (2014b) La quínoa en Chile. In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.). Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 477-503. <http://www.fao.org/3/a-i4042s/index.html>
- Bioversity International, FAO, PROINPA, INIAF y FIDA. (2013) Descriptores para quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. Bioversity International, Roma, Italia; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia; Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia; Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, La Paz, Bolivia; Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Roma, Italia.
- Chuah, A.M., Y-C. Lee, T. Yamaguchi, H. Takamura, L-J. Yin, and T. Matoba. (2008) Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. *Food Chemistry* 111:20-28.
- FAO & ALADI (2014) Tendencias y perspectivas del comercio internacional de quinua. ISBN 978-92-5-308135-6. Pp. 46
- Fuentes, F. (2008) Genetic improvement of quinoa (Original title: Mejoramiento Genético de la Quínoa). *Agricultura del Desierto*. 4: 71-89.
- Fuentes F., Martinez, E. A., Hinrichsen, P. V., Jellen, E. N., & Maughan, P. J. (2009a) Assessment of genetic diversity patterns in Chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) germplasm using multiplex fluorescent microsatellite markers. *Conservation Genetics*. 10 (2): 369-377. DOI: 10.1007/s10592-008-9604-3
- Fuentes F., Maughan P.J. and Jellen E. R. (2009b) Genetic diversity and genetic resources for quinoa breeding (Original title: Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la quínoa, *Chenopodium quinoa* Willd.). *Revista Geográfica de Valparaíso*. Nº 42: 20-33.
- Fuentes F. & Bhargava A. (2011) Morphological Analysis of Quinoa Germplasm Grown Under Lowland Desert Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 197: 124–134. DOI: 10.1111/j.1439-037X.2010.00445.x
- Fuentes F., Bazile D., Bhargava A. and Martínez E. A. (2012) Implications of farmers’ seed exchanges for on-farm conservation of quinoa, as revealed by its genetic diversity in Chile. *The Journal of Agricultural Science*. 150(6): 702-716. DOI: 10.1017/S0021859612000056
- Gandarillas A., Rojas W., Bonifacio A., Ojeda N. (2014). La quínoa en Bolivia. In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.). Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 410-431. <http://www.fao.org/3/a-i4042s/index.html>
- Gómez-Pando L., Mujica A., Chura E., Canahua A., Perez A., Tejada T., Villantoy A., Pocco M., Gonzales V., Marca S. Y Ccoñas W. (2014). La quínoa en Perú. In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.). Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 450-461. <http://www.fao.org/3/a-i4042s/index.html>
- Guo, J.-T., Lee, H.-L., Chiang, S.-H., Lin, H.-I., & Chang, C.-Y. (2001) Antioxidant properties of the extracts from different parts of broccoli in Taiwan. *Journal of Food and Drug Analysis*, 9, 96–101.

- Kuo, J.-M., Yeh, D.-B., & Pan, B. (1999). Rapid photometric assay evaluating antioxidative activity in edible plant material. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 3206–3209.
- Miranda M., Vega-Gálvez A., Martínez E.A, López J., Rodríguez M., Henríquez K. and Fuentes F. (2012) Genetic diversity and comparison of physicochemical and nutritional characteristics of six quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes cultivated in Chile. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*. 32(4): 1-9. DOI: 10.1590/S0101-20612012005000114
- Miranda M., Vega-Gálvez A., Martínez E.A., López J., Marín R., Aranda M. and Fuentes F. (2013) Influence of contrasting environment on seed composition of two quinoa genotypes: nutritional and functional properties. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 73(2): 108-116. DOI: 10.4067/S0718-58392013000200004
- Morris, T.J. & J.A. Dodds. (1979) Isolation and Analysis of DoubleStranded RNA from Virus-Infected Plant and Fungal Tissue. *Phytopathol.* 69:854-858.
- Oyaizu, M. (1986) Studies on products of browning reaction – Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese Journal of Nutrition*, 44, 307–315.
- Peralta E. Y Mazón N. (2014) La quínoa en Ecuador. In: Bazile Didier (ed.), Bertero Hector Daniel (ed.), Nieto Carlos (ed.). *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013*. Santiago: FAO – CIRAD: pp. 462-476. <http://www.fao.org/3/a-i4042s/index.html>
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26, 1231–1237.
- Valverde, R.A. (1991) Analysis of Double-Stranded RNAs for Plant Virus Diagnosis. *Plant Dis.* 74(3):255-258.