



**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 ...	14
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.....	17
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.	18
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.	20
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.	24
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.	26
17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL.....	27
17.1 Modelo de transferencia	27
17.2. Protección de los resultados	27

18. CARTA GANTT.....	30
19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES.....	31
20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA.....	33
21. POTENCIAL IMPACTO	34
21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta.	34
21.2 Replicabilidad	34
21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales.....	34
21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:.....	35
21.5 Indicadores de impacto	36
22. ORGANIZACIÓN	37
22.1 Organigrama de la propuesta	37
22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia.	39
22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras.....	40
ANEXOS	41

CÓDIGO
(uso interno)

5

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

LINEA DE BASE PARA LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE LA QUINOA HUILLICHE EN LA ISLA GRANDE DE CHILOE: UN PATRIMONIO NATURAL AL SUR DEL MUNDO

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 2017
Duración (meses):	12

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

Región	X REGION DE LOS LAGOS
Provincia(s)	PROVINCIA DE CHILOÉ
Comuna(s)	ANCUD

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			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

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

7. ENTIDAD POSTULANTE

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

7

8. ASOCIADO (S)

Nombre Representante Legal	Asociación Gremial Chiloé Orgánico A.G.
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	

Firma

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.

8

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 multidisciplinarias: 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:	
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:	
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: **Asociación Gremial Chiloé Orgánico A.G.**

Giro/Actividad: **Agricultura**

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: **Cecilia del Carmen Guineo Colgüén**Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: **Presidenta**

RUT:

Nacionalidad:

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

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 Asociación Gremial Chiloé Orgánico se constituye el 31 de Enero del año 2008 con 26 agricultores, agrupando a la fecha 36 productores agroecológicos de diferentes localidades y comunas de Chiloé, cubriendo una superficie aproximada de 1.200 hectáreas. Mayoritariamente formada por unidades familiares campesinas tradicionales y también neorurales, unidos por el objetivo común de producir alimentos sanos para la comunidad local, al mismo tiempo cuidando y conservando los recursos naturales y biodiversidad, con el convencimiento de que las propuestas agroecológicas son una alternativa posible y estratégicamente sustentable para el desarrollo del mundo rural del país. Destacan entre los productos y actividades de la Asociación la ganadería ovina, crianza y producción de

leche de vacuno, apicultura, fruticultura donde destacan las variedades criollas de manzana, cultivos anuales tales como la papa nativa y criollas, el ajo chilote y la quínoa. Prácticamente las unidades productivas consideran una amplia variedad de hortalizas para el autoconsumo y venta de excedentes, tanto al aire libre como en invernaderos. Dentro de los principales logros se encuentra la consolidación de la Feria Anual de Agroecología de Chiloé, la cual se ha constituido en un hito de interés nacional en el ámbito del desarrollo de la agroecología. La condición insular de Chiloé, le provee características culturales y ecológicas únicas que es necesario resguardar. Ello ha sido reconocido por la declaración de Chiloé como un sitio agrícola de interés mundial, incorporándolo en los Sistemas Ingeniosos de Patrimonio agrícola Mundial (SIPAM). Las principales líneas de acción están dirigidas a mantener y acrecentar la singular condición social, agrícola y de biodiversidad de la isla, al mismo tiempo de propiciar el desarrollo socioeconómico. En este sentido se promueven las alianzas con la institucionalidad, de modo de contar con los apoyos necesarios para impulsar y consolidar las acciones de la Asociación en los siguientes ámbitos: a) Cuidado del patrimonio natural y fomento eco productivo: Es necesario en este sentido crear o profundizar en programas de fomento en ámbitos tales como el desarrollo de la agroecología como sistema productivo, apoyo a los procesos de certificación orgánica o agroecológica, fomento a la certificación de la leña, y especialmente, protección de las turberas y humedales en tanto constituyen reservas de agua de calidad para consumo y riego; b) Fomento del patrimonio cultural: A través de la promoción de artesanía de calidad y del turismo rural, lo cual se articula y dinamiza en sistemas productivos complejos. La producción artesanal promueve el uso sustentable y usos no maderables del bosque, a la vez que el turismo, desarrollado al interior de los predios, se articula con otras actividades agrícolas y culinarias sustentables, permitiendo diversificar las economías locales; c) Programas de fomento a la protección y reproducción de semillas locales, adaptadas a la ecología y sistemas productivos de la isla; d) Generar un paquete tecnológico agroecológico que represente una alternativa a los actualmente aplicados por INDAP y PRODESAL, y e) Impulsar barreras de protección a la apicultura local, protección de bosque nativo y de praderas naturales, humedades y turberas.

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. Actualmente lidera el trabajo de mejoramiento genético participativo de quínoa para el secano de la VI Región con la Cooperativa Agrícola COOPROQUINUA.

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.

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

15

12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

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

La Isla Grande de Chiloé representa una extraordinaria reserva de biodiversidad. En su territorio se alberga una amplia diversidad de especies vegetales, destacando por ejemplo la diversidad de las papas nativas (*Solanum tuberosum*), la cual constituye un capital natural de gran riqueza como base para su desarrollo. Su gente, representada por una población originaria de indígenas Huilliches y mestizos, han cultivado por largo tiempo varias especies para su uso agroalimentario diferente a las papas, tales como el maíz (*Zea mays*), la quínoa (*Chenopodiun quinoa*), el madi (*Madia sativa*) y el mango o mangu (*Bromus mango*), utilizando prácticas ancestrales con un estrecho vínculo con el cuidado del medioambiente, las que han sido transmitidas oralmente por generaciones de familias campesinas, especialmente por mujeres que han sido importantes curadoras de este y otros recursos genéticos. Datos proporcionados por la expedición marítima de Ladrillero (1557-1558), previa al asentamiento de los españoles en el territorio, permiten establecer que la economía indígena se sustentaba en faenas hortícolas o de agricultura básica, tal como se deduce de la siguiente referencia: "*de esta provincia de Ancud hai grandisima fama de su fertilidad de mucha comida de maiz crecido é gran masorca papas é por otros quinoa é de tierra baja sin monte*" (Gay, 1853). Sin embargo, las nuevas actividades económicas tales como la salmonicultura y acuicultura, están produciendo una redirección de las actividades productivas en la Isla y en consecuencia, al abandono de las prácticas agrícolas tradicionales. En este contexto, la quínoa Huilliche se encuentra hoy en día en una situación de desconocimiento no solo en el territorio nacional, sino también en la misma Isla. El escenario actual de la quínoa Huilliche en la isla es la de un cultivo desarrollado solo por unos pocos productores en su mayoría mujeres, conservando un recurso genético único con gran potencial alimentario, de alto valor biológico, ecológico, social y cultural, siendo considerada así como *la quínoa más austral del planeta*. El presente proyecto busca desarrollar un perfil público inteligente de información espacial, social y productiva que sirva de línea de base para el apoyo a la producción agroecológica de la quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé a través de cuatro objetivos específicos: (1) Cuantificar y caracterizar factores edafoclimáticos relacionados a la producción agroecológica de quínoa Huilliche en diferentes territorios de la Isla Grande de Chiloé; (2) Caracterizar el sistema de semillas de quínoa en el contexto de la producción agroecológica de la Isla Grande de Chiloé; (3) Implementar un sistema de información geográfico que integre dimensiones espaciales, sociales y productivas en torno a la producción agroecológica de quínoa en la Isla Grande de Chiloé; y (4) Transferir y difundir línea de base para la producción agroecológica de la quínoa Huilliche de la Isla Grande de Chiloé. La innovación del presente estudio consiste en la generación, sistematización y disposición de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche de Chiloé para contribuir a la conservación de prácticas importantes para el patrimonio agrícola local y global junto

con sus paisajes, biodiversidad agrícola y sistemas de conocimientos asociados. El trabajo del presente estudio 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 y geografía utilizando modernas herramientas y aproximaciones de información analítica.

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

DESARROLLAR UN PERFIL PUBLICO INTELIGENTE DE INFORMACION ESPACIAL, SOCIAL Y PRODUCTIVA QUE SIRVA DE LINEA DE BASE PARA EL APOYO A LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE QUINOA HUILLICHE EN LA ISLA GRANDE DE CHILOE

13.2 Objetivos específicos 2

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	CUANTIFICAR Y CARACTERIZAR FACTORES EDAFOCLIMATICOS RELACIONADOS A LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE QUINOA HUILLICHE EN DIFERENTES TERRITORIOS DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE
2	CARACTERIZAR EL SISTEMA DE SEMILLAS DE QUINOA EN EL CONTEXTO DE PRODUCCION AGROECOLOGICA DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE
3	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO QUE INTEGRE DIMENSIONES ESPACIALES, SOCIALES Y PRODUCTIVAS EN TORNO A LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE QUINOA EN LA ISLA GRANDE DE CHILOE
4	TRANSFERIR Y DIFUNDIR LINEA BASE PARA DE LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE LA QUINOA HUILLICHE DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE

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

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

14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA

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

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

Las actuales actividades económicas desarrolladas en Chiloé han producido una redirección de las actividades productivas en la Isla y en consecuencia, el abandono de las prácticas agrícolas tradicionales. En este contexto, la quínoa Huilliche se encuentra hoy en día en una situación de desconocimiento no solo en el territorio nacional, sino también en la misma Isla. El escenario actual de la quínoa Huilliche en la isla es la de un cultivo desarrollado solo por unos pocos productores en su mayoría mujeres, conservando un recurso genético único con gran potencial alimentario, de alto valor biológico, ecológico, social y cultural, siendo considerada así como *la quínoa más austral del planeta*. Todo este conocimiento tradicional, más la enorme biodiversidad de importancia global que alberga el territorio, ha permitido que la Isla de Chiloé haya sido denominado como un *Sistema Ingenioso del Patrimonio Agrícola Mundial*, SIPAM, el cual ayuda en el diseño de políticas para el reconocimiento y la conservación de estos recursos en conjunto con las comunidades rurales y nativas. En este contexto, el presente estudio contribuirá a la generar, sistematizar y disponer de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche de Chiloé, para así contribuir a la conservación de prácticas importantes para el patrimonio agrícola local y global junto con sus paisajes, biodiversidad agrícola y sistemas de conocimientos asociados.

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 de estudio se presenta como una oportunidad de generar información relevante para la implementación de acciones futuras que contribuyan al cultivo sustentable de la quínoa, en una zona de cultivo para la quínoa hasta ahora sub explotada, mediante un sistemas de producción de agroecológico que permita la diversificación de la producción en la Isla Grande de Chiloé y que esté en sintonía con el desarrollo organizacional de pequeños y medianos productores.

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

La Asociación Gremial Chiloé Orgánico, mayoritariamente formada por unidades familiares campesinas tradicionales y también neorurales, tiene como misión producir alimentos sanos para la comunidad local, al mismo tiempo de cuidar y conservar los recursos naturales y biodiversidad, con el convencimiento de que las propuestas agroecológicas son una alternativa posible y estratégicamente sustentable para el desarrollo del mundo rural del país. Dentro sus alternativas productivas destacan cultivos anuales tales como papas nativas y criollas, el ajo chilote y la quínoa, los cuales son utilizados para el autoconsumo y venta de excedentes. No obstante, la quínoa Huilliche se encuentra hoy en día en una situación de desconocimiento no solo a nivel nacional, sino que también en la misma Isla. El escenario actual de la quínoa Huilliche en la isla es la de un cultivo desarrollado solo por unos pocos productores en su mayoría mujeres, conservando un recurso genético único con gran potencial alimentario, de alto valor biológico, social y cultural, siendo considerada así como la quínoa más austral del planeta. En este contexto, el presente estudio se presenta como una oportunidad de generar, sistematizar y disponer de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche de Chiloé para contribuir a la conservación de prácticas importantes para el patrimonio agrícola local y global junto con sus paisajes, biodiversidad agrícola y sistemas de conocimientos asociados.

18

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 estudio se presenta como una oportunidad de generar, sistematizar y disponer de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche de Chiloé para contribuir a la conservación de prácticas importantes para el patrimonio agrícola local y sistemas de conocimientos asociados. Así la innovación de este estudio consiste en entender el detalle del sistema de semillas del cultivo de la quínoa Huilliche, en un escenario nacional y regional poco conocido y explotado. El levantamiento de información socio-productivo del cultivo de quínoa en la Isla Grande de Chiloé será clave para las perspectivas futuras para su introducción en los sistemas locales de consumo y para el diseño de planes de conservación de este recurso genético. Asimismo, la valoración de su potencial productivo y de su calidad nutritiva/funcional tanto de hojas como de semillas abre oportunidades exclusivas de un recurso genético nativo sub explotado, representando un polo de innovación no explorado por productores locales, incluso en países líderes en la producción de quínoa, tales como Bolivia y Perú. 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 y agronomía de la quínoa durante 12 meses. En una primera etapa se cuantificará y caracterizará factores edafoclimáticos relacionados a la producción agroecológica de quínoa Huilliche en diferentes territorios de la isla grande de Chiloé, lo cual dará cuenta de antecedentes del escenario productivo de quínoa en la Isla, considerando factores de umbral térmico del cultivo, estimación de consumo de agua, características físico-químicas y biológicas de los suelos, entre otras variables. A continuación se caracterizará el sistema de semillas de quínoa en el contexto de producción agroecológica de la isla grande de Chiloé para el entendimiento del manejo de semillas y su calidad, manejo de cultivo, factores bióticos asociados a la productividad de semillas y hojas de quínoa y administración predial y comercial de este recurso genético. A partir de la información recopilada se implementará un sistema de información geográfico que integre dimensiones espaciales, sociales y productivas en torno a la producción agroecológica de quínoa en la isla grande de Chiloé, como una manera de entender la diversidad del cultivo de la quínoa asociada a su territorio y su gente. Los resultados de la línea base para de la producción agroecológica de la quínoa Huilliche de la isla grande de Chiloé serán transferidos y difundidos a través de talleres que permita el dialogo entre investigadores y productores de los resultados. Adicionalmente se editará y publicara un documento que contenga el análisis de la información recopilada, así como publicación de artículos científicos y de prensa, y un seminario de cierre dirigido a productores y autoridades regionales/nacionales.

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

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

El cultivo de la quínoa es reconocida a nivel mundial por ser una especie domesticada por primera vez en los países Andinos hace más de 5.000 años (Bazile et al., 2014a). No obstante, durante la conquista española su cultivo fue fuertemente desincentivado, debido a su importancia en la sociedad y por considerarse sagrado en la creencia religiosa de los indígenas (Fuentes, 2008). Pese a lo anterior, su cultivo siguió en manos de agricultores, principalmente indígenas que mantuvieron su cultivo y consumo en pequeñas superficies de predios hasta en la actualidad (Bazile et al., 2014a). Desde su redescubierto durante la segunda parte del siglo XX, el número de países en donde se cultiva la quínoa ha pasado de 6 (Sudamérica) a 13 (América, Europa, Asia, África y Oceanía), mientras que otros 23 países la quínoa se encuentra aún en fase de experimentación para iniciar próximamente una fase de producción comercial (Bazile et al., 2014b). La conservación de la diversidad genética de quínoa a través de estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*, ha permitido implementar los actuales programas mejoras el cultivo de la quínoa en toda la Región Andina (Fuentes et al., 2009b). Las colecciones más completas de germoplasma *ex situ* para *Chenopodium* son mantenidas por el Royal Botanic Garden en Kew (Inglaterra), el USDA-ARS (Estados Unidos), el National Bureau of Plant Genetic Resources (India), la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA, colección nacional de Bolivia), la Universidad Nacional del Altiplano (UNAP, Perú), y el IPKGatersleben en Alemania, representando en conjunto más 5.000 accesiones de quínoa con origen en la zona Andina (Fuentes et al., 2009b). El conocimiento de esta diversidad genética ha permitido conocer, valorar, conservar y usar este importante patrimonio de biodiversidad agrícola y de sistema de conocimientos ancestrales, siendo la base del desarrollo agropecuario de muchas comunidades Andinas, y hoy en día en varios territorios fuera de Sudamérica. Pese a lo anterior, los países Andinos

deben ahora enfrentar la competencia mundial respecto al mejoramiento del sistema productivo de la quínoa y pensar en la posible competencia entre países para acceder a los nuevos mercados, abriendo una gran brecha para la conservación de este recursos fitogenéticos a través del reconocimiento de las variedades campesinas locales y su uso en el contexto de la agricultura moderna (Bazile et al., 2014b). En el marco del presente estudio, se presenta una gran oportunidad de contribuir a la generación, sistematización y disposición de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche de Chiloé para servir de guía en la toma de decisiones que influyan sobre las perspectivas futuras de su introducción en los sistemas locales de consumo y en el diseño de planes de conservación de este recurso genético.

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.

La agricultura es crucial no solo en el contexto de la globalización, desarrollo rural y la producción de alimentos, sino que también porque alberga diferentes modelos de organización social e identidad cultural (FAO, 2011). En consideración de estos factores, el año 2013 fue declarado “El año internacional de la quínoa” por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en reconocimiento de las comunidades indígenas de los Andes quienes han tradicionalmente protegido y preservado la quínoa como un alimento para el presente y futuro de las generaciones, gracias a su conocimiento ancestral y de prácticas de cultivo en armonía con la naturaleza (Bazile et al., 2014b). Por estas razones la quínoa puede ser considerada como un cultivo faro para agricultura familiar mundial. Este término fue sugerido por Brush (2002), precisamente para destacar el valor de la conservación realizada por estos agricultores que por largo tiempo han sido ignorados, particularmente cuando estos son altamente diversos, tales como el caso de la quínoa en Chile (Fuentes et al., 2012). A pesar de que en Chile la explotación de la quínoa se presenta como un cultivo menor, se reconoce una amplia distribución geográfica de su cultivo (18°S-47°S), siendo el territorio de Chiloé una de las últimas estaciones al extremo sur en el proceso de dispersión de esta especie a través del intercambio de semillas de los pueblos precolombinos (Martínez et al., 2015). Uno de los registros más antiguos narra que el cultivo de quínoa que observaron los españoles se encontraba en todas partes desde Copiapó hasta la isla de Chiloé, cuyos habitantes la cultivaban asociada al maíz y a las papas (Molina, 1810). Pese a la importante valorización del cultivo de la quínoa a nivel mundial, en Chile aún se carece de estudios que permitan establecer – en un sentido amplio – la importancia de este cultivo tradicional, manteniéndose como un cultivo con escaso manejo agronómico y de bajo valor agregado, siendo dedicado principalmente al autoconsumo de las familias productoras, siendo ocasional la transacción comercial del grano en el mercado local (Fuentes et al., 2009b). En este contexto, los fenómenos de cambios de actividades económicas en el sector rural, así como de migración de la población desde las zonas rurales de los Andes hacia centros urbanos, está exponiendo aún más a la quínoa al riesgo de erosión genética, proceso consistente en la pérdida de su diversidad genética, conservada *in situ* por cientos de años, debido a la pérdida de la tradición de su cultivo (Fuentes et al., 2009b). Por lo tanto resulta imposible la construcción de una sustentabilidad con un enfoque en la biodiversidad agrícola sin que esta se encuentre vinculada al sistema de los actores del territorio. Si bien los campesinos son los responsables de haber mantenido el cultivo hasta ahora, es relevante considerar el apoyo de la investigación del germoplasma de la quínoa Huilliche, ya que el estudio del sistema de semillas de estas variedades locales podrá contribuir al diseño de

políticas para el reconocimiento y la conservación de la diversidad de este recurso genético, así como también al desarrollo de estrategias de diversificación de la producción agrícola (uso forrajero, consumo de hojas, entre otras) y a identificar la potencialidad de sus semillas para la creación de nuevos productos (Fuentes & Bhargava, 2011; Fuentes & Paredes-González, 2015) .

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: CUANTIFICAR Y CARACTERIZAR FACTORES EDAFOCLIMATICOS RELACIONADOS A LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE QUINOA HUILLICHE EN DIFERENTES TERRITORIOS DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE

A. LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LUGARES DE ESTUDIO: El presente estudio se realizará geográficamente en la Provincia de Chiloé, una de las 5 provincias que componen la X Región de los Lagos. La Provincia de Chiloé está conformada por la Isla Grande de Chiloé y 40 islas menores que forman un archipiélago inserto en el mar interior, donde se asienta la mayor parte de la población. Administrativamente, Chiloé está dividida en 10 comunas, siendo Castro la capital provincial. Específicamente el estudio será desarrollado en la comuna de Ancud, donde existen antecedentes del cultivo de la quínoa (Bridies Kehsler, 2015; Cecilia Guíneo, 2015; Comunicación personal). Se procederá en el área de estudio a la caracterización climática mediante instalación de estación meteorológica del tipo HOBO U30 NRC (c/Análogo, 10 smart) con panel solar extra-largo, 6 Watts, Set Sensor Smart para variables meteorológicas, tales como temperaturas (máxima y mínima), radiación solar, pluviometría, humedad, días grado y evapotranspiración referencial entre otras. Las variables de suelo a evaluar serán analizadas en triplicado para cada zona de estudio. Los parámetros a analizar incluirá: 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 en nuestros trabajos (Miranda et al. 2013). Asimismo se evaluará la composición química de los principales recursos utilizados como enmienda orgánica aplicada a los suelos. Esta herramienta permitirá determinar el suministro de enmiendas (aporte nutricional) y las posibles limitantes químicas, que puedan encontrarse sobre los niveles estándares para las plantas cultivadas, determinando además del aporte nutricional de la enmienda, la madurez del producto, y la posibilidad de uso en un determinado suelo o cultivo. A partir de la información se determinará integral térmica de estados fenológicos del cultivo, estimación de consumo de agua, características físico-químicas y biológicas de suelos.

Método objetivo 2: CARACTERIZAR EL SISTEMA DE SEMILLAS DE QUINOA EN EL CONTEXTO DE PRODUCCION AGROECOLOGICA DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE

A. DETERMINACIÓN DE DIVERSIDAD GENÉTICA INTRAPREDIAL: Los análisis genéticos se realizarán a partir de diferentes genotipos seleccionados en campos de cultivo (diferentes fenotípicamente). A partir de plantas marcadas en campo se realizará extracción de ADN de cada genotipo planta (~0,1 g cada uno), de acuerdo a protocolo descrito por Fuentes et al. (2009a). 20 loci micro satélites di-/tri nucleótidos usados previamente serán revisados y elegidos de acuerdo a su reproducibilidad y clara amplificación de bandas tal como ha sido descrito previamente por nuestro grupo de investigación (Fuentes et al., 2009a; 2012). 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 (servicio a terceros). A partir de los datos moleculares, se realizará análisis pareado usando el coeficiente de similaridad de Jaccard, adicionalmente se construirá un cladograma usando el algoritmo UPGMA tal como ya ha sido descrito previamente (Fuentes et al., 2009a; b).

B. DETERMINACION PRODUCTIVA DE SEMILLAS DE QUINOA: Cultivos distribuidos en las áreas de estudio serán caracterizados morfológicamente de acuerdo a descriptores descritos por Bioversity International (2013), consistentes en descriptores de accesión, recolección, manejo (fecha de siembra, densidad, tipo de semilla, entre otros), multiplicación/regeneración, sitio y ambiente, arquitectura de planta, fenología de cultivo, producción de biomasa aérea, componentes de rendimiento de semilla (peso de semillas/planta, diámetro de semillas, peso de 1.000 semillas e índice de cosecha). Se evaluarán al azar 15 plantas de cada lugar de estudio. Se realizará análisis de varianza basado en un diseño completamente al azar con *n* tratamientos (sitios de estudio) y 3 repeticiones. Adicionalmente se realizará análisis multivariado para determinar el detalle de asociaciones positivamente correlacionadas con la producción de hojas y semillas con el objetivo de identificar componentes de rendimiento, tal como hemos reportado previamente (Fuentes & Bhargava, 2011).

C. DETERMINACION NUTRITIVA y FUNCIONAL DE SEMILLAS DE QUINOA: Muestras de semillas de quínoa de las diferentes áreas de estudio serán colectadas en triplicado, en una muestra compuesta por sitio. Las semillas serán cosechadas cuando las plantas alcancen el estado de madurez fisiológica. Muestras de semillas de quínoa serán molidas usando molinillo de laboratorio (MC0360, UFESA, Zhejiang, China) para la obtención 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 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.

E. MONITOREO Y DETERMINACIÓN DE PLAGAS: 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 fotoasimilados (áfidos y otros hemípteros picadores-chupadores). Sin embargo, la información disponible sobre dichos agentes dañinos proviene de observaciones realizadas en otros países y ecozonas de cultivo (altiplanos de Perú y Bolivia), por lo que actualmente no existe información bien documentada respecto del potencial problema que pueda experimentar el cultivo de quínoa en la Isla Grande Chiloé. En el presente estudio, se propone identificar los insectos dañinos y su fenología en el cultivo de quínoa en diversas áreas propuestas a evaluar. Para ello, durante el ciclo de cultivo de quínoa, 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 incluidas en el estudio. 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 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.

F. MONITOREO Y DETERMINACION DE ENFERMEDADES: En esta fase del estudio 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 la Isla Grande Chiloé. Se procederá a la colección de muestras foliares durante el período de cultivo. Se coleccionarán hojas que presenten sintomatología similar a las causadas por virus y material asintomático en cada localidad de estudio. A partir del material vegetal colectado 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 ensamble 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/o morfológicas tradicionales.

Método objetivo 3: IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO QUE INTEGRE DIMENSIONES ESPACIALES, SOCIALES Y PRODUCTIVAS EN TORNO A LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE QUINOA EN LA ISLA GRANDE DE CHILOE

Para la ejecución de este objetivo, se implementará la metodología en base a la aplicación de encuestas directas a los productores distribuidos en las diferentes áreas de estudio, recogiendo información georreferenciada de factores de la productividad (manejo de semillas, diversidad genética, manejo de suelo, plagas, enfermedades, información climática rotaciones, productividad, manejo de cultivo, superficie de trabajo, componente familiar en la fuerza productiva, entre otras), comercialización (flujo de productos, épocas de ventas, precios, compradores, canales de distribución y ventas, entre otras); y asociatividad (pertenencia a organizaciones productivas, rol participativo en éstas, entre otras). Esta información se recopilará en una base de datos la cual podrá ser manejada y trasformada en imágenes espaciales mediante la aplicación del software Arc. Gis 9.3. para facilitar la toma de decisiones de los mismos productores y entidades públicas en la aplicación de programas y proyectos territoriales futuros en la zona. La presente metodología generará al cabo del año de estudio un levantamiento completo de información, apuntando a identificar la mayoría de los productores de quínoa existentes en la zona de estudio, así se podrá tener una información confiable y representativa del sistema productivo, generando así una base de datos inteligente para la toma de decisiones territoriales en base al cultivo de quínoa. También se entrevistará a actores claves del sistema productivo, contemplando profesionales del agro en Municipios, PRODESAL, grupo PDTI, empresas y dirigentes de los productores. Toda esta información será presentada como resultado a través del primer Sistema de Información Geográfico (SIG), enfocado en la producción de quínoa de la Isla Grande de Chiloé.

Método objetivo 4: TRANSFERIR Y DIFUNDIR LINEA BASE PARA LA PRODUCCION AGROECOLOGICA DE LA QUINOA HUILLICHE DE LA ISLA GRANDE DE CHILOE

La transferencia y difusión del estudio de línea de base considera múltiples acciones. En el ámbito de transferencia de resultados del estudio, se desarrollarán mesas de trabajo con productores, profesionales y autoridades locales para analizar y discutir la información recopilada por áreas de estudio. Respecto a la difusión del estudio se considerará la presentación de resultados en revista científica ISI (Institute for Scientific Information) y presentación en Reunión Científica internacional/nacional. Asimismo se usarán diferentes medios de prensa escrito y oral a nivel regional y nacional. Se contempla durante el estudio la realización de talleres de capacitación en la herramienta SIG para productores, profesionales de la Oficina de Desarrollo Productivo de la I. Municipalidad de Ancud, Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) de INDAP, CET Sur y ODEPA, actores que han sido relevantes en la implementación del Proyecto SIPAM Chiloé, con el objetivo de generar competencias para dar uso a la herramienta y así hacer seguimiento en el tiempo a través de procesos de actualización de información on-line. A la vez, esta herramienta podrá servir de modelo para ser replicada a otros cultivos de la Isla, teniendo como ejemplo el registro de información de la producción de quínoa. Adicionalmente, a partir del análisis de la información del estudio se hará entrega, en seminario de clausura, el documento de línea de base en formato impreso a productores, autoridades Regionales, Provinciales, Comunes, de FIA y la UC.

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).

Tal como se explicitó en el punto anterior, la difusión del estudio de línea de base considera las siguientes actividades:

Publicación científica: El objetivo de esta metodología consiste en posicionar a nivel científico la diversidad genética de la quínoa Huilliche presente en la Isla de Chiloé, la cual representa la quínoa más austral del mundo. Por tanto, el estudio en un contexto social-productivo será de alto valor para la comunidad científica. A continuación se presentan ejemplos de trabajos ya publicados en este ámbito de la quínoa en dos revistas ISI de Europa, por parte de equipos interdisciplinarios integrados por el coordinador de la presente propuesta. Se considera enviar al menos una publicación ISI en el mes 12.

1. 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
2. **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

Presentación en Congreso Internacional/nacional: Tal como la publicación científica, el aporte de información a la comunidad científica internacional también es posible a través de la presentación de resultados en Reuniones Científicas, donde se dialoga activamente con investigadores de diferentes procedencias de los alcances de la investigación y de potenciales colaboraciones en disciplinas que por su diversa complejidad están instaladas en otras partes del mundo. A continuación se citan dos ejemplos de trabajos de quínoa presentados en Reuniones Científicas de Estados Unidos y Francia, por parte de equipos interdisciplinarios integrados por el coordinador de la presente propuesta. Se contempla asistir a congreso internacional/nacional (por definir lugar) durante el mes 9 de la propuesta.

1. **Fuentes F.**, Bazile D., Bhargava A. and Martínez E. A. 2011. Relationship between genetic diversity of *Chenopodium quinoa* and the dynamics of its seed exchanges in Chile. ASA, CSSA, and SSSA 2011 International Annual Meetings - Oct. 16-19 - San Antonio, TX, US.
2. Martínez E.A., Bazile D., **Fuentes F.**, Vega-Gálvez A., Miranda M., Uribe E., Quispe I., Lemus R. and López J. 2011. Quinoa Crop Biodiversity in Chile: An Ancient Plant Cultivated With Sustainable Agricultural Practices and Producing Grains of Outstanding and Diverse Nutritional Values. 6th INTERNATIONAL CIGR Technical Symposium - Section 6: "Towards a Sustainable Food Chain" Food Process, Bioprocessing and Food Quality Management. Nantes, France - April 18-20.

Medios de prensa nacional (oral/escrito): Otra vía de difusión de los resultados del estudio son medios de prensa oral o escrito a nivel nacional. Estos tienen como objetivo la presentación de los resultados de la investigación a nivel de difusión no científico, con apoyo de imágenes y gráficas simples de los principales hallazgos. A continuación se citan dos ejemplos de trabajos de quínoa presentados en revista de difusión como "Tierra Adentro" de INIA y la reciente entrevista en el diario "El Mercurio" donde se resaltan las recientes propiedades funcionales de la quínoa descritas por equipo interdisciplinarios integrado por el coordinador de la presente propuesta. Se contempla al menos dos intervenciones en medios de prensa nacional oral o escrito en el mes 6 y 12.

1. **Fuentes F.**, Bazile D., Martínez E.A. 2015. Diversidad Genética de la Quínoa en Chile. *In*: Revista Tierra Adentro. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ed). Santiago, Chile. (**En prensa**)
2. Chile produciría quínoa con más propiedades anticancerígenas (El Mercurio, 10 de Agosto – 2015) <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2015-08-10&dtB=10-08-2015%200:00:00&PaginaId=13&bodyid=1>

Talleres de capacitación en la herramienta SIG: Otra estrategia de difusión será la transferencia de conocimientos de la herramienta SIG generada a partir del estudio, con el objetivo de generar competencias para dar uso a la herramienta y así hacer seguimiento en el tiempo a través de procesos de actualización de información on-line. A continuación se muestra un ejemplo de una experiencia previa de desarrollo de SIG en el cultivo de la quínoa en el secano de la VI Región por parte del equipo de la presente propuesta. Estos talleres se realizarán a partir del mes 10 de la propuesta en dependencias de la I. Municipalidad de Ancud.

1. <http://www.cooproquinua.cl/#sigdelaquinua>

Publicación de Línea de Base: La presente actividad de difusión tiene por objetivo entregar los antecedentes técnicos del estudio en un documento impreso como símbolo del estado del arte de la quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé. Este será entregado oficialmente a productores, autoridades Regionales, Provinciales, Comunes, de FIA y la UC. Entrega de la publicación será realizada preliminarmente en el salón de Evento de la I. Municipalidad de Ancud en el mes 12 de la propuesta durante el seminario de clausura.

Seminario de clausura: Esta actividad de difusión será el momento donde se presente los resultados oficiales del estudio a productores, autoridades Regionales, Provinciales, Comunes, de FIA y la UC, oportunidad en donde se hará entrega de la “Publicación de Línea de Base”. Este será realizado preliminarmente en el salón de Evento de la I. Municipalidad de Ancud en el mes 12 de la propuesta.

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

No existe restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación del estudio.

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 la Asociación Gremial Chiloé Orgánico A.G. como los principales beneficiarios de la propuesta de estudio. A partir de la experiencia actual entre la UC y la Asociación Gremial, se han identificado diversos puntos críticos en torno a la producción orgánica de la quínoa Huilliche en la Isla Grande Chiloé, los cuales se abordarán en esta propuesta de estudio. Estos puntos consideran como crítico el desarrollo de un perfil público inteligente de información espacial, social y productiva que sirva de línea de base para el apoyo a la producción agroecológica de la quínoa Huilliche. En este contexto, urge la necesidad de conducir estudios que cuantifiquen y caractericen factores edafoclimáticos relacionados a la producción de quínoa, así como también del sistema de semillas (factores genéticos, nutricionales, bióticos, sociales y comerciales), en el contexto de producción agroecológica en la Isla Grande de Chiloé. La identificación de estos procesos en forma conjunta entre investigadores de la UC y pequeños/medianos productores locales de la Asociación Gremial, tiene por objetivo contribuir a la gestión territorial de este recurso genético de importancia para la conservación de la biodiversidad agrícola y sistemas de conocimientos asociados de la Isla de Chiloé. En este ámbito, el modelo incluye diversas acciones de transferencia dirigidas a productores y actores relevantes para el desarrollo agropecuario en la Región, tales como profesionales de la Oficina de Desarrollo Productivo de la I. Municipalidad de Ancud, Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) de INDAP, CET Sur y ODEPA, actores que han sido claves en la implementación del Proyecto SIPAM Chiloé. A partir de estas acciones se establecerán acuerdos en materias de potenciales propuestas de apoyo a la gestión territorial de la producción de quínoa Huilliche a través de la formulación de proyectos a fondos concursables nacionales/internacionales.

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 Huilliche y la valoración única como patrimonio agrícola en el país, se contempla que las publicaciones de los resultados del presente estudio sean protegidos a través de inscripción en el registro público de propiedad de derechos de autor, de acuerdo con la ley

sobre propiedad intelectual y ser utilizados en propuestas potenciales (a acordar entre las partes) como tramitación de proyecto de Indicación Geográfica (IG) de acuerdo a la normativa vigente de INAPI.

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.

Dada la modalidad de estudio de la presente propuesta, el modelo se basa principalmente en la transferencia de los resultados a productores y actores relevantes para el desarrollo agropecuario en la Región. A partir de estas acciones se establecerán acuerdos en materias de potenciales propuestas de apoyo a la gestión territorial de la producción de quínoa Huilliche mediante la formulación y postulación de proyectos a fondos concursables nacionales/internacionales. Estos proyectos serán presentados en asociación con estos mismos actores, para lograr un encadenamiento de acciones, desde la fase estudio a uno de implementación de un modelo de investigación y desarrollo tecnológico. Se considera como aspecto crítico para el desarrollo exitoso de la transferencia -en esta etapa inicial de estudio de línea de base-, alinear esfuerzos e interés común de utilizar la quínoa Huilliche como una estrategia de desarrollo agropecuario para la Isla de Chiloé.

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

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
2	1	Determinación productiva de hojas y semillas	X	X	X	X	X	X						
2	2	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas				X	X	X	X	X				
2	3	Determinación de procedimientos de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de semillas					X	X	X	X				
2	4	Análisis genéticos	X	X	X	X	X	X						
2	5	Identificación de insectos dañinos	X	X	X	X	X	X	X					
2	6	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	X	X	X	X	X	X	X	X				
3	1	Implementación del SIG	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4	1	Acciones de transferencia y difusión				X	X	X	X	X	X	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 producción	Características clima y suelo	(#característica clima existente) + (#característica suelo existente) / (#característica clima proyectada) + (#característica suelo proyectada)	Menor a 50%	100%	Mes 4 y 12
2	1	Determinación productiva de quínoa	Determinación productiva de hojas y semillas	(#Determinación existente) / (#Determinación proyectada)	Menos de 20%	100%	Mes 6
2	2	Determinación nutricional y funcional de quínoa	Determinación nutricional y funcional de hojas y semillas	(#Determinación existente) / (#Determinación proyectada)	0%	100%	Mes 8
2	3	Determinación de calidad de semillas	Determinación de procedimientos de cosecha,	(#Determinación existente) / (#Determinación	0%	100%	Mes 8

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)			
2	4	Determinación de diversidad genética intrapredial	Análisis genéticos	(#Análisis existente) / (#Análisis proyectado)	0%	100%	Mes 6
2	5	Monitoreo y determinación de plagas	Identificación de insectos dañinos	(#Monitoreo y determinación existente) / (#Monitoreo y determinación proyectado)	0%	100%	Mes 7
2	6	Monitoreo y determinación de enfermedades	Identificación de enfermedades y vigilancia sanitaria	(#Monitoreo y determinación existente) / (#Monitoreo y determinación proyectado)	0%	100%	Mes 8
3	1	Sistema de información geográfico (SIG)	Implementación del SIG	(# de SIG existente) / (# de SIG proyectado)	0%	100%	Mes 9
4	1	Transferencia y difusión de resultados	Acciones de transferencia y difusión	# de acciones de transferencia y difusión	0	9	Todos los meses a partir del mes 4

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>Caracterización productiva de la quínoa Huilliche</i>	<i>Caracterización edafoclimática de lugares de producción</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>Monitoreo y determinación de plagas</i> <i>Monitoreo y determinación de enfermedades</i>	<i>Mes 8</i>
<i>Integración de información productiva, social y comercial de la quínoa Huilliche</i>	<i>Sistema de información geográfico (SIG)</i>	<i>Mes 9</i>
<i>Transferencia y difusión de resultados</i>	<i>Sistema de información geográfico (SIG)</i> <i>Acciones de transferencia y difusión</i>	<i>Mes 12</i>

33

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.

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.

La Asociación Gremial Chiloé Orgánico agrupa a la fecha 36 productores agroecológicos de diferentes localidades y comunas de Chiloé, cubriendo una superficie aproximada de 1.200 hectáreas. Considerando un promedio de 4 integrantes por familia, el proyecto tendrá como beneficiarios directos de los resultados de este estudio cerca de 150 personas. Adicionalmente, el proyecto considera como beneficiarios potenciales a consumidores locales de la Isla de Chiloé, industrias artesanales de alimentos, Escuelas, Institutos, industria gastronómica y hotelera, con los cuales se puede establecer relaciones futuras de actividades comerciales a través de instrumentos de fomento a la inversión que acompañen el desarrollo de procesos de escalamiento productivo.

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 un perfil público inteligente de información espacial, social y productiva que sirva de línea de base para el apoyo a la producción agroecológica de quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé. Así, las actividades de sistematización y disposición de información inexistente en la actualidad relacionada con el contexto y potencial productivo de la quínoa Huilliche podrían servir de guía para desarrollar experiencias similares, tanto en el mismo territorio u otras zonas del país.

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 estudio busca a través de acciones de investigación, entregar una línea de base para el desarrollo del cultivo de la quínoa Huilliche en la Isla de Chiloé. La generación de esta línea de base se proyecta como una alternativa para que actores del sector agrícola de la Isla de Chiloé tengan en el futuro un mejor acceso al mercado de consumidores de quínoa, basados en información que permita escalar nuevas experiencias productivas. A partir del proceso participativo-vinculante del presente estudio, entre productores de la Asociación Gremial e investigadores de la UC, se promoverá el fortalecimiento del liderazgo productivo de los dirigentes y sus socios, como también la creación de 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 X Región, Indap, Corfo, Pro-Chile, entre otras instituciones de apoyo.

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 información técnica y científica en aspectos productivos, sociales y comerciales de la quínoa Huilliche. Para lo cual las actividades y metodologías expuestas anteriormente generarán como potenciales impactos un mejoramiento en la productividad de semillas de quínoa a través del conocimiento técnico de los factores que afectan la productividad de la quínoa, en el contexto de producción agroecológica de la Isla de Chiloé; la generación de una potencial Indicación Geográfica (IG) de la quínoa Huilliche en función de su origen geográfico y cualidades derivadas específicamente de su lugar de origen; el uso potencial de un nuevo recurso productivo (hojas); y la generación de parámetros de calidad de semillas de quínoa (físicos, nutritivos y funcionales). Se espera que a partir de las actividades de transferencia y difusión de resultados, se fortalezca la potencial acción comercial de los productores mediante el conocimiento de las potencialidades de la quínoa Huilliche para desenvolverse con información técnico-científica, generada en el presente estudio, en actividades de 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 transferencia de los resultados del estudio, éste 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 y difusión de resultados. Adicionalmente, estas actividades mantendrán un importante y permanente diálogo de saberes entre productores e investigadores del proyecto que servirán para el fortalecimiento de procesos de identidad cultural y de conservación de recursos genéticos.

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 futuro de una estrategia de control integrado de plagas y enfermedades, implicando el no uso de agroquímicos, 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 bajo las condiciones productivas de la Isla de Chiloé, las cuales están en sintonía con procesos de 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	Rendimientos	Kg/ha	~1.500	1.800	2.000
Productivos económicos y comerciales	Superficie cultivada por productor	mt ² /productor	6	10	+10
Productivos económicos y comerciales	Protocolo de calidad de semillas	N°	0	1	1
Productivos económicos y comerciales	Conocimiento de diversidad genética	SI/NO	NO	SI	SI
Productivos económicos y comerciales	Conocimiento calidad nutritiva/funcional de hojas y semilla	SI/NO	NO	SI	SI
Sociales en la organización	Número de productores en talleres del estudio	N°	0	36	+36

36

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

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

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

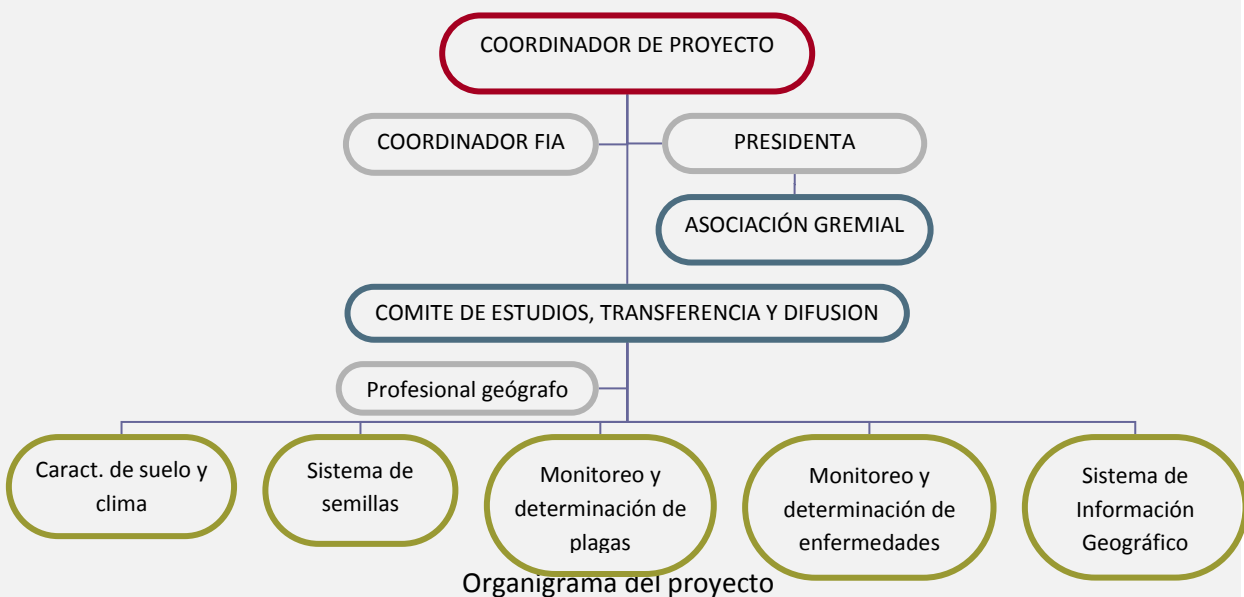
22. ORGANIZACIÓN

22.1 Organigrama de la propuesta

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

Estructura organizacional del proyecto:

La estructura del proyecto estará integrada por el Coordinador, Coordinador Alterno y equipo I+D de la UC. Adicionalmente la estructura considera la asistencia del “Coordinador FIA” y la “Presidenta” de la Asociación Gremial 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 de resultados y actividades de difusión. El comité estará asistido por el “Profesional” del proyecto, quien tendrá la función de coordinación y ejecución de actividades de terreno y apoyo en la generación del SIG.



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 Asociación Gremial, así como responsabilidad en actividades administrativas ante FIA, la Universidad Católica y Asociación Gremial, respecto a rendiciones, adquisición de materiales y equipamiento, entre otras.

Coordinador alternativo: El cargo estará en responsabilidad la Bioquímico, Dra. Marlene Rosales, 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 estudio de diversidad genética, evaluación de calidad nutricional y calidad de semillas: 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 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).

Profesional de apoyo: Este cargo ha sido planificado para asistir el trabajo en terreno con énfasis en gestión territorial del cultivo de la quínoa, organización campesina y apoyo en la implementación del Sistema de Información Geográfico. Para ello se dispondrá de los servicios profesionales a tiempo completo del Profesional Geógrafo, Mg Sc Pablo Olquín, el cual posee amplia experiencia en gestión territorial y fortalecimiento de organizaciones campesinas.

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.

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo y técnico
2	Coordinador alterno		
3	Profesional		

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función en la propuesta	Competencias del profesional	Horas de dedicación ¹⁶
1	Francisco Fuentes	Ingeniero Agrónomo	Coordinador y encargado de estudio de diversidad genética, evaluación de calidad 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	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 monitoreo y determinación de plagas	Especialista en entomología agrícola y manejo integrado de plagas	30,6 horas/mes
4	Pablo Olguín	Geógrafo	Profesional del terreno	Especialista en gestión territorial, organización campesina y SIG	180 horas/mes

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

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

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

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

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar	Competencias de las personas o empresas a contratar para abordar los requerimientos de la propuesta.
N/A		

40

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.

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

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 (\$)	

41

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

42

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

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

ANEXO 3. Antecedentes comerciales de la entidad postulante.

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 sistemas de semillas de quínoa** en el estudio denominado **“Línea de base para la producción agroecológica de la quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé: un patrimonio natural al sur del mundo”**, 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 **12 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 sistemas de semillas de quínoa**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Marlene Inés Rosales Villavicencio**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Coordinadora Alterna y especialista encargado de monitoreo y determinación de enfermedades** en el proyecto denominado **“Línea de base para la producción agroecológica de la quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé: un patrimonio natural al sur del mundo”**, 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 **12 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: **Coordinadora Alterna y especialista encargado de monitoreo y determinación de enfermedades**

Santiago,

26 de Agosto, 2015

Yo **Rodrigo Armen Chorbadjian Alonso**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **especialista encargado de monitoreo y determinación de plagas** en el proyecto denominado **"Línea de base para la producción agroecológica de la quínoa Huilliche en la Isla Grande de Chiloé: un patrimonio natural al sur del mundo"**, 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 **12 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 monitoreo y determinación de plagas**

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., Olguín 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

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)

- "Plataforma científica-tecnológica para el desarrollo de la genómica vegetal en Chile. Etapa II: Genómica funcional en vid" (2008-2010). CONICYT. Investigadora.
- "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.
- "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
- "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 Liliun 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



Dr. Rodrigo A. Chorbadian
Profesor Asociado
Facultad de Agronomía e Ing. Forestal

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.

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

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

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

ANEXO 9. Declaración de duplicidad de subsidio

50

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
	Gestión	Gestión
	Gestión	General para Subsector Gestión
GESTION	Agroturismo	Agroturismo
	Agroturismo	General para Subsector Agroturismo
	General para Sector Gestión	General para General Subsector Gestión
GENERAL	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 dos 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) (%)

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 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., Olguín 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.
- Brush SB (2002) The lighthouse and the potato: Internalizing the value of crop genetic diversity. Working Paper Nº 37, Political Economy Research Institute. University of Massachusetts, Amherst.
- 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.
- Food and Agriculture Organisation (FAO) (2011) The state of food and agriculture. 147 p. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- 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
- 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>
- Gay C (ed) (1853) Viaje del capitán Juan Ladrillero al descubrimiento del estrecho de Magallanes (1557) *Historia Física y Política de Chile*. Imprenta de E. Thunot y Cia., París. Francia, Tomo II: 55-98.

- 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.
- 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. 19-24.
- 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
- Molina JI (1810). *Ensayo sobre la historia Natural de Chile*. Libro III Vegetales de Chile.
- 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.
- 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.