



919

ACONCURSO NACIONAL DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2004

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

La propuesta de proyecto deberá presentarse en este formulario, en tres ejemplares (un original y dos copias) y en disquet. Aquellos postulantes que no cuenten con medios computacionales, pueden transcribir el contenido del proyecto directamente a este cuadernillo.

Antes de iniciar la preparación del proyecto y el llenado del formulario se solicita leer con detención todos los puntos de las Bases Generales e Instructivo para la Presentación de Propuestas, a fin de evitar errores que dificultarán posteriormente la evaluación de la propuesta por parte de la Fundación, o que puedan ser motivo de rechazo de la propuesta en las etapas de admisión o evaluación.

El formulario está dividido en secciones, que incluyen cierto espacio para la presentación de la información. Si el espacio en una sección determinada no es suficiente, se podrán agregar hojas adicionales, identificando la sección a la cual pertenecen. Podrá adjuntarse además cualquier otro tipo de información adicional o aclaratoria que se considere importante para la adecuada descripción de la propuesta.

FOLIO
BASES

202

CÓDIGO
(Uso interno)

FIA-PI-C-2004-1- A - 079





**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
IQUIQUE – CHILE
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DEL DESIERTO**



SEÑORA
PAULINA ERDMANN
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA F.I.A.
PRESENTE

De mi consideración:

Mediante la presente adjunto en devolución formulario de presentación de propuestas al concurso nacional de proyectos de innovación agraria 2004, previamente firmado.

Sin otro particular, le saluda atentamente a Ud,

*JOSE DELATORRE HERRERA
Jefe de Proyecto Explora
Depto. Agricultura del Desierto*



SECCIÓN 1 : ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Innovación tecnológica y creación de una unidad de negocios para la producción mejorada de quinua en la comunidad de Ancovinto, Altiplano de la Provincia de Iquique

LÍNEA(S) TEMÁTICA(S):

(Señalar Línea Temática según sección VIII.2 de las Bases Generales)

Recuperación y Manejo productivo de especies Nativas

Manejo Productivo

Producción Limpia

RUBRO(S):

(Señalar él o los rubros definidos para cada línea temática según sección VIII.2 de las Bases Generales)

Quinua

REGION(ES) DE EJECUCIÓN: 1^{era} de Tarapacá

FECHA DE INICIO (dd/mm/aaaa):	31 – 10 - 2004
FECHA DE TÉRMINO (dd/mm/aaaa):	30 – 09 - 2007
DURACIÓN (meses)	35

AGENTE POSTULANTE o EJECUTOR

(Completar datos de la Organización según Ficha en Anexo 1)

- **Nombre** : **Universidad Arturo Prat**
- **RUT** :
- **Dirección** : **Avda. Arturo Prat 2120**
- **Región** : **Tarapacá**
- **Ciudad** : **Iquique**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** : **unap.cl**
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :





AGENTES ASOCIADOS

(Completar datos de la Organización según Ficha en Anexo 1)

AGENTES ASOCIADOS

(Completar datos de la Organización según Ficha en Anexo 1)

- **Nombre** : **Elias Hector Gomez Challapa**
- **RUT** :
- **Dirección** : **Pasaje Cancosa 3143 . Alto Hospicio**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Iquique**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : **Eustaquio Challapa Gomez**
- **RUT** :
- **Dirección** : **Cariquima s/n**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Comunidad de Ancovinto Colchane**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : **René Challapa Challapa**
- **RUT** :
- **Dirección** : **Cariquima s/n**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Comunidad de Ancovinto Colchane**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :





- **Nombre** : Juan Challapa Gomez
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : Mauricio Gomez Mamani
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : Andrés Gomez Mamani
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :



- **Nombre** : Tomás Gomez Mamani
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : Eliazar Gomez Chambe
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

- **Nombre** : Pedro Gomez Moscoso
- **RUT** :
- **Dirección** : Cariquima s/n
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Web** :
- **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :





- **Nombre** : Irmelinda García García
 - **RUT** :
 - **Dirección** : Cariquima s/n
 - **Región** : I Tarapacá
 - **Ciudad** : Comunidad de Ancovinto Colchane
 - **Fono** :
 - **Fax** :
 - **E-mail** :
 - **Web** :
 - **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :
-
- **Nombre** : Corporación de Desarrollo Científico del Hombre en el Desierto, CIHDE
 - **RUT** :
 - **Dirección** : Avda. Arturo Prat 2120
 - **Región** : I Tarapacá
 - **Ciudad** : Iquique
 - **Fono** :
 - **Fax** :
 - **E-mail** :
 - **Web** :
 - **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :
-
- **Nombre** : Orgánica Chile
 - **RUT** : En trámite
 - **Dirección** : Anibal Pinto 791
 - **Región** : I Tarapacá
 - **Ciudad** : Iquique
 - **Fono** :
 - **Fax** :
 - **E-mail** :
 - **Web** :
 - **Cuenta Bancaria (Tipo, N°, banco)** :

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de asociados participen)





REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE

(Completar datos personales según Ficha en Anexo 1)

- **Nombres y Apellidos** : Carlos Merino Pinochet
- **Dirección y Comuna** : Avda. Arturo Prat 2120
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Iquique
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :

- **Firma** : _____

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO

(Completar datos personales según Ficha en Anexo 1)

AGRICULTOR

- **Nombres y Apellidos** : Elías Gomez Challapa
- **Dirección y Comuna** : Comunidad de Ancovinto, Colchane
- **País** : Chile
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Iquique
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :

- **Firma** : _____

AGRICULTOR

- **Nombres y Apellidos** : Eustaquio Challapa Gomez
- **Dirección y Cumuna** : Comunidad de Ancovinto Colchane
- **Pais** : Chile
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Colchane
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Firma** : _____





AGRICULTOR

- Nombres y Apellidos : René Challapa Challapa
- Dirección y Cumuna : Comunidad de Ancovinto Colchane
- País : Chile
- Región : I Tarapacá
- Ciudad : Colchane
- Fono : _____
- Fax : _____
- E-mail : _____
- Firma : _____

AGRICULTOR

- Nombres y Apellidos : Juan Challapa Gomez
- Dirección y Cumuna : Comunidad de Ancovinto Colchane
- País : Chile
- Región : I Tarapacá
- Ciudad : Colchane
- Fono : _____
- Fax : _____
- E-mail : _____
- Firma : _____

AGRICULTOR

- Nombres y Apellidos : Mauricio Gomez Mamani
- Dirección y Cumuna : Comunidad de Ancovinto Colchane
- País : Chile
- Región : I Tarapacá
- Ciudad : Colchane
- Fono : _____
- Fax : _____
- E-mail : _____
- Firma : _____





AGRICULTOR

- **Nombres y Apellidos** : **Andrés Gomez Mamani**
- **Dirección y Cumuna** : **Comunidad de Ancovinto Colchane**
- **Pais** : **Chile**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Colchane**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Firma** :: _____

AGRICULTOR

- **Nombres y Apellidos** : **Tomás Gomez Mamani**
- **Dirección y Cumuna** : **Comunidad de Ancovinto Colchane**
- **Pais** : **Chile**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Colchane**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Firma** :: _____

AGRICULTOR

- **Nombres y Apellidos** : **Eliazar Gomez Chambe**
- **Dirección y Cumuna** : **Comunidad de Ancovinto Colchane**
- **Pais** : **Chile**
- **Región** : **I Tarapacá**
- **Ciudad** : **Colchane**
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Firma** :: _____



AGRICULTOR**Nombres y Apellidos**

- | | | | |
|---|---------------------------|----|--|
| • | Dirección y Cumuna | : | Pedro Gomez Moscoso |
| • | Pais | : | Comunidad de Ancovinto Colchane |
| • | Región | : | Chile |
| • | Ciudad | : | I Tarapacá |
| • | Fono | : | Colchane |
| • | Fax | : | |
| • | E-mail | : | |
| • | Firma | :: | _____ |

AGRICULTOR

- | | | | |
|---|----------------------------|----|--|
| • | Nombres y Apellidos | : | Irmelinda García García |
| • | Dirección y Cumuna | : | Comunidad de Ancovinto Colchane |
| • | Pais | : | Chile |
| • | Región | : | I Tarapacá |
| • | Ciudad | : | Colchane |
| • | Fono | : | |
| • | Fax | : | |
| • | E-mail | : | |
| • | Firma | :: | _____ |

ORGANICA CHILE

- | | | | |
|---|----------------------------|----|---------------------------------|
| • | Nombres y Apellidos | : | Hernán Pacheco Quiroz |
| • | Dirección y Comuna | : | Anibal Pinto 791 Iquique |
| • | Pais | : | Chile |
| • | Región | : | I Tarapacá |
| • | Ciudad | : | Iquique |
| • | Fono | : | |
| • | Fax | : | |
| • | E-mail | : | |
| • | Firma | :: | _____ |





CIHDE

- **Nombres y Apellidos** : Carlos Merino Pinochet
- **Dirección y Comuna** : Avda. Arturo Prat 2120
- **Región** : I Tarapacá
- **Ciudad** : Iquique
- **Fono** :
- **Fax** :
- **E-mail** :
- **Firma** : _____

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

(Valores Reajustados)

: \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO A FIA

(Valores Reajustados)

: \$

APORTE DE CONTRAPARTE

(Valores Reajustados)

: \$

		%
		%



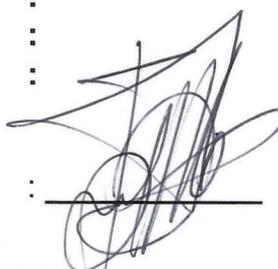
SECCIÓN 2 : EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de Coordinación del Proyecto

(Completar datos personales según Ficha en Anexo 1 y presentar los curriculum vitae en Anexo 2)

COORDINADOR DEL PROYECTO

- Nombres y Apellidos : José Gregorio Delatorre Herrera
- Dedicación Proyecto (% año) : 30
- Cargo o actividad que realiza : Investigador Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE) – Universidad Arturo Prat
- Dirección y Comuna : Avda Arturo Prat 2120 - Iquique
- Región : I Tarapacá
- Ciudad : Iquique
- Fono : _____
- Fax : _____
- E-mail : _____

- Firma : 

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

- Nombres y Apellidos : Francisco Fuentes Carmona
- Dedicación Proyecto (% año) : 30%
- Cargo o actividad que realiza : Académico Universidad Arturo Prat
- Dirección y Comuna : Avda. Arturo Prat 2120 - Iquique
- Región : I Tarapacá
- Ciudad : Iquique
- Fono : _____
- Fax : _____
- E-mail : _____

- Firma : _____





2.2. Equipo Técnico del Proyecto

(Completar datos personales según Ficha en Anexo 1 y presentar los curriculum vitae en Anexo 2)

Nombre Completo	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (% año)
Francisco Fuentes C	Ing. Agrónomo	Genética y cultivo	Investigador Selección masal y extensión agrícola	30
María Isabel Oliva E	Ing. Alimento	Manejo Poscosecha	Investigador: Procesamiento de la quinua y extensión agrícola	25
Jorge Arenas Ch	Ing Agrónomo Mg. Cs. Agropecuarias	Economía Agraria y evaluación de proyectos	Estudios de evaluación técnico económico. Diseño de estrategia comercial . Elaboración de Plan de manejo para implementar estrategia.	20
Víctor Tello M	Biólogo. Mg. Cs Fitosanidad	Fitosanidad	Estrategias de control fitosanitario	25
Ana Riquelme T	Ing. Ejec. Agrícola Mg edafología	Edafología	Manejo de suelos	25
Marcelo Lanino A	Ing. Agrónomo Mg. Sc (c)	Riego	Diseños y evaluación de ensayos de riego	25
Alvaro Carevic R	Antropólogo Dr© Desarrollo	Desarrollo Rural y Agroecología	Asociatividad	20



	Rural y Agroecología			
Andrés Salinas	Ing. Ejec. Agrícola	Trabajos de campo	Ayudante de investigación Extensión Agrícola	100
N.N		Trabajos de laboratorio	Ayudante de laboratorio	10

2.3. Participantes o Beneficiarios Directos del Proyecto

(Completar datos personales según Ficha en Anexo 1, tanto para personas naturales como para organizaciones)

Nombre Completo	Profesión o actividad que desarrolla	Lugar de trabajo	Tipo de participación en el Proyecto
Elías Gomez Challapa	Agricultor	Ancovinto	Producción de quinua y comercialización
Orgánica Chile	Empresa	Iquique - Ancovinto	ComercIALIZACIÓN e industrailización
CIHDE	Centro de Investigación	I región	Apoyo con equipos gastos operacionales
Eustaquio Challapa Gómez	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua
René Challapa Challapa	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua
Juan Challapa Gómez	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua
Mauricio Gómez Mamani	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua
Andrés Gómez Mamani	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua
Tomás Gómez Mamani	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinua



Tomás Gómez Mamani	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinoa
Eleazar Gómez Chambe	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinoa
Pedro Gómez Moscoso	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinoa
Irmelinda García García	Agricultor	Ancovinto	Producción de Quinoa

SECCIÓN 3 : BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Se recomienda completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

En los países andinos y recientemente en nuestro país, la quinua se constituye en una alternativa rentable dada la creciente demanda de países desarrollados. Para ello estos países han invertido en investigación tendiente a transformar el manejo agronómico desde sistemas tradicionales de bajo rendimiento a sistemas de producción intensiva. Por otra, han derivado hacia la transformación del grano en productos con mayor valor agregado, como harinas y confitados, snack, etc.

En el altiplano de la Primera Región de Chile, la quinua todavía sigue siendo un cultivo con escaso manejo agronómico y de bajo valor agregado, siendo dedicado principalmente al autoconsumo de las familias productoras, ocasionalmente el grano se transa en el mercado local informal.

Las causas son variadas, por un lado son culturales y por otro tecnológicas. Uno de los problemas tecnológicos radica en la calidad heterogénea de los granos de quinua, ésto como consecuencia de la siembra de mezclas de germoplasma, lo que ha generado genotipos con mucha variabilidad.

Los objetivos generales del presente trabajo son: "Innovar tecnológicamente la producción de quinua en la localidad de Ancovinto" y "Generar una unidad de negocios para mejorar la rentabilidad del cultivo de la quinua en la localidad de Ancovinto".

Para el desarrollo de este proyecto se plantea por un lado comenzar un trabajo de limpieza de las líneas, lo que permitirá disponer de plantas más uniformes y semillas con menos variabilidad, lo que permitiría mejorar los procesos de postcosecha y a futuro disponer de material más homogéneo para el procesamiento. Por otra parte se busca validar tecnologías agronómicas como fertilización, control de plagas y riego eventual, tendiente a incrementar los rendimientos; todas estas prácticas serán



asumidas de la manera menos invasivas, es decir utilizando tecnología limpias. Los técnicos del proyecto recibirán capacitación de asesores externos (Perú y Bolivia), así mismo se realizará una gira de captura de tecnológica, lo lo que permitirá redireccionar las tecnologías si fuese necesario. Los resultados obtenidos serán difundidos a todas las comunidades de la zona de Cariquima, para ellos se realizarán días de campo, talleres y entrega de material de apoyo como cartillas y la edición de un manual de producción de quinua, este estará escrito en español y Aymara.

Finalmente se plantea generar una unidad de negocios que permita a los agricultores saber la rentabilidad de sus técnicas y comercializar su producto. Los costos del proyecto alcanzan a \$183.688.169 de los cuales el 52% son solicitados al FIA y el 30,9% es aportado por el agente postulante (UNAP) y el 17,1% por los Agentes asociados.

Finalmente los impactos esperado son convertir al productor en un empresario, iniciando el primer proceso exportador de quinua de la zona, incrementando los rendimiento, mejorando la calidad del producto y haciendo de esta experiencia un modelo para el desarrollo de otras comunidades andinas del altiplano.

SECCIÓN 4 : IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

La quinua es un cultivo ancestral para las comunidades Aymaras del altiplano chileno, constituyendo el principal componente de la cadena agroalimentaria del sector. La mayor superficie sembrada de quinua en el país se encuentra en el altiplano de la Provincia de Iquique, específicamente en el vasto sector de la Comuna de Colchane.

En países como Bolivia y Perú e incluso en otras zonas de nuestro país, la quinua se constituye en una alternativa rentable dada la creciente demanda de países desarrollados como Alemania, Japón, Canadá, entre otros. Esto ha implicado transformar el manejo agronómico a sistemas de producción intensiva así mismo a derivado hacia la transformación del grano en productos con mayor valor agregado.

A pesar de la realidad anteriormente descrita, en el altiplano de la Primera Región de Chile, la quinua todavía sigue siendo un cultivo con escaso manejo agronómico y de bajo valor agregado, siendo dedicado principalmente al autoconsumo de las familias productoras, ocasionalmente el grano se transa en el mercado local



Dada la perspectiva que presenta el mercado, las comunidades han proyectado su potencial desarrollo, motivando la promoción de inversiones tanto propias como de agentes vinculados con el desarrollo local como CONADI, ORIGENES y la I.M de Colchane, para aumentar la superficie cultivable e incorporar nuevas técnicas de cultivo y de poscosecha, a través de la adquisición de maquinarias para la siembra y procesamiento del grano de quinua.

No obstante la situación se encuentra al umbral de tal propósito, pero aún falta un componente clave del desarrollo. Ante tal situación se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuales son las causas de que la quinua no haya constituido a la fecha como alternativa rentable para los campesinos aymaras del altiplano chileno?

Las causas son variadas, por un lado son culturales y por otro tecnológicas. Uno de los problemas tecnológicos radica en la calidad heterogénea de los granos de quinua, esto como consecuencia de la siembra de mezclas de germoplasma, lo que ha generado genotipos con mucha variabilidad. Estas mezclas provienen de ecotipos denominados rojos, amarillos y blancos y se les denomina CH'ALE. Otro antecedente relevante es que el color del grano está asociado a semillas con diversos contenidos de saponinas, siendo las más amargas las semillas del tipo rojo.

Para el agricultor, esta mezcla tiene una razón: cautelar la producción ante un ambiente altamente variable en términos de precipitaciones y bajas temperaturas. De esta manera el agricultor prevee obtener rendimientos con algunos de los ideotipos sembrados, los que difieren también en su condición de tolerancia al medio ambiente adverso, en particular a las bajas precipitaciones. La cosecha resultante es una mezcla de semillas, no adecuada al demanda del mercado. Tampoco resulta conveniente para el procesamiento; por cuanto al procesar mezclas de semillas con diferentes contenidos de saponinas requiere de tiempos distintos, lo cual incrementa el contenido de granos partidos o por el contrario granos con amargo; en ambos casos la calidad del producto se ve afectada.

Lo que en teoría aparece como una solución simple, tal como recomendar a los agricultores que deben realizar sus siembras diferenciadas por el color de sus semillas, no es algo que en la práctica se pueda llevar a cabo sin una técnica de purificación de una población heterogénea en rendimiento, contenido de saponina, tamaño de grano, calidad industrial al procesamiento, ya que debido a la polinización cruzada entre los individuos, el germoplasma resultante dará origen a plantas y granos divergentes entre sí.

Lo que en teoría aparece como una solución simple, como recomendar al agricultor que debe realizar sus siembras diferenciadas por el color sus semillas, no es algo que en la práctica se pueda llevar a cabo sin una limpieza de las líneas, ya que



debido al cruzamiento, el germoplasma dará origen a plantas y granos de colores diferentes.

Además esto debe ser asociado a un mejoramiento en las tecnologías agrónomas como: riego, fertilización y control de plagas. A fin de asegurar al agricultor que obtendrá rendimientos iguales o superiores a su forma de siembra. De hecho los rendimientos obtenidos en la zona son muy bajos entre 300 a 600 kg/ha.

SECCIÓN 5 : ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIONES DEL PROYECTO

A nivel nacional, en el ámbito de la selección genética, fundamentalmente existen algunos trabajos sobre colecta de ecotipos. Dentro de estos destaca, el trabajo realizado por la Universidad de Concepción, donde se han colectado ecotipos que han evolucionado bajo la condición de fotoperíodo corto (Wilckens et al, 1993). También se deben señalar trabajos realizados por la empresa Semillas Campex-Baer. Sobre la base de estas experiencias se encuentran produciendo un ecotipo, conocido como Baer II, en el cual han trabajado por más de 10 años. Con esta línea se obtienen rendimientos experimentales de 6.500 kg/ha y a campo de 3.000 kg/ha (Baer, 1999).

Con referencia a colecciones de quinua en el norte de Chile, existe escasa información. Lanino (1977) manifiesta que los agricultores de Isluga utilizan una mezcla de diferentes variedades de quinua adaptados a zonas de temporal y zonas de riego con diferencias en el color. Carevic (1997) indica que en la localidad de Cariquima en la actualidad se cultiva 20 ha y hace 24 años este cultivo sobrepasaba más de 200 ha. Así mismo, Lanino (1977) informa la existencia en el pasado hasta 12 variedades de quinua en Isluga, distinguiéndose por diferentes características tales como: altos y bajos rendimientos, ciclo vegetativo corto y largo, diferente coloración del grano, etc. Estos antecedentes nos muestran la erosión genética sufrida por el cultivo, además de la reducción de superficies cultivadas, lo que indica la necesidad de tomar medidas urgentes primeramente para su recuperación y luego para su promoción del cultivo y consumo (Delatorre et al, 1997).

Con respecto al tema de la variabilidad genética, Delatorre et al (1995), colectaron nueve entradas de quinua en el altiplano de Iquique, las cuales sirvieron para obtener 14 arquetipos diferenciados por contenido de saponinas de las semillas, color de semillas, tamaño y color de las panojas. En la tabla 1 se detallan los lugares donde se colectaron las diferentes accesiones.



Tabla 1.- Listado de entradas de semillas de quinua

LUGAR	CARACTERISTICAS
1.- ESCAPIÑA	HABE (SIN COLOR)
2.-PISIGA-CENTRO	K'UELLO (AMARILLA)
3.- COTASAYA	VILACANYA (ROJO)
4.- ESCAPIÑA	CH'ALE (VARIOS COLORES)
5.- PISIGA-CENTRO	CH'ALE (VARIOS COLORES)
6.- ESCAPIÑA	OCHACHINO (MORADO)
7.- PISIGA-CHOQUE	ANK'O (BLANCO)
8.- PISIGA CHOQUE	K'UELLO (AMARILLO)
9.- COTASAYA	CH'ALE (VARIOS COLORES)

(Fuente: Delatorre et al., 1995)

Debido a la gran diversidad genética observada, se caracterizaron 14 arquetipos basándose en los siguientes parámetros: tallos (crecimiento, altura, tipo, color), hojas (formas, número de dientes, longitud, ancho y color), panojas (altura, tipo y color ante de madurez) y contenido de saponinas. Con respecto a este último parámetro, los 14 arquetipos presentaron grandes variaciones en su contenido de saponinas, que van entre 0,1 a 3 % (Delatorre y col, 1995).

Donoso et al. (1997), sobre la base del material colectado por Delatorre, iniciaron algunas pruebas para seleccionar en forma masal ecotipos, en este proceso se seleccionaron 120 individuos, los que posteriormente fueron sembrados utilizando el sistema panoja-surco. Los parámetros evaluados fueron los siguientes: porcentaje de germinación, tiempo a la emergencia, tiempo a la madurez de panojas, tamaño de semillas, altura de planta, tamaño de panoja, contenido de saponinas. Los resultados obtenidos, muestran que la población presentó una media de 0,148 % de saponinas, con una varianza de 0,079. Del total de individuos, se seleccionaron 16 líneas para bajos y altos contenidos de saponinas. con valores promedios que fluctuaron entre 0,027 a 0,069 % para bajos contenidos y 0,227 a 0,567% para altos contenidos.

En el segundo ciclo de selección, la población presentó una media de 0,379 % de saponinas; las líneas con bajo contenido de saponinas presentaron valores promedios de 0,29%, con valores que fluctuaron entre 0,1 a 0,47 y las con alto contenido mostraron promedios de 0,58 % con variaciones entre 0,49 a 0,70%, apreciándose una gran inestabilidad en el carácter (Delatorre, 2003).





Los autores también concluyen que el contenido de saponinas no está correlacionado con otros caracteres como altura de la planta o el tamaño de las panojas. En la Tabla 2 se presentan algunos valores relacionados con este estudio y referidos a selecciones con alto contenido de saponinas.

Tabla 2.- Porcentaje de saponinas en líneas seleccionadas por alto contenido.

LÍNEA	PRIMER CICLO de Selección (% saponinas)	SEGUNDO CICLO de Selección (% saponinas)	Diferencial de selección (% saponinas)
3	0,27	0,70	0,43
54	0,29	0,62	0,33
57	0,34	0,68	0,34
61	0,46	0,45	-0,01
107	0,30	0,54	0,24
60	0,35	0,49	0,14

Fuente: Donoso et al. (1998).

2.2.- Evaluación de rendimientos.

Cárdenas (1974), realizó una investigación sobre la distancia y profundidad de siembra en la localidad de Colchane (altiplano), encontrando que los rendimientos en promedio alcanzaron a 583 kg/ha. Lanino (1977), por su parte señala que en el altiplano chileno, los rendimientos fluctúan entre 140 a 550 kg/ha para el seco y entre 290 a 960 kg/ha bajo riego. En tanto que Yañez e Ivanovic (1983), indican que los rendimientos obtenidos en la zona central, alcanzan a 2.960 kg./ha.

Por su parte, Delatorre et al. (1990), utilizando como base el material genético colectado en altiplano, evaluaron en la Pampa del Tamarugal (Desierto de Atacama) los rendimientos de 2 ecotipos denominados amarillo, y rosado. Los resultados obtenidos por estos autores se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3.- Rendimiento en semillas de dos ecotipos de quinua

Ecotipo	Rendimiento promedio (Kg/ha)
Rosado	9.357
Amarillo	8.889
Promedio	9.123

Fuente: Delatorre et al. 1990.



En ensayos realizados en la E.E. Canchones, la mayor producción de materia seca se obtiene con las aplicaciones de 30 o 60 mg/l de nitrógeno y 200 kg de fósforo por hectárea. Bajos niveles de fósforo afectan la producción de materia seca. En lo que respecta a producción de semillas el mayor rendimiento se obtiene con la aplicación de 30 mg/l de nitrógeno y 200 kg de fósforo por hectárea (Delatorre et al., 2001).

Mejoramiento de la quinua

En el Altiplano de Chile existe alta variabilidad de quinua que es cultivada en algunos casos como genotipos seleccionados por color de pericarpio, en otros casos, se cultivan como mezcla de diferentes genotipos, variando en el color de las hojas, color de la panoja, altura, color de pericarpio de la semilla, entre otras.

El primer paso para el mejoramiento genético es la definición precisa del objetivo que se anhela a lograr.

La selección de los caracteres, que se quiere mejorar genéticamente, depende de los grupos involucrados en el proceso de producción, industrialización y consumo. De este modo, las alternativas de uso de la quinua como grano varían desde diversas presentaciones desde sopas, postres y bebidas, hasta la agroindustria a modo de hojuelas y harinas. Abriendo paso al desarrollo de líneas de trabajo como colecta, selección, mejoramiento, tecnología productiva y agroindustria (Contreras, 1987).

Uno de los factores que califica a una materia prima es sin duda la pureza y variedad, por lo tanto la selección y multiplicación de variedades de quinua con características bien definidas son indispensables. Por lo tanto, para la producción de este cultivo en grandes cantidades y destinarla a un consumidor exigente como el mercado de la exportación o una industria de alimentos, es indispensable obtener un producto estandarizado (Wahli, 1990).

A la quinua se debe aplicar las técnicas de mejoramiento elaboradas para plantas autóгамas tomando ciertas precauciones para evitar una fecundación cruzada (encapuchamiento de plantas, aislamiento de campos). De esta forma, con el método de selección no se crea un genotipo nuevo, si no se selecciona de un grupo heterogénico de plantas un genotipo ya existente, que presenta los caracteres deseados (ERPE, 2001).

Lo importante es, que en el material se presente suficiente variación genética para poder realizar exitosamente una selección.



Se conocen diferentes metodologías de mejoramiento de las plantas autóгамas basadas generalmente en la hibridación como: selección de pedigrí, método de descendencia de semilla única o uniseminal, método masivo, método retrocruza; sin embargo, estos métodos se utilizan para generar variabilidad genética y seleccionar a partir de la F₂, obviamente cuando se haya agotado la variabilidad genética. Métodos de hibridación en quinua han sido empleados con respuesta relativa, así por ejemplo se obtuvo por cruzamiento de la quinua Real de Colombia (tamaño de grano grande) por la variedad Dulce del Altiplano la variedad Sajama, para el cultivo en zonas altas; sin embargo, es una línea adaptada más bien a climas secos, puesto que no soporta al ataque del hongo conocido como mildiú (*Peronospora farinosa*) (Whali, 1990).

Existen antecedentes sobre el estudio de heredabilidad correlacionados con el rendimiento; Espíndola (1982) al estudiar la heredabilidad en sentido amplio de 11 caracteres en la EE de Patacamaya, Bolivia; encontró que los mayores porcentajes de heredabilidad en quinua están dados por: Precocidad, 88.05 %; diámetro del tallo, 57.49%; peso de 100 granos, 59.11%; diámetro del grano, 49.22% y diámetro de panoja, 42.18%. Por otra parte Mujica (1988), al estudiar los parámetros genéticos de la quinua para rendimiento en Chapingo, México, determinó los mayores valores de heredabilidad los siguientes caracteres: días a la floración 0.82; altura de la planta, 0.78; diámetro del tallo, 0.60; diámetro de panoja, 0.61; rendimiento, 0.33. Los resultados de Espíndola (1982) como de Mujica (1988), nos indican que la selección directa por mayor rendimiento de granos de quinua no es muy eficiente; en cambio, las variables altura de planta, diámetro del tallo y diámetro de panoja tienen mayor heredabilidad; al haber presentado una alta heredabilidad en el número de días a la floración, esta variable puede facilitar la selección por precocidad aunque no necesariamente para rendimiento.

En el procedimiento de selección masal, propuesto para este proyecto las plantas se seleccionan y cosechan con base a su fenotipo y las semillas se mezclan (Poehlman y Allen, 2003). El grupo seleccionado por medio de este tipo de selección es normalmente uniforme en cuanto a caracteres cualitativos que presentan herencia genética simple, tal como se plantea en relación al color de la panoja antes del momento de la cosecha.

De esta forma las diferencias fenotípicas pueden reconocerse fácilmente y utilizarse como criterio de selección. Sin embargo, aún podrían estar presentes variaciones genéticas en caracteres cuantitativos como el rendimiento entre otras, en los que las diferencias fenotípicas son demasiado pequeñas para reconocerse o bien no pueden distinguirse con precisión de las variaciones causadas por el ambiente (Poehlman y Allen, 2003).



Por tanto, los propósitos de la selección masal son:

- Purificar una población de plantas seleccionando y propagando plantas visiblemente similares, u
- Obtener un nuevo cultivar mejorando el comportamiento promedio de la población

Las siguientes variedades han sido mejoradas en Bolivia, Perú y Chile través del método de selección masal: Kancolla, Real, Cheweca, Blanca de Juli, Blanca de Junín, Baer, etc. (Risi y Galwey, 1984).

Las principales ventajas se relacionan con la sencillez del método, por lo corto en tiempo y efectividad. Pudiendo ser realizado por los agricultores a nivel de campo para obtener semilla seleccionada para la próxima siembra.

La desventaja del método deriva de la selección netamente según fenotipo, sin evaluar posteriormente el genotipo a través de la evaluación de la progenie. Así existe el peligro, de que el carácter seleccionado esté causado por factores ambientales y no genéticos (ERPE, 2001).

En el próximo año la progenie presenta algunos individuos no deseados dado al cruzamiento espontáneo en el campo original. Sin embargo la mezcla obtenida es menos heterogénea que el material original, pero no obstante demuestra todavía una variación genética notable.

Dada las apreciaciones descritas se propone un trabajo de selección masal durante los tres años de duración del proyecto bajo evaluación anual del estado del avance de selección genética.

Antecedentes Postcosecha

La poscosecha es una etapa fundamental del proceso productivo agrario, que permite la obtención de un producto en óptimas condiciones para el consumo o transformación. Una producción exitosa y adecuada se puede perder cuando esta etapa es descuidada, lo que frecuentemente ocurre en el área andina, donde muchos productos llegan al consumidor en condiciones que desfavorecen su precio, calidad, uso y transformación (Mujica, 1993).

Se estima que la quinua y en general los granos andinos pierden hasta un 30% de su valor por una inadecuada poscosecha, principalmente durante la eliminación de sustancias extrañas, en el transporte del campo al almacenamiento y de este al centro de consumo o transformación (Jacobsen, Mujica, 1999).



Por otra parte, el conjunto de operaciones que van desde la recolección o recogida del grano hasta su uso por el consumidor se le denomina "sistema de operaciones de poscosecha". El siguiente cuadro compara los sistemas existentes en Perú, diferenciados según tipo de tecnologías.

Tabla 4 Fases del Sistema de Poscosecha de Quinua

Operaciones Poscosecha	Tecnologías Tradicionales	Tecnologías Intermedias	Tecnologías Industriales
Recolección	Manual, con ayuda de una hoz	Manual y mecánica	Combinada
Presecado	En parvas (7 – 15 días)	En parvas	
Almacenamiento en espigas	En graneros tradicionales	En trojes	
Trilla	Manual (frotamiento de la panoja con las manos) Con animales	Vehículos motorizados Trilladoras estacionarias	Combinadas
Limpieza	Manual (aprovechando las corrientes de aire)	Aventeadoras (Manuales)	Aventeadoras – seleccionadoras
Secado	Natural (3 días)	Artificial o mixto	Artificial
Almacenamiento en grano	En seco En graneros tradicionales	Granel (en almacenes mejorados) En sacos	En silos En sacos
Desamargado	Lavado manual (friccionado con piedras)	Mecánico en seco o húmedo	Mecánica Húmedo Seco con calor

Fuente: Salas (1999).





Según Valdivia et al. (1997), la cosecha se realiza cuando las plantas han llegado a su madurez fisiológica (5 – 8 meses, dependiendo de la variedad). Las hojas se tornan de color amarillento con apariencia de envejecimiento y el grano se pone duro.

Luego de segar los tallos de la planta, se realiza el presecado, se procede a la formación de arcos o parvas formando al centro un techo de dos aguas durante un período de 7 a 15 días. Con esto se logra eliminar la humedad sobrante en la planta y evitar que el producto se malogre o manche a consecuencia de las inclemencias climáticas como las lluvias o heladas. Posteriormente se realiza la trilla o la separación de los granos de quinua de la panoja (Salas, 1999).

Los granos limpios deben ser secados para evitar la fermentación a niveles de 12 a 14%. Posteriormente se realiza el desmaragado el cual consiste en la eliminación de la saponina, que es un glucósido soluble en agua que cubre el grano de quinua y le da un sabor amargo, lo que constituye una limitante para el consumo directo y su industrialización. (Tapia et al., 1979).

Antecedentes calidad de quinua

Las pérdidas de calidad se definen como la reducción cuantitativa, cualitativa y económica del producto. Pueden producirse a lo largo de las diversas fases del sistema de poscosecha, impiden el crecimiento de la producción y disminuyen los ingresos de los productores (Salas 1999).

En este ámbito es que se consideran pérdidas de calidad, las pérdidas debido al estado físico del producto como son Las características físicas que generalmente se toman en cuenta para evaluar la magnitud de estas pérdidas son: forma y tamaño de los granos, grado de humedad, presencia de impurezas (granos extraños, germinados, quebrados, averiados o dañados, con piedras, tierra o restos vegetales, mezclados con fragmentos de vidrio o metal, pelos o excrementos de animales, etc.), grado de infestación por insectos o microorganismos.

Antecedentes fitosanitarios

Un amplio rango de plagas de la quinua son conocidas a través del mundo. Las más importantes de los Andes son *Eurysacca melanocampta* (Meyrck) y *E. quinoae* Poolný (Lepidoptera: Gelechiidae), encontrada principalmente en Perú y Bolivia, las cuales causan considerables pérdidas (Rasmussen et al., 2000). Otras plagas principales incluye un grupo de gusanos cortadores (Noctuidae), las cuales en los instares más tardíos cortan las plantas que emergen a la altura del suelo (Aroni, 2000; Blanco, 1982; Rasmussen et al., 2001; Zanabria y Banegas, 1997).





Las plagas de insectos registradas asociadas a quinoa en Perú y Bolivia incluyen: Coleoptera (Chrysomelidae, Curculionidae, Meloidae, Melyridae, Tenebrionidae), Diptera (Aromyzidae), Homoptera (Aphididae, Cicadellidae), Lepidoptera (Gelechiidae, Geometridae, Noctuidae, Pyralidae) y Thysanoptera (Thripidae) (Mujica, 1993; Mujica *et al.*, 1998; Zanabria y Banegas, 1997; Zanabria y Mujica, 1997).

Para Chile, Koch y Waterhouse (2000) citan los siguientes insectos presentes en la Primera Región asociados a la quinoa: Lepidoptera (Noctuidae: *Copitarsia* sp y *Helicoverpa zea* (Boddie); Pyralidae: *Spoladea recurvalis* (Fabricius), Homoptera (Aphididae: *Smynthuroides betae* Westwood; Cicadellidae: *Tapajosa* sp).

La principal especie plaga identificada para la zona de Colchane es Tapajosa sp (Lanino, 1977), la cual transmite una enfermedad no identificada, pudiendo ser de origen viral o fitoplasma.

El manejo de estas plagas se ha basado únicamente en insecticidas químicos. Los agricultores andinos usan principalmente piretroides sintéticos, incluso el uso de una solución de kerosene ha sido descrita como repelente de polillas adultas (Valdivia *et al.*, 1997; Sanabria y Banegas, 1997). En la zona central del Perú, una práctica tradicional incluye la aplicación de ashes al suelo después de sowing para prevenir la abundancia de larvas de lepidoptera (Orellano y Tillman, 1984).

Los problemas con el uso de insecticidas incluyen el desarrollo de resistencia al insecticida, plagas secundarias, eliminación de enemigos naturales, resurgencias, pérdida de biodiversidad, contaminación ambiental y daños a la salud humana (Houh-Goldstein y Hahn, 1992; Jilani y Saxena, 1990; Shanower *et al.*, 1997).

Control biológico. Estudios de control del gusano cortador *Copitarsia turbata* en vegetales y cultivos realizados en Argentina y Chile como también en Perú han demostrado hasta un 57% de parasitismo por *Meteorus chilensis* Porter (Braconidae) como también otros parasitoides de Braconidae, Ichneumonidae, Sphecidae, Trichogrammatidae (Hymenoptera), Tachinidae (Diptera) y depredadores de Hemiptera (Anthocoridae, Lygaeidae, Miridae, Nabidae) y Neuroptera (Chrysopidae) (Alcala, 1978) (Lamborot *et al.*, 1995; Neder y Arce, 1991).

En el caso particular de pesticidas biorracionales, el control potencial de su uso involucra la aplicación de feromonas, bacterias, hongos, virus y antialimentantes. Al respecto sólo, en el altiplano peruano sólo se han utilizado dos especies de virus (granulosis y polihedrosis) (Calderón *et al.*, 1996; Sanabria y Banegas, 1997). No existen antecedentes sobre el uso de otros agentes biológicos o naturales.



Bibliografía

- Alcalá, P. 1978. Tachínidos parásitos de *Copitarsia turbata* Herr.-Schäff. en el Valle del Mantaro. Rev. Peruana Entomol. 21(1):126.
- Aroni, G. 2000. Manejo y producción actual de quinoa en Bolivia. In: Jacobsen, S-E., Portillo, Z. eds. Primer Taller Internacional sobre quinoa – Recursos Genéticos y Sistemas de Producción. 10-14 May. 1999. Perú: UNALM, In press.
- Baer, E. 1999. Comunicación personal.
- Blanco, M.C. 1982. Evaluación de daños de *Scrobipalpula* sp y *Perisoma* sp en el cultivo de la quinua en la zona del Cusco. In: III Congreso Internacional de Cultivos Andinos. La Paz, Bolivia, 133-135.
- Calderón, R., Becerra, A., Márquez, A. 1996. Expectativas del virus de la granulosis *Phthorimaea operculella* para el control de otros lepidópteros. IV Reunión Nacional de la Papa: Compendio de Exposiciones. Cochabamba, Bolivia: IBTA, pp. 107-108.
- Cárdenas, M. 1974. Estudio preliminar sobre distancias y profundidad de siembra en el cultivo de la quinua. Tesis Universidad de Chile. Sede Arica.
- Carevic R., A. 1997. Recuperación o Pérdida de la Quinua en la Provincia de Iquique. En: II Seminario de Cultivos andinos. CORASEDE, Calama. Antofagasta, Chile .
- Contreras, A. 1987. *Addenda*: Recursos Fitogenéticos del Norte de Chile. In Contreras y Esquinas-Alcázar (eds.) Anales Simposio Recursos Fitogenéticos. Valdivia 1984. Pp 189-190.
- Delatorre, J.; Arenas, J. y Lanino, I. 1990. Quinoa (*Chenopodium quinoa*), una alternativa para las zonas áridas y semiáridas. En Anales: I Conferencia Internacional Sobre Cultivos Promisorios Para Zonas Áridas Y Semiáridas. Paraguay.
- Delatorre H., J.G.; Arenas Ch., J.R. y Campos O., H. 1995. Comparación morfológica de nueve ecotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) recolectado en el altiplano de la Provincia de Iquique. En: Revista de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat No 1. Iquique, Chile.
- Delatorre, J. ; Riquelme, A. y Donoso, P. 1997. Avances en el cultivo de la quinua. (*Chenopodium quinua*) en la Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama. En Anales: IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cusco. Perú. Pag. 94.
- Delatorre J ; Lanino M. y Yoel Bar. 2001. Fertilización con nitrógeno y fósforo en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) cultivada en la Pampa del Tamarugal. En: Revista de Agricultura del Desierto, Universidad Arturo Prat No 2. Iquique, Chile.
- Delatorre, J. 2003. Current use of quinua in Chile. *Foods Reviews International*. Vol 19(1-2): 155-165.
- Donoso, P. ; Delatorre, J. y Riquelme, A. 1997. Selección de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) de menor altura por su contenido de saponinas.



Congreso internacional de agricultura en zonas áridas . Arica , Chile. Pgs 14 a la 16.

- Espíndola, G. 1982. Recolección de Germoplasma de *Chenopodium* en Bolivia. En: Anales del Tercer Congreso Internacional de Cultivos Andinos. La Paz, Bolivia.
- ERPE. NORIEGA, A. Quinoa Orgánica. Chimborazo-Ecuador, 2001, 82 p.
- Houh-Goldstein, J. y Hahn, S.P. 1992. Antifeedant and oviposition deterrent activity of an aqueous extract of *Tanacetum vulgare* L. on two cabbage pests. *Environ. Entomol.* 21(4):837-844.
- Jilani, G. y Saxena, R.C. 1990. Repellent and feeding deterrent effects of turmeric oil, sweetflag oil, neem oil, and a neem-based insecticida againts lesser grain borer (Coleoptera: Bostrychidae). *J. Econ. Entomol.* 83(2):629-634.
- Klein, C. y Waterhouse, D.F. 2000. Distribution and importance of arthropods associated with agriculture and forestry in Chile. *ACIAR Monograph N° 68*, 231 p.
- Kosiol, J. M. 1990. Desarrollo del método para determinar el contenido de saponinas en la quínoa. En quita hacia su cultivo comercial. Ed. C. WAHLT. LARINTECO S.A. p. 175-185
- Lamborot, L., Guerrero, M.A., Araya, J.E. 1995. Parasitismo de huevos y larvas de *Copitarsia turbata* (Eric y Schaffer) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos hortícolas en la región metropolitana. *Acta Entomol. Chilena* 19:129-133.
- Lanino, I. 1977. Antecedentes de las explotaciones agrícolas en Isluga. Altiplano de la provincia de Iquique. Centro Isluga de Investigaciones Andinas. Proyecto de diagnóstico del Altiplano. Convenio SERPLAC-Universidad del Norte. 90 p.
- Mujica, A. 1993. Cultivo de Quinoa, Instituto Nacional de Investigación Agraria, Dirección General de Investigación Agraria, Lima, Perú.
- Mujica, A. 1993. Cultivo de Quinoa. Lima. INIA.
- Mujica, A.M.H. 1988. Parámetros genéticos e índices de selección en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de postgrado, Montecillo, México. 113 p.
- Mujica, A., Jacobsen, S-E., Izquierdo, J., Marathe, J.P. 1998. Prueba Americana y Europea de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Puno:FAO.
- Neder, L.E. y Arce, M.G. 1991. *Meteorus chilensis* Porter (Hymenopter: Braconidae) natural de *Copitarsia turbata* (Errich-Schäffer) (Lepidoptera: Noctuidae) en zonas de la Quebrada de Huamahuaca. Jujuy. *Neotropica*: 37(98): 137-144.
- Nieto, C. y Fisher, V. 1993. La Quinoa : Un Alimento Nuestro, Proyecto de Desarrollo Comunitario Bélgica – Ecuador, Quito, Ecuador.
- Orellano H. y Tillman, H.J. 1984. La quinoa en Yamarca, prov. de Jauja. *Boletín de Lima*. 35:55-64.
- Poehlman J. y Allen S. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. Editorial Limusa. Wiley. S.A. México.



- Rasmussen, C., Jacobsen, S-E, Lagaoui, A. 2001. Las polillas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el Perú: *Eurysacca* (Lepidopera: Geleciidae) Rev. Peruana Entom. 42:57-59.
- Rasmussen, C., Jacobsen, S-E, Lagaoui, A., Esbjerg P. 2000. Plagas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la zona andina. In: II Congreso Internacional de Agricultura en Zonas Aridas, Iquique, Chile, 42.
- Risi, J. and N. W. Galwey 1984. The *Chenopodium* grains of the Andes, Inca crops for modern agriculture. Adv. Applied Biology, Vol 10: 145 - 216.
- SALAS, S. 1999. La Quinoa Poscosecha y Comercialización, Primer Taller Internacional en Quinoa: Recursos Genéticos Y Sistemas de Producción UNALM, CIP, UNAP, FAO
- Shanower, T.G., Yoshida, M., Meter, A.J. 1997. Survival, growth, fecundity, and behavior of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on pigeonpea and two wild *Cajanus* species. J. Economic Entomol. 90(3):837-841.
- Tapia, M., H. Gandarillas, S. Alandia, A. Cardozo, A. Mujica, R. Ortiz, V. Otazu, J. Rea, B. Salas y E. Zanabria. 1979. La Quinoa y la Kañiwa, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas, Bogotá, Colombia.
- Valdivia, R.; Paredes, S.; Zegarra, A.; Choquehuanca, V. y Reinoso, R. 1997. Manual del Productor de Quinoa, Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Editorial Altiplano, Puno, Perú.
- Wahli, Ch. 1990. Quinoa, hacia su cultivo comercial. Latínreco S.A. Quito, Ecuador. Pp 205.
- Wilckens, R.; Hevia, F.; Serri, H. y Urbina. A. 1994. Comportamiento y caracterización de ecotipos de quinua. Proyecto de Investigación . Universidad de Concepción.
- Yañez, E e Ivanovic, D. 1983. La producción e industrias de la quinua en Chile. En memorias: Mesa Redonda Internacional Procesamiento de la Quinoa. La Paz. Bolivia. pag 7-10.
- Zanabria, E. y Banegas, M. 1997. Entomología Económica Sostenible. Puno: UNAP.
- Zanabria, E. y Mujica, A. 1977. Evaluación de insectos plagas de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el departamento de Puno. In: XX Convención nacional de entomología, Arequipa, Perú. 36-37.



SECCIÓN 6 : MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Realidad Actual de la quinua en la zona Norte

El cultivo de la quinua es una actividad agrícola ancestral y ampliamente utilizada como alimento por nuestras etnias originarias, hoy se encuentra confinado a sectores marginales desde el punto de vista agrícola, como son el altiplano en el norte y el secano en la zona centro - sur de Chile. El grano sin tratar presenta un sabor amargo conferido por las saponinas. Dada estas características, se ha desarraigado de la cultura del consumidor chileno y reemplazado por otros granos como trigo o arroz. Debido a que este cultivo ha sido confinado a zonas marginales, los ecotipos existentes solo responden a las particulares condiciones locales donde se desarrollaron, vale decir, evolucionaron en una determinada condición de clima y suelo; de aquí, que habiéndose realizado introducciones, no prosperen las introducciones de semillas mejoradas desde países con mayor tecnología, o desde la zona central de Chile o viceversa, debiendo hacerse investigación local con el material existente.

Realidad de la comunidad de Anconvinto

La base económica de la comunidad lo constituyen tres grandes áreas, la ganadería, la agricultura y la artesanía.

La agricultura, ha tenido un rol fundamental en el desarrollo de la comunidad tanto local como también en las comunidades aledañas, por su volumen de cosecha que es reconocido históricamente, principalmente por las características y condiciones naturales de su territorio, éstas se han utilizado en el cultivo de las quinoa, también se cultivan en menor proporción, papas y habas. La superficie de terreno disponible, para uso agrícola, se presenta en al tabla N° 5:

Tabla 5.- Superficie cultivada y potencial en Ancovinto (ha)

Terreno	Utilizado	Disponible	Total
Secano	40	180	220
Riego	8	50	58
Totales	48	230	278

Fuente. Proyecto Orígenes, 2003



En el caso del terreno en seco (cultivo de quinoa), este depende fuertemente de las lluvias estivales para su producción, se pueden destacar la Pampa Hacienda, Cruz Vinto, Taque Kawa, Labuyo, Sayna Pampa, entre otros, y en el caso de terrenos con disponibilidad de agua, en los lugares denominados: Amchicha, Pusuta y Carahue.

La producción agrícola de la comunidad en el año 2002, se puede apreciar en el tabla N° 6.

Tabla N° 6.- Distribución y rendimiento de los cultivos

Tipo de cultivo	Producción (kilos)	Porcentaje
Quinoa	12.000	88%
Papa	1.500	11%
Habas	150	1%
Total	13.650	100%

Fuente. Proyecto Orígenes, 2003

La comunidad de Ancovinto sembró durante la temporada 2002- 2003, una superficie de 40 ha. El rendimiento total fue de 12.000 kg, lo que entrega un promedio de 300 kg/ha (anexo 3).

Considerando la producción total (12.000 kg) y el número de familias beneficiadas (18) y un precio promedio de \$800 por kg de grano procesado, entrega un ingreso anual por familia de \$533.000. Equivalente a un ingreso mensual de \$44.444.

El mejoramiento de los ingresos pasa por el incremento de la producción, el que se puede conseguir por un incremento en el rendimiento por hectárea o por el incremento de la superficie y densidad de siembra. El incremento del rendimiento por hectárea implica mejorar las normas agronómicas básicas como fitosanidad, fertilidad y en particular riego. Este último componente, requiere de inversiones y capacitación de los agricultores; por lo demás hay que considerar que el riego requerido es para suplir las deficiencias temporales producto de la distribución de las lluvias.

Con solo estas normas se podrían incrementar los rendimientos entre 1.500 a 3.000 kg/ha.

El otro camino pasa por incrementar la superficie y la densidad de siembra. Este camino es el que los agricultores en una primera etapa han elegido. Por esta razón la comunidad de Ancovinto ya realiza la preparación de suelos y siembra



mediante el sistema de cero labranza, utilizando para ello un tractor y maquinaria comunitaria.

Esto les ha permitido aumentar la superficie de siembra. Para la temporada 2003-2004 esperan poder incrementar de 40 a 180 hectáreas. De mantener los rendimientos actuales puede significar producir a lo menos 54.000 kg.

Un 10% de incremento en el rendimiento por hectárea (30kg) significará incrementar en 5,4 ton. la producción esperada. Por tanto en una primera etapa pueden llegar a producir entre 54 a 60 ton.

Sin embargo aunque se aumente la superficie y los rendimientos el problema de la calidad del grano de quinua persiste, de allí que sea imperioso iniciar acciones tendiente a mejorar la calidad del germoplama sembrado.

Por otra parte el proceso manual de la quinua es lento y muy variable en el producto obtenido. A modo de ejemplo se debe señalar que para limpiar un quintal de quinua se requiere dos días de pisoteo; el venteo implica medio día por quintal, dependiendo del viento, después de lo cual se debe lavar. Por otra parte el tostado implica 1 quintal de quinua por día..

Infraestructura agrícola

La comunidad de Ancovinto posee infraestructura subutilizada, como consecuencia del desconocimiento de las tecnologías de producción, por ejemplo, posee:

- Estanque de acumulación de agua, de mampostería de piedra, en el sector de Carahue, el cual es llenado mediante una motobomba, debido al costo de operación, no se utiliza actualmente.
- Estanque de acumulación de agua, de mampostería de piedra, en Ancovinto, al igual que el anterior, también no se está utilizando, por el costo de operación, dado que tiene una bomba de pozo profundo y un grupo electrógeno, para su funcionamiento.
- Estanque de Lámina pvc, con capacidad para 480 m³, en el sector de Amchica, este se encuentra en operación, principalmente porque es alimentado desde una vertiente de cota superior, por gravedad, mediante conducción de agua por tubería de 2", con una longitud de 3,5 km.
- Máquina de arado y sembradora de quinua.



- Tenencia de cercos móviles para la parcelación y protección del cultivo de quinoa.

Recientemente se han adjudicado un proyecto para la adquisición de maquinaria para el procesamiento: desaponificadora, seleccionadora, lavadora y tostadora.

A pesar de todo ello y tal como se ha podido apreciar de los datos anteriores, los ingresos de los agricultores son ínfimos.

Potencialidades

La zona en Chile con mayor superficie cultivada, es el altiplano con 250 ha, sin embargo, está puede verse incrementada, toda vez que es posible establecer este cultivo en la zona altoandina y en otras áreas como son los valles de: Lluta, Camarones, Tarapacá y la Pampa del Tamarugal. Con lo que se puede llegar a las 5.000 ha en la I región.

Hasta la fecha el principal uso que se le ha dado a la quinua ha sido el uso de sus granos para alimento, lo que ha llevado a que el mejoramiento genético realizado por otros países, como Perú, Bolivia y Ecuador apunten a obtener variedades libres o con un contenido muy bajo de saponinas, este elemento es el que confiere el sabor amargo y produce espumas.

En Europa, EUA y Canadá, principales mercados, es cada vez mayor la importancia que se le confiere a este grano, particularmente por la calidad nutricional, como los altos contenidos de proteínas y aminoácidos esenciales: Lisina y Metionina. Esta ventaja es utilizada por los fabricantes de "snack" en los países desarrollados para la producción de alimentos fortificados, lo que no ocurre a nivel nacional. Las propiedades funcionales de las proteínas de la quinua permite que este grano pueda ser utilizado para la la fabricación de determinados tipos de alimentos para uso médico, como por ejemplo los alimentos para celíacos. Este subproducto (saponinas) tiene un gran uso en la industria, por ejemplo se usa como: espumante en bebidas tipo cola o cervezas; en la preparación de películas fotográficas; adyuvante en vacunas de animales; champúes; tratamiento de efluentes en pesqueras; uso en procesos de electrorefinación en la minería; alimentación animal, para reducción de colesterol, mejorar la conversión alimenticia, antiprotozo y reducción de olores; en alimentación de peces, cosméticos, bioinsecticida, entre más 300 aplicaciones.

La quinua existente posee una gran variabilidad genética, lo que aparentemente es una gran desventaja, sin embargo potencialmente se puede convertir en una ventaja, debido a que dicha situación encierra la disponibilidad de genes, fundamentalmente porque su evolución se ha producido bajo las condiciones estresantes del altiplano chileno, caracterizado por el déficit hídrico (300 mm de



precipitaciones), salinidad de sus agua y suelo (3 a 6 mmhos/cm) y altas radiaciones. Es decir el proceso de aclimatación y resistencia ya está hecho, faltando identificar los ecotipos y arquetipos más promisorios desde el punto de vista agronómico. A partir de este material se iniciará un proceso de selección a fin de obtener líneas con las característica deseadas, como: contenido de saponinas (altos y bajos), tamaño del grano (grande) y tamaño de la planta (posibilite cosecha mecánica).

Oferta y demanda

De acuerdo al censo agropecuario global del instituto nacional de estadísticas de 1976, en Chile durante esa temporada, se contabilizaron 148 siembras de quinua, con una superficie cercana a las 300 hectáreas (75% de seco) y una producción de 110 toneladas de grano. En comparación con el ultimo censo agropecuario de 1997, se contabilizaron 119 siembras de quinua, con una superficie cercana a las 175,6 hectáreas, con una producción de 411 qqm.

El mercado nacional de la quinua se puede considerar como un mercado pequeño debido al escaso conocimiento de este alimento a escala masiva, ya sea de sus cualidades nutricionales como de su proceso productivo. No existen datos oficiales de la demanda de quinua en el país, sin embargo los mayoristas de este producto se ubican en la región metropolitana, que distribuyen a todo el país a través de tiendas naturistas y supermercados. Sin embargo a partir de 1991 se ha comenzado a realizar algunos embarques de quinua por parte de productores de la VI región, lo que ha sido muy errático, el año 1997 se expotaron 60 ton de quinua, en 1998 nada: En la temporada 2003-2004 se han informado envios por parte de productores de Longaví (VI región) por un monto de US\$ 15.000.

En la I región por su parte la comercialización se producen mercados informales, en ferias o a través de intermediarios bolivianos ubicados principalmente en la feria fronteriza de Colchane, que compran el producto para luego venderlo en Bolivia a las grandes organizaciones exportadoras de ese país. Finalmente el grupo más pequeño lo constituyen los minoristas y consumidores directos compuestos por aymaras residentes y el mercado naturista local.

El mercado internacional de la quinua esta controlado tres grandes compañías: Quinoa Corporation, Arrow head mills, Eden foods inc. Las tres empresas comercializan el producto con su propia marca; el principal importador y "broker" de quinua es Quinoa Corporation, esta empresa maneja cerca del 50 al 60% de la quinua que se introduce a los Estados Unidos, procedente de Bolivia, Ecuador y

Perú.



El mercado mundial presenta una demanda cada vez mayor de quinua, a modo de ejemplo, en 1998 (CEDIB , 2003) , los países productores de quinua exportaron 2.000 ton de quinua a un precio de US\$ 1,24 por kg. La tasa de crecimiento del precio alcanzó en 1997 un 146%, en tanto que la tasa de crecimiento de las exportaciones en el mismo año alcanza a 710%. Con un ritmo de crecimiento sostenido desde 1989. Estos datos dicen por si mismo la importancia cada vez mayor que está tomando este cultivo. El principal país exportador es Bolivia, que produce fundamentalmente la variedad real, la que posee un diámetro de grano mayor a 2 mm, grano blanco y bajo contenido de saponinas. Los principales países importadores son USA, Alemania, Canadá y Japón. Existe también un mercado cada vez mayor para las saponinas, este producto de amplio uso industrial es usado como antiespumante, emulsificante, reducción de colesterol, adyuvante en vacunas, teniendo más de 300 usos.

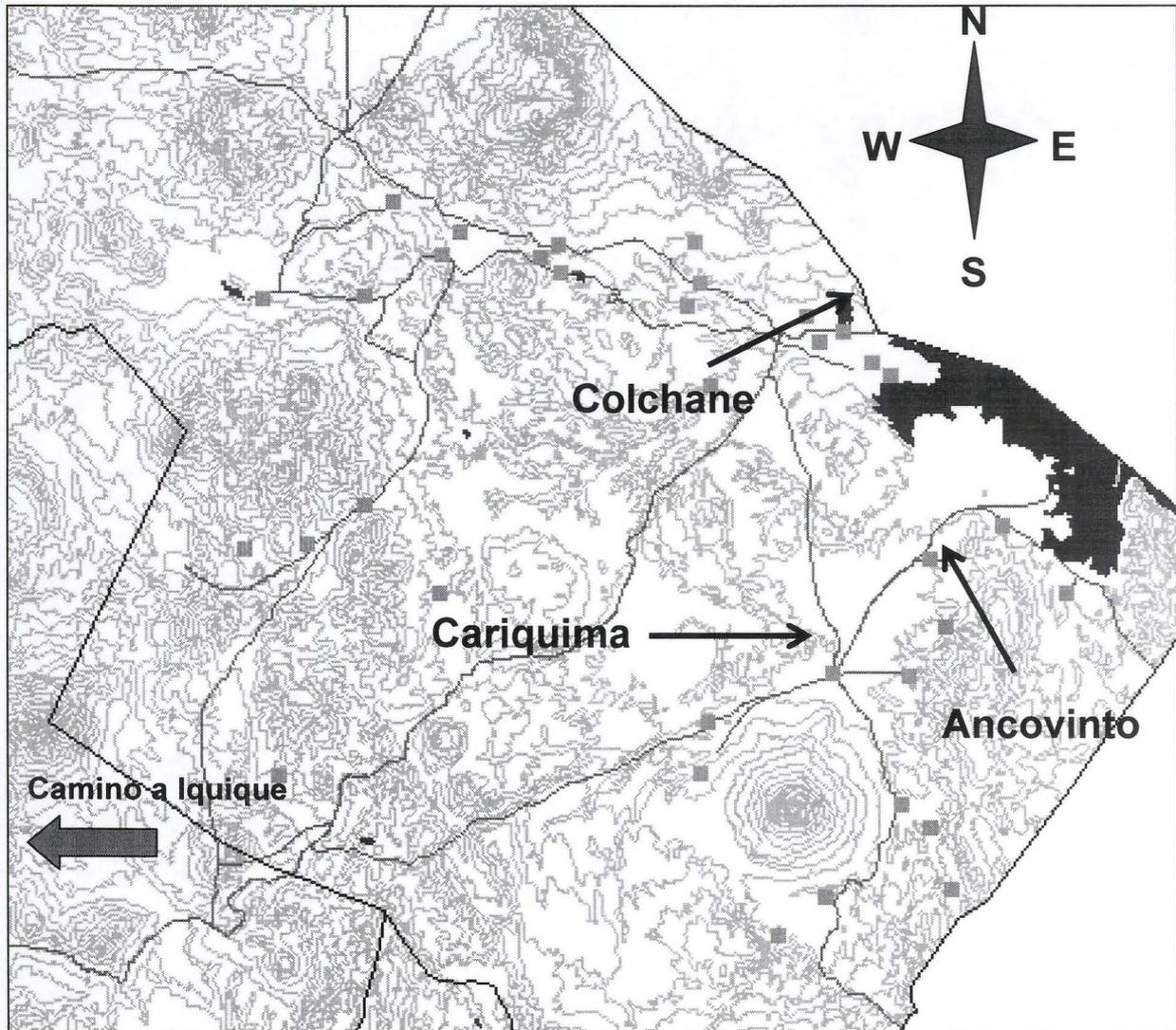
Referencias

- Centro de Documentación e Información Bolivia - CEDIB. Calle Calama E255 * Tel- (591) 4 4257839 Fax: (591) 4 4252401 * 30dias@cedib.org * www.cedib.org. Cochabamba – Bolivia .
- Cueva y Ledesma. 2003. Universidad del Pacífico. Perú
- Prochile
- Proyecto Orígenes, 2003. Informe Interno: Diagnóstico de la zona de Ancovinto. Comuna de Colchane. I región. MIDEPLAN.



SECCIÓN 7 : UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
CONCURSO NACIONAL DE PROYECTOS
FIA AÑO 2004
FORMULARIO DE POSTULACIÓN



DESCRIPCIÓN UNIDAD CENTRAL TÉCNICO – ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

(Unidad donde se lleva a cabo la mayor parte de la ejecución, control y seguimiento técnico y financiero del proyecto. En caso de productores individuales, corresponde a la misma unidad predial o productiva donde se ejecutará el proyecto)

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono, fax y e-mail)

Región : Tarapacá

Provincia : Iquique

Comuna : Iquique

Localidad (describir la ubicación referencial respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km. de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM):

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES (Unidades de ensayo, prediales, demostrativas y/o de réplica)

UNIDAD PRODUCTIVA 1

Propietario (Elías Gomez Challapa. RUT: 9.886.644-2, dirección: Pasaje Cancosas 3143 Alto Hospicio, fono: 322148)

Región : Tarapacá

Provincia : Iquique

Comuna : Colchane

Localidad : Ancovinto, localidad ubicada a 18 km al de Cariquima.

(describir la ubicación referencial respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM):

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de investigación y de validación de tecnologías y gestión empresarial.

UNIDAD PRODUCTIVA 2

Propietario (Eliazar Gómez Chambe. RUT: 10.278.985-7, dirección: Cariquima)

Región : Tarapacá

Provincia : Iquique

Comuna : Colchane

Localidad : Cariquima, localidad ubicada a 20 km de Colchane.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica asociaciónn empresarial



UNIDAD PRODUCTIVA 3

Propietario: Andrés Gómez Mamani. RUT: 2.830.578-8, dirección: Ancovinto S/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad : Ancovinto, localidad ubicada a 18 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 4

Propietario: Tomás Gómez Mamani. RUT: 4.7563.239-0, dirección: Ancovinto S/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad : Ancovinto, localidad ubicada a 18 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 5

Propietario: Irmelinda García García. RUT: 13.171.031-3, dirección: Ancovinto S/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad : Ancovinto, localidad ubicada a 18 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 6

Propietario: Juan Challapa Gómez . RUT: 2.861.202-8, dirección: Cariquima s/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad :Cariquima, localidad ubicada a 20 km de Colchane.





DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 7

Propietario: Pedro Gómez Moscoso. RUT: 5.059.115-8 dirección: Ancovinto s/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad : Ancovinto, localidad ubicada a 18 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 8

Propietario: René Challapa Challapa. RUT: 15.010.747-4, dirección: Cariquima s/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad :Cariquima,localidad ubicada a 20 km de Colchane.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial

UNIDAD PRODUCTIVA 9

Propietario: Mauricio Gómez Mamani. RUT: 4.243.229-6, dirección: Cariquima s/N

Región :Tarapacá
Provincia :Iquique
Comuna :Colchane
Localidad :Ancovinto, localidad ubicada a 20 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociaciónn empresarial





UNIDAD PRODUCTIVA 10

Propietario: Eustaquio Challapa Gómez. RUT: 3.589.385-7, dirección: Cariquima s/N

Región :Tarapacá

Provincia :Iquique

Comuna :Colchane

Localidad :Ancovinto, localidad ubicada a 20 km al de Cariquima.

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES: Unidad de réplica y asociación empresarial



SECCIÓN 8 : OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. Objetivos Generales

- 8.1.1 Innovar tecnológicamente la producción de quinua en la localidad de Ancovinto**
- 8.1.2 Generar una unidad de negocios para mejorar la rentabilidad del cultivo de la quinua en localidad de Ancovinto.**

8.2. Objetivos Específicos

- 8.2.1 Seleccionar ideotipos con valor agronómico a partir del germoplasma nativo**
- 8.2.2 Validar tecnologías de manejo agronómico**
- 8.2.3 Caracterizar la calidad del grano de quinua**
- 8.2.4 Caracterizar el mercado de la quinua a nivel nacional e internacional**
- 8.2.5 Definir estrategia comercial**

SECCIÓN 9 : METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

9.1 Seleccionar ideotipos con valor agronómico a partir del germoplasma nativo

La siembra de los genotipos se realizará en el mes de septiembre de todos los años que va durar el proyecto. Para el mismo período se ocuparán tres hectáreas de terreno (2 ha para continuar seleccionando y 1 ha para validar las tecnologías de producción); ambos en la localidad de Ancovinto, Comuna de Colchane.

La selección de plantas se realizarán considerando los siguientes parámetros por color de panoja a la madurez (amarillo, rosado y púrpura. Además se las plantas seleccionadas serán caracterizadas morfológica y productivamente, considerando los siguientes indicadores:



- Altura de la planta
- Diámetro del tallo
- Forma de la panoja
- Tamaño de la panoja
- Peso de 100 granos
- Diámetro del grano

Después de haber registrado en campo todos éstos parámetros la cuantificación del material seleccionado se someterá a análisis estadístico para determinar el avance de selección. A su vez se realizará una caracterización por medio de marcadores moleculares como RAPD y SSR, ya determinados para quinua (datos no publicados), para evaluar el grado de diversidad genética a nivel de ADN.

Asimismo, en cada ciclo agrícola en un ensayo separado se validará las tecnologías de producción (fertilización, riego, control integrado de plagas).

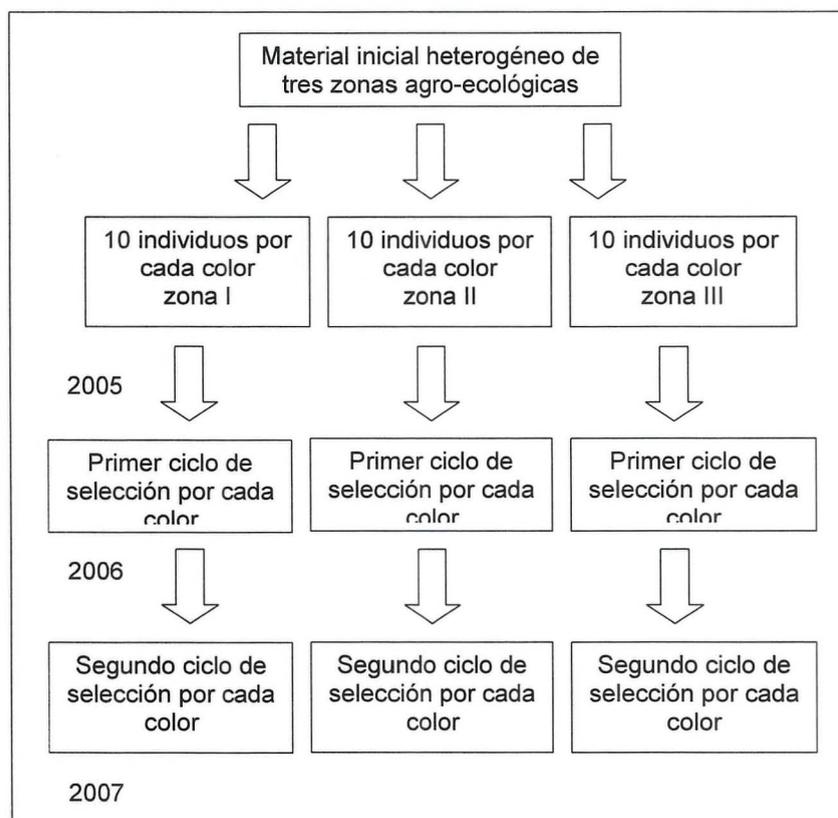
Para seleccionar plantas se utilizará el método de selección masal, mediante el cual los genotipos indeseados son eliminados. De esta manera se puede aislar poblaciones uniformes conforme al propósito de homogenizar las características deseadas. Este método contempla los siguientes pasos: (Jacobsen y Mujica, 2002).

- En una mezcla de genotipos de la localidad, se elige un tipo de individuo a seleccionar, tal como las diferencias en color, con los atributos descritos anteriormente
- En una parcela de 2.000 m² la selección masal es sembrada, aislada de otros cultivos a un mínimo de 50 m (o por tiempos de plantación diferido), en hileras de 50 m distanciadas a 0,8 m (50 m x 40 m)
- Las plantas son espaciadas a 10 cm (10 plantas por metro lineal)
- Al interior de la selección, el campo es estratificado en subparcelas de 10 hileras de 5 m, 8 m de ancho (= 10 hileras), para un total de 50 subparcelas
- En cada subparcela, las mejores 20 plantas son seleccionadas (2 por hilera). Las plantas serán elegidas de acuerdo a las características agronómicas deseadas. La selección es hecha en forma visual o por peso de muestras de 1.000 panojas seleccionadas al azar.
- Las semillas de las 1.000 plantas seleccionadas son mezcladas, y las semillas pequeñas e inmaduras son eliminadas. La semilla resultante es usada para el primer ciclo de selección masal (SM₁)
- El cultivar original y las semillas del primer año de selección masal (SM₁) son sembradas y comparadas para medir el progreso genético
- Semillas seleccionadas a partir de SM₁ son usadas para el segundo ciclo SM₂. Nuevamente, el cultivar original y sus semillas son sembradas lado a lado en la parcela de selección masal



- Este procedimiento es aplicado en varias generaciones hasta que la variación del mejoramiento genético comienza a ser no significativo. Sin embargo, esto no produce una población completamente homogénea debido a cierto grado de polinización cruzada. Este método es deseable para variaciones de clima, suelo, susceptibilidad y/o resistencia a enfermedades y plagas que existen en la zona altiplánica de la Provincia.

El proceso de selección de quinuas contempla en una primera etapa la identificación de al menos 10 individuos de alto rendimiento en grano por cada color de panoja a la maduración (amarillo y rosado). Esta labor será replicada según el número de procedencias de material (tres zonas agro-ecológicas), siguiendo la metodología descrita previamente; resultando una secuencia de selección a la forma siguiente:



Dado que la metodología propuesta permite la selección por medio de fenotipo en una zona agro-ecológica (Ancovinto), el grado de diversidad a nivel molecular dentro los grupos de selección se presenta incierto, por tal razón es pertinente y necesaria la evaluación genotípica por medio de marcadores genéticos, específicamente marcadores del tipo SSR. El uso de estos marcadores dispondrá sin influencia del medio ambiente, información acerca de la diversidad genética entre individuos que constituyen cada uno de los grupos de selección; de modo tal que se presenta como una herramienta ideal para el manejo de germoplasma de quinua y la adopción de estrategias de selección asistida por marcadores, gracias a que son altamente polimórficos, permitiendo el reconocimiento de múltiples locus genéticos de herencia mendeliana codominante.

Estudios genéticos realizados en quinua por Maughan *et.al.* (2004) (comunicación personal), han permitido identificar 208 marcadores microsátélites polimórficos, cuyas secuencias se encuentran a disposición para evaluar el germoplasma al término de cada ciclo de selección.

Después de haber registrado en campo todos los parámetros morfológicos y agronómicos del material seleccionado, se someterán a análisis estadístico para determinar el avance de selección.

Durante el desarrollo del proyecto se considerará la habilitación de una cámara de frío para la conservación de germoplasma de quinua colectado en todo el área de estudio, con el propósito de enriquecer las colecciones de quinuas ya existentes en la Universidad Arturo Prat y el envío de un duplicado del material recolectado al Banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Vicuña.

9.2. Validar tecnologías de manejo agronómico

Esta etapa de la investigación busca entregar algunas respuestas tecnológicas para el sistema agrícola, se pretende que esta tecnología no sea invasiva o de mucha sofisticación. Por ejemplo se debe corregir el déficit hídrico mediante un sistema y método de riego que cubra éste en ciertos períodos críticos: También la aplicación de nutrientes, se enmarcará en el uso de estiércol suplementado con muy pocas cantidades con fertilizantes en lo posible de origen natural. De igual forma se busca que el control fitosanitario no produzca un impacto negativo en el ambiente, por lo que se orientará al uso de biopesticidas. Tal como se ha señalado esta acción no se quiere realizar con un alto grado de intervención, sino más bien adaptar tecnologías existentes en el ámbito de las tecnologías limpias.



9.2.1 Tecnología fitosanitaria

- Diagnóstico de la situación fitosanitaria del cultivo de la quinua.

En el año 1 se realizará un diagnóstico de la situación fitosanitaria del cultivo de la quinua, a fin de confrontar y complementar la poquísima información existente. De esta forma se detectará el grado de influencia de las plagas existentes en el sistema productivo de la quinua. Junto con esto se determinará la existencia o no de enemigos naturales de las plagas identificadas. Las técnicas de muestreo serán las propuestas por Segnini y Montagne (1986), Godfrey y Chaney (1995), Deggoyet et al. (1998), O'Rourke *et al.* (1998), Simmons *et al.* (1998), y Geiger y Daane (2001).

- Evaluar diferentes productos biológicos en el control de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la quinua en el altiplano de la I Región.

Los principales problemas de plagas identificados hasta ahora para la zona de influencia del proyecto son el Tunku (Homoptera: Cicadellidae) y gusanos cortadores (Lepidoptera: Noctuidae). Para el control del primero se aplicarán cepas nativas de hongos entomopatógenos de las especies *Beauveria bassiana* y *Metharizium anisopliae*. Las cepas de estos hongos serán aportadas por el Sr. Andrés France especialista en entomopatógenos del CRI Quilamapu de Chillán. También se ensayarán extractos naturales como productos comerciales, los cuales son: Bio-coccidin (insecticida-acaricida orgánico a base de ácidos grasos vegetales), Bio-protector (insecticida-acaricida-nematicida orgánico), Valoram (insecticida-acaricida de amplio espectro en base a aji y mostaza, Garlic Barrier (repelente de plagas de insectos de amplio espectro y Nutrisoap (insecticida orgánico de contacto a base de aceite de coco). La metodología de los ensayos se basará en lo propuesto por Butt y Goettel (2000), France *et al.* (2002), Gerding *et al.* (2000), Marcus y Eaves (2000). Para el caso de la aplicación de extractos vegetales se seguirá la metodología expuesta por Del Tio et al. (1992), Stauffer et al. (2000), Rodríguez (1998, 2000).

La justificación de usar productos biorracionales tiene su fundamento en situaciones: la primera es la prioridad de producir quinua orgánica con miras a una futura exportación de ella, por lo que se requiere generar un paquete tecnológico donde el control de plagas y enfermedades se realice de forma no dejar trazas de pesticidas en el producto final. La segunda razón se fundamenta en la fragilidad del ecosistema del altiplano en cuanto al delicado equilibrio biológico de las especies, no sólo artrópodos, sino también, micromamíferos, aves y otras especies, no blanco, que pudiesen verse afectadas por la aplicación de químicos altamente tóxicos.

En cuanto a la accesibilidad a los biopesticidas por parte de los agricultores, la Empresa Bioland, productora de éstos, con asiento en Santiago, venderá sus



productos en Iquique por intermedio de la Empresa Vivero Santa Margarita Ligure. El costo de los biopesticidas se informa en cotizaciones anexas.

9.2.2 Tecnologías de riego

El altiplano de la I Región de Chile, posee una serie de particularidades que implican que la introducción de una nueva tecnología requiera de una investigación previa que evalúe y valide las distintas tecnologías que se desean incorporar.

- Determinación de parámetros iniciales.

Capacidad de campo y Porcentaje de Marchitez permanente, Densidad aparente, Curva característica de retención de humedad, Velocidad de infiltración del agua, Profundidad efectiva de raíces, Pedregosidad, pendientes de sectores de los estudios, Texturas predominantes, ETp, compactación, Cantidad y calidad del agua de riego a usar

- Determinación de la tasa de riego.

Se determinará la evapotranspiración del cultivo(ETc), mediante la fórmula empírica:

$$Etc = Eto * Kc$$

- Coeficiente del cultivo. (Kc)

Este coeficiente relaciona la Eto, que es un valor promedio para el sector, con la evapotranspiración efectiva del cultivo analizado.

- Caracterización del método de riego.

Este es uno de los principales desafíos que enfrenta el proyecto. Como definir, adaptar y validar localmente un método de riego que posibilite el riego en el cultivo de quínoa.

Metodología para la implantación de sistemas de riego

El objetivo de esta investigación es validar los distintos sistemas de riego que se adapten comparándolos con el método tradicional de cultivo en seco.

Para ello se habilitarán una serie de parcelas demostrativas en las cuales se realizarán riegos suplementarios y complementarios de acuerdo a la evaluación del estado de los cultivos que se realice.



Los sistemas aplicados tratarán de adaptarse a las condiciones de la zona, considerando que existen muy bajas temperaturas, vientos fuertes, alta radiación, amplia oscilación térmica. En este ambiente, los sistemas desarrollados por los agricultores han sido adaptaciones producto de la experiencia. Además, se busca que el impacto de una nueva tecnología no genere un cambio cultural muy amplio, por lo que se pretende evaluar los sistemas de riego como una actividad complementaria, de manera de aportar riego en épocas de alta demanda o susceptibilidad del cultivo.

Los métodos de riego incorporan la adaptación de surcos (ampliando los "mateados"), distribución de agua por tuberías (incrementando la eficiencia de conducción). Así, como uso de métodos móviles.

Todas las alternativas serán evaluadas de acuerdo a la tasa de riego (cantidad de agua), como por la oportunidad. El tratamiento testigo será el normalmente efectuado por los agricultores (secano).

Tamaño de las parcelas experimentales:

Cada tratamiento dispondrá de 240 m², en este terreno se dispondrán las 5 repeticiones con que contará cada sistema de riego.

Definición de tipos de riego

Sector 1. Riego por gotero

El sector será preparado con la incorporación de materia orgánica, para elevar el contenido en el suelo a 3%. También se aplicará abonado de fondo de acuerdo a requerimientos dados por análisis de suelo. Se formarán surcos de 30 cm. de profundidad en los cuales se instalarán las mangueras de riego y se sembrará a golpes bajo el gotero hasta obtener la población adecuada.

La implantación de Sistema de riego por goteo, con distribución de líneas de riego a 1 metro de separación entre hileras y con goteros auto compensado de caudal de 2 lts/hr a 0,30 metros de separación.

La tasa de riego será determinada por las condiciones evaluadas con los sistemas analizados (evaporación de bandeja, ecuación de Penman Montieth, etc.) con la distribución señalada, se aporta 480 l/hr.



Sector 2. Riego por cinta exudante

Con igual preparación a la señalada anteriormente, se instalará un conjunto de cintas exudantes ubicadas a 20 cm. de profundidad. Se dispondrán en forma aleatoria 5 sectores. Se instalará un regulador de presión (máximo 1 atm).

Sector 3. Riego por aspersión

Se utilizarán aspersores para lograr el mojamiento adecuado del sector, para ello se diseñará este tratamiento para obtener un adecuado traslape y una buena profundidad de mojamiento.

Sector 4. Riego californiano modificado

Se utilizarán dos líneas de cañería con compuertas que permitan la salida cada 1 metro, la cañería será móvil y con acoples rápidos.

Sector 5. Riego por surcos

Sistema de riego tendido, con abastecimiento en la cabecera desde donde se distribuirá el agua a los surcos.

Sector 6. Riego californiano y surco

Se utilizará un sistema de riego californiano, en el cual cada salida aportará agua a un surco, donde se realizará la siembra.

Sector 7. Testigo

Se utilizará en una parcela de igual tamaño, un tratamiento que incorpore las actividades normales de cultivo que se desarrollan.

Diseño estadístico

Las muestras serán evaluadas de acuerdo a su rendimiento (Ton/ha), considerando en cada parcela 10 plantas (repeticiones) las que serán las unidades experimentales. A cada muestra se le realizará el registro fenológico, manejo agronómico, fecha de riego y tasa de riego.





El diseño considerado será completamente al azar, considerando el tratamiento (método de riego propuesto), con 5 repeticiones por tratamiento según el siguiente cuadro:

Tratamiento	Denominación
Riego por goteo	A
Riego por cinta exudante	B
Riego por aspersión	C
Riego Californiano modificado	D
Riego por tendido	E
Riego californiano y surco	F
Testigo	G

El Modelo lineal para la observación del tratamiento i en la parcela j , será:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Observación del tratamiento i en la parcela j

ε_{ij} : Término de error aleatorio asociado a la observación Y_{ij}

τ_i : Efecto del tratamiento i

Variables a evaluar

Todos los tratamientos serán evaluados, en cuanto a rendimiento de granos de quinoa (kg/ha), follaje (materia seca MS/ha), aporte de agua (aporte por riego (m³/ha, precipitaciones, suelo), realizando un balance. Se determinará la fenología de cultivo y su evolución en el tiempo de acuerdo a la siguiente tabla:



Fecha	Fase fenológica
	Siembra
	Emergencia
	Cuarta hoja verdadera
	Crecimiento vegetativo
	Formación de panoja
	Floración
	Polinización
	Grano lechoso
	Grano pastoso
	Madurez fisiológica

El riego será realizado en base a evaporación de bandeja en la primera etapa, posteriormente se podrá evaluar el mejor método de determinación de tasa de riego. Se aportará a todos los ensayos igual cantidad de agua, diferenciándose principalmente por la frecuencia (oportunidad).

Análisis económico

Se realizará una evaluación para determinar una relación costo- beneficio de implantación de cada sistema de riego, haciéndose una proyección a una superficie tipo. Posteriormente se realizará un taller, en donde con los propios agricultores validarán la tecnología más adecuada a sus condiciones productivas y realidad cultural.

9.2.3 Manejo de suelos

En la zona del Altiplano chileno las precipitaciones tienen una ocurrencia bastante variable dentro del año por lo que la mantención de la humedad del suelo se hace imprescindible al momento de la siembra y en los primeros estadios de la planta, para lograr un buen resultado en la cosecha. Es por ello que dentro de las técnicas de manejo de suelos, el uso de Materia Orgánica se hace primordial, principalmente por sus características de aumentar en el suelo la capacidad de retención de humedad. Por lo cual se realizarán ensayos para:

- Caracterización del suelo: Se determinará la calidad química del suelo salinidad, RAS, pH, M.O.
- Corrección de factores adversos del suelo
- Determinación de dosis de Materia Orgánica para obtener máxima retención de humedad .



9.2.4 Tecnología de fertilización del cultivo

- Caracterización de la fertilidad del suelo: N, P, K, Ca.
- Determinación de tasas extracción
- Cálculo de fertilización en base a tasas de extracción
- Determinación de época de fertilización
- Ajuste a los requerimientos nutricionales mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos.

Se utilizará la metodología desarrollada por Urbano (1990) y ajustada a los resultados determinados por Delatorre et al (2001)

9.2.5 Validación conjunta de las tecnologías

Las tecnologías desarrolladas serán utilizadas en forma conjunta con las otras normas de manejo para la realización de pruebas de rendimientos.

9.3 Caracterizar la calidad del grano de quinua

9.3.1 Validación de las tecnologías de manejo de Poscosecha

Para dar respuesta a los objetivos propuesto se trabajará con el siguiente esquema:

- Se determinará si el proceso actual realizado en la localidad de Ancovinto se ajusta a los parámetros de Calidad que deberá cumplir la quínoa, de manera que permita obtener incrementos reales de rentabilidad.
- Se cuantificará en las siguientes operaciones de poscosecha: Recolección, Almacenamiento de las espigas, Trilla, Limpieza y Almacenamiento del grano, cuales son los rendimientos que se generan en cada operación. Los valores obtenidos definirán en primer lugar, si es necesario mejorar o cambiar los procedimientos y segundo lugar dará las bases para el diseño y construcción de la planta piloto.

Se construirá una planta piloto para evaluar la eficiencia del procesamiento de la quinua, esta planta se construirá en la Estación Experimental Canchones,





debido a que cuenta con acceso permanente a Energía eléctrica, necesaria para la activación de la maquinaria y un galpón para la instalación de la maquinas. La información aquí recopilada servirá para rediseñar la maquinas para la planta procesadora de Ancovinto, financiada por Orígenes y los agricultores. Esta planta no superará los 50 kg hora.

- Para las operaciones de presecado y secado, se cuantificará la humedad del grano. Se tomarán las muestras tanto de las espigas en el caso del presecado y de los granos en el caso de secado en frascos herméticos, a los cuales se les determinarán en Iquique el contenido de humedad usando el método recomendado por Less en 1992. Se procederá además a construir las curvas de secado que permitan diseñar las operaciones de deshidratado que se usarán a posterior a nivel piloto.
- La operación de desamargado del grano de quínoa se hará por los métodos de extracción húmeda (lavado y agitado) y extracción seca (tostado y descascarado) de las saponinas. Ambos métodos permiten la eliminación de la saponina, sin embargo se persigue determinar cual método permite obtener la mayor cantidad de saponina en estado natural, que permita a futuro procesarla y de esta manera obtener un subproducto de gran valor comercial.
- Para determinar la efectividad del desamargado, se tomarán muestras de grano provenientes, tanto de la extracción húmeda como seca a las cuales se les medirá la cantidad de saponina remanente usando el método recomendado por Kosiol 1990 y para determinar si los futuros consumidores pueden distinguir entre la extracción húmeda y seca se realizará un panel de degustación de simple preferencia usando la metodología recomendada por Witting 1982.
- Una vez obtenidos todos los rendimientos se diseñarán los cambios a las operaciones de poscosecha, que permitan aumentar el rendimiento del grano. Este diseño se validará en el segundo y tercer año del proyecto.

9.3.2 Caracterización del grano de Quínoa

Para dar respuesta a los objetivos propuestos se trabajará con el siguiente esquema para cada una de las características de Calidad.



Características Físicas

- Se usarán los estándares recomendados por Salas 1999. Se tomarán muestras de los granos de los distintos ecotipos que ya han pasado por las operaciones de poscosecha para determinar en que grado se encuentran.
- Se hará un procedimiento de selección en todas las cosechas que se realicen durante el proyecto, con la finalidad de conseguir que la mayor parte de la cosecha sea grado 1.

9.3.3 Características Alimenticias

a) Características Organolépticas

- Estas características organolépticas están íntimamente relacionadas con los manejos de poscosecha, por lo tanto, un buen manejo en las operaciones de poscosecha también produce buenas características organolépticas.
- Las pérdidas de la alteración de las cualidades en aspecto, sabor y olor serán medidas usando un panel de puntaje compuesto recomendado por Witting en 1982.
- Se medirán en los tres años que dure el proyecto, para cada ideotipo usado.

b) Características Nutricionales del grano para la alimentación

- Las características nutricionales también están íntimamente relacionadas con los manejos de poscosecha, por lo tanto, un buen manejo en las operaciones de poscosecha trae como consecuencia mejor calidad nutricional.
- La determinará la composición química de cada muestra según los métodos que se indican: humedad (Less, 1992), proteína (Less, 1992), cenizas (Less, 1992), lípidos (Less, 1992) y fibra (Less, 1992).
- Se medirán en los tres años que dure el proyecto, para cada cosecha y para cada ideotipo usado, tomando en cada caso 3 muestras y solo en el último año se efectuará el análisis de Fibra dietaria de cada ideotipo seleccionado.
- Todos estos análisis servirán como referencia analítica para la comercialización del producto.



Bibliografía

Kosiol, J. M. 1990. Desarrollo del método para determinar el contenido de saponinas en la quínoa. En quita hacia su cultivo comercial. Ed. C. WAHLT. LARINTECO S.A. p. 175-185

Less, R 1989 "Análisis de los Alimentos, Métodos analíticos y de control de calidad"
Editorial Acribia Zaragoza España

9.4 Generar una unidad de negocio en la Comunidad de Ancovinto

Con esta actividad se busca que generar las condiciones que permitan establecer una unidad de negocios, la cual que sea económicamente sustentable y que mejore la posición comercial de las personas beneficiadas por el proyecto.

Una característica relevante de esta unidad de negocios es que será dirigida por una persona que es habitante de Ancovinto, con lo cual se logrará una mayor estabilidad, confiabilidad y posibilidades de éxito e inserción de la empresa resultante. Un aspecto importante es que ya existe entre los beneficiarios una internalización respecto de la necesidad de formar una empresa que sea autosustentable y que permita crear un negocio que incremente la riqueza proveniente de la producción y comercialización de la quinua.

Para la creación de esta unidad de negocios, se consideran 5 actividades.

a) **Estudio de mercado.** Este primer estudio implicará el caracterizar a los consumidores, los competidores y los abastecedores de insumos y tecnologías. Respecto de cada uno de los puntos anteriores, se debe considerar:

- **Consumidores.** ¿Quiénes consumen? ¿En donde están? ¿Cuánto pagan?, ¿Cómo pagan? ¿Cuánto consumen? ¿Restricciones de acceso a mercados?, etc
- **Competidores.** ¿Quiénes son?, ¿Cuánto venden?, ¿A que precio?, ¿Calidad de productos de competencia?, ¿Forma en que se realizan las transacciones?, etc.
- **Intermediarios.** Esto implica caracterizar tanto a los abastecedores de insumos como a los distribuidores de las cosechas, tanto nivel nacional como, eventualmente, a nivel internacional



- b) **Capacitación de agricultores.** En este punto se considera la capacitación de los interesados en constituir la empresa. Se hará un diagnóstico del grupo objetivo, evaluándose la forma mas apropiada de asociatividad y que permita sustentar la empresa por crear, determinándose el tipo de empresa por crear, y las responsabilidades individuales y colectivas.
- c) **Creación de la empresa.** Esto será la formalización de la gestión de negocios a través de la creación de una empresa. Aspectos que deberán definirse en su momento serán: tipo de organización comercial, tamaño de la misma, quienes la constituyen, responsabilidades y formas de transacción con productores, antecedentes legales necesarios para formación de empresa, inicio de actividades.
- d) **Formalización legal de la empresa.** En conjunto con los agricultores, se harán las gestiones necesarias para la formalización de la empresa.
- e) **Generación de estrategia comercial.** Por último será necesario especificar el cómo vamos a vender las cosechas obtenidas. Entre otras, algunas respuestas que deberán ser aclaradas con este estudio son: ¿Cuánto se va a producir?, ¿A quien se le va a vender?, ¿A que precio?, ¿De que manera se presentará el producto?, ¿Cuáles serán las condiciones de venta?, ¿Cuál será la estrategia para acceder a nuevos mercados?, ¿Cómo eventualmente podríamos incrementar la oferta de la empresa?, etc.

9.4.1 Taller de asociatividad agricola productiva I

Objetivo general

Fomentar la asociatividad en la comunidad con fines de producción agrícola

Objetivo específico

Entender la importancia de una organización productiva agrícola

Aplicar técnicas grupales para integrar la comunidad a la organización productiva agrícola

Buscar los caminos adecuados para desarrollar la organización productiva agrícola

Contenidos del Taller

La organización productiva agrícola, beneficios e importancia de ella

Papel de la comunidad en la organización, actores del propio desarrollo

La participación en la organización productiva agrícola

Acciones que incrementan ingresos en la organización productiva agrícola

Horas de taller

Se consideran 16 horas cronológicas



9.4.2 Taller de asociatividad agrícola productiva II

Objetivo general

Conocer los tipos y formas de las organizaciones productivas agrícolas

Objetivo específico

Entender los tipos y formas de organización productiva

Conocer fortalezas y debilidades de cada una de las organizaciones productivas agrícola

Analizar en conjunto la mejor alternativa de asociarse en la producción agrícola

Contenidos del taller

Tipos de organización productiva, organización de la producción, de la comercialización, de recursos y mixtas

La cooperativa agrícola y las sociedades comerciales anónimas, colectivas, compañías y comanditas.

Aplicar técnicas grupales para el análisis de una mejor alternativa para la elección de una organización productiva agrícola.

Horas de Taller

Se considera un total de 16 hrs. cronológicas

9.4.3 Taller de la asociatividad agrícola productiva III

Objetivo general

Crear una organización productiva agrícola para la localidad de Ancovinto

Objetivo específico

Definición y rol de personas en la organización productiva agrícola

Definición y rol de funcionamiento de la organización productiva agrícola

Definición oficial y legal de la organización productiva agrícola

Contenidos del Taller

Técnicas de gestión y emprendimiento en personas

Técnicas de manejo en relaciones públicas y workshop agrícolas

Gestión práctica en aspectos legales para formalizar la asociatividad elegida por los comuneros

Horas de taller

Se considera un total de 16 horas cronológicas. (Se estima el contenido de gestión práctica en aspectos legales de la organización, se larga por motivos de trámites por un tiempo hasta que se materializa oficialmente la organización)



9.5 Transferencia tecnológica

9.5.1 Diagnóstico para el rescate del conocimiento local en el sistema productivo de quinoa

Objetivo General

Conocer y pretender el desarrollo actual del conocimiento local del sistema productivo de la quinoa en la localidad aymara de Ancovinto I, Región de Tarapacá

Objetivos específicos

Conocer la historia local acerca del cultivo de la quinoa

Conocer y entender las prácticas agrícolas en el sistema productivo de la quinoa

Entender el manejo en la gestión de recursos naturales y culturales en la producción de quinoa

Diagnóstico participativo

El instrumento a utilizar para este diagnóstico se determina por el análisis de los siguientes variables:

¿Quién cultiva cuales especies (hombres, mujeres)

¿Las especies se cultivan para consumo, venta u otros?

¿Existe déficit o excedente de alimentos?

¿Cuáles son las principales causas de pérdida de cultivos?

¿Son las plagas u problema serio? ¿Cuáles?

¿Qué métodos de control estén en uso?

¿Proporcionan los actuales cultivos nutrición adecuadas para la dieta humana?

Los actuales sistemas de cultivo ¿aumentan o disminuyen el contenido de nutrientes del suelo?

¿Promueven las practicas agrícolas locales el manejo del agua y la conservación del suelo?

SUELO

¿Qué tipos de suelos dominan?

¿Cuál es el contenido orgánico y nutritivo del suelo?

¿Existen signos de degradación, tales como compactación, erosión, suelos de coloración débil?

¿Constituye un problema la erosión eólica?

¿Cuál es la tipografía y cómo afecta la calidad del suelo y las relaciones agua/suelo?

¿Qué tipo de organismos contiene el suelo?

¿Hay lombrices de tierra, protozoos o larvas?



- ¿Qué prácticas de fertilización se usan, si es que existen?
- ¿De cuáles ingredientes se dispone para la fabricación de abonos?

AGUA

- ¿Cuáles son las principales fuentes locales de agua? ¿La misma fuente de agua es usada tanto por animales como por personas?
- ¿Tiene el agua buena calidad?
- ¿Qué métodos de transporte se usan para transportar agua a los cultivos?
- ¿Es relativamente estable la cantidad de agua?
- ¿Es estable el abastecimiento de agua a través del año ¿Existe mucha fluctuación en el abastecimiento de agua, debido a inundaciones o sequía?
- ¿Qué tipo de manejo hidrográfico existe?

CLIMA

- ¿Cuáles son los patrones de precipitación solar?
- ¿Presentan las inundaciones y sequías graves problemas estacionales?
- ¿Es la altitud un factor importante?
- ¿Es el viento una característica predominante?

TENENCIA DE LA TIERRA

- ¿Quién es el dueño de la tierra en la comunidad?
- ¿Cuáles son las características de la tierra disponible para cultivo, por ejemplo el tamaño, la existencia o el potencial de irrigación, la topografía y la cubierta del terreno?
- ¿Existen títulos o registros de propiedad?
- ¿Se puede adquirir tierra adicional?
- ¿Quién posee o controla las fuentes y derechos de agua?
- ¿Se cotiza la tierra fuera del mercado agrícola?

9.5.2 Módulo de manejo de suelos

Dentro del manejo de suelos el contenido de materia orgánica cumplen papel fundamental, sobretodo en suelos con textura arenosa donde la retención de humedad se hace imprescindible.

Como puntos a trata en este taller se verá:



1.- La importancia de la materia orgánica en la matriz del suelo, destacando sus ventajas en la retención de humedad, mejorador de la estructura del suelo y aporte de nutrientes.

2.- Diversas fuentes de materia orgánica (estiércol-residuos vegetales, etc).

3.- Aspectos prácticos de la incorporación de materia orgánica.

Se trabajará en módulos y días de campo.

9.5.3 Modulo de fertilidad

Esta actividad de transferencia busca entregar conocimiento sobre la fertilidad del suelo y nutrición de las plantas a los agricultores. Para ello se realizarán análisis de suelos en algunos predios. Con los resultados obtenidos se diseñará un plan de fertilización de la quinua en base a materiales orgánicos, preferentemente, guano de camélidos, guano rojo. En caso de ser necesario se aplicarán elementos como nitratos de potasio y cálcico, todo ello enmarcado en las buenas prácticas agrícolas. Estas actividades serán de tipo prácticos apoyados con cartillas de divulgación.

9.5.4 Modulo de transferencia en selección de plantas

Este módulo considera el trabajo a través de sesiones expositivas frente a agricultores y en días de campo en la localidad de Cariquima y Ancovinto, donde se expondrán los procedimientos desarrollados para la selección de líneas de quinua, de acuerdo a los parámetros de color de panoja, altura de planta, diámetro de tallo, forma de la panoja, tamaño de la panoja, peso de los 100 granos y diámetro del grano.

Junto con la exposición, los agricultores podrán apreciar en terreno los avances del proceso de selección, los cuales serán documentados mediante cartillas divulgativas.

9.5.5 Módulo de manejo fitosanitario

El módulo de manejo fitosanitario consistirá en la realización de talleres donde se tratarán los siguientes temas:

- 1.- Reconocimiento de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la quinua
- 2.- Métodos de control de plagas y enfermedades de la quinua: controles químico, biológico e integrado.



- 3.- Muestreo y monitoreo de plagas y enfermedades en la quinoa
- 4.- Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo fitosanitario

Estos temas serán posteriormente desarrollados en forma práctica por los agricultores en los distintos días de campo que se realizarán a lo largo del proyecto. Estas actividades se llevarán a cabo en las parcelas demostrativas. Además, como material de apoyo, se entregarán cartillas divulgativas, donde se consignarán los aspectos más relevantes de cada tema a tratar.

9.5.6 Módulo de manejo del riego

Las actividades de difusión se realizarán principalmente en terreno.

La primera actividad de difusión consistirá en una demostración de todos los sistemas de riego disponibles, considerando los aspectos técnicos que se buscan de manera de demostrar el funcionamiento general para implantación en los mismos cultivos u otros, de manera que los agricultores reconozcan las distintas alternativas que pueden encontrar y adaptar.

Se analizará el funcionamiento de cada uno, demostrando la base de la determinación de tasa de riego en base a evaporación de bandeja.

Se mostrarán y explicarán los sistemas que permitan determinar las tasas de riego requeridas en el cultivo.

La última actividad se realizará considerando la demostración del sistema que demuestra ser el mejor para el cultivo, indicando los problemas que se encuentran que los restantes si es que se presentan.

Se elaborarán manuales de operación de sistemas de riego y cálculo de tasas de riego

9.5.7 Manejo de postcosecha

- Una vez, que la planta piloto que se montará en la Estación Experimental de Canchones, esté en pleno funcionamiento. Se realizarán las siguientes actividades para transferir la tecnología: Se diseñará un manual de funcionamiento de la planta piloto, se harán dos talleres demostrativos uno en



en la estación experimental de Canchones y otro en Ancovinto cuando la planta procesadora de los agricultores entre en funcionamiento.

- Se transferirán a los Agricultores de Ancovinto, los cambios que se efectúen a las operaciones de poscosecha. Esta labor se realizará en conjunto con los técnicos constructores de las máquinas. Para ello se realizará un taller en la localidad Cariquima.

BIBLIOGRAFIA

- Badenhauer, I. y Lerin, J. 1999. Binomial and numerical samplin for estiming density of *Baris coerulescens* (Coleoptera : Curculionidae) on oilseed rape. J. Econ. Entomol. 92:875-885.
- Butt, T. and Goettel, M. 2000. Biossays of entomopathogenic fungi. P. 141-196. In A. Navon and K. Ascher (eds.). Biossays of entomopathoenic microbes and nematodes. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Deggoyer, T.A., Pedigo, L.P., Rice, M.E. 1998. Evaluation of grower-oriented sampling techniques and proposal of a management program for potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) in alfalfa. J. Econ. Entomol. 91(1): 143-149.
- Del Tio, R., Cano, E,m Martin, P., Ramírez, J., Ocete, M. 1996. Ensayos sobre la actividad antialimentaria de extractos de *Melia azedarachl.* Y *Mentha suaveolens* Ehrh. frente a los noctuidos plaga *Spodoptera littoralis* (Boisd.) y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), Lab. de Zoología Aplicada. Depto. de Fisiología y Biología Animal. Fac. de Biología. Universidad de Sevilla. España.
- Delatorre, J. 2001. Los suelos salinos/ sodicos y los cultivos. En Agenda del Salitre. SOQUIMICH COMERCIAL S.A. 81-97.pp . Santiago. Chile.
- France, A., Gerding, M, Sandoval, A. 2002. Patogenicidad de aislamientos chilenos de *Beauveria bassiana* en adultos de *Asynonychus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae). Agricultura Técnica (Chile) 62:
- Geiger, C.A. and Daane, K.M. 2001. Seasonal movement and distribution of the grape mealybug (Homoptera: Pseudococcidae): Developing a sampling program for San Joaquin Valley. J. Econ. Entomol. 94:291-301.
- Gerding, M.G, France, A. Gerdin, M.P. 2000. Evaluación de cepas de *Metarhizium anisopliae* sobre *Otiorhynchus sulcatus* Fab. (Coleoptera: Curculionidae). Agricultura Técnica (Chile) 60:216-222.
- Godfrey, L.D. and Chaney, W.E. 1995. Temporal and spatial distribution patterns of aphids (Homoptera) on cereley. J. Econ. Entomol. 88(2): 294-301.



- Jacobsen S-E, y Mujica A. 2002. Genetic resources and breeding of the Andean grain crop quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Plant Genetic Resources Newsletter, N° 130: 54-61.
- Marcus, R., and Eaves, D. 2000. Statistical and computational analysis of bioassay data. p. 249-293. In A. Navon and K. Ascher (eds.). Bioassays of entomopathogenic microbes and nematodes. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- O'Rourke, P.K., Burkness, E.C., Hutchinson, W.D. 1998. Development and validation of a fixed-precision sequential sampling plan for aster leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) in carrot. Environ. Entomol. 27:1463-1468.
- Rodríguez, H.C. 1998. Redetas de plantas contra moca blanca, pp 50-67, In: C.H. Rodríguez (ed.) Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre sustancias Vegetales y Minerales en el combate de plagas. Acapulco, México.
- Rodríguez, H.C. 2000. Propiedades plaguicidas del epazote, *Telexys ambrosioides* (Chenopodiaceae), pp 95-110, In: C.H. Rodríguez (ed.) Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre sustancias Vegetales y Minerales en el combate de plagas. Acapulco, México
- Segnini, M. y Montagne, A. 1986. Biología y ecología poblacional de *Empoasca kraemeri* Ross y Moore (Homoptera: Cicadellidae) en caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). III. Fluctuación poblacional de *E. kraemeri* en campos cultivados con caraota. Agronomía Tropical. 36(4-6): 29-45.
- Simmons, C.L., Pedigo, L.P., Rice, M.E. 1998. Evaluation of seven sampling techniques for wire Works (Coleoptera: Elateridae). Entomol. 27:1062-1068.
- Stauffer, A.; Orrego, A.; Aquino, A. 2000. Selección de extractos vegetales con efecto fungicida y/o bactericida. Revista de Ciencia y Tecnología 1(2): 29-33.
- Urbano, P. 1990 Aplicaciones Fitotecnicas. Editorial MundiPrensa. España.



SECCIÓN 10 : ACTIVIDADES DEL PROYECTO

(Adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2004

Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
8.2.2	1	VISITAS A PREDIOS YA SEMBRADOS Y SELECCION UNIDADES EXPERIMENTALES (1er CICLO)	31/10	4/11
8.2.2	2	COMPRA DE MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS	2/11	30/12
8.2.2	3	HABILITACION DE LAS UNIDADES DE SELECCIÓN Y VISITA TECNICA: Toma de muestras de suelos y diagnóstico fitosanitario	8/11	30/11
8.2.2	4	CAPACITACION AGRICOLA PARA AGRICULTORES	1/12	3/12
8.2.1	6	SELECCIÓN Y CARACTERIZACION DE IDEOTIPOS QUINUA EN UNIDADES DE SELECCIÓN (PRMER CICLO) Y ENVIO DE GERMOPLASMA A INIA VICUÑA	1/12	5/12
8.2.2	7	REGISTRO DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y AGRONOMICAS EN LAS UNIDADES DE SELECCION	1/12	31/12
8.2.2	8	LABORES CULTURALES Y MONITOREO DE PLAGAS EN LAS UNIDADES DE SELECCION	31/10	31/12
8.2.2	9	EVALUACION Y CONTROL SEGUN ESTADO SANITARIO DEL CULTIVO	31/10	31/12
8.2.5	10	REGISTRO DE LAS LABORES COSTOS E INSUMOS EMPLEADOS EN EL CULTIVO (valorización)	31/10	31/12
	11	PRIMER INFORME DE AVANCE	3/11	28/12



AÑO 2005

Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
8.2.4	12	OBTENER INFORMACION DE MERCADO DE LA QUINUA	3/1	30/4
8.2.2	13	EVALUACION Y CONTROL SEGUN ESTADO SANITARIO DEL CULTIVO:	1/1	31/3
8.2.2	14	REGISTRO DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN LA ZONA	1/1	31/12
8.2.2	15	LABORES CULTURALES Y REGISTROS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO DEL CULTIVO	1/1	31/3
8.2.1	16	2da CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE LOS IDEOTIPOS DEL PRIMER CICLO Y ENVIO DE GERMOPLASMA PARA CARACTERIZACION MOLECULAR AL INIA LA PLATINA	10/1	15/5
8.2.1	17	SELECCION DE GERMOPLASMA DE QUINUA EN PARCELAS DE SELECCION	31/3	30/4
8.2.2	18	COSECHA Y EVALUACION DE RENDIMIENTOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO	31/3	30/4
8.2.1	19	CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE QUINUA CARACTERIZADO MOLECULARMENTE POR INIA LA PLATINA	30/4	01/8
8.2.5	20	REGISTRO DE LAS LABORES COSTOS E INSUMOS EMPLEADOS EN EL CULTIVO (valorización)	1/1	30/4
8.2.5	21	EVALUACION DE RENTABILIDAD DEL PRIMER CICLO	30/9	30/11
8.2.2	22	EVALUACION DE NORMAS DE MANEJO DE POSTCOSECHA (DESAPONIFICACION, LAVADO Y SECADO DEL GRANO POR IDEOTIPOS)	30/4	31/7
8.2.3	23	CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE GRANO DE QUINUA	30/4	31/7
8.2.2	24	ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPTURA TECNOLÓGICA CON CONSULTOR EXTERNO EN PERU- BOLIVIA	12/5	30/11
8.2.2	25	TALLER DE ANALISIS DE DATOS E INFORMACIONES DEL PRIMER CICLO Y PROPUESTA DE ENSAYOS CON CONSULTOR EXTERNO EN CHILE	16/5	18/5



8.2.2	26	DIFUSION DE RESULTADOS DEL PRIMER CICLO, CAPACITACION Y PROPUESTA DE TRABAJO DEL SEGUNDO CICLO CON AGRICULTORES EN ANCOVINTO	28/7	31/7
8.2.2	27	COMPRA DE MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS SEGUNDO CICLO	1/5	30/7
8.2.2	28	HABILITACION DE UNIDADES DE ENSAYOS	16/7	31/7
8.2.2	29	SIEMBRA DE ENSAYOS DE VALIDACION DE TECNOLOGIAS	01/08	30/08
8.2.2	30	SIEMBRA DE SEGUNDO CICLO DE SELECCION	01/8	30/8
8.2.5	31	TALLER DE SENSIBILIZACION SOBRE ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES CAMPESINOS	11/7	13/7
8.2.5	32	APOYO A GESTION COMERCIAL	1/08	1/12
8.2.1	33	1era SELECCIÓN Y CARACTERIZACION DE IDEOTIPOS QUINUA EN UNIDADES DE SELECCIÓN (SEGUNDO CICLO)	11/9	15/9
8.2.2	34	DIAGNOSTICO FITOSANITARIO ENSAYOS 2DO CICLO	11/10	15/10
8.2.2	35	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE FERTILIDAD DE SUELO Y APLICACIONES DE BIOFERTILIZANTES (primera etapa)	1/8	31/12
8.2.2	36	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE REQUERIMIENTOS HIDRICOS (primera etapa)	1/8	31/12
8.2.2	37	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE METODOS INTEGRADOS DE CONTROL DE PLAGAS (primera etapa)	1/8	31/12
8.2.2	38	REGISTRO DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN LA ZONA	1/1	31/12
8.2.2	39	LABORES CULTURALES Y REGISTROS EN LAS UNIDADES DE SELECCION	1/7	31/12
8.2.5	40	REGISTRO DE LAS LABORES COSTOS E INSUMOS EMPLEADOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYOS (valorización)	30/10	31/12
	41	2DO INFORME DE AVANCE	3/11	28/12



AÑO 2006

Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
8.2.4	42	OBTENER INFORMACION DE MERCADO DE LA QUINUA	3/1	31/4
8.2.2	43	EVALUACION Y CONTROL SANITARIO DE LOS ENSAYOS	1/1	31/3
8.2.2	44	REGISTRO DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN LA ZONA	1/1	31/12
8.2.2	45	LABORES CULTURALES Y REGISTROS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO DEL CULTIVO	1/1	31/3
8.2.1	46	2da CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE LOS IDEOTIPOS DEL PRIMER CICLO Y ENVIO DE GERMOPLASMA PARA CARACTERIZACION MOLECULAR AL INIA LA PLATINA	10/1	15/5
8.2.1	47	SELECCION DE GERMOPLASMA DE QUINUA EN PARCELAS DE EVALUACION	31/3	30/4
8.2.2	48	COSECHA Y EVALUACION DE RENDIMIENTOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO	31/3	30/4
8.2.1	49	CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE QUINUA CARACTERIZADO MOLECULARMENTE POR INIA LA PLATINA	30/4	01/8
8.2.5	50	REGISTRO DE LAS LABORES COSTOS E INSUMOS EMPLEADOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYOS (valorización)	1/1	30/4
8.2.5	51	EVALUACION DE RENTABILIDAD DEL SEGUNDO CICLO	30/9	30/11
8.2.2	52	EVALUACION DE NORMAS DE MANEJO DE POSTCOSECHA (DESAPONIFICACION, LAVADO Y SECADO DEL GRANO POR IDEOTIPOS)	30/4	30/6
8.2.3	53	CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE GRANO DE QUINUA	30/4	31/7
8.2.2	54	ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPTURA TECNOLÓGICA CON CONSULTOR EXTERNO EN PERU- BOLIVIA	12/5	30/11
8.2.2	55	TALLER DE ANALISIS DE DATOS E INFORMACIONES DEL SEGUNDO CICLO Y PROPUESTA DE ENSAYOS	16/5	18/5



		CON CONSULTOR EXTERNO EN CHILE		
8.2.2	56	DIFUSION DE RESULTADOS DEL SEGUNDO CICLO, CAPACITACION Y PROPUESTA DE TRABAJO DEL TERCER CICLO CON AGRICULTORES EN ANCOVINTO	28/7	31/7
8.2.2	57	COMPRA DE MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS TERCER CICLO	1/5	30/7
8.2.5	58	TALLER DE SENSIBILIZACION SOBRE ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES CAMPESINOS	11/9	13/9
8.2.5	59	APOYO A GESTION COMERCIAL	1/07	1/12
8.2.2	60	HABILITACION DE UNIDADES DE SELECCIÓN Y VALIDACION TERCER CICLO	16/7	31/7
8.2.2	61	SIEMBRA DE TERCER CICLO DE SELECCIÓN	01/8	15/8
8.2.2	62	SIEMBRA DE ENSAYOS DE VALIDACION DE TECNOLOGIAS	01/08	15/08
8.2.2	63	HABILITACION DE UNIDADES DE MULTIPLICACION	16/7	31/7
8.2.2	64	SIEMBRA MULTIPLICACION DE SEMILLAS	01/8	15/8
8.2.1	65	1era SELECCIÓN Y CARACTERIZACION DE IDEOTIPOS QUINUA EN UNIDADES DE SELECCIÓN (TERCER CICLO)	11/9	15/9
8.2.2	66	DIAGNOSTICO FITOSANITARIO ENSAYOS 3ER CICLO	11/10	15/10
8.2.2	67	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE FERTILIDAD DE SUELO Y APLICACIONES DE BIOFERTILIZANTES (SEGUNDA ETAPA)	1/8	31/12
8.2.2	68	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE REQUERIMIENTOS HIDRICOS (SEGUNDA ETAPA)	1/8	31/12
8.2.2	69	ADAPTACION DE TECNOLOGIAS: EVALUACION DE METODOS INTEGRADOS DE CONTROL DE PLAGAS (SEGUNDA ETAPA)	1/8	31/12
8.2.2	70	LABORES CULTURALES Y REGISTROS EN LAS UNIDADES DE SELECCION	1/8	31/12
8.2.5	71	REGISTRO COSTOS E INSUMOS DE LAS LABORES EMPLEADOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYOS (valorización)	1/8	31/12





8.2.2	72	DIA DE CAMPO EN LAS UNIDADES DE ENSAYO PARA LA TRANSFERENCIA DE MANEJOS AGRONOMICOS EN CARIQUIMA	20/11	21/11
	73	3ER INFORME DE AVANCE	3/11	28/12

AÑO 2007

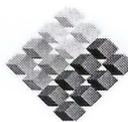
Objetivo Especif. N°	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
8.2.4	74	OBTENER INFORMACION DE MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL	2/1	31/4
8.2.2	75	ELABORACION DE MANUAL DE CULTIVO DE LA QUINUA	3/1	31/7
8.2.5	76	FORMACION DE UNIDAD DE NEGOCIOS	3/1	30/8
8.2.2	77	EVALUACION Y CONTROL SEGUN ESTADO SANITARIO DE ENSAYOS	3/1	31/3
8.2.2	78	REGISTRO DE VARIABLES CLIMÁTICAS EN LA ZONA	3/1	30/8
8.2.2	79	LABORES CULTURALES Y REGISTROS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO DEL CULTIVO	3/1	31/3
8.2.1	80	2da CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE LOS IDEOTIPOS DEL PRIMER CICLO Y ENVIO DE GERMOPLASMA PARA CARACTERIZACION MOLECULAR AL INIA LA PLATINA	10/1	15/1
8.2.1	81	SELECCION DE GERMOPLASMA DE QUINUA EN PARCELAS DE SELECCION	31/3	30/4
8.2.2	82	DIA DE CAMPO EN LAS UNIDADES DE ENSAYO PARA LA TRANSFERENCIA DE MANEJOS AGRONOMICOS EN CARIQUIMA	22/1	23/1
8.2.2	83	COSECHA Y EVALUACION DE RENDIMIENTOS EN LAS UNIDADES DE ENSAYO	31/3	30/4
8.2.1	84	CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE QUINUA CARACTERIZADO MOLECULARMENTE POR INIA LA PLATINA	30/4	01/8
8.2.5	85	REGISTRO DE LAS LABORES COSTOS E INSUMOS EMPLEADOS EN LAS	1/1	30/4





		UNIDADES DE ENSAYOS (valorización)		
8.2.5	86	EVALUACION DE RENTABILIDAD DEL TERCER CICLO	30/4	30/6
8.2.2	87	EVALUACION DE NORMAS DE MANEJO DE POSTCOSECHA (DESAPONIFICACION, LAVADO Y SECADO DEL GRANO POR IDEOTIPOS)	30/4	30/6
8.2.3	88	CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE GRANO DE QUINUA	30/4	31/7
8.2.5	89	PROPUESTA DE GESTION GESTION COMERCIAL DE UNIDAD DE NEGOCIOS	1/07	1/8
8.2.2	90	LANZAMIENTO DE MANUAL DE PRODUCCION DE QUINUA EN IQUIQUE	15/8	15/8
8.2.2	91	TALLER DE TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE QUINUA Y LANZAMIENTO DE MANUAL EN COLCHANE	20/8	23/8
	92	INFORME FINAL	1/8	30/9





SECCIÓN 11: RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1. Resultados Esperados por Objetivo

Obj. Esp. N°	Activ. N°	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
8.2.1	6-16- 17-33- 46-65- 80-81	Desarrollo de Ideotipos o líneas de plantas de quinua con valor agronómico	Número de líneas	9	3	Sept 2005
					6	Sept 2006
					9	Sept 2007
8.2.1	19-49- 84	Disponibilidad de stock de semillas de Germoplasma seleccionado almacenado en banco	Kilos de semillas	180	60	Sept 2005
					120	Sept 2006
					180	Sept 2007
8.2.2	2-3-27- 28-31- 32-57- 60-61- 62	Interés por parte de los agricultores para aplicar nuevas tecnologías	Número de predios asociados	6	1	Nov. 2004
					3	Sept 2005
					6	Sept 2006
8.2.2	4-26- 56-72- 82-90- 91	Mejoramiento de la capacidad tecnológica de los Agricultores	Número de actividades de extensión	9	3	Nov 2004
					6	May 2005
					9	May 2006





8.2.2	1-18- 48-63- 64-83	Contar con stock adecuado de semillas	Número de hectáreas sembradas	3	1	Nov 2004
					2	Sept 2005
					3	Sept 2006
8.2.2	7-8-9- 13-14- 15-18- 22-24- 25-34- 35-36- 37-38- 39-43- 44-45- 48-52- 54-55- 66-67- 68-69- 70-75- 77-78- 79-83- 87	Internalización de los conocimientos tecnológicos	Rendimiento en kilos (aumento)	900	450	sept 2005
					900	Sept 2006
8.2.3	23-53- 88	Caracterización de la calidad del grano quinua por ideotipo	Número de selecciones por calidad	27	9	Jul 2005
					18	Jul 2006
					27	Jul 2007
8.2.3	22-52- 87	Establecimiento de Normas de manejo de postcosecha	Número de evaluaciones de rendimiento en grano procesado	9	3	Jul 2005
					6	Jul 2006
					9	Jul 2007





8.2.4	12-42-74	Conocimiento del mercado				
8.2.5	10-20-21-30-31-40-50-51-58-59-71-76-85-86-89	Comercialización de producto	Kg exportados			




11.2. Resultados Esperados por Actividad

Obj. Esp. N°	Actividad N°	Resultado	Indicador	Unidad	Situación Inicial	Metas			
						Fecha	Fecha	Fecha	Final
						Sep 2005	Sep 2006	Sep 2007	
8.2.1	7-13-28- 34-35-46- 52-53	Desarrollo de Ideotipos o líneas de plantas de quinua con valor agronómico	Número de líneas	N° de ideotipos	0	3	3	3	9
8.2.1	14-15	Disponibilidad de stock de semillas de Germoplasma seleccionado almacenado en banco	Kilos de semillas	Kg de semillas	0	60	60	60	180
8.2.2	2-3-4-25- 27-44-45	Interés por parte de los agricultores para aplicar nuevas tecnologías	Número de predios asociados	N° de predios asociados	1	3	2	-	6
8.2.2	5-24-33- 42-51	Mejoramiento de la capacidad tecnológica de los Agricultores	Número de actividades de extensión	N° de actividade s	3	3	3	-	9
8.2.2	6-10-27-43	Contar con stock adecuado de semillas	Número de hectáreas sembradas	Número de hectáreas	1	1	1	-	3
8.2.2	8-9-11-14- 22-23-29- 30-31-32-	Internalización de los conocimientos tecnológicos	Rendimiento en kilos	Kg/ha	400	850	1300	-	1300



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

	36-41-47-48-49-50-54								
8.2.3	16-37-55	Caracterización de la calidad del grano quinua por ideotipo	Número de selecciones por calidad	Número de selecciones	0	9	9	9	27
8.2.3	20-40-58	Establecimiento de Normas de manejo de postcosecha	Número de evaluaciones de rendimiento en grano procesado	Número de evaluaciones	0	3	3	3	9
8.2.4	1	Conocimiento del mercado							
8.2.5	17-18-10-20-21-38-39-56-57-59-60	Comercialización de producto	Kg exportados						





8.2.4	12-42-74	Estudio de mercado	Elaboración de informe sobre características del mercado	1	1	Diciembre 2005
8.2.5	10-20-21-30-31-40-50-51-58-59-71-76-85-86-89	Creación de la empresa	Informe sobre características administrativas y legales de empresa	1	1	Agosto 2006
			Inicio de actividades	1	1	Agosto 2007
		Generación de estrategia comercial	Informe sobre características de la oferta de la empresa	1	1	Agosto 2006
			Informe sobre características de inserción de la empresa al mercado	1	1	Agosto 2006





11.2. Resultados Esperados por Actividad

Obj. Esp. N°	Actividad N°	Resultado	Indicador	Unidad	Situación Inicial	Metas			
						Fecha Sep 2005	Fecha Sep 2006	Fecha Sep 2007	Final
8.2.1	14-15	Disponibilidad de stock de semillas de Germoplasma seleccionado almacenado en banco	Kilos de semillas	Kg de semillas	0	60	60	60	180
8.2.2	2-3-4-25-27-44-45	Interés por parte de los agricultores para aplicar nuevas tecnologías	Número de predios asociados	N° de predios asociados	1	3	2	-	6
8.2.2	5-24-33-42-51	Actividades de capacitación tecnológicas realizadas	Número de actividades de extensión	N° de actividades	3	3	3	-	9
8.2.2	6-10-27-43	Contar con stock adecuado de semillas	Cantidad de semillas por agricultor	Kg de semillas	300	500	500	-	1.000
8.2.3	16-37-55	Caracterización de la calidad del grano quinua por ideotipo	Número de selecciones por calidad	Número de selecciones	0	9	9	9	27
8.2.3	20-40-58	Establecimiento de Normas de manejo de postcosecha	Número de evaluaciones de rendimiento en grano procesado	Número de evaluaciones	0	3	3	3	9





8.2.4	1	Estudio de mercado	Elaboración de informe sobre características del mercado	Informe aceptado	0		1		1
8.2.5	17-18-10-20-21-38-39-56-57-59-60	Generación de estrategia comercial	Informe sobre características de la oferta de la empresa	Informe aceptado	0		1		1
			Informe sobre características de inserción de la empresa al mercado	Informe aceptado	0		1		1



HITOS



Año	Nombre del hito	Descripción
2005	Conservación de germoplasma colectado Primer semestre	Se contará con germoplasma caracterizado morfológica y funcionalmente (fosíntesis, potencial hídrico, transparencia y fluorescencia).
	Ideotipos de quinua seleccionados Segundo semestre	Se contará con una primera selección (ideotipos) los cuales serán la materia prima para el desarrollo de las líneas
2006	Germoplasma seleccionado a partir de ideotipos Primer semestre	Se seleccionarán y caracterizarán los ideotipos en las unidades de selección. Este germoplasma será caracterizado morfológica, molecularmente y funcionalmente a través de los mismos parámetros indicados anteriormente.
	Paquete tecnológico asociado a postcosecha Segundo semestre	Contar con normas de manejo de postcosecha (desaponificación, lavado y secado del grano por ideotipos). Además se contará con una caracterización de la calidad del grano por ideotipo.
	Paquete tecnológico agronómico Segundo semestre	Se dispondrá de un paquete tecnológico agronómico de la quinoa en cuanto a manejo de suelo y fertilidad, fitosanidad, riego y postcosecha. Además se contará un estudio de la renabilidad del cultivo.
2007	Unidad de negocio Primer semestre	Creación de la empresa e iniciación de actividades.
	Líneas desarrolladas Primer semestre	Se contará al final del proyecto con líneas de germoplasma de quinua de alto rendimiento asociadas a manejos validados para el altiplano





GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



2007	Unidad de negocio para la producción mejorada de quinoa funcionando. Segundo semestre (septiembre)	Se contará con una unidad de producción y venta
------	---	---





SECCIÓN 12 : IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

Valorización del germoplasma de quinua: El uso de líneas permitirá en el futuro comenzar un trabajo de selección de variedades mejoradas de esta planta.

Por otra parte, el uso de tecnologías de riego, fertilización y control fitosanitario permitirá incrementar los rendimientos a niveles similares a los encontrados en condiciones de buen manejo agronómica Perú y Bolivia. Esto significa incrementar los rendimientos desde 200-400 kg/ha a 1.000 -1.500 kg/ha como mínimo.

Los negocios o actividades empresariales que se derivarán de los resultados del proyecto son:

- Fortalecer la creación de una unidad de negocio, que aprovechará la capacidad organizativa para acopiar y vender semillas seleccionadas y mejoradas a agricultores
- Exportar la producción de quinua
- Comprar parte o toda la producción de otros productores así como, difundir y comercializar el producto elaborado en los mercados nacionales e internacionales

12.2. Social

Las fuentes laborales estables en la comuna de Colchane son escasas, pero ésta problemática se ha acentuado desde el cierre del complejo aduanero, provocando un aumento significativo de los casos sociales (personas en situación de extrema pobreza) en el municipio. Debido a la difícil situación de pobreza que viven la mayoría de sus habitantes, se comenzó a producir una migración significativa hacia las ciudades de Iquique y Arica, como única forma de obtener trabajo y estabilidad. Dicha migración, a largo plazo genera una pérdida de la identidad cultural, ya que la mayoría de los que emigran son personas jóvenes, que se radican en las ciudades, quedando sólo la población correspondientes a los segmentos de adultos y adultos mayores, por lo que las tradiciones se van perdiendo, por ende la cultura aymara se ve fuertemente deteriorada.

Dado lo anterior, se considera que el mejoramiento de la producción de quinua, para su posterior comercialización, pasaría a ser una fuente de ingresos estable para las familias, por lo tanto mejoraría ostensiblemente la calidad de vida de los habitantes de la comuna, permitiendo un repoblamiento de los pueblos del altiplano. También



constituye una forma de rescatar el patrimonio cultural del pueblo Aymara, ya que este cultivo es parte esencial y significativa de la cultura Aymara.

12.3. Otros

(Legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

Desarrollo de un modelo de unidad de gestión que puede ser aplicado a otros agricultores del altiplano.

Interacción Agricultores andinos-Universidad. Este es uno de los desafíos más relevantes del proyecto, dada la convergencia de intereses entre los agentes interventores en la iniciativa, circunscrito en el marco del desarrollo social-productivo, científico y tecnológico, con sentido de identidad local que diferencia a esta estrategia de unidad de negocio dentro del contexto actual de la productividad agrícola convencional.

En cuanto a la dinámica organizacional productiva, este proyecto busca el fortalecimiento organizativo, generando nuevos objetivos y desafíos, insumos necesarios para mantener la motivación y el buen funcionamiento al interior de la organización. Además se propiciará el proceso de transferencia de tecnologías, manejo agrícola e información acerca de la producción y comercialización de la quinua.

El proyecto plantea la siguiente estructura de coordinación entre los agentes asociados y el ejecutor.

Al momento de la aprobación se plantea la firma de un convenio colectivo entre los agentes asociados y el ejecutor a fin de cautelar la marcha y los resultados del proyecto. De aprobarse el proyecto se definirá la estructura final de esta asociación. Se adjunta en anexo 3, una propuesta de convenio



SECCIÓN 13 : EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción

(Tipo de Efecto y Grado)

Desde el punto de vista del cultivo, el proyecto en sí, no presenta consideraciones de tipo ambiental ya que se plantea el uso de tecnologías no invasivas o no contaminantes, como el control integrado de plagas y enfermedades, el uso de abonos naturales dentro el marco de producción limpia y tecnologías de riego convencionales.

Un posible impacto podría provenir del proceso de desaponificación, en relación al desecho de saponinas.

13.2. Acciones Propuestas

Los desechos de saponinas serán almacenado en contenedores, para luego ser eliminados o tratados en vertederos autorizados.

Así mismo se contempla a futuro, el estudio de la utilización de estos elementos en biopesticidas, espumantes u otros usos industriales.

13.3. Sistemas de Seguimiento

El proceso de estudio de desaponificación de las semillas de quinua contemplará además las siguientes etapas:

<i>Etapa</i>	<i>Indicador</i>
<i>Cuantificación del contenido de saponinas</i>	<i>kg de saponinas producidos por cada 100 kg de semillas procesada</i>
<i>Normas de manejo para acumulación y transporte</i>	<i>% de escape del producto</i>
<i>Almacenamiento</i>	<i>Kg de saponinas almacenada después del proceso de desaponificación</i>
<i>Eliminación del producto</i>	<i>Kg de saponinas dispuestos en vertederos industriales autorizados</i>
<i>Estudio de la transformación de saponinas en subproductos comerciales</i>	<i>Nº de proyectos presentados</i>



SECCIÓN 17 : RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

- Ausencia de tecnologías apropiadas.
- Dificultad de validación de tecnologías como consecuencia de condiciones ambientales extremas.
- Dificultad de validación de tecnologías como consecuencia de poca motivación de comunidades respecto al cambio tecnológico.

17.2. Económicos

- Variaciones en el precio del dólar que implique un incremento en costos de operación y en el valor de los equipos.

17.3. Gestión

- Dificultades de acceso a unidades de evaluación por efectos del invierno altiplánico
- Falta de personal de apoyo calificado en distintas unidades de evaluación
- Poco apoyo de parte de Municipalidades

17.4. Otros

- Poco interés respecto del proyecto por parte de comunidades beneficiarias.
- Daños ocasionados en unidades de evaluación por imprevistos climáticos.





17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

Riesgo Identificado	Nivel Esperado	Acciones Propuestas
Ausencia de tecnologías apropiadas	Medio	Uso de tecnologías mas usadas en condiciones de desierto y de altura.
Difícil validación por condiciones ambientales	Medio	Repetición de evaluaciones y, eventualmente, cambio de ubicación de unidades de validación.
Difícil validación por falta de motivación	Medio - alto	Realizar actividades de difusión y motivación con agricultores de los sectores evaluados.
Encarecimiento de la divisa	Medio	Comprar anticipadamente bienes con base a dólar. Este criterio puede variar dependiendo de la tendencia que siga el dólar durante los próximos meses.
Difícil acceso como consecuencia del invierno altioplánico	Medio - Alto	Reestructuración de fechas y actividades planteadas por el proyecto.
Falta de personal calificado para trabajo en terreno.	Medio	Trabajo con profesionales del servicio país que residen en sectores evaluados.
Poco apoyo de municipalidades	Bajo	Realizar actividades de difusión a nivel de autoridades municipales.
Poco interés de las comunidades	Medio	Realizar actividades de difusión y motivación con agricultores de los sectores evaluados.
Daños en unidades de validación por invierno altioplánico.	Medio Alto	Reestructuración de fechas y actividades planteadas por el proyecto.



SECCIÓN 18: ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Las estrategias definidas para la transferencia de los resultados del proyecto serán las siguientes:

Días de Campo

Encuentro entre los investigadores y los campesinos en las parcelas demostrativas o en predios seleccionados (unidades de ensayo). En estas se realizarán actividades demostrativas de las tecnologías aplicadas, modificaciones a las prácticas habituales o mejoramiento de las mismas.

Boletines

Elaboración y publicación de boletines que permitan entregar información relevante para el proyecto, tales como participantes del proyecto (investigadores y campesinos), actividades a realizar, resultados de esas actividades, avisos meteorológicos, recomendaciones a problemas puntuales y otros.

Cartillas Divulgativas

Publicación de Cartillas Divulgativas, referidas a temas de investigación, en los cuales se entregará la mayor cantidad de información relevante de adaptación y validación de tecnologías, así como un tratamiento completo del tema central del proyecto.

Parcelas Demostrativas

Se establecerán parcelas experimentales (unidades de ensayo), las que serán utilizadas como parcelas demostrativas en visitas técnicas y en días de campo realizadas por los investigadores. Estas parcelas experimentales permitirán realizar la validación de tecnologías aplicadas de acuerdo a los resultados obtenidos de los cuatro años de investigación. De esta manera al año 1 en las parcelas demostrativas se desarrollarán actividades establecimiento de las parcelas y selección y caracterización de ideotipos, en los años 2 y 3 los temas de validación de tecnologías de riego, fertilización, manejo integrado de plagas y evaluación de normas de postcosecha y el año 4 los temas de evaluación de de normas de postcosecha y los de rentabilidad y gestión comercial del cultivo.





Visitas técnicas

Se realizarán visitas técnicas con los investigadores a las parcelas de los agricultores de manera de conocer las problemáticas que enfrentan, desde el punto de vista general y específico, así como entregar material de extensión (boletines, cartillas divulgativas). Estas visitas tendrán el carácter de esporádicas y de acuerdo al requerimiento de los agricultores.

Taller Internacional

Como actividad final del proyecto se realizará un Taller Internacional, que permitirá difundir los resultados a la comunidad nacional e internacional, así como recibir aportes de otras investigaciones de la región, que permitan obtener una visión más completa e integrada del desarrollo del cultivo

Publicaciones

Se realizarán publicaciones de temas investigados en Revistas y Publicaciones, con el objetivo de lograr la difusión de resultados en el ambiente académico



SECCIÓN 19 : CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y Experiencia del Agente Postulante y Agentes Asociados

(Adjuntar en Anexo 8 el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

A) AGENTE POSTULANTE

El Departamento de Agricultura del Desierto (DAD) de la Universidad Arturo Prat de Iquique, posee una vasta experiencia en la generación de conocimiento científico asociado a la producción agrícola en los diferentes pisos ecológicos de la Primera Región de Chile, siendo el altiplano una de las zonas prioritarias como centro de actividades desarrolladas por este departamento.

Desde sus inicios, como Centro de Estudios del Desierto (CED) y posteriormente como Departamento de Agricultura del Desierto (DAD) el equipo de investigadores que lo conforman han venido desarrollando múltiples esfuerzos investigativos en el ámbito de la agricultura de zonas desérticas los que se han plasmado en diferentes proyectos de investigación, entre los que podemos citar:

PROYECTOS FONDEF (“Incremento y diversificación de la agricultura en la macrorregión norte de Chile, mediante el uso de aguas salinas y servidas tratadas”, Utilización de aguas marginales para la creación de áreas verdes en zonas costero-desérticas”, “Implementación de infraestructura para la producción de propágulos de especies vegetales con valor comercial, tolerantes a condiciones salino-sódicas y altas concentraciones de boro”.

PROYECTOS FIA (“Investigación de alternativas para una agricultura sustentable en la Pampa del Tamarugal”).

Se suman a estas dos fuentes importantes de financiamiento FONDECYT, CNR-ODEPA, FONTEC y F.N.D.R.

Entre investigaciones específicas relacionadas con la quinua podemos citar:

“Estudio de las propiedades funcionales de las proteínas, extracción de saponinas y caracterización química de la quinua” (PROYECTO DGI-UNAP).

“Estudio fitoquímico de las saponinas de la quinua (Chenopodium quinua Willd.)” (PROYECTO DGI-UNAP).



“Sustitución parcial de harina de trigo por harina de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la elaboración de queques de naranja” (PRPYECTP DGI-UNAP).

“Evaluación de las propiedades funcionales de aislados proteicos de quinoas recolectadas en el altiplano chileno” (PROYECTO DGI-UNAP).

Dentro de los principales logros de estos diferentes estudios han sido:

- Caracterización de ecotipos provenientes de la Comuna de Colchane
- Caracterizaciones fisiológicas en quinua
- Evaluación de genotipos de quinua bajo salinidad en San Pedro de Atacama
- Determinación de requerimientos de fertilización en Quinua
- Seleccionar accesiones con mayor contenido de proteínas.
- Disponer de técnicas para la extracción cuantitativa de saponinas.
- Disponer de personal y de un método analítico claramente establecido para la cuantificación de saponinas por HPLC.

A) AGENTES ASOCIADOS

ELIAS GOMEZ CHALLAPA, Productor de quinua y representante de la Comunidad Indígena de Ancovinto cuenta con una amplia experiencia en el manejo del cultivo de la quinua en la zona altiplánica. Es uno de los pocos agricultores de la zona que tienen iniciación de actividades y es un activo dirigente de la etnia Aymara. Además es enfermero de ganado y promotor y ejecutor de proyectos (i.e., ORIGENES).

Los demás agricultores, productores de quinoa cuentan con amplia experiencia en el cultivo de la quinoa en la zona de Ancovinto, debido a que este cultivo lo vienen haciendo en forma ancestral y es su medio de subsistencia.

ORGANICACHILE LIMITADA es una empresa de reciente formación cuyo inicio de actividades se encuentra en trámite, compuesta por un grupo de siete socios profesionales de distintas disciplinas con la finalidad de:

- Fomentar, producir y comercializar productos orgánicos originarios de la región de Tarapacá
- Diseñar, fabricar y comercializar bienes y servicios industriales.
- Realizar asesorías y consultorías en el ámbito profesional de sus socios y socias y de sus asociados.
- Llevar a cabo proyectos educativos y de desarrollo de recursos humano enfocados al ámbito orgánico, al autocuidado y al medioambiente.





La casa matriz se encuentra ubicada en la Huayca, provincia de Iquique, comuna de Pozo Almonte donde se adquirió una propiedad de 2 hectáreas, mas 10 hectareas en comodato las cuales seran destinadas a cultivos experimentales, cultivo de especies en ambiente controlado y producción propia.

Actualmente la empresa se encuentra realizando las siguientes actividades:

- Area de Ingeniería ; Diseño y comercialización de Planta Procesadora de Quinoa en asociación con la empresa MP Ingeniería.
- Area de Investigación : Elaboración de un Herbario Etnobotánico y Perfil Bioquímico de las Plantas Medicinales en conjunto con las Comunidades de Colchane, Mamiña y Camiña, esta última actividad se realiza en asociación con el Laboratorio Clinicum.
- Area de Comercialización: Mediante convenio firmado entre la Asociación Indígena Aymara Jaira Marka, se encuentra comercializando la QUINOA GRANO DE SOL DE COLCHANE. Asimismo se está preparando un estudio de mercado para la Unión Europea de la Quinoa de Colchane a través de un estudio que realizará un especialista en comercio exterior de nacionalidad belga por un período de un año, con estancia de seis meses en terreno y seis meses en Bruselas.
- En conjunto con la empresa CUMMINS se encuentra realizando proyectos de aero energía dirigidos a los tres pisos ecológicos: mar, pampa y altiplano.
- Area de Fomento y Desarrollo: En esta área se encuentra trabajando para dar a conocer, fomentar y desarrollar una producción orgánica en la región de Tarapacá con el apoyo de la Agrupación Orgánica de Chile a la cual pertenece Organicachile, y la incorporación de un consultor externo de nacionalidad belga, especialista en agricultura orgánica y comercio exterior. Con ese propósito se está coordinando con la certificadora CCO Chile, para llevar a cabo los procesos de certificación. Actualmente la empresa se encuentra preparando dos seminarios sobre agricultura orgánica en la provincia de Iquique, en las comunas de Pica y Colchane, organizados de manera conjunta con los Municipios de ambas comunas, Prochile, Agrupación Orgánica de Chile, Laboratorio Clinicum, Departamento de Agricultura del Desierto de la Universidad Arturo Prat, MP Ingeniería y CUMMINS.
- Area Educación y Recursos Humanos: actualmente se está en la etapa de preparación de un programa de trabajo que incluye a un grupo de 20 jóvenes de distintos ambientes, universitarios, egresados de enseñanza media, jóvenes de origen aymara radicados en la ciudad y jóvenes aymaras residentes en sus localidades. Esta actividad se está realizando en coordinación con el Instituto Nacional de la Juventud.



CENTRO DE INVESTIGACION DEL HOMBRE EN EL DESIERTO

Se debe destacar el carácter multidisciplinario del CIHDE, que considera dos áreas fundamentales del conocimiento científico: la biología y la antropología; y, dentro de ellas, cuatro líneas de investigación específicas: la agricultura en ecosistemas hiperáridos y áridos; la medicina y biología de altura; la arqueología y antropología biológica; y la antropología sociocultural.

La incorporación de estas distintas áreas y líneas de investigación en una sola unidad de investigación de carácter regional, ha permitido alcanzar una mayor comunicación y articulación entre las universidades regionales participantes y entre disciplinas que hasta ahora han operado aisladamente. Esto significa un claro aporte al avance hacia un conocimiento más integral de la realidad y un enfoque similar respecto de su contribución al desarrollo regional, sobrepasando los límites estancos en que habitualmente se conciben e implementan en la práctica los aportes disciplinarios.

De esta forma, este proyecto persigue como propósito fundamental la formación de un núcleo regional permanente de investigación científica y tecnológica de alto nivel en biología aplicada y antropología, dedicado al estudio de la relación hombre-ambiente y a la generación de conocimientos que contribuyan al desarrollo de la macroregión desértica en general y de la Región de Tarapacá en particular.

19.2. Instalaciones Físicas, Administrativas y Contables

1. Facilidades de Infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto

1.1.- RECURSOS DE INFORMACION

El DAD cuenta con una Biblioteca en el Camous Huayquique con una base de datos computacional y sobre 1.000 milos del área agropecuaria. En cuanto a revistas especializadas, cuenta con suscripciones a: American Society of Agronomy, Agronomy Journal, Plant and Soil, Journal of Economic Entomology, Phytopathology, Chile Forestal y Horticultura Internacional.



1.2.- INFRAESTRUCTURA FISICA

CAMPUS HUAYQUIQUE

- 1 sala de Biblioteca
- 2 invernaderos de policarbonato con 80 m² de superficie
- 1 vivero de propagación
- 1 bodega de insumos
- 4 laboratorios correspondientes a: Cultivo de Tejidos, Fisiología Vegetal, Producción Animal, Tecnología de Alimentos.
- 16 oficinas, 1 sala de archivos, 2 baños.

ESTACION EXPERIMENTAL CANCHONES

- Internado acondicionado para 27 personas
- 1 invernadero de policarbonato
- 1 vivero de propagación bajo macrotúnel de plástico
- 2 cámaras de frío
- 2 sondajes de agua
- 12 hectáreas habilitadas con sistemas de riego
- 1 bodega de insumos
- 1 estación metereológica completa

1.3.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS Y EQUIPOS

ESTACION EXPERIMENTAL CANCHONES

- 2 tractores
- arado de 6 discos
- rastra de 16 clavos
- arado subsolador
- pulverizados de 1000 L Parada
- pulverizador de 500 L
- 1 camión refrigerado





CAMPUS HUAYQUIQUE

- 4 camionetas (años 1996 y 1999)
- **Laboratorio de Cultivo de Tejidos:** Balanza granataria, cámara de flujo laminar, microscopios estereoscópico, lupas estereoscópicas, autoclave, horno/estufa, agitador magnético, pHmetro.
- **Laboratorio de Fisiología Vegetal:** Balanzas de precisión y analíticas, fluorómetro, Bomba Scholander, porómetro de difusión, cámara de germinación, refrigeradores, fotómetro de llama, destilador, agitadores, bomba de vacío, conductivímetro, pH-metro, muffla, molino para preparación de muestras, ablandador de agua, computador interfase para fotómetro, equipo terreno para medir materia orgánica, reflectómetro portátil, estufa de secado, medidor de humedad del suelo.

B) AGENTE POSTULANTE

ELIAS GOMEZ CHALLAPA, Productor de quinua y representante de la Comunidad Indígena de Ancovinto, Comuna de Colchane, cuenta con una superficie aproximada de una 50 hectáreas bajo cultivo de quinua. Además es propietario de un galpón de almacenamiento de 60 m², un pozo y oficinas de administración. Cuenta además con mano de obra y un molino de martillo, el cual aportará para la ejecución del proyecto.

2. Capacidad de gestión administrativo-contable

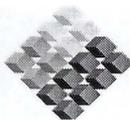
A) AGENTE POSTULANTE

El Departamento de Agricultura del Desierto cuenta con una Oficina de Contabilidad y Finanzas la cual es administrada por el Sr. Martín Aguirre Araya de profesión Contador-Auditor, con una vasta y reconocuda experiencia en la gestión de proyectos de investigación, contando entre ellos, FONDEF, FIA, F.N.D.R., ODEPA-CNR, CONICYT-FNDR, CONADI. Esta Unidad de Contabilidad y Finanzas posee un sistema financiero descentralizado de la Dirección de Finanzas de la universidad, pero es fiscalizado permanentemente por Contraloría Interna. Este sistema descentralizado permite entre otras cosas, hacer órdenes de compra en forma directa, recibir y pagar facturas en forma más expedita, manejar chequeras de diferentes cuentas corrientes y de diferentes bancos.

A) AGENTE ASOCIADO

El agentes asociado tiene iniciación de actividades desde el año 2003, su contabilidad es llevada por un oficina de contabilidad





SECCIÓN 20 : OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

*(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta.
Justificar)*

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones
Angel Mujica	Universidad Nacional del Altiplano de Puno	Profesor Escuela de Postgrado	
Felicitas Hevia	Universidad de Concepción	Profesor Facultad de agronomía	





ANEXO 1
FICHAS DATOS PERSONALES Y DATOS DE ORGANIZACIONES



ANEXO 1.1 : FICHA DATOS PERSONALES

Ficha Representante(s) Legal(es)

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Representante Legal del Agente postulante o Ejecutor como por el Representante Legal del Agente Asociado)

Tipo de actor en el Proyecto (A)	REPRESENTANTE LEGAL AGENTE POSTULANTE		
Nombres	CARLOS ALFREDO		
Apellido Paterno	MERINO		
Apellido Materno	PINCHET		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UINIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	RECTOR		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	www.unap.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	Sin clasificar		
Tipo (C)	profesional		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de representantes legales participen)





Ficha Coordinadores y Equipo Técnico

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Coordinador Principal, Coordinador Alterno y cada uno de los integrantes del Equipo Técnico)

Tipo de actor en el Proyecto (A)	COORDINADOR PRINCIPAL		
Nombres	JOSE GREGORIO		
Apellido Paterno	DELATORRE		
Apellido Materno	HERRERA		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO (CIHDE)		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO SUB DIRECTOR CIHDE		
Profesión	ING AGRONOMO		
Especialidad	NUTRICION VEGETAL		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)





Tipo de actor en el Proyecto (A)	COORDINADOR ALTERNO		
Nombres	FRANCISCO FABIAN		
Apellido Paterno	FUENTES		
Apellido Materno	CARMONA		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO (CIHDE)		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO INVESTIGADOR CIHDE		
Profesión	ING AGRONOMO		
Especialidad	FITOMEJORAMIENTO		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)





Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	JORGE ROBERTO		
Apellido Paterno	ARENAS		
Apellido Materno	CHARLIN		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO (CIHDE)		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO INVESTIGADOR CIHDE		
Profesión	ING AGRONOMO		
Especialidad	ECONOMIA, EVALUACION DE PROYECTOS, RIEGO		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)



Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	MARIA ISABEL		
Apellido Paterno	OLIVA		
Apellido Materno	EKELUND		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO		
Profesión	ING ALIMENTOS		
Especialidad	POSCOSECHA DE CULTIVOS		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)

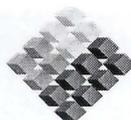


Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	VICTOR ERNESTO		
Apellido Paterno	TELLO		
Apellido Materno	MERCADO		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO (CIHDE)		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO INVESTIGADOR CIHDE		
Profesión	BIOLOGO		
Especialidad	PROTECCION VEGETAL		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono	---		
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)



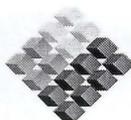


Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	ANA MARIELA		
Apellido Paterno	RIQUELME		
Apellido Materno	TORRES		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO		
Profesión	ING EJEC AGRICOLA		
Especialidad	EDAFOLOGIA		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)





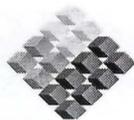
Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	MARCELO ALEJANDRO		
Apellido Paterno	LANINO		
Apellido Materno	ALAR		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO		
Profesión	ING AGRONOMO		
Especialidad	RIEGO		
Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)

Tipo de actor en el Proyecto (A)	EQUIPO TECNICO		
Nombres	ALVARO FERNANDO		
Apellido Paterno	CAREVIC		
Apellido Materno	RIVERA		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ACADÉMICO		
Profesión	ANTROPOLOGO - ARQUEOLOGO		
Especialidad	DESARROLLO RURAL - AGROECOLOGÍA		





Dirección (laboral)	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)	SIN CLASIFICAR		
Tipo (C)	PROFESIONAL		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de coordinadores e integrantes del equipo técnico participen)





Ficha Participantes o Beneficiarios Directos

(Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los beneficiarios directos o participantes vinculados al proyecto)

Tipo de actor en el Proyecto (A)	BENEFICIARIO DIRECTO		
Nombres	ELIAS HECTOR		
Apellido Paterno	GOMEZ		
Apellido Materno	CHALLAPA		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	REPRESENTANTE LEGAL		
Profesión	-		
Especialidad	-		
Dirección (laboral)	LOCALIDAD DE ANCOVINTO SN		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE, COLCHANE		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (B)	AYMARA		
Tipo (C)	PRODUCTOR MEDIANO - GRANDE		

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de participantes o beneficiarios directos participen y/o estén vinculados al proyecto)



(A) Tipo de actores en el proyecto (personas naturales)

Actores	—> Representante legal del Agente postulante o Ejecutor
	—> Representante legal del Agente Asociado
	—> Coordinador Principal
	—> Coordinador Alterno
	—> Equipo Técnico
	—> Beneficiario Directo: Productor, profesional, empresario u otro participante y/o vinculado al Proyecto

(B) Etnia

Mapuche
Aimará
Rapa Nui o Pascuense
Atacameña
Quechua
Collas del Norte
Kawashkar o Alacalufe
Yagán
Sin clasificar

(C) Tipo

Productor individual pequeño
Productor individual mediano-grande
Técnico
Profesional
Sin clasificar





ANEXO 1.2 : FICHA DATOS ORGANIZACIÓN

Ficha Agentes Postulantes y Asociados

(Esta ficha debe ser llenada tanto por el Agente Postulante o Ejecutor, como por cada uno de los Agentes Asociados al proyecto)

Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE POSTULANTE		
Nombre de la organización, institución o empresa	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Privada
Dirección	AVDA ARTURO PRAT 2120		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE		
Fono			
Fax			
Email			
Web	WWW.UNAP.CL		
Tipo entidad (E)	UNIVERSIDAD NACIONAL		

(D), (E) : Ver notas al final de este anexo

Ficha Organizaciones Participantes o Beneficiarios Directos

(Esta ficha debe ser llenada por cada una de las organizaciones, instituciones o empresas que participan y/o están vinculadas al proyecto)

Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE ASOCIADO		
Nombre de la organización, institución o empresa			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada
Dirección	LOCALIDAD DE ANCOVINTO SN		
País	CHILE		
Región	I TARAPACA		
Ciudad o Comuna	IQUIQUE, COLCHANE		
Fono			
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (E)	ORGANIZACIÓN O ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES MEDIANO-GRANDE		

(D), (E) : Ver notas al final de este anexo





(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de participantes o beneficiarios directos participen y/o estén vinculados al proyecto)

(D) Tipo de actores en el proyecto (Organizaciones)

- | | | |
|----------------|----|---|
| Actores | —> | Agente postulante o Ejecutor |
| | —> | Agente(s) Asociado(s) |
| | —> | Beneficiario Directo: Empresa y/ Organización vinculada al Proyecto |
| | —> | Empresa productiva o comercial |
| | —> | Organización o Asociación de productores |

(E) Tipo de entidad

Universidades Nacionales
Universidades Extranjeras
Instituciones o entidades Privadas
Instituciones o entidades Públicas
Instituciones o entidades Extranjeras
Institutos de investigación
Organización o Asociación de Productores pequeños
Organización o Asociación de Productores mediano-grande
Empresas productivas y/o de procesamiento
Sin clasificar





ANEXO 2
**CURRICULUM VITAE DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y
EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO**



A. ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE : JOSE GREGORIO DELATORRE HERRERA
FECHA DE NACIMIENTO : 27 DE NOVIEMBRE DE 1954
NACIONALIDAD : CHILENA
CEDULA DE IDENTIDAD :
DOMICILIO : AVDA. 11 SEPT. 2120 IQUIQUE
ESTADO CIVIL : CASADO
OCUPACION : ACADEMICO UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
I QUIQUE. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
DEL DESIERTO.

B. FORMACION PROFESIONAL

1.1 **Título Profesional** : Ingeniero Agrónomo

1979. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales de la Universidad de Chile.

1.2 **Estudios de Postgrado.**

1996. Magister en Ciencias Agropecuarias con mención Producción de Cultivos. Universidad de Chile.

2003-2004 Estudiante Curso Doctorado. U de Chile

1.3 **Cursos de Perfeccionamiento**

1984

Riego por goteo, fundamentos de aplicaciones ". Universidad de Tarapacá.

Curso Taller sobre Planificación de Desarrollo Rural Integrado (Zonas Aridas) Universidad de Tarapacá FAO/PNDU/CEPAL.



1988

Taller "Manejo de Recursos Naturales en Zonas Áridas". Universidad de Antofagasta-Chile / Universidad Ben Gurion-Israel.

1990

Seminario Internacional sobre altos niveles de Producción Algodonera. Centro Internacional de Agricultura (CINADCO). Israel.

Pasantía de Investigación, The Institute for Applied Research. Universidad Ben Gurion, Israel.

1991

Taller "Sobre nuevos cultivos y prácticas agrícolas, para zonas áridas". Secretaría de Ciencias y Tecnologías Argentina y la Universidad de Arizona. USA.

1993

Curso : "Fotosíntesis y estrés ambiental". Fac. de Cs. Agrarias y Forestales Universidad de Chile / Institute of Arable Crops Research. Reino Unido.

1994

Curso Internacional : Optimización de Cultivos en Zonas Áridas. Universidad Arturo Prat - Chile / CINADCO - Israel.

1996

Curso : Biotecnología en plantas. Universidad de Chile - Fac. de Ciencias / Universidad Arturo Prat - Depto Agricultura del Desierto.

1996.

Cultivos Andinos Aplicados a la Nutrición y el Desarrollo.. San Pedro de Atacama . Chile

1997.

Segundo seminario Internacional de Especies Andinas: Especies Andinas una riqueza no explorada por Chile. Calama. Chile.

1999.

Desarrollo sustentable en Regiones Áridas de Chile: Curso de Botánica Económica. . Universidad de Chile- Iniversida de Arizona. Santiago. Chile

Cultivo y Manejo de Plantas bulbosas ornamentales. Universida Austral. Valdivia. Chile



2000

Curso de Xerojardinería. Departamento de Agricultura del Desierto. Universidad Arturo Prat. Iquique. Chile.

2003

Curso: Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental en proyectos de Inversión: Centro de Estudios para el Desarrollo

C. LABOR REALIZADA

2.- ACADEMICA

2.1 *Docencia*

1995 - 2004

Profesor Titular: Cátedra de Fisiología Vegetal. I semestre. Carrera de Ing. Ejecución Agrícola. Universidad Arturo Prat.

Profesor Titular: Cátedra de Manejo de Praderas. II Semestre. Carrera de Ing. Ejecución Agrícola. Universidad Arturo Prat.

Profesor Titular: Cátedra Fertilidad y nutrición Vegetal I semestre. Carrera de Ingeniería de Ejecución Agrícola. Universidad Arturo Prat.

Profesor Curso de Postgrado: Metodología Instrumental para el estudio de la Fisiología Vegetal. Universidad Arturo Prat- Universidad de Chile.

Profesor Curso Postgrado: I Curso Internacional de Postgrado en Fisiología de la resistencia a sequía en quinua. Escuela de Postgrado de la Universidad del Altiplano de Puno. Perú. Proyecto Quinua CIP-DANIDA.

Profesor Primer Curso Internacional de Postgrado : "Fisiogenética Aplicada al mejoramiento genético vegetal bajo condiciones ambientales adversas. Universidad Arturo Prat- Universidad de Chile.

2000-2004

Profesor Titular: Cátedra de Fisiología Vegetal. I semestre. Carrera Agronomía. Universidad Arturo Prat.



2000-2004

Profesor Titular: Cátedra Fertilidad y Nutrición Vegetal I semestre. I semestre. Carrera Agronomía. Universidad Arturo Prat.

Profesor Guía de Tesis y Seminarios de Titulación

2001. Estudio del comportamiento de dos especies ornamentales Ipomea (*Ipomea trifida*) y Laurel (*Nerium oleander L*) sometida a déficit hídrico en el desierto costero del norte de Chile. Patricia Guerrero H. Tesis para optar al título de Ing. Ejecución Agrícola. 184 pag.

2001. Efecto de la concentración de sodio (Na⁺) sobre algunos parámetros hídrico y fenología de la quinoa (*Chenopodium quinoa*). Mauricio Orrego y Ana Riquelme. Tesis para optar al título de Ing. Ejecución Agrícola. 79 pag.

2001. Cultivo del Algodón (*Gossypum sp*) en la Localidad de la Quebrada de Tarapacá. Comuna de Huara. Provincia de Iquique. Soledad Peña. Tesis para optar al título de Ing. Ejecución Agrícola. 93 pag.

2001. Producción de Lechuga (*Lactuca sativa*) hidropónica utilizando mezclas de agua de mar con aguas desalinizadas a través de destiladores solares. Carlos Bugueño y Roxana Nuñez. Seminario para optar al título de Ing. Ejecución Agrícola. 60 pag.

2002. Evaluación en la Fertilización del cultivo del espárrago en condiciones de salinidad y altos contenidos de boro en el Valle de Lluta. Hector Fuentealba. Seminario para optar al título de Ing. Ejecución Agrícola. 85 pag.

2003 Cristián Rojas: Compostación de Residuos orgánicos urbanos de la Ciudad de Iquique. Tesis. Para optar al Título de Ing. de Ejecución Agrícola. Universidad Arturo Prat.



2.2 Investigación

2.1.1 Investigaciones Realizadas

1985 – 1986

Evaluación del Cultivo de la Jojoba (*Simmondsia chinensis*) en la I Región. UNAP/CORFO. Jefe de proyecto.

1986

Evaluación del Cultivo de la Maravilla. UNAP/CED/INDUS. Jefe de Proyecto.

Evaluación del Cultivo de la Jojoba. I región UNAP/CONAF. Jefe de Proyecto.

Utilización de los Excedentes Hídricos provenientes del Invierno Altiplánico. CONAF/FAO/PNUD/CHILE/UNAP

1988

Prospección de Tierras con posible uso Agrícola en la Pampa del Tamarugal. UNAP/SABA DE CHILE. Jefe de Proyecto.

1988 – 1989

Evaluación del Cultivo del Algodón en la Pampa del Tamarugal. UNAP/SABA DE CHILE. Jefe de proyecto.

1990

"Caracterización de la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) proveniente del Altiplano Chileno. Financiamiento UNAP, Decreto No. 437. Jefe de proyecto.

"Inducción Artificial de Senescencia en Espárragos cultivados en la Pampa del Tamarugal". Coinvestigador. Financiamiento UNAP.

1990 - 1992

Programa del Cultivo del Algodón. Financiamiento MACHASA TEXTIL S.A. Jefe de programa.

1991

"Innovación Tecnológica y Estudio de mercado y rentabilidad para la producción mejorada de Jojoba, (*Simmondsia chinensis* (link) Schneider)". Financiamiento Fondecyt. Coinvestigador.



"Fortalecimiento de la Educación Tecnológica Agrícola en la Crianza Básica Rural. Escuela de Concentración F 106 del Pueblo de Tarapacá, Comuna de Huará". Jefe de Proyecto. Financiamiento Fosis.

"Caracterización de Variables Hídricas y de Fotosíntesis en Cultivos y Plantas Nativas". Investigador. Financiamiento Universidad de California.

"Evaluación de cosecha invernal del Pimentón (*Capsicum Annum L.*) sometido a manejo bajo plástico en la Pampa del Tamarugal". Investigador. UNAP.

"Caracterización edafológica del sector ubicado en el área de Pampa Soledad (Pampa del Tamarugal)". Investigador. Financiamiento MACHASA TEXTIL LTDA.

1994 - 1995

Incremento y Diversificación de la Agricultura en la Macro - Región Desértica del Norte de Chile, Mediante el Manejo de Aguas Salinas y Servidas. Investigador y Jefe de Area. Financiamiento FONDEF.

Diagnóstico de la situación actual de plagas y sus enemigos naturales en el Oasis de Pica, Provincia de Iquique, I Región de Chile. Investigador Principal. Financiamiento UNAP.

Caracterización taxnómica de los lepidópteros asociados a cultivos en la Estación Experimental Canchones, Provincia de Iquique, I Región Chile. Investigador Principal. Financiamiento UNAP.

1995

Diferencias Fisiológicas y moleculares entre *Prosopis chilensis* y *Prosopis tamarugo* en relación a la tolerancia al estrés de temperatura, de déficit hídrico y de estrés de heridas. Co-Investigador. Financiamiento FONDECYT.

Investigación de alternativas productivas que permitan el desarrollo de una agricultura sustentable en la Pampa del Tamarugal. Investigador Principal. Financiamiento: Fundación de Investigación Agropecuaria (FIA).

1997-1999

Utilización de las aguas marginales para la creación de áreas verdes en zonas costero-desérticas. FONDEF. Director General.

1998

Prueba Mundial de Quinua. FAO/ Universidad Nacional del Altiplano - Puno. Perú.



1998 -1999

Promoción y difusión de la Agricultura en la Pampa del tamarugal. Provincia de Iquique. I Región. FONDEF. Investigador

1998.-2001. Validación de Tecnologías de riego en San Pedro de Atacama. ODEPA-Universidad Arturo Prat.

1999-2001. Validación de nuevas Alternativas Hotofrutícolas para la I región. CORFO/FDI. Fundación Chile. Universidad ARTURO PRAT.

2001-2003 Formulación y desarrollo de plan de negocios para la producción de plantas ornamentales y servicios asociados al establecimiento de áreas verdes en zonas desérticas costeras (FONDEF D00T2044)

2002- 2006. Centro de Investigaciones El Hombre en el Desierto. SubDirector. CONICYT-GORE I REGION- UNAP-UTA.

2002- 2006

Mejoramiento en la calidad de la docencia para la formación profesional de los estudiantes de Agronomía en el ámbito de la agricultura de zonas desérticas y áridas. Director Alterno. MECESUP

2.2.2 Publicaciones Científicas

MUÑOZ,S.,MANTEROLA,H.,DELATORRE,J. 1982. Niveles óptimos de reemplazo de maíz por Soap Stock en raciones de gallinas de postura. Avances en Producción Animal 7 (1-2).25-32.

DELATORRE, J. 1983. Cultivo de la Jojoba. Anales. Seminario de Zonas Desérticas. CORFO. Tomo II. Pag. 23-39.

DELATORRE, J. et al. 1984. Ensayo de Carga Animal y Utilización del Bosque con Caprinos. Pampa del Tamarugal. Anales Seminario Internacional sobre Prosopis Tamarugo.FAO. Chile. Pag. 399-410.

CERON, W.; DELATORRE, J. 1984. Jojoba Experimental Planting in Chile. Anales. The Sixth International Conference on Jojoba and its Uses. Israel. Pag. 43-50.

DELATORRE, J. et al. 1984. Digestibilidad, Selectividad en Tamarugos y Consumos de Agua de los Camélidos en la Pampa del Tamarugal. Anales I Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Chile. pag. 97-119.



DELATORRE, J.; DIAZ, E. 1984. Análisis de la Crianza de Camélidos en la Pampa del Tamarugal. Anales. I Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Chile. pag. 88-96.

DELATORRE, J. et al. 1985. Evaluación del Cultivo de la Jojoba en la I Región de Chile. Anales. I Simposio Internacional sobre Avances en el Cultivo de la Jojoba. Chile. pag. 82-108. CONAF.

DELATORRE, J. et al. 1986. Evaluación del Cultivo de la Jojoba en la I Región de Chile. Anales. II Simposio Internacional sobre Avances en el cultivo de la Jojoba. Perú. Orientación gráfica Editora SRL. Buenos Aires, Argentina.

DELATORRE, J.; ALACHE, J. 1986. Injertación en Jojoba 1985. Anales. II Simposio Internacional sobre Avances en el cultivo de la Jojoba. Perú. Orientación Gráfica Editora SRL, Buenos Aires, Argentina.

DELATORRE, J.; LEON, H. 1986. Situación Fitosanitaria de la Jojoba en la I Región de Chile. Anales II Simposio Internacional sobre Avances en el Cultivo de la Jojoba. Orientación gráfica Editora SRL. Buenos Aires, Argentina.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; LANINO, I. 1986. Avances en el Enraizamiento de Estacas de Jojoba (*Simmondsia chinensis* Link Schneider). Anales. II Simposio Internacional sobre Avances en el Cultivo de la Jojoba. Perú. Orientación gráfica Editora SRL. Buenos Aires, Argentina.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; VERGARA, S. 1987. Efecto de la Aplicación de Fertilizantes en Jojoba (*Simmondsia chinensis* Link Schneider). En anales del III Simposio Internacional sobre Avances en el Cultivo de la Jojoba. Paraguay.

CONTRERAS, M.; _____; DELATORRE, J. et al. 1987. Informe II. Selección, descripción y diagnóstico de la Cuenca Piloto. Aprovechamiento de los Excedentes Hídricos provenientes del invierno Altiplánico. Proyecto CONAF/FAO/PNUD/CH/83/017.

CONTRERAS, M.; _____; DELATORRE, J. et al. 1987. Informe III, Plan de desarrollo, Cuenca de Chapiquiña. Aprovechamiento de los excedentes hídricos provenientes del invierno Altiplánico. Proyecto CONAF/FAO/PNUD/CH/83/017.

RUNDEL, P.; PALMA, B. AND DELATORRE, J. 1988. Water, Carbon and nitrogen dynamics in plantations of *Prosopis Tamarugo* in the Pampa del Tamarugal of northern Chile in anales forestiere. Nancy. France.

ARENAS, J.; DELATORRE, J. et al 1988. Informe I Antecedentes generales. Investigación de alternativas de desarrollo silvoagropecuario de la Quebrada de Tarapacá. Proyecto UNAP. Secretaría Regional y Coordinación. I Región.



ARENAS, J.; DELATORRE, J. et al 1989. Informe II : Desarrollo de un modelo de Toma de Decisiones. Investigación de Alternativas de Desarrollo Silvoagropecuario de la Quebrada de Taparacá. Proyecto UNAP. Secretaría Regional de Planificación y Coordinación. I Región.

ARENAS, J.; DELATORRE, J. 1989. Aprovechamiento de excedentes hídricos del invierno altiplánico (Uso Agrícola de los excedentes). Documento de Investigación No. 7. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.. 1989. Frecuencia de Riego y volúmenes de agua aplicados durante el establecimiento del cultivo de la Jojoba en la Noria. Pampa del Tamarugal. Documento de Investigación No. 2. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

ARENAS, J.; DELATORRE, J. et al 1990. Investigación de Alternativas de Desarrollo Silvoagropecuario de la Quebrada de Tarapacá: Módulo de Toma de Decisiones. Documento de Investigación No. 15. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

ARENAS, J.; DELATORRE, J.. 1989. Evaluación Preliminar del Pallar (*Phaseolus lunatus* L.) en la Pampa del Tamarugal. Documento de Investigación No. 17. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; LANINO, I.. 1989. Evaluación Preliminar de la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) en la Pampa del Tamarugal. Documento de Investigación No. 18. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; CAREVIC, A.. 1989. Prospección de Tierras con posible uso agrícola en la Pampa del Tamarugal. Documento de Investigación No. 22. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; LANINO, I.. 1989. Cultivo del Algodón en la Pampa del Tamarugal: Informe final. 1989. Documento de Investigación No. 19. Centro de Estudios del Desierto. Area agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile.

ARENAS, J. ; DELATORRE, J. 1990. Investigación de alternativas de desarrollo silvoagropecuario de la Quebrada de Tarapacá : Módulo de toma de decisiones. Documento de Investigación No 15. Centro de Estudios del Desierto. Area Agrícola. Universidad Arturo Prat. Iquique. Chile.

EHLERINGER, J., MOONEY, H., RUNDEL, P., EVANS, D., PALMA, B., DELATORRE, J. 1992. Lack of nitrogen cycling in the Atacama Desert. *Nature*. 359 (6393) : 316-318.



DELATORRE, J. ; PINTO, M. y CARDEMIL, L. 1994. Determinación de las tasas fotosintética entre *Prosopis tamarugo* y *Prosopis chilensis*. En Anales IX reunión Nacional Botánica. Valdivia. Chile. Pag 128.

ARENAS, J. y DELATORRE, J.1995. Oferta y Demanda de agua en la agricultura. En Anales: Presente y Futuro del Recurso Hídrico en la Primera Región de Tarapacá. .

DELATORRE, J. ; ARENAS, J. y CAMPOS, H. 1995. Comparación Morfológica de nueve ecotipos de quinua (*Chenopodium quinua*) recolectado en el altiplano de la provincia de Iquique. Agricultura del Desierto (1): 5-14.

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; LANINO, M. y FERNANDEZ, R. 1995. Efecto de la densidad sobre el rendimiento en quinua (*Chenopodium quinua*), en la Pampa del Tamarugal. En Simiente : planta N° 1-3 . Vol 65. pag 97

DELATORRE, J.; ARENAS, J.; LANINO, M.; MUÑOZ, R. y TAPIA, R. 1995. Efecto de la densidad sobre el rendimiento en algodón (*Gossypium* sp), en la Pampa del Tamarugal. En Simiente : Vol 65, N° 1-3 . pag 96

DELATORRE, J. 1996. Quinua (*Chenopodium quinua*) Una alternativa Agrícola para el Desierto. En Anales: Sexto Seminario de Desarrollo Agrícola en Zonas Aridas. JICA/FFM/ESSA. Mexico.

DELATORRE, J; RIQUELME, A. y TELLO, V. 1997. Determinación del potencial osmótico en quinua (*Chenopodium quinua*) con cuatro concentraciones de sodio. . En Anales:Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Aridas. Arica. Chile

DELATORRE, J; LANINO, M.; POBLETE, I. y MOLL, W.. 1997. Efecto de la aplicación de poliácridamida (Stockosorb) en suelos desérticos cultivados con algodón (*Gossypium hirsutum*). En Anales: Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Aridas. Arica. Chile

DELATORRE, J. 1997. Determinación de las tasas de fotosíntesis en plantas cultivadas en la Pampa del Tamarugal. Desierto de Atacama.. En Anales: Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Aridas. Arica. Chile

DONOSO, P.; DELATORRE, J. y CONCHA, L. 1997. Selección de quinua (*Chenopodium quinua* Willd) de menor altura, por su contenido de saponinas. En Anales: Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Aridas. Arica. Chile.

PEÑA, S. y DELATORRE, J. 1997. Cultivo del Algodón en la Quebrada de Tarapacá. Simiente: Vol 67, N° 3-4. Soc. Agronómica de Chile.

DELATORRE, J. 1998. La agricultura Regional : Oportunidades y Desafíos. En Opciones de Desarrollo de la Región de Tarapacá: Barreras y Estímulos. Intendencia Regional. Centro de Estudios Estratégicos de la Armada. Universidad Arturo Prat.



DELATORRE, J. 1998. Aspectos agrícolas y de mejoramiento de cultivos Andinos en Chile. En Anales: Reunión Técnica y Taller de Formulación de Proyecto Regional Sobre Producción y Nutrición Humana en Base a Cultivos Andinos. FAO/ Universidad Nacional del Altiplano de Puno/ Universidad San Agustín de Arequipa. Perú. 71- 82 pp.

DELATORRE, J. 1998. Proyecto: Apoyo a la investigación en el área de mejoramiento de la resistencia a la sequía en quinua. En Anales: Reunión Técnica y Taller de Formulación de Proyecto Regional Sobre Producción y Nutrición Humana en Base a Cultivos Andinos. FAO/ Universidad Nacional del Altiplano de Puno/ Universidad San Agustín de Arequipa. Perú. 159-164 pp.

BASTIAS, E. , ESCOBAR, H., DELATORRE, J. y TAPIA, L. 1999. Aspectos fisiológicos e hídricos de plantas de caféto (*Coffea arabica*) cultivadas en el valle de Azapa. Arica. Revista IDESIA. Vol XVI. 29-37 pp

DELATORRE, J. 1999. Experiencias, uso actual y potencial de la quinua en Chile. En Resúmenes del Primer Taller Internacional sobre Quinua-. Proyecto Quinua CIP-DANIDA. Universidad Agraria La Molina, CiP, Universidad Nacional del Altiplano (UNAP). La Molina. Lima. Perú.

DELATORRE, J.; TRIVIÑO, A. y GALLARDO. 2000. Evaluación de tres cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) en San Pedro de Atacama. En V Seminario Internacional de Integración Sub-Regional. Iquique. Chile.

DELATORRE, J. 2000. Alternativas Ornamentales para el desierto costero de Iquique. En resúmenes del I Congreso de especies ornamentales para el Desierto. Iquique. Chile.

GUERRERO, P.; DELATORRE, J.; ARENAS, J. y BARRIOS, L. 2000. Efecto del déficit hídrico sobre dos especies de plantas ornamentales: *Nerium* e *Ipomea*. En resúmenes del I Congreso de especies ornamentales para el Desierto. Iquique. Chile.

PEÑA, M.S y DELATORRE, J. 2000. Evaluación del cultivo del algodón en la Quebrada de Tarapacá. Desierto de Atacama. En resúmenes del II Congreso Interamericano de Agricultura en Zonas Áridas. Iquique. Chile.

DELATORRE, J. ;FUENTEALBA, H.; LANINO, M.; SANCHEZ, F; SIERRA, H. 2000. Aplicación de fitorreguladores de crecimiento en 4 cultivares de frutillas en Azapa. En resúmenes del II Congreso Interamericano de Agricultura en Zonas Áridas. Iquique. Chile.

ARENAS, J.; DIAZ, J.; ZUÑIGA, A.; JORQUERA, P y DELATORRE, J. 2000. Selección inicial de especies en un proceso de producción de plantas ornamentales para condiciones del desierto costero. En resúmenes del I Congreso de especies ornamentales para el Desierto. Iquique. Chile.



DELATORRE, J y ENCINA, G. 2000. Efecto del uso de compost de basura orgánica en el establecimiento de césped. En resúmenes del I Congreso de especies ornamentales para el Desierto. Iquique. Chile.

BERMUDEZ, J y DELATORRE, J. 2000. Efecto de la aplicación de diferentes mejoradores orgánicos de suelo en el establecimiento de césped sobre arena. En resúmenes del I Congreso de especies ornamentales para el Desierto. Iquique. Chile.

ROJAS, C.; DELATORRE, J. y VERGARA, J. 2000. Producción de compost a partir de la materia orgánica proveniente de la ciudad de Iquique.

DELATORRE, J. 2000. Salinidad de agua y suelos en fertirriego para frutales: Manejo y Control. En : 1er seminario Internacional de Fertirriego. 2-26. pp. Soquimich Comercial. Santiago. Chile.

DELATORRE, J. 2001. Los suelos salinos/ sodicos y los cultivos. En Agenda del Salitre. SOQUIMICH COMERCIAL S.A. 81-97.pp . Santiago. Chile.

DELATORRE, J.; LANINO, M. ; POBLETE, I. Y MOLL W. . 2001. Efecto de la aplicación de poliacrilamidas en suelos desérticos sobre los requerimientos hídricos del algodón. Revista de AGRICULTURA DEL DESIERTO. (2): 7-15

DELATORRE, J.; LANINO, M. Y BAR, J. 2001. Ensayo de fertilización con nitrógeno y fósforo en quinua (*Chenopodium quinoa willd*). Revista de AGRICULTURA DEL DESIERTO. (2): 31-38.

LEHNER, G.; DELATORRE, j.; CARDEMIL, L.; LUTZ, C. 2001. Field Studies on the Photosynthesis of two Desert Chilean Plants *Prosopis chilensis* and *Prosopis tamarugo*. Photochemistry and Photobiology B: Biology 64 :36-44

DELATORRE, J. 2003. Current use of quinua in Chile. Foods Reviews International. Vol 19(1-2): 155-165

CÁCERES L., DELATORRE J., CONTRERAS R., DE LA RIVA F. 2003. Optimizing the use of water for green areas and gardens in the arid landscape of northern Chile. AMBIO: Vol 32 (N°4): 264-268.



2.3. Asistencia técnica y Consultorías

1985 - 1987

Programa de Transferencia Tecnológica Integral. Pica, Matilla, Tarapacá.
INDAP/UNAP.

1986-1988

Programa de Transferencia Tecnológica. Integral. Camiña, Moquella, Pica, Matilla.
INDAP/UNAP.

1989

Programa de Transferencia Tecnológica Básico. Camiña, Pampa del Tamarugal y
Tarapacá. INDAP - UNAP

1994 - 1995

Programa de apoyo a Microempresarios Agrícolas de la Localidad de Pozo Almonte.
FOSIS - UNAP.

1996 Manejo Ambiental

Estudio para el establecimiento de *Prosopis alba* en el sector de Calama. CEC-NORTE

1998

Manejo Ambiental: Establecimiento de Cortina cortaviento en pretiles rocosos y jardines,
en el sector de Patache, para el control del carboncillo. CELTA. S.A

2003

Estudio de Impacto Ambiental para la extracción de sulfatos en el salar de Pujsa. CEC-
NORTE. CALAMA

1999-2002

Consultor FONDEF

1998- 2002

Consultor Revista "AgroCiencia". y Evaluador de proyectos de investigación.
Universidad de Concepción

2000

Asesor Proyectos de Investigación, Facultad de Agronomía. Universidad de Tarapacá:

Evaluación Productiva del Cafeto (*Coffea arabica* L).

Respuesta de las Relaciones Hídricas y fisiológicas en plantas jóvenes de Olivo (*Olea
europaea* L.) cultivados en condiciones de salinidad en el Valle de LLuta, I región.



1999- 2004

Evaluador de proyectos de investigación. FIA

2003-2004

Consultor Proyecto Orígenes

Elaboración proyectos productivos para 5 comunidades del Altiplano de la Provincia de Iquique.



2.4 Experiencia Profesional

1981

Encargado. Estación Experimental Agrícola Canchones. Sociedad Agrícola CORFO Ltda.

1982

Investigador. Programa Ganadero Pampa del Tamarugal. Sociedad Agrícola CORFO Ltda.

1983 - 1985

Investigador. Programa de Investigaciones de Zonas Desérticas. Sociedad Agrícola CORFO Ltda.

1988 - 1991

Asesor técnico. Empresa Cofruca S.A. Huerto de frutales subtropicales en Pica.

1990 - 1991

Asesor técnico. Empresa Ricajan. Huerto de frutales subtropicales.

1991-1994

Director Centro de Estudios del Desierto. Universidad Arturo Prat.

1996-1998

Director Depto. Agricultura del Desierto. Universidad Arturo Prat.

1998.

Asesor técnico Manejo Ambiental: Establecimiento de cortinas cortaviento en pretilos rocosos para el control del carboncillo en Generadora Eléctrica Patache. CELTA S.A

1998

Director General Proyecto FONDEF D97- I1050 : Utilización de aguas marginales en la producción de plantas ornamentales para el desarrollo de áreas verdes y recreacionales en zonas costeras-desérticas.

1999- 2002

Coordinador Regional : Proyecto " Evaluación nuevas alternativas hortofrutícolas en la Región" . FDI- Fundación Chile.

2002-2004

SubDirector Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto. CONICYT-GORE I



2002-2003

Director Alterno Proyecto Mecesusup: "Mejoramiento en la calidad de la docencia para la formación profesional de los estudiantes de Agronomía en el ámbito de la agricultura de zonas desérticas y áridas" Ministerio de Educación- Banco Mundial



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

5.1.2 DATOS PERSONALES

FUENTES		CARMONA	FRANCISCO FABIAN	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES
5 DE MARZO 1977				
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
RUT		ACADEMICO MEDIA JORNADA		
I		CARGO ACTUAL		
REGION	IQUIQUE	AVENIDA ARTURO PRAT 2120		
	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

5.1.3 FORMACION ACADEMICA

INGENIERO AGRONOMO	DE CONCEPCION	CHILE	2001
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

5.1.4 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT – DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	ACADEMICO
JORNADA DE TRABAJO	MEDIA JORNADA
CIUDAD Y REGION	IQUIQUE – I REGION

5.1.5 TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
FUNDACION NACIONAL PARA LA SUPERACION DE LA POBREZA	ASESOR AGRICOLA	MAYO 2001	MAYO 2002

DOCENCIA UNIVERSITARIA

Desde 2002 a la fecha, como Académico del Departamento de Agricultura de la Universidad Arturo Prat - Iquique, en el área de Genética Agropecuaria y Forrajeras.



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

5.1.2 DATOS PERSONALES

OLIVA		EKELUND		MARIA ISABEL	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
20 - 11 -1953					
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
		Académico jornada completa			
RUT		CARGO ACTUAL			
Primera	Iquique	Avda. Arturo Prat 2120			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

5.1.3 FORMACION ACADEMICA

Ingeniero de Alimentos	Católica de Valparaíso	Chile	1980
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

5.1.4 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad Arturo Prat, Dpto. Agricultura del Desierto
CARGO-CATEGORIA ACADEMICA	Académico jornada Completa : Docencia
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 horas
CIUDAD Y REGION	Iquique, Primera Región de Chile.

5.1.5 TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

5.1.6 GESTION DE TESIS DE PREGRADO, ESPECIALIDADES Y POSTGRADO

Corrector de Tesis y seminarios de alumnos de la carrera de Ingeniería de Ejecución Agrícola de la Universidad Arturo Prat.

Cursos de Posgrado Fisiogenetica de Cultivos

Actualmente se encuentra cursando Magíster en Ciencias del Suelo en la Universidad de Buenos Aires-Argentina

5.1.7 GESTION DE PROYECTOS ACADEMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACION)

Participación en proyectos de investigación, en calidad de ayudante de investigador , Proyectos con diversas fuentes de financiamiento (Fondef, FIA, FDI,)

Docencia universitaria desde 1986 a la fecha como Académico del Departamento de Agricultura de la Universidad Arturo Prat - Iquique, en áreas temáticas Ingeniería en alimentos, tecnología de alimentos y Manejo de post cosechas.



Profesor Guía de memorias y/o tesis de grado

Tesis de título .Ingeniería de Ejecución en Alimentos

- “Evaluación de la incidencia del sistema de cosecha y almacenamiento refrigerado en la calidad de los turiones de espárragos (*Asparagus officinalis L.*)” Alumna: Lorena González Sánchez. 1998
- “Deshidratación del espárrago (*Asparagus officinalis L.*) mediante un secador de radiación solar para la formulación de una sopa crema” Alumna: Ingrid Schaper Correa. 1999
- “Sustitución parcial de Harina de Trigo por Harina de Quinoa en la elaboración de Queques de naranja” Alumna: Ada Loayza Olguin. 2003
- “ Manejo de post-cosecha en Frutos Cítricos, Pomelo y Tangelo cultivados en Pica” Alumna: Ana Cerda Bartsch. 2003

Proyectos

Evaluación de la incidencia del sistema de cosecha y duración del almacenamiento refrigerado en la calidad de los turiones y utilización de subproductos en la formulación de sopas crema. Segunda Etapa. Financiamiento: DGI. Calidad: Jefe de Proyecto

Estudio de las propiedades funcionales de las proteínas, extracción de saponinas y caracterización química de la quinoa. Financiamiento: DGI. Calidad: Investigador Principal

Efecto de la maduración artificial sobre los componentes de aromas, azúcares, saborizantes y pigmentos, en mangos provenientes del Oasis de Pica. Financiamiento: DGI Calidad: Investigador Principal

Publicaciones:

“Efectos de la Congelación y Crioprotectores en la Textura de Melones” Nombre de la Revista: Alimentos; Volumen 23, N° 2, 1998. Inscripción: ISSN – 0716 – 0968 .

“Utilización de descartes de Espárragos (*Asparagus officinalis L.*- UC 157 F₂) procesados por deshidratación solar, en la formulación de sopas crema” Volumen 25, N°1, 1999. Inscripción: ISSN – 0716 – 0968.



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

DATOS PERSONALES

ARENAS		CHARLIN	JORGE ROBERTO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES
20 NOVIEMBRE 1954				
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
RUT		ACADEMICO JORNADA COMPLETA		
I	IQUIQUE	CARGO ACTUAL		
REGION	CIUDAD	AVENIDA ARTURO PRAT 2120		
		DIRECCION DE TRABAJO		

FORMACION ACADEMICA

INGENIERO AGRONOMO	DE CHILE	CHILE	1984
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
MAGISTER	DE CHILE	CHILE	2000
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT - DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
CARGO - CATEGORIA ACADEMICA	ACADEMICO
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	JORNADA COMPLETA (48 HORAS)
CIUDAD Y REGION	IQUIQUE - I REGION

TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION

- Investigación de alternativas productivas que permitan el desarrollo de una agricultura sustentable en la Pampa del Tamarugal.
- Promoción de la agricultura en la pampa del tamarugal
- Utilización de aguas marginales para la creación de áreas verdes en las zonas desértico costeras.
- Validación de Tecnologías de riego y sistemas productivos para San Pedro de Atacama
- Validación de nuevas tecnologías de riego para la I Región
- Formulación y desarrollo de plan de negocios para la producción de plantas ornamentales y servicios asociados al establecimiento de áreas verdes en zonas desértico costeras.

DOCENCIA UNIVERSITARIA

Desde 1990 a la fecha, como Académico del Departamento de Agricultura de la Universidad Arturo Prat - Iquique, en las áreas de economía y riego.



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

DATOS PERSONALES

TELLO		MERCADO		VICTOR ERNESTO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
23 ENERO 1962					
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
		ACADEMICO JORNADA COMPLETA			
RUT		CARGO ACTUAL			
I	IQUIQUE	AVENIDA ARTURO PRAT 2120			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

BIOLOGO	CATOLICA DE VALPARAISO	CHILE	1987
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
MAGÍSTER	AUTONOMA CHAPINGO	MEXICO	1999
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT - DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
CARGO - CATEGORIA ACADEMICA	ACADEMICO
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	JORNADA COMPLETA (48 HORAS)
CIUDAD Y REGION	IQUIQUE - I REGION

TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

GESTION DE TESIS DE PREGRADO, ESPECIALIDADES Y POSTGRADO

Participación como **Profesor Guía de Tesis:**

- Evaluación cualitativa y cuantitativa de cuatro trampas fototrópicas (luz ultravioleta, infrarroja, amarilla y blanca), en la captura de insectos asociados a cultivos en la Estación Experimental Canchones.
- Evaluación del efecto insecticida de cinco extractos vegetales, en el control de plagas de Trips (*Thrips tabaci* Lindeman) en el cultivo del ajo (*Allium sativum* Linneo).
- Evaluación de extractos vegetales contra la mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus* Maskel) en Pica.

GESTIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACIÓN)

Participación en proyectos de **Investigación** ya sea como investigador principal o como investigador colaborador.

- Incremento y diversificación de la agricultura en la macro región del norte chileno mediante la utilización de aguas servidas y marginales. Jefe de Proyecto
- Equipamiento y mejoramiento laboratorio de control biológico, Comuna de Pica. Jefe de Proyecto.
- Manejo apropiado del ajo en la Quebrada de Camiña. Investigador Principal
- Validación de tecnologías de riego en San Pedro de Atacama. Investigador Principal



- Centro de Investigación del Hombre en el Desierto. Area Agronomía Protección Vegetal. Investigador colaborador.

DOCENCIA UNIVERSITARIA

Desde 1992 a la fecha, como Académico del Departamento de Agricultura de la Universidad Arturo Prat - Iquique, en las asignaturas de Biología General, Botánica Agrícola, Zoología Aplicada, Fitosanidad I, Fitosanidad II, Metodología de la Investigación, Entomología Agrícola, Genética Agropecuaria y Biología Animal.



CURRICULUM VITAE RESUMIDO

5.1.2 DATOS PERSONALES

RIQUELME		TORRES		ANA MARIELA	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
16 - 09 - 1966					
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
				FAX	
		Académico media jornada			
RUT		CARGO ACTUAL			
Primera		Iquique		Avda. Arturo Prat 2120	
REGION		CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO	

5.1.3 FORMACION ACADEMICA

Ingeniero Ejecución Agrícola	Arturo Prat	Chile	2001
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Ciencias del Suelo (c)	Universidad de Buenos Aires	Argentina	
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

5.1.4 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad Arturo Prat, Dpto. Agricultura del Desierto
CARGO-CATEGORIA ACADEMICA	Académico media jornada : Docencia / CIHDE Media jornada Investigación
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 horas
CIUDAD Y REGION	Iquique, Primera Región de Chile.

5.1.5 TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA

5.1.6 GESTION DE TESIS DE PREGRADO, ESPECIALIDADES Y POSTGRADO

Corrector de Tesis y seminarios de alumnos de la carrera de Ingeniería de Ejecución Agrícola de la Universidad Arturo Prat.

Cursos de Posgrado Fisiogenetica de Cultivos

Actualmente se encuentra cursando Magíster en Ciencias del Suelo en la Universidad de Buenos Aires-Argentina

5.1.7 GESTION DE PROYECTOS ACADEMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACION)

Participación en proyectos de investigación, en calidad de ayudante de investigador , Proyectos con diversas fuentes de financiamiento (Fondef, FIA, FDI,)

Docencia universitaria desde 2002 a la fecha como Académico del Departamento de Agricultura de la Universidad Arturo Prat - Iquique, en áreas temáticas de Evaluación de Praderas, Fisiología Vegetal, y ayudantía en las cátedras de Fertilidad y Nutrición vegetal y Edafología



Presentación a Congreso en calidad de Expositor: 1997. Determinación del potencial osmótico en quinua (*Chenopodium quinua*) con cuatro concentraciones de sodio. Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Áridas. Arica. Chile

Publicaciones:

DELATORRE, J; RIQUELME, A. y TELLO, V. 1997. Determinación del potencial osmótico en quinua (*Chenopodium quinua*) con cuatro concentraciones de sodio. . En Anales: Congreso Internacional de Agricultura para Zonas Áridas. Arica. Chile



Nombre completo	MARCELO ALEJANDRO LANINO ALAR
RUT	
Firma	

Institución en la que se desempeña.	Departamento de Agricultura del Desierto. Universidad Arturo Prat
Dirección	Av. Arturo Prat 2120
Código Postal	
Comuna	Iquique
Ciudad	Iquique
Región	I
Casilla	
Teléfono	
Fax	
Email	
Cargo actual en la institución en que se desempeña.	Académico Jornada Completa

Estudios Superiores

Título	Ingeniero Agrónomo
Institución que otorga el título	Universidad de Concepción
Año de titulación	1994
Especialidad	

Estudios posteriores (maestría, doctorado, postítulo, diplomado, especialización)

Nombre	Postgrado en Ingeniería Agrícola, Mención Recursos Hídricos (cursando)
Institución que otorga	Universidad de Concepción
Año de obtención	

Proyectos en que ha participado como director general o alterno

Nombre	Investigación de Alternativas Productivas que Permitan el Desarrollo de una Agricultura Sustentable en la Pampa del Tamarugal. -. Cargo Alterno de Proyecto.
Monto	
Fuente Financiamiento Principal	Fundación para la Innovación Agraria
Año inicio	1997
Año término	2000



CURRICULUM VITAE

I.- ANTECEDENTES GENERALES

Nombre completo	ALVARO FERNANDO CAREVIC RIVERA
Fecha Nacimiento	23 de Diciembre de 1954
Lugar Nacimiento	Antofagasta
Estado Civil	Casado
Cedula Identidad	
Domicilio	Céspedes y González 729 A, Iquique
Fono Particular	

I.- ANTECEDENTES ACADEMICOS

Estudios Universitarios	Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Católica
	Del Norte, Antofagasta, 1979. Chile
	Título Profesional de Antropólogo Arqueólogo
	Obtenido con distinción

III.- ESTUDIOS DE POST GRADO (MAGISTER Y/O DOCTOR)

Postitulo en Desarrollo Rural. Universidad San Antonio Abad, El Cusco, Perú. 1990

Master en Agroecología y Desarrollo Rural. Universidad Internacional de Andalucía, 1997, España

Doctor en Desarrollo Rural y Agroecología, Universidad de Cordoba, España ©.

IV.- ESTUDIOS POSTDOCTORALES

No tiene

VI.- PUBLICACIONES ULTIMOS DIEZ AÑOS

Contributions of chemical dietary reconstruction to the assesment of adaptation by oscient highland inmigrants (Alto Ramirez) of coastal conditions at Pisagua North Chile. Journal of Archaeological Science U.S.A. 1994. Coautor

El campesino aymara enfrentado a la competitividad a la desertificación y a la pobreza. Libro Taller Nacional de Desertificación. FAO Y Corporación Nacional Forestal CONAF, Santiago, Chile 1994



El campesino aymara enfrentado a la competitividad a la desertificación y a la pobreza. Actas del seminario presente y futuro del recurso hídrico en la I región. Universidad Arturo Prat, Iquique – Chile. 1995. Autor.

Cooper Smelting in the Atacama: Ancient Metallurgy at the Ramaditas Site. Geoscience and Man. Volumen 33 Canada. 1995. Coautor

Hombre Andino y Camélidos en el Norte Chileno. Revista Agricultura del Desierto N° 1. Universidad Arturo Prat. 1995. Autor

La Pampa del Tamarugal, una visión arqueológica y etno-histórica de su utilización. Revista de Agricultura del Desierto N°1. Universidad Arturo Prat, Chile. 1995. Coautor

Programa de integración para las identidades culturales de la subregión del centro oeste sudamericano. Actas del II Seminario Internacional Subregional, Jujuy, Argentina 1995. Autor

En torno a los orígenes de las sociedades complejas andinas. Excavaciones en Ramaditas, una aldea formativa del Desierto de Atacama. Chile, Revista Diálogo Andino. UTA. N° 14/15, Chile 1995. Coautor

Ancient metallurgy in the Atacama. Evidence for cooper smelting during Chile's early ceramic period. Latin American Antiquity. Volumen 7. USA. 1996, Coautor

La movilidad migratoria en las comunidades campesinas de la precordillera de Iquique, Caso Camiña y Sibaya. Actas del XLVIII Congreso Nacional de Agronomía, Arica, Chile 1997. Autor.

La percepción del tratamiento de aguas servidas para el desarrollo agrícola de Pica. Provincia de Iquique. Actas I Congreso Internacional de Agricultura de Zonas Áridas, Arica, Chile. 1997 Autor.

Cultivos Andinos en la Provincia de Iquique, Chile ¿Pérdida o recuperación? Actas Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Calama, 1997. Autor.

Relación entre el precio de la tierra y su productividad agrícola en la Pampa del Tamarugal. Actas del XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Agronomía, Arica, Chile. 1997. Coautor.

Estudio del a ciudadela prehispánica de Jamajuga a Mamiña. Provincia de Iquique . Actas de encuentro de investigación. Universidad Arturo Prat, Chile. 1997.

Efecto de la movilidad migratoria en las comunidades campesinas del desierto chileno. Casos de la Precordillera de Iquique. XLVIII Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Arica, 1997. Autor

Evidencias metalúrgicas de función de cobre en sitio formativo tardío de Ramaditas. Quebrada de Guatacondo, Provincia de Iquique, Chile, Revista Estudios Atacameños N° 12-1997. San Pedro de Atacama, Chile, Coautor.



Consideraciones del arte prehispánico del desierto chileno. Publicación Seminarios Arte Rupestre, una visión contemporánea. Universidad Católica de Chile, 1998.

El desarrollo rural y la promoción de inversiones agrícolas en la Provincia de Iquique. Revista Temas Regionales, Año 6 N°1 UTA Corporación Norte Grande, Arica 1998. Autor.

Problemas actuales del campesinado en el norte de Chile. Caso Provincia de Iquique Actas del II Congreso Internacional de Agricultura de Zonas Áridas, Iquique. Universidad Arturo Prat, Chile. 2000 Autor

El campesinado en el proyecto Agrícola de San Pedro de Atacama. Publicación Jornada "Agricultura en el desierto de la II Región de Chile" Comisión Nacional de Riego. Calama 2000 Autor

La necesidad de consensuar la gestión en transferencia tecnológica. Caso San Pedro de Atacama. Actas del 8° Congreso Nacional de Economía Agraria. Santiago de Chile. Autor

Relación entre el precio de la tierra y su productividad agrícola en la Pampa del Tamarugal. Revista Agricultura del Desierto N°2. Universidad Arturo Prat, Iquique 2001. Coautor

Importancia y problemas del campesinado en el desierto chileno. Revista Agricultura del Desierto N°2. Universidad Arturo Prat, Iquique 2001. Autor.

VI INVESTIGACIONES ULTIMOS DIEZ AÑOS

Como Jefe de Proyecto

Programa de apoyo a microempresarios campesinos de la comuna de Pozo Almonte. Fondo de Solidaridad Social FOSIS. Gobierno Regional de Chile. 1993 – 1994

Diagnóstico silvoagropecuario de la Provincia de Iquique. Servicio de Planificación Regional SERPLAC. Fondos Nacionales de Desarrollo Regional F.N.D.R

Proyecto Apoyo a la gestión territorial A.G.T de la Comuna de Huará. Fondo de Solidaridad Social FOSIS, Gobierno de Chile, 1997

Proyecto Apoyo a la Gestión Territorial A.G.T. de la Comuna de Huará. Fondo de Solidaridad Social FOSIS, Gobierno de Chile, 1997

Proyecto Arqueológico Aldea de Jamajuga. Comuna de Pozo Almonte. Provincia de Iquique. Fondos Internos. Universidad Arturo Prat, 1996



Proyecto Promoción y Difusión de la Agricultura en la Pampa del Tamarugal. Provincia de Iquique. Fondef, Fondecyt, Gobierno de Chile, 1998.

Proyecto Agricultura Prehistórica en la Provincia de Iquique. Fondecyt. Gobierno de Chile, 1999-2000

Proyecto Mejoramiento de la calidad docente en Agronomía en el ámbito de la Agricultura de Zonas Desérticas y Aricas. Mecesus 2003 – 2006

Como Investigador Principal

Alternativas de Desarrollo Silvo-agropastoril de la Quebrada de Tarapacá. Fondos de Desarrollo Regional. F.N.D.R. 1989 – 1990

Estudio de La Taruca. FAO. P.N.U.D.. Corporación Nacional Forestal CONAF. 1990

Prospección y alternativas de suelos para asentamientos humanos y agrícolas en la Comuna de Pozo Almonte. Sector Pampa Soledad. Fondos SABA-Chile. 1990

Caracterización Edafológica y Geográfica del sector Pampa Soledad, Pampa del Tamarugal. Fondos MACHASA, 1992

Estudio de la utilización de la Vicuña en el Parque Nacional de Lauca. Fondos de FAO, Corporación Nacional Forestal, CONAF. 1992

Utilización de Aguas salinas y servidas para diversificación en la agricultura en el norte chileno. Fondos de Desarrollo para el Fomento Productivo FONDEF, 1993

Generación y gestión de proyectos de desarrollo Productivo. Fondo Nacional de Desarrollo Regional F.N.D.R. Gobierno Regional de Tarapacá. 1994

Proyecto de alternativas de Desarrollo Agroindustrial en la Pampa del Tamarugal. Fondo de Investigación Agraria F.I.A Ministerio de Agricultura de Chile. 1995 a 1997

Proyecto de Apoyo a Campesinos de San Pedro de Atacama en Sistemas Productivos Agrícolas. Fondos del Ministerio de Agricultura. ODEPA 1999 – 2000

Aplicación y manejo en explotación hortofrutícola La Tirana – Pozo Almonte. Fondo Nacional de Desarrollo Regional F.N.D.R. Gobierno Regional Tarapacá. 2001 – 2002

Centro de Investigación del Hombre en el Desierto. Area Antropológica Desarrollo Rural. Comisión Nacional de Investigación Científica CONICYT y Fondo Nacional de Desarrollo Regional F.N.D.R. Región de Tarapacá 2002 -2005

