

**ANEXO A OBSERVACIONES REALIZADAS POR FIA AL INFORME GIRA TECNICA GIT 2015-0349**

**5 Describa clara y detalladamente la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira.**

**Cooperativas**

**Cooperativa Agrícola Prosol LTDA**



La cooperativa Agrícola Prosol Ltda se localiza en la Provincia de Jujuy, Quebrada Humahuaca, en las localidades de Maimará y Huacalera. Esta Quebrada es reconocida por sus etnias (kunzas, Aymaras y quechuas) los que son pequeños agricultores que no superan las 2 ha. El proyecto Prosol se enfocó en el fortalecimiento de la agricultura familiar de los pequeños agricultores que desarrollaban una agricultura de subsistencia introduciendo el concepto de la transformación para agregar valor y asegurar su comercialización, la que se realizaba básicamente por intermediarios. La idea surge de tradición de los agricultores, los que secaban sus productos en los techos de las casas, por esto Prosol significa Proceso con Energía Solar. Esta Cooperativa se integra a la llamada red del Sol, que se articulan para vender sus productos.

En el 2006 se crea la Cooperativa con 50 asociados entre productores y jóvenes desocupados. Instalándose dos plantas de secado solar. En estas plantas se procesan los productos de la cosechas de sus asociados. Para esto los cooperativistas se transformaron además en mano de obra especializada para la planta de alimentos, recibiendo para ello capacitaciones en el proceso de disecado solar y en buenas prácticas de manufactura.

Esta iniciativa cuenta con el apoyo de diversas instituciones, el INTA (Instituto de tecnología Agropecuaria), la Universidad nacional de Jujuy, la Agencia española de cooperación (AECID), el Instituto de Tecnologías No Convencionales (INENCO).

OFICINA DE PARTES 2 <sup>da</sup> F <sup>ta</sup>
RECEPCIONADO
Fecha 11 SEP 2015
Hora 10:35
Nº Ingreso 23729

Cada planta procesa 2 toneladas de material fresco por día, partieron produciendo deshidratados de sus productos como maíz, quinoa, zanahorias, remolachas, hortalizas como apio, puerros, pimientos, ajos, cebollas de entre 70 productos.

Esta cooperativa deriva posteriormente a la elaboración de productos con mayor grado de complejidad elaborando barras de cereales con quinoa, granola andina y frutas deshidratadas, además producen cereales andinos. Actualmente con el apoyo de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJU) y la Escuela de gastronomía de Quinoa de Jujuy están en el desarrollo de Sopas, de las cuales producen siete tipos en base a recetas de origen andino y libre de grasas trans:

Sopas de verduras y quinoa

Sopa Kulli, en base a harinas de maíz morado y verduras.

Sopa Kolla Llawa, en base a Harinas de maíz amarillo ancestral y verduras

Sopa de harinas de quinoa y verduras

Sopas Amaranto, Kiwicha y verduras

Sopas de harina de zapallo

Sopas de habas y verduras

Así esta cooperativa comienza elaborando 11 productos en el 2006, alcanzando 36 a la fecha. Además han incursionado en el deshidratado de frutos algunos de los cuales no se producen en la quebrada, pero que se utilizan para el preparado de sus productos, tales como: peras, bananos, manzanos. En las figuras 1 y 2 se muestran diversos productos elaborados por la Cooperativa Prosol:

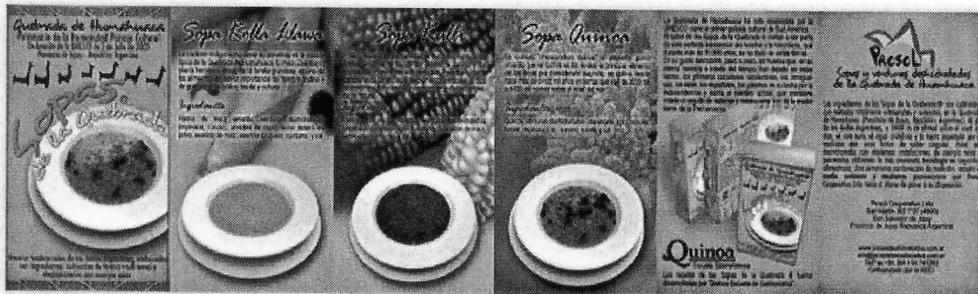


Figura 1. Productos elaborados en Soprol



Figura 2. Productos envasados a la venta en la Planta



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

En las figuras 3, al 7 se muestran las etiquetas de una selección de productos elaborados en PROSOL Ltda

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Azafran curcuma**

Cont. Neto 25 grs.

Deshidratado con energia solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Chimichurri**

Cont. Neto 25 grs.

Ingredientes: aji, tomate, cebolla, morrón, perejil, orégano y puerro

Deshidratado con energia solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443  
RNPA:10005336

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Flor de sal**

Cont. Neto 100 grs.

Sal andina

Deshidratado con energia solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Granola andina**

Cont. Neto 30 grs.

pipoca de quinoa y frutas deshidratadas

Deshidratado con energia solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

Figura 3. Etiquetas de Azafrán-cúrcuma, Chimichurri, Flor de sal y Granola Andina



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

 Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Habas**

Cont. Neto 100 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

 Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Harina de Habas**

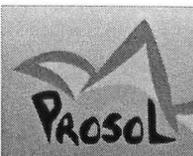
Cont. Neto 100 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

 Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Harina de maíz capia**

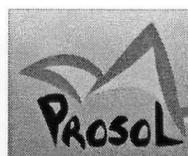
Cont. Neto 100 grs.

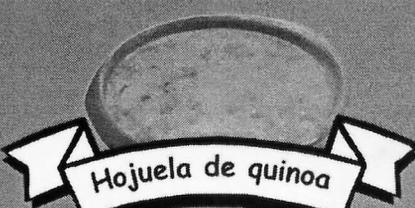
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

 Productos de la Quebrada de Humahuaca



**Hojuela de quinoa**

Cont. Neto 34 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

Figura 4. Etiquetas de Habas, Harina de habas, Harina de maíz capia y Hojuela de quinoa



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Jalea de maíz amarillo**

Cont. Neto 50 grs.  
maíz semolado y azúcar  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Llaswa**

Cont. Neto 25 grs.  
aji, tomate, cebolla y puerro  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443  
RNPA:10005339

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Manzana quebradeña**

Cont. Neto 25 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Pizza**

Cont. Neto 25 grs.  
aji, tomate, cebolla, morron y orégano  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
www.prosoldeshidratados.com.ar - Jujuy - Argentina

RNE:10000443  
RNPA:10005338

Figura 5. Etiquetas de Jalea de maíz amarillo, Llaswa, Manzana quebradeña y Pizza



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Provenzal**

Cont. Neto 25 gs.  
ajo y perejil  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

RNE:10000443  
RNPA:10005337

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Sal parrillera**

Cont. Neto 100 gs.  
con pimenton y ajo  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

RNE:10000443  
RNPA:10005340

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Salsa caprese**

Cont. Neto 25 grs.  
Tomate, albahaca y ajo  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca

**Salsa roja**

Cont. Neto 25 gs.  
tomate, zanahorea, pimiento, morrón y cebolla  
Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

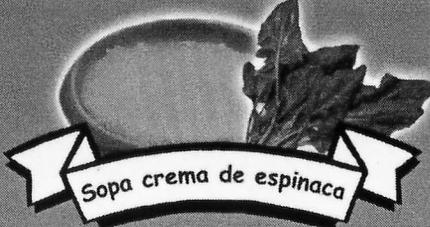
RNE:10000443  
RNPA:10005334

Figura 6. Etiquetas de condimentos Provenzal, Salsa caprese, Salsa Roja y Sal Parrillera, ,



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca



**Sopa crema de espinaca**  
Cont. Neto 34 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca



**Sopa de harina de quinoa**  
Cont. Neto 34 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca



**Sopa de Quinoa**  
Cont. Neto 30 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

**PROSOL** Productos de la Quebrada de Humahuaca



**Sopa Kolla Ilagua**  
Cont. Neto 34 grs.

Deshidratado con energía solar  
sin colorantes - sin conservantes - todo natural

---

Elaborado por: COOPERATIVA PROSOL LIMITADA  
Paraje Las Peras - Huacalera  
Oficinas comerciales: Lote rural 512 - Maimará  
[www.prosoldeshidratados.com.ar](http://www.prosoldeshidratados.com.ar) - Jujuy - Argentina

Figura 7.. Etiquetas de sopas de espinaca, sopas de harina de quinoa, sopas de quinoa y sopas Kolla Ilagua



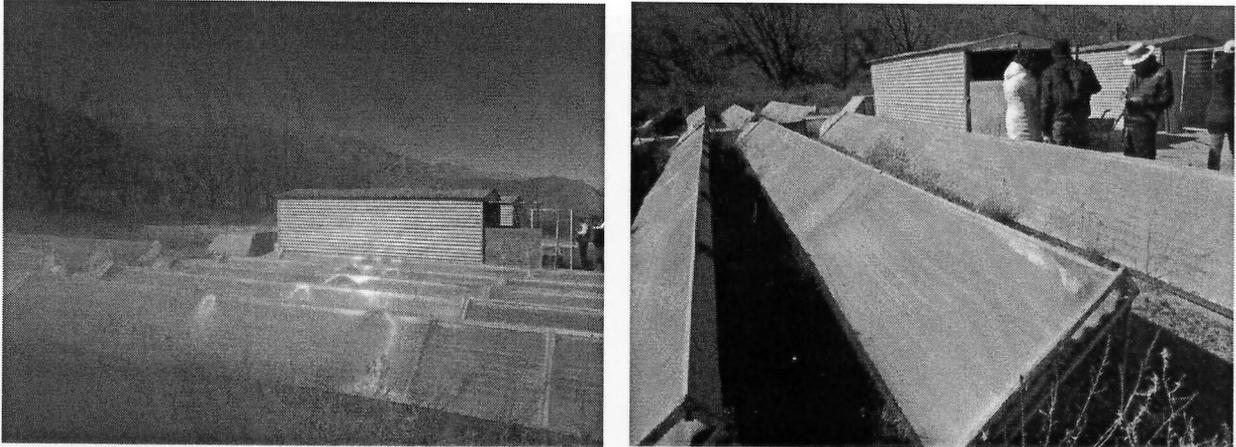
Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Par la producción de estos productos y tal como se señalara utilizan energía solar para el proceso de deshidratado, esta tecnología fue desarrollada el año 2004 por el INTA-Hornillos, la que construyó inicialmente un secador solar familiar de hortalizas (Figura 8).



Figura 8. Primeros procesos de deshidratados en la cooperativa Prosol

Posteriormente consiguen el apoyo de la AECID para la instalación de dos secaderos solares de hortalizas. La tecnología en sí, es simple pero eficiente, se trata de colectores solares con tubos en su interior por donde circula aire (Figura 9), el que se va calentado a su paso por los colectores, este aire es movilizadado por un extractor hacia el interior de las cámaras donde se instalan las bandejas con los productos (Figura 10).



**Figura 9. Vista de los colectores solares, al fondo se observan las cámaras donde se instalan las bandejas**



**Figura 10. Sistema colector del aire caliente que va ser introducido a las cámaras de secado**

El deshidratado de hortalizas se realiza por deshidratado solar directos puestos en bandejas planas dispuestas de tal manera que las hortalizas captan la mayor cantidad de sol día o por deshidratado en equipos cuya energía es generada por paneles solares que les permiten deshidratar una tonelada de producto por día (Figura 11)



**Figuras 11.. Bandejas con productos deshidratados**



Independiente de la forma de deshidratar los productos, estos pasan por las mismas operaciones unitarias. Para el caso de los productos que se comercializan sin ser formulados, estos siguen la siguiente línea de proceso (Figura 12).



**Figura 12. Línea de proceso de productos deshidratados**

Se reciben las materias primas separando las que no cumplen con la calidad que la Cooperativa a impuesto como norma. Se preparan los productos de acuerdo a su origen, por ejemplo los maíces se deschalan y se le eliminan los estigmas, en el caso de tomates o pimentones se lavan y se cortan para el secado, las verduras de hojas verdes se separan. Posteriormente las materias primas preparadas se lavan y se proceden a embandejar para su posterior secado. Se deshidratan hasta alcanzar aproximadamente un seis por ciento de humedad se muelen y se envasan.

Por otra parte para los productos formulados como son las Sopas, Chimirruchi, Llaswa, Pizza, Salsa roja, entre otros siguen la siguiente línea de proceso (Figura 13).

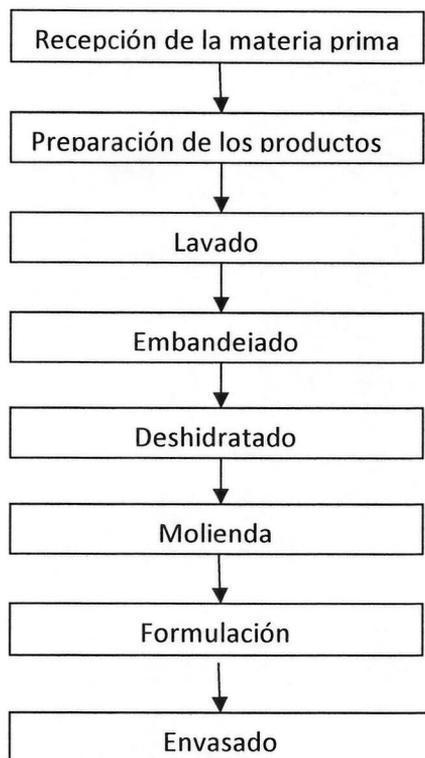


Figura 13. Línea de proceso de productos formulados

Una vez que los distintos productos están secos y molidos se procede a formular adicionando cada uno de los ingredientes los cuales son homogeneizados para luego ser envasados. Las proporciones han sido definidas por los estudios previos realizados con instituciones académicas que han apoyado el desarrollo de estos productos.

Esta acción de la cooperativa no solamente queda a nivel del proceso de transformación sino que también en las prácticas agronómicas y comercialización y marketing. Al respecto se han capacitado a los socios en técnicas de cultivos, manejo del suelo y agua, cultivos orgánicos, comercialización, derechos laborales, gobernabilidad, igualdad de oportunidades hombre-mujer, asociatividad entre otras capacitaciones. Estas actividades han sido ampliadas a más de 600 productores familiares. Lo que buscan es preservar el suelo agrícola y orientarlos hacia una agricultura orgánica. Al respecto, la UNJU se encuentra ejecutando en conjunto con la Cooperativa un proyecto orientado a la producción agroecológica, libre de pesticidas y con buenas prácticas de producción agrícolas (BPA).

La información sobre el desarrollo de sus procesos, productos y administración fue compartida generosamente con los participantes de la gira (Figura 14) por parte del presidente de PROSOL.



Figura 14. Asistentes a la gira en la Visita a la Cooperativa PROSOL

### **Cooperativa Agropecuaria y Artesanal Unión Quebrada y Valles (CAUQUEVA)**

La Cooperativa CAUQUEVA es una organización integrada por 150 Pequeños productores de la Quebrada de Humahuaca, en la Provincia de Jujuy (Figura 15), en su mayoría, pertenecientes a los Pueblos Originarios de la región y cuyo objetivo es elevar el nivel de vida de sus socios, a partir de la producción y comercialización tanto de sus productos ancestrales como de productos horto frutícolas

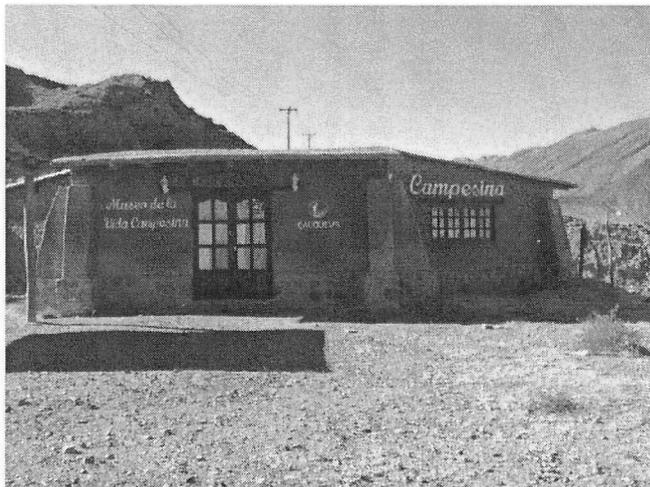


Figura 15. Instalaciones de la Cooperativa CAUQUEVA

La historia de CAUQUEVA se remonta entre 1993 a 1995, en esos años la zona se caracterizaba por tener poco abastecimiento de agua para riego. Esto, sumado a otros factores socio económicos, como muy pocos caminos, sin comunicación, con comunidades rurales literalmente aisladas, con porcentajes de necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) muy altos, con altos índices de analfabetismo factores que hacían que la economía familiar se encontrara en niveles de subsistencia. Los agricultores poseían además poca superficie agrícola productiva, estimada en 1,25 ha.

Una forma de enfrentar este problema fue creando la cooperativa Cauqueva Ltda. La que se constituye en 1996 y es el fruto de tres años de intenso trabajo de organización y capacitación.

La organización ha sido uno de sus principales logros, la que ha sido mejorada sistemáticamente mediante la participación de un grupo de dirigentes (miembros del Consejo de Administración) para la conducción de la institución y un grupo de jóvenes que constituye el equipo técnico operativo, quienes ejecutan las acciones delineadas por la Asamblea y por el Consejo de Administración.

El equipo técnico operativo está organizado por áreas de trabajo en las que se desarrollan las líneas prioritarias de la cooperativa. De esta manera se cuenta con las áreas de producción, procesos, comercialización, administración, créditos y capacitación, comunicación y cultura

Estas áreas buscan en forma permanente lograr el autosostenimiento de la estructura de la cooperativa, de manera tal de obtener mejores resultados en las ventas y lograr un mayor ingreso para los asociados. Desde los inicios del funcionamiento de la Cooperativa se vio frente a la imperiosa necesidad de llevar, tanto, un control ordenado la contabilidad. También se trabaja en los aspectos legales de la cooperativa.

Este modelo de cooperativismo ha sido reconocido por diversas instancias en base a su labor y sus productos, es así como ha sido premiada por:

El Banco Interamericano de Desarrollo quien financia a Cauqueva sus proyectos de producción, comercialización y créditos. -

Cauqueva ha sido invitada en la Universidad Politécnica de Valencia para presentar su experiencia en una asignatura llamada Introducción a la Cooperación para el Desarrollo.

Banco Francés Primer premio al Emprendedor Agropecuario con orientación Social y Comunitaria.

Premio Slow Food en defensa de la Biodiversidad

Primer Premio DOW AGROSCIENCES al desarrollo de Recursos Humanos en el sector agropecuario.

Primer Premio 101 ideas Colegio de Ingenieros de Jujuy.

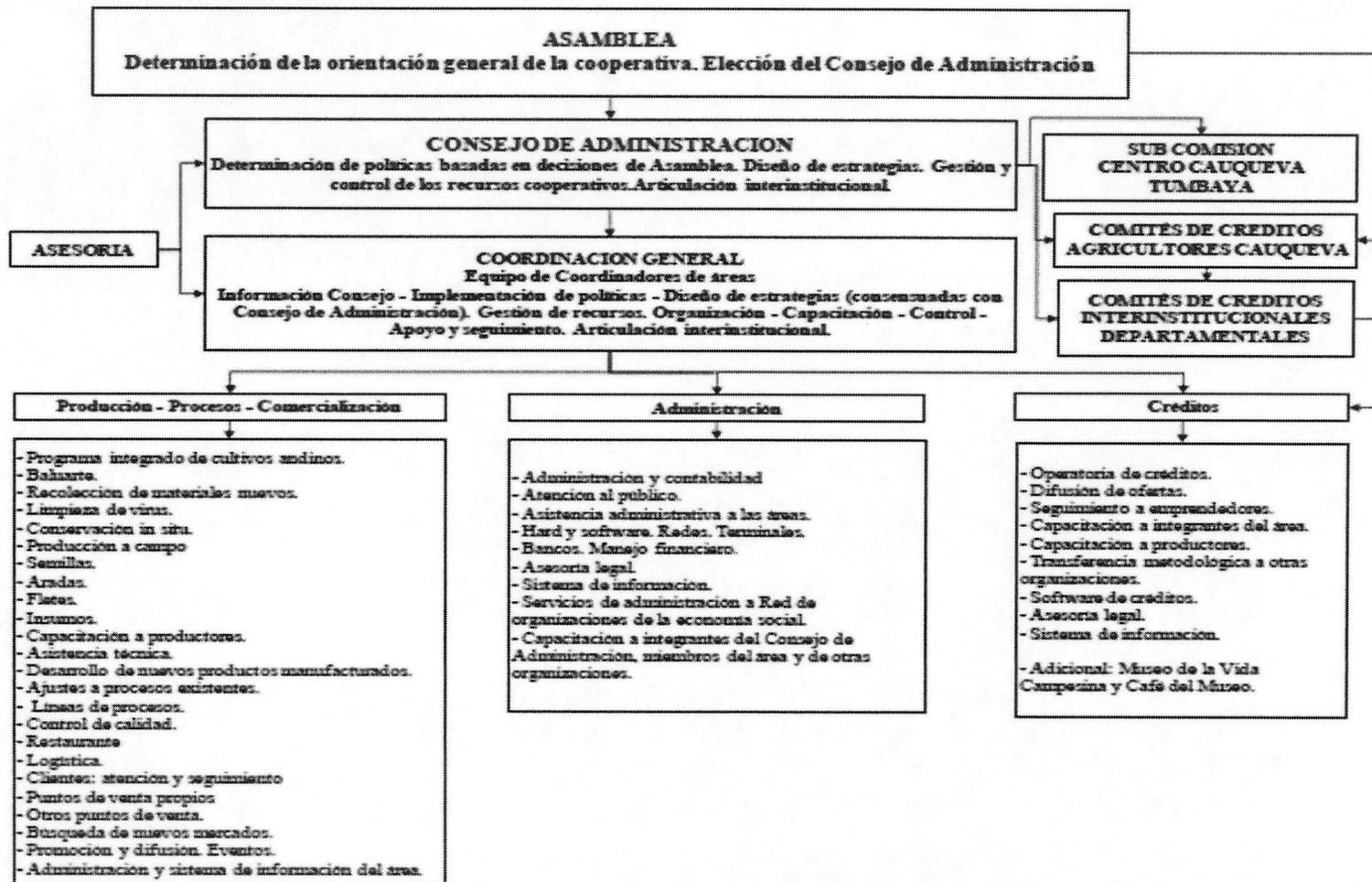


Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Premio Ashoka, el Programa integrado de Cultivos Andinos fue premiado como una estrategia innovadora para la movilización de recursos.

La cooperativa Cauqueva fue distinguida con el Gran Premio al Mejor Emprendimiento 2008 por la Academia Argentina de Gastronomía.

*Esta es una reducida lista de premios y reconocimientos que esta Cooperativa ha recibido a lo largo de su historia, lo que nos llama a la reflexión en torno a cómo alcanzar el éxito en este tipo de emprendimientos comunitarios. Parte de esto tiene que ver la participación comunitaria en las decisiones de la Cooperativa, que se logra con la organización asumida (Figura 16).*



Figurura 16. Oganigrama Cooperativa CAUQUEVA Ltda



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Además se han preocupado de apoyar crediticiamente a los productores, lo que se agrupan en dos asociaciones de Pequeños productores. Para ello han establecido un comité de créditos y un comité de papas andinas. También, la Cooperativa ha tomado en sus manos, tareas de formación y capacitación como forma de re valorizar técnicas antiguas de producción, sus propios productos, su alimentación y a través de ello la propia dignidad humana de los habitantes de la Quebrada de Humahuaca en la Provincia de Jujuy. Algunos ejemplos de actividades realizadas son:

Capacitación para el grupo de papas andinas, capacitación general de papas andinas con INTA Balcarce

.Capacitación en lectura de balances contables

.Capacitación en el buen uso del tractor

.Capacitación en calidad y selección y empaque de papas andinas.

Capacitaciones en manejo de alimentos con el CITA (Centro de Investigaciones en Tecnologías de Alimentos) de la Universidad Nacional de Jujuy.

Taller de Intercambio de Saberes en Cultivos Andinos, llevada adelante en conjunto con el IPAF NOA del INTA.

Además Cauqueva se articula con diversas instituciones como el INTA, IPAF, con las Universidades Nacional de Jujuy y de Buenos Aires entre otras,

Las escala de siembra de los agricultores asociados a CAUQUEVA es baja, ya que los predios no superan las 3 ha. La mayoría siembra maíces ancestrales como copia y morado, también se recuperaron antiguas variedades de papa y quinoa.

Así el proceso de producción comienza en los pequeños predios, luego la cooperativa se ocupa del acopio, la limpieza y el empaque. El maíz ancestral y las papas fueron los primeros productos con que iniciaron la producción (Figura 17). Para ellos clasifican los granos o las papas según la variedad. En el caso del maíz, lo muelen y hacen cuatro variedades de harina. Con las más finas se hacen fideos. Si hay un pedido grande de fideos, trabajan todos aunque diariamente se ocupen de otras cosas.

El éxito de su gestión sin duda que está en el fortalecimiento del capital humano, el apoyo crediticio y el desarrollo alcanzado en la agroindustria. Al respecto han logrado desarrollar derivados, tanto de tubérculos andinos como de granos. Cuenta con alfajores con harina de maíz capia y de harina mezcla trigo-kiwicha.

También han desarrollado un puré de papas andinas deshidratado con energía solar. Distintos tipos de harinas de granos andinos, confituras de oca, granolas, precocidos de papas y de granos de quinoa, deshidratados y alimentos mezcla de alto poder nutritivo. Actualmente han pasado a una etapa semi industrial con la adquisición de maquinarias para producir extrusados y fideos obtenidos de harinas de productos nativos como quinoa y maíz.



Figura 17 . Germoplasma de papas y Líneas de proceso en CAUQUEVA.

Sus primeras incursiones en la cadena de agregación de valor a sus productos lo hicieron con una extrusora artesanal hecha con una caja de cambio de un FORD T (Figura 18).



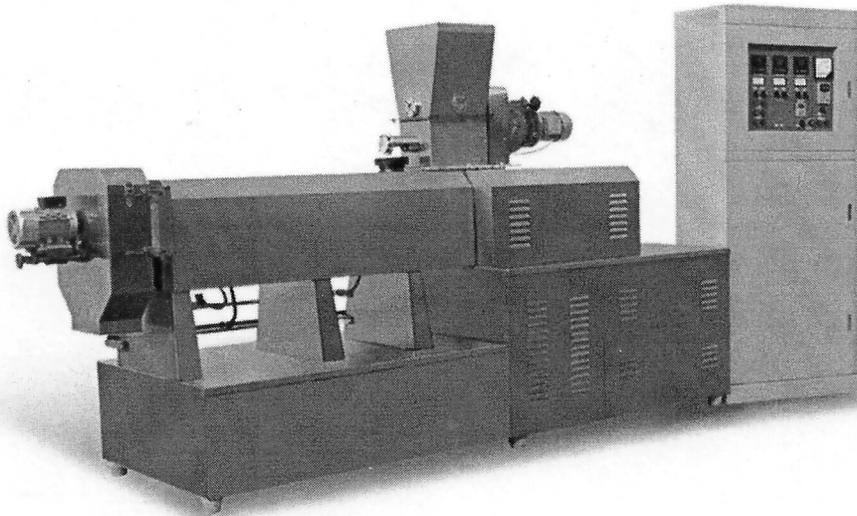
Figura 18. Extrusora Artesanal construida usando una caja de cambio de FORD T

Hoy cuentan con una moderna extrusora adquirida en Argentina, que le permite producir diversos tipos de fideos con mezclas de harinas (Figuras 19 y 20)



Figura 19. Extrusora instalada en CAUQUEVA

Las características técnicas de la máquina son las siguientes:



Modelo	Potencia Instalada	Consumo	Salida	Tamaño
LT65	34kw	24kw	150kg/h	2550x900x1850mm
LT65L	47kw	33kw	180kg/h	3500x950x1850mm

Figura 20. Extrusora marca INCALFER

Esta Extrusora tiene una capacidad de 150 kg/hora, posee doble tornillo, con calentamiento de la camisa en tres sectores independientes para regular a voluntad la temperatura de cada sector, obteniendo diferentes efectos sobre el producto saliente.

La alimentación del cañón extrusor es través del tornillo transportador, el que posee un moto reductor de velocidad variable y tolva receptora con paletas interiores y visor.

Para el corte rotativo del producto extruído, la máquina cuenta con un motor independiente con velocidad variable y cortante con 2 o 4 cuchillas para ajustar a voluntad la longitud del producto. Además incluye 3 matrices con formatos a elección, los productos pueden tener formas de: estrella, anillo, flor, esferas, tubo, etc. Además el proveedor suministra 1 tablero eléctrico centralizado.

El modelo de negocios de la CAUQUEVA apunta a los productos libres de gluten fortalecidos con la imagen de uso de productos ancestrales, para ello utilizan como materias primas: Maíz, quínoa y papas

Cauqueva ha desarrollado espacios de producción destinado a la transformación de materias primas, la idea de esta pequeña planta es llegar a certificar como planta procesadora libre de gluten. Uno de los productos innovadores son los fideos producidos a partir de maíces andinos, los cuales le dan diversas coloraciones al producto final. La línea de proceso utilizada para este producto se encuentra en la figura 21.

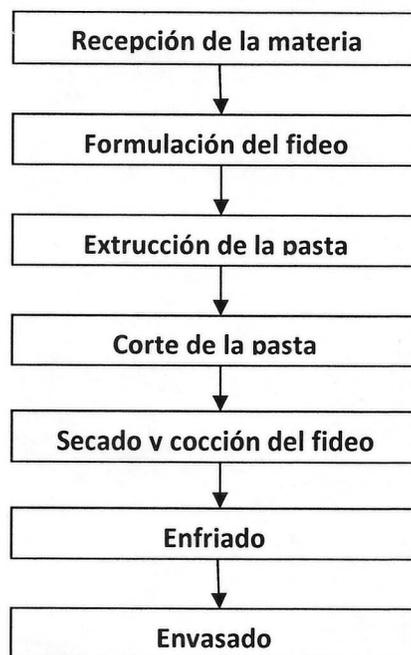


Figura 21. Línea de procesos para la Elaboración de Fideos

Se recepciona la materia prima y se les clasifica por calidad y tipo de maíz. El maíz se muele y se formulan los fideos de acuerdo al producto que se quiera obtener, se homogeniza la mezcla, se adiciona agua y se procede a extrudir el fideo (Figuras 22).

El extrusor cuenta con diversas toberas que le dan la forma al fideo, en este caso el fideo de mayor venta es el largo. Posterior a esto se procede al secado en un túnel de secado una vez seco se enfría y se envasa.



Figura 22. Fideos elaborados en Cauqueva con productos nativos

Otro producto que elabora esta empresa son los extruidos de alta presión más conocidos como snacks, que se producen a partir de maíz y que saborizan una vez que están extruidos. En este caso lo que entra como insumo al extrusor es una mezcla de seca y de tamaño relativamente uniforme de los maíces. El proceso de extrucción a alta temperatura hace que la mezcla que avanza es sometida a operaciones de mezclado, amasado y cizalla, donde las macromoléculas pierden su estructura nativa discontinua formando una masa continua y viscosa en la que se gelatiniza el almidón y se coagulan las proteínas. Todo esto es empujado a alta presión a una tobera de orificio pequeño, por la cual sale esta masa viscosa que al entrar a un sistema de menor presión se expande, la línea de proceso usada es la siguiente (Figura 23)

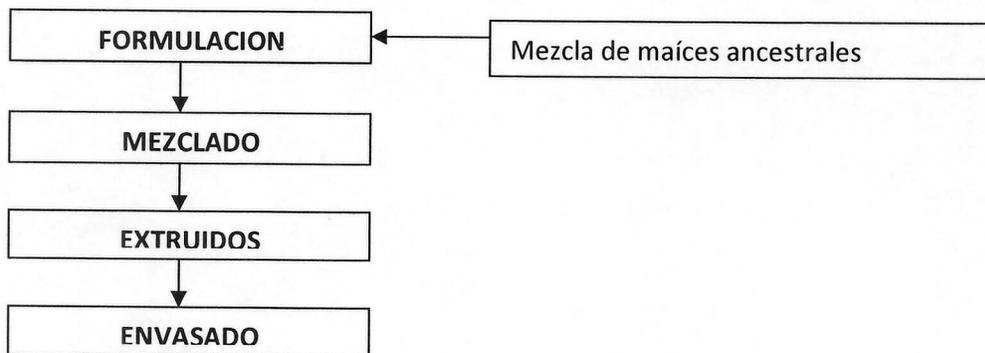


Figura 23. Línea de procesos para Elaboración de Snacks

En la figura 24 se muestra los snack producidos en CAUQUEVA, en este caso en base a maíz.

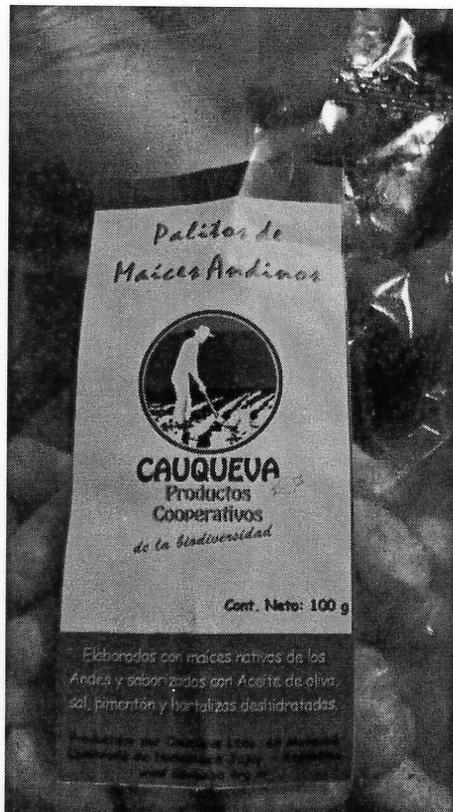


Figura 24. Snacks elaborados con productos nativos

En la figura 25 se muestra al grupo después de la visita a la planta de CAUQUEVA.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

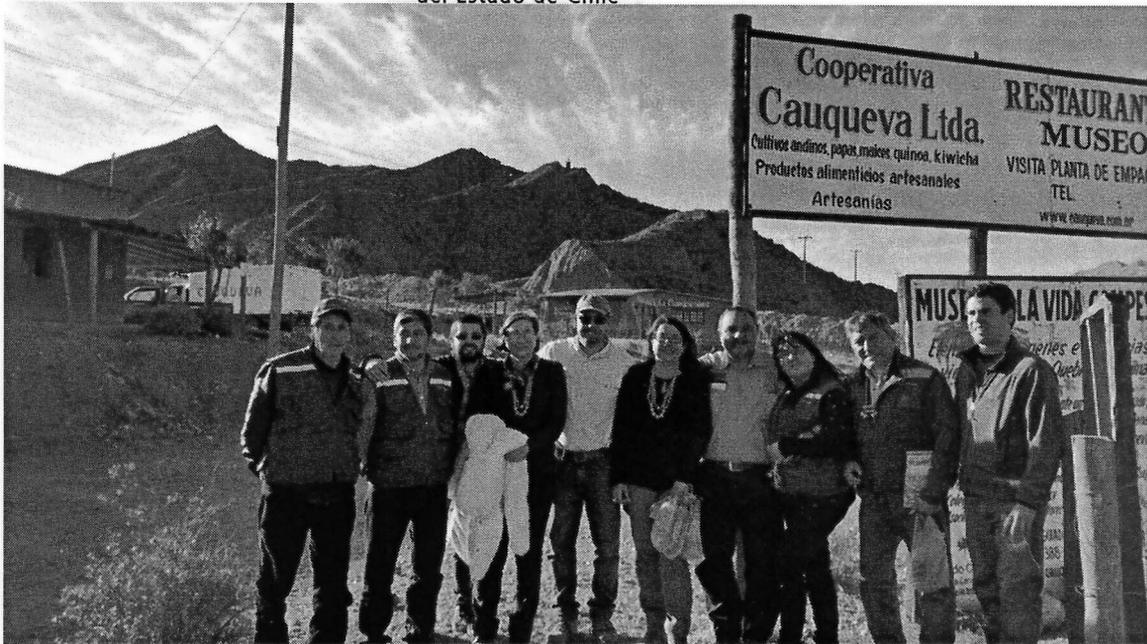


Figura 25. Grupo de participantes en la Visita a CAUQUEVA. De Izquierda a Derecha: Adonay Araneda, Alejandro Perez, Gonzalo Reyes, María isabel Oliva, Matías Sánchez, Verónica Garrao, José Delatorre, María Teresa Peña, Luis Soto y José Miguel Riveros.

### Cooperativa de Trabajo “Valle Escondido” (Hornaditas)

La Quebrada de Humahuaca está considerada como Patrimonio Cultural de la Humanidad, se aprecian hermosos paisajes, cuenta con una rica gastronomía con productos nativos como el maíz ancestral, la quínoa y las papas como consecuencia de los pueblos originarios que habitan dicho lugar. Estas condiciones han sido aprovechadas por los habitantes de la zona dándole un valor nicho, lo que ha permitido desarrollar un turismo rural de excelencia.

Esta Quebrada cuenta con diversas localidades, una de ellas es el pueblo de Hornaditas que está a 200 km de Jujuy y a sólo 15 kilómetros de Humahuaca, la presidenta de la Cooperativa es Clarita Lamas quien es la líder que se encuentra desarrollado un proyecto de Turismo Rural en base al paisaje, los cultivos ancestrales y la gastronomía preparado sabrosos platos con productos ancestrales como maíz, quínoa y papas. Ella y Héctor, su marido (Figura 26), han sido los gestores a principios de la década de un programa que, con el apoyo del gobierno de Jujuy, denominado Turismo Rural de Base Comunitaria siendo esta cooperativa la ganadora del primer premio nacional de la Red Argentina de Turismo Rural Comunitario.



Figura 26. La Familia Lama y el grupo de visitantes del FIA.

Los Lamas, reciben a los viajeros con quienes comparten las labores cotidianas de la tierra, ordeño de cabras, elaboración de quesos y dulces caseros, siembra, cosecha y limpieza de la quínoa y trabajos en los telares autóctonos quebradeños. Esto lo acompañan entregando alimentación en base los productos ancestrales donde han recuperado y valorizado antiguas recetas andinas, como el piri, la kalapurca, el mote con queso, las empanadas de quínoa, el pastel de quínoa, la sopa de quínoa, la ensalada de hojas de quínoa acompañado por un lomo de llama relleno.

Todo esto lo complementan con visitas a las cactáceas, los cementerios ancestrales, las salinas, la capilla y hacen además un recorrido por las pinturas rupestres y petroglifos.

La visita comienza con la recepción por parte de los Lamas, quien nos muestra el pueblito, posteriormente se ofrece el almuerzo donde los dueños relatan sobre la quínoa en la cultura Kunza, desde su siembra hasta su proceso y uso que ancestralmente le daban, lo que concluye finalmente con la degustación de platos en base a quínoa y en donde Clarita Lama comparte sus recetas. Es un recorrido por la Historia de la quinua y la cultura Kunza (Figura 27).



Figura 25. Degustación de platos en base a quínoa y productos ancestrales.

Los platos servidos y degustados en este caso fueron, Tartaleta de quinua, Sopa de quinua y Anchi

### **Tartaleta de Quinua**

Exquisito producto elaborado a partir de quinua graneada mezclada con harina de trigo y polvos de hornear que le da una suavidad y esponjosidad a la masa, sobre esta se pone una preparación en base a cebolla finamente picada con toques de pimiento morrón y ají cubierto con queso de cabra, la cual es llevada a cocción en horno de barro que permite una intensificación de los sabores y aromas (Figura 28).



**Figura 28. Tartaleta de quinoa**

### **Sopa de Quinua**

Deliciosa y sustanciosa **sopa** elaborado a partir de la cocción de carne roja, cebollas, ajo, comino, perejil y cilantro. La quinua adicionada al final de la cocción ayuda a espesar la sopa, y esta le da una sensación deliciosa al paladearla ya que se siente que revienta y se deshace en la boca.

## **Anchi**

El **anchi** es un postre típico de la región del Noroeste Argentino hecho a base de harina de maíz. Es un postre delicioso que se prepara con harina de maíz o sémola de maíz combinado con frutas secas previamente preparadas como son los duraznos o pelones, tiene una textura blanda que se sirve en un vaso largo bañado con claras batidas a punto de nieve que le da el toque exacto de dulzor.

*Los cambios estructurales que se han producido en los últimos años en el mercado de los alimentos han dado lugar a productos más elaborados y homogéneos; con mercados donde los alimentos han pasado a constituir una unidad que se inicia en el campo, continúa en la industria y alcanza a los consumidores con la comida rápida o fast food; provocando la pérdida de los productos regionales en especial los ancestrales y saludables. Estas corrientes tan tecnologizadas han dejado de lado al grupo de consumidores que se orienta hacia alimentos de mejor sabor y gusto de preparación lenta y ojalá con sabores regionales o sabores de antaño.*

*Estas Rutas Gastronómicas se organizan en torno a un producto clave que caracteriza la ruta y le otorga su nombre. La ruta debe ofrecer a quienes la recorren una serie de placeres y actividades relacionadas con los elementos distintivos de la misma: comida, producción agroindustrial, actividades rurales, entretenimientos en la naturaleza y actividades propias de la cultura regional.*

De esta manera se consolida la cultura productiva regional, se valorizan los alimentos regionales estimulándose el desarrollo de Distintivos de Calidad, ente ellos las Denominaciones de Origen e Indicaciones de Geográficas, Productos Orgánicos, entre otros.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Estas Rutas se pueden organizar sobre diversos fundamentos como son

- Rutas gastronómicas por producto: Se trata de rutas organizadas sobre la base de un determinado producto, vinos, quesos, quínoa etc. Son las más frecuentes.
- Rutas gastronómicas por plato: Se trata de una organización cuyo sustento más importante es el plato preparado. Es decir, la cocina constituye el hilo conductor de la organización.
- Rutas étnico-gastronómicas: Aunque podrían integrarse a las rutas por plato, el componente étnico es tan importante que merece distinguirse. Se trata de aquellos emprendimientos sustentados en la tradición culinaria de pueblos inmigrantes u originarios.

*En el caso de esta gira tecnológica se visitó la ruta gastronómica rural donde se incluye diversos productos ancestrales entre ellos la quinua, todo esto complementado por el paisaje, la cultura, que incluye sus tradiciones, los saberes de identidad y su cocina entre otros.*

*De este modo los participantes de la gira pudieron ver el impacto que genera el turismo rural, más aún si se desarrolla dentro de una ruta alimentaria. Esto genera arraigo rural entre los habitantes de la zona entregando empleo y fomentando el protagonismo de la mujer y los jóvenes; revalorizando el patrimonio cultural, arquitectónico, antropológico, paleo-arqueológico y ambiental; logrando un incremento de los ingresos de la familia; mejorando la comercialización de la producción y el fomento de la asociatividad.*

*Finalmente, estos emprendedores rescataron la importancia de la solidaridad y el trabajo comunitario para fortalecer las iniciativas locales. Con el desarrollo del TRC se promueve una valoración especial de la vida en la ruralidad; generando fuentes de trabajo; mejores condiciones de vida y frenando el desarraigo que destruye a los pueblos.*

*Un proyecto sustentable para evitar el desarraigo es la autogestión como la herramienta con mejor viabilidad para realizar las cosas.*

*De las visitas realizadas a las Cooperativas podemos concluir que el desarrollo y éxito de estas tienen diversos componentes, que se detallan a continuación.*

- a) Política para el desarrollo de la agricultura familiar a Nivel nacional y provincial*
- b) Apoya al cooperativismo por parte del estado*
- c) Trabajo articulado de diversas instituciones del Estado*
- d) Apoyo financiero para el desarrollo de la iniciativa*
- e) Fortalecimiento del capital humano mediante la capacitación*
- f) Motivación y Capacidad de gestión de los agricultores*
- g) Desarrollo de tecnologías adecuadas al tamaño de las microempresas*

*Lo principal fue comprobar que la asociatividad y el cooperativismo son fundamentales para la producción de productos alimenticios y agrícolas. También que es vital y necesario dar valor agregado in situ a la producción agrícola, como la quínoa y el maíz, productos ancestrales, los que además tienen un valor cultural a manos de productores locales. Se debe destacar la actitud empoderada de las y los productores y el apoyo gubernamental para la tecnificación de los procesos, entre otros.*

*En la Cooperativa Prosol, han innovado mediante la deshidratación solar y la elaboración de una serie de productos. En la Cooperativa Cauqueva, se vio la importancia de que los agricultores se asocien en torno, los que además han innovado en la producción de productos como fideos y snacks..*

## **INTA – IPAF**

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) que es el homólogo del INIA en Chile, es un organismo del estado argentino descentralizado con autonomía ya sea operativa y financiera, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación de Argentina. Fue creado en 1956 y desde entonces desarrolla acciones de investigación e innovación tecnológica.

Sus objetivos son innovación como motor del desarrollo e integra capacidades para fomentar la cooperación entre empresas y el gobierno argentino, generar conocimientos y tecnologías y ponerlos al servicio del sector a través de sus sistemas de extensión, información y comunicación. La institución tiene presencia en las cinco ecorregiones de la Argentina (Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia), a través de una estructura que comprende: una sede central, 15 centros regionales, 6 centros de investigación, 53 estaciones experimentales, 16 institutos de investigación, y más de 300 Unidades de Extensión.

El IPAF y su apoyo a la agricultura familiar.

La política establecida por el Gobierno Argentino a través del INTA- IPAF tiene un énfasis en la agricultura familiar, los centros de investigación desarrollan y transfieren tecnología para este segmento de agricultores, es así como han desarrollado maquinarias para el procesamiento y transformación de la quinoa para pequeñas explotaciones.

Sus objetivos son:

Integrar al sector de la Agricultura Familiar en la estructura de funcionamiento del Estado.

Generar las condiciones necesarias para garantizar la Soberanía Alimentaria desde el aporte de la Agricultura Familiar.

Integrar la instancia de comercialización a los sistemas productivos de la Agricultura Familiar.

Propiciar mejoras en la calidad de vida de los agricultores familiares, el arraigo rural y el cuidado del medio ambiente.

Visibilizar al sector de la Agricultura Familiar como actor principal de las cadenas productivas que aportan a la Soberanía Alimentaria.

#### IPAF-NOA

En el contexto de la investigación y extensión surge el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF) que busca multiplicar sus esfuerzos para contribuir al arraigo rural de la familia agrícola, promoviendo distintas estrategias que favorezcan el desarrollo productivo, social, económico y cultural de la Agricultura Familiar de la Región Noroeste argentina (NOA) y que se encuentra en la quebrada de Humahuaca, específicamente en la posta de Hornillos (Figura 29).

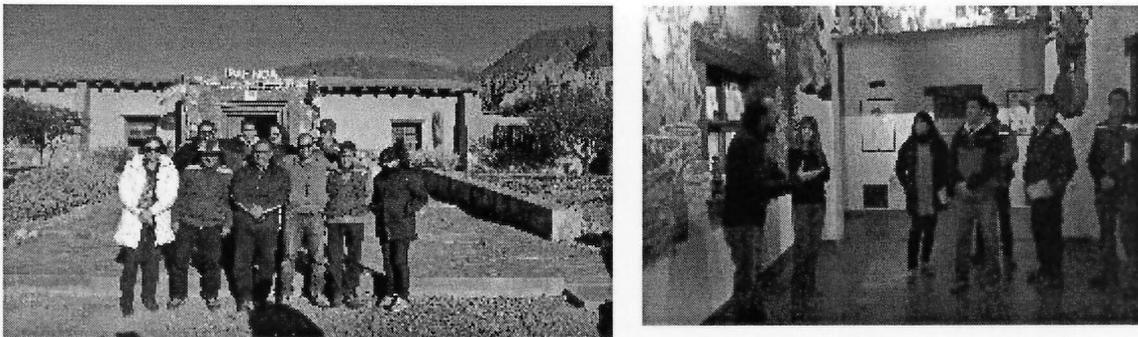


Figura 29. Integrantes de Gira en instalaciones de IPAF-NOA

En esta región existen diversas iniciativas llevadas a cabo por el IPAF- NOA, de las cuales se pueden destacar el Proceso Formativo sobre capacidades técnicas para la producción de quinua en zonas semiáridas y el Fortalecimiento de los procesos de desarrollo territorial de la Quebrada de Humahuaca y los Valles de Altura de Jujuy. También se llevan a cabo parcelas experimentales que en estos momentos se enfocan al cultivo de la quinua (Figura 30).



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile



Figura 30. Parcelas experimentales pertenecientes a IPAF -NOA

La visita al IPAF de la región NOA, estuvo marcada por la innovación en cuanto al desarrollo de tecnología adecuada a la Agricultura familiar como también por los mecanismo de ayuda que tienen hacia los agricultores, propiciando el cooperativismo . El estado argentino invierte cerca del 3% del valor de las exportaciones agropecuarias hacia la Investigación agropecuaria y a la agricultura familiar campesina, lo que permite generar programas y proyectos a largo plazo, idóneos a los ciclos propios de la agricultura.

#### **V Congreso Mundial de la quinua.**

De acuerdo a una encuesta contestada por los agricultores participantes en la gira, las innovaciones y tecnología que más impactaron entre ellos fueron las políticas de los países para incentivar el cultivo de la quinua, el uso y manejo de fertilización nitrogenada y guano en el cultivo de la quinua

También el predominio del pensamiento orgánico como fundamental forma de cultivo de la quinua, lo que a su vez va de la mano de un mejor precio en el mercado. La necesidad de organizarse en torno a la protección de la semilla para controlar el mejoramiento genéticamente. Así mismo se necesario ampliar la mirada a los múltiples usos de la quinua, desde alimento, medicina hasta su gran versatilidad gastronómica.

En opinión de los agricultores el congreso marcó la importancia que tiene el grano tanto para los pueblos originarios que son quienes lo han mantenido y cuidado, hasta los grupos científicos, docentes, políticos, etc. Y desde las distintas miradas y objetivos para su desarrollo.

A continuación se resumen la principal información la que de acuerdo con los agricultores presente la mayor relevancia para ellos:

### **Quinoa y Políticas públicas para el desarrollo territorial**

Esta sección busca rescatar las principales políticas que los países, regiones y municipios han puesto en práctica para insertar el cultivo de la quínoa como parte al desarrollo del territorio donde los agricultores tienen este cultivo como principal sustento.

Araca y su grupo de investigadores señalan que para la región de Puno, en Perú, que el apoyo tecnológico y la asistencia técnica desde los países desarrollados se ha traducido en un importante aporte científico. Por su parte, las instituciones Públicas han actuado en el fortalecimiento y fomento de la comercialización de la Quinoa tanto a nivel del país como especialmente del exterior. Sin embargo una crítica a la comunidad científica/académica y las instituciones públicas es el escaso interés por revitalizar los conocimientos y saberes ancestrales Aymaras que desde hace más de 15.000 años les garantizo seguridad agroalimentaria con la agrobiodiversidad que incluye la Quinoa (Araca L.; Vargas D.; Vargas W., Vargas R. Aportes de la comunidad científica e instituciones públicas para la sustentabilidad de la economía de la quinoa en las comunidades de la región Puno-Perú). En el Perú se ha implementado la ley 27811 para la protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas, se ha avanzado en la creación e implementación (aún inicial) del Registro Público de Conocimientos Tradicionales. Sin embargo, aun cuando existe este marco regulatorio nacional, no hay un proceso de negociación política con la OMPI que conlleve al desarrollo de un régimen o marco normativo internacional ídem a otros instrumentos de la propiedad intelectual y que salvaguarde los intereses de los pueblos indígenas en relación con sus esfuerzos intelectuales (Vargas W.; Vargas D.; Araca L.; Vargas R., Universidad Autónoma Politécnica de Valencia, UPV, España. Conocimientos ancestrales sobre biodiversidad y sistemas de protección nacional e internacional).

*Esta situación no ha sido considerada en Chile, en donde mucho del saber ancestral tanto de los pueblos originarios como de la agricultura familiar, no ha sido cautelado, como por ejemplo el germoplasma nativo (animales y plantas), su saber cultura como su cocina, sus territorios, etc , urge una ley chilena que regule y proteja los recursos intelectuales de los pueblos originarios.*



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Respecto de esto, Bazile (*Dinámica de la biodiversidad de la quinua respecto al acceso a los recursos fitogenéticos: desafíos para una expansión a nivel global*) señala que la diversidad de la quinua se está conservando in situ por los agricultores de forma dinámica y solo una parte se conserva de forma estática en los bancos de germoplasmas. La dinámica de la expansión a nivel mundial del cultivo de la quinua incidirá en la biodiversidad, la promoción de este cultivo podría constituirse en una amenaza si la difusión se genera con una base genética estrecha. La amplia diversidad genética de la quinua permite adaptar su cultivo a distintos ambientes. Esta rusticidad y adaptabilidad constituye una ventaja mayor en un contexto de cambio climático y de salinización de las tierras agrícolas a nivel mundial. Pero para reconocer el papel que puede desempeñar la biodiversidad de la quinua a esta escala, implica reconocer que su cultivo está basado en variedades poblacionales mantenidas por prácticas agroecológicas desarrolladas principalmente a través del manejo de la agricultura familiar. La promoción de la quinua a través de variedades mejoradas, estandarizadas para estar en adecuación con las normas de semillas vigentes no generará la misma resiliencia frente a los cambios globales que tenemos que enfrentar hoy día y que justifican el mantenimiento de una quinua biodiversa que la agricultura ecológica reconoce y valora. Por eso se piden normas eficientes para promover e implementar los derechos de los agricultores andinos en esta difusión mundial de la quinua y en los procesos de acceso a la diversidad genética de las quinuas para seguir esta dinámica evolutiva iniciada desde hace más de 5000 años. Los varios ejemplos de colaboraciones entre personas o instituciones a nivel mundial pueden favorecer el acceso a la diversidad genética de la quinua pero hay una necesidad de transparencia en los flujos de semillas y de asociatividad para coordinar esfuerzos si queremos mantener la dinámica evolutiva de la quinua creando siempre más biodiversidad para todos los agricultores del mundo.

Al respecto en Bolivia, y como una forma de apoyar al sector semillero de quinua, se elaboraron dos propuestas de leyes de apoyo al sector productivo de Bolivia, entre ellas la Ley 482 (Ley de gobiernos autónomos municipales) que faculta a los gobiernos municipales elaborar sus propias leyes dentro de su jurisdicción.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Esto permitió a Semillas Andinas proponer dos leyes municipales, **la Ley de Uso y Producción de Semilla Certificada**, que tiene la finalidad de incentivar la producción y el uso de semilla certificada, y el aseguramiento de la provisión de semilla de calidad al municipio promoviendo el desarrollo productivo y **la Ley de Bancos de Semilla Municipal** (Gonzales, M.A.; Aguilera, J.; Mamani J.L.; Mendoza O. FAO, MDRyT, INIAF. Leyes en gobiernos subnacionales de Bolivia para generar políticas públicas de apoyo al sector productor de semilla certificada de quinua).

Por otra parte, investigadores de Argentina analizaron la cadena de valor de la quinua en Bolivia, Perú y Argentina, planteando posibles escenarios futuros de la quinua en Argentina y cómo estos podrían ser fortalecidos a través de políticas públicas con un enfoque de desarrollo regional. Para ello utilizaron la cadena de valor en cada país. Los resultados obtenidos permiten suponer que Argentina no será una excepción a la trayectoria de la quinua en los países en estudio, donde la quinua se extendió desde el altiplano hacia los valles fértiles, lo que supone sujetos y modos de producción y acumulación diferentes. En base a esta presunción, se deriva que la acción estatal debe ajustar estrategias a dos subsistemas diferentes para que ambos se inserten en la cadena de valor de la quinua y puedan aprovechar una oportunidad de mercado (Braude, H. L.; Caminetsky, J. ¿Hacia dónde va la quinua en Argentina? escenarios, estrategias de desarrollo y desafíos de la política pública en base a las experiencias de Bolivia y Perú).

*Estas propuestas de política pública son fundamentales ya que la quínoa puede constituirse en una importante y a veces única alternativa de producción para zonas marginales como altiplano y secano costero en Chile, sin embargo la economía de libre mercado permite que en zonas con mejores potenciales como suelos del valle central con riego, se cultive quínoa, desincentivando a los agricultores de estas zonas ya que sus rendimientos siempre serán más bajos y estarán sujetos a factores operacionales que no pueden manejar como es la escasez de agua de riego ya que dependen de las precipitaciones.*



## Manejo Agronómico

### Fertilización

Se evaluaron cuatro fertilizantes en el campo experimental Posta de Hornillos del INTA IPAF NOA: T1: guano de cabra; T2: Supermagro, T3: Trichoderma + Beauveria; T4: Urea, y un tratamiento testigo. Se midió la altura total de planta a cosecha y tamaño de panoja. Se registró el peso en kilos y el peso de 1.000 semillas. Se comparan los resultados obtenidos entre tratamientos y con el testigo, observándose un mejor desarrollo de planta, tallos firmes, y menor incidencia de mildiu a la aplicación de urea y supermagro. Del análisis de la varianza de los resultados se desprende que no existen diferencias significativas entre los tratamientos orgánicos, medido en kg/ha, (LSD,  $p < 0.05$ ). El tratamiento que recibió fertilización con urea arrojó diferencias significativas respecto al testigo (LSD  $p < 0.05$ ). Asimismo, entre los tratamientos fertilizados con Guano (45 kg N/ha) y Urea (45 kg N/ha) no presenta diferencia significativa. (Aracena, Evaluación de cuatro fertilizantes en la producción de quinua).

Brandan y colaboradores en etapa reproductiva, en valle de altura de Tucumán, Argentina). Evaluaron la incidencia de la aplicación de diferentes niveles de N, P<sub>205</sub> y K<sub>20</sub> en quinua cv. CICA en etapas reproductivas del cultivo –estadio de floración - con relación al crecimiento, desarrollo y partición de asimilados de materia seca (MS) en diferentes órganos de la planta, en Tafí del Valle, Tucumán, sito a 2000 m.s.n.m. La siembra se realizó en noviembre de 2014. Los tratamientos evaluados fueron: 1. Control. 2. 90 Kg/ha de N, 75 Kg/Ha de P<sub>205</sub> y 60 Kg/Ha de K<sub>20</sub>. 3. 75 Kg/ha de N, 50 Kg/Ha de P<sub>205</sub> y 80 Kg/Ha de K<sub>20</sub>. 4. 60 Kg/Ha de N, 50 Kg/Ha de P<sub>205</sub> y 40 Kg/Ha de K<sub>20</sub>. 5. 90 Kg/ha de N, 50 Kg/Ha de P<sub>205</sub> y 30 Kg/Ha de K<sub>20</sub>. Se determinó altura de planta (cm) y diámetro de tallo (cm). Se estableció el contenido de MS (g) en componentes de la planta – panoja, hojas, tallos, raíces y peso seco total. Los resultados obtenidos se analizaron por ANOVA y correlación, según Pearson. Se detectaron diferencias significativas en altura de planta entre tratamiento 2 y 5 (100,03 y 86.281, respectivamente) y en N° de ramas/planta en momento de floración. Se encontraron diferencias significativas respecto a MS (g) en hojas entre tratamiento 4 (3.4806) respecto a 3 (1.8556); en tallos entre 4 (6.9444) con relación a 3 (3.9631); en raíces entre 2 (8.6544) respecto a 3 (4.0869) y 4 (4.0669). Se encontró correlación significativa entre MS de tallos, con MS de hojas y en MS total de la planta con todos sus componentes.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Estos resultados indican la necesidad de aportar materia orgánica dada la pobreza orgánica del suelo. **Se estableció que 90 Kg/ha de N, 75 Kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 60 Kg/ha de K<sub>2</sub>O** promueven mayor crecimiento de la planta y contenido de MS en el órgano radical (Brandán, E.Z; Alemán, P; Mamani, S.A.; Moreno, V.M., Romano, M.E.; Silva González, R. y Seco, E. *Incidencia del aporte de diferentes niveles de NPK en quinua (Chenopodium quinoa willdenow cv. Cica)*).

Fajardo y García utilizaron el modelo de cultivo AquaCrop que utiliza el nivel de fertilidad general de suelo para estimar el impacto esperado en la biomasa del cultivo. El estudio describe como se calibró y evaluó, el enfoque semi-cuantitativo de AquaCrop para simular el cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa*, Willd) en el Altiplano Boliviano. Se demostró que AquaCrop luego de calibrarse simula adecuadamente el contenido de humedad del suelo, el desarrollo de la biomasa seca del cultivo y el rendimiento, bajo diferentes niveles de fertilidad para el cultivo de la quinua, así como también el efecto combinado del estrés por fertilidad y el estrés hídrico (Fajardo H.; García M. *Análisis de diferentes niveles de fertilización en varios regímenes hídricos en el cultivo de quinua (Chenopodium quinoa willd.) bajo el modelo AquaCrop para el altiplano boliviano*).

También Paredes y colaboradores evalúan el efecto de la fertilización en base a nitrógeno y fósforo en quinua. Para ello se sembró quinua con dos orígenes parentales diferentes: Nariño Pastor y CICA. En ambas campañas la siembra se realizó la primera quincena de noviembre, durando el ciclo 6 meses. El ensayo se hizo bajo un DCA con 5 repeticiones versus tres propuestas de fertilización fosfo-nitrogenada más testigo sin fertilizar: 80 kg/ha de fosfato monoamónico, 150 kg/ha fosfato monoamónico y 225 kg/ha de fosfato monoamónico, aplicada en líneas. Para evaluar rendimiento en grano se cosechó la totalidad de cada microparcela. El análisis estadístico demostró dos respuestas diferenciadas en cuanto al rendimiento, con diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ , test LSD de Fisher), estableciendo que para el tratamiento de **80 kg/ha de fosfato monoamónico** existe diferencias significativas a favor, mientras que para las dosis de 150 y 225 kg/ha no hay diferencias significativas entre ambas. Respecto a la comparación entre variedades se concluye que si bien a igualdad de tratamientos y disponibilidad de agua, las variedades responden de la misma forma, existen diferencias entre ellas de rendimiento a favor del cultivar CICA (Paredes, CM.; Salvador LI.; Buitrago, LG; Valdiviezo Corte M; Portal MR. *fertilización fosfonitrogenada en dos cultivares de quinua, en región de valles templados de Jujuy*).

Ensayo realizados en Chile y presentados por el INIA, cuyo objetivo principal de este proyecto fue obtener métodos de cultivos adecuados y económicos para la producción de quinua en la zona centro-sur de Chile, mediante la utilización de variedades de quinua



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

(*Chenopodium quinoa*) libres de saponinas. Durante las temporadas 2012/2013 y 2014/2015 se realizaron evaluaciones de épocas de siembra, dosis de fertilización nitrogenada y dosis de semilla y distancia de siembra entre hileras, en condiciones de riego y seco. Los resultados preliminares del primer año indican que la fecha de siembra más adecuada debería ser entre agosto y septiembre. En los ensayos de nitrógeno no se obtuvo diferencias significativas para las dosis utilizadas. En el ensayo de distancia entre hileras y dosis de semilla no se detectó interacción entre ellas (Ruf, K.; Matus, I.; Pinto, M.; Alfaro, C. INIA. Chile. Manejo agronómico del cultivo de la quinoa (*Chenopodium quinoa*) en el centro sur de Chile).

*Los resultados presentados por los diversos Autores son altamente variables, van entre 9 90 kg de Nitrógeno por hectárea, lo que depende de cada zona y variedad utilizada, sin embargo llama la atención que la quinoa no responde a altas dosis de Nitrógeno, en el caso del INIA, los tratamientos con nitrógeno no mostraron diferencias respecto del control (0), esta dato es semejante al informado por los investigadores del INTA en la visita realizada a la Estación Experimental de Hornillos, donde tampoco obtuvieron diferencias significativas. Lo anterior no quiere decir que la planta de quinoa no requiera de nitrógeno, por el contrario, su alto contenido en la semillas (10 a 18%) demuestra la importancia de este nutriente, sino más bien que tiene un eficiente uso de este nutriente y tal vez una gran economía del Nitrógeno.*

### **Agricultura Orgánica**

Desde los años 1970, las familias productoras de quinua del altiplano boliviano han convertido una zona desértica y fría en la primera región exportadora de este grano de alto valor nutritivo creando una auténtica revolución agrícola. Más allá de la mecanización del cultivo, se van transformando un modo de vida, un juego de relaciones sociales y un paisaje entero. En el resto del país también las cosas cambian: la quinua ha sido incluida en las políticas de seguridad alimentaria y el consumo interno se reactiva. Algunos alertan sobre el desastre ecológico y social ocasionado por la producción boliviana, pasando por alto los intereses internacionales en relación con la propiedad de las semillas y la competencia comercial.

Hasta el presente, los productores familiares de Bolivia han respondido a estos retos cercanos o lejanos gracias a la fuerza de sus organizaciones colectivas, tanto profesionales como territoriales.

Su contribución a las negociaciones sobre las nuevas normas del comercio justo es un caso raro de regulación internacional elaborada a partir de la base campesina y que incluye normas locales de gestión territorial sostenible como la agricultura orgánica. La próxima etapa es la certificación de origen de la producción sin duda pasará también por una acción colectiva. Una acción que podría ser ejemplar para los productores familiares en los vecinos países andinos y, a la vez, ser ilustrativa de las responsabilidades y los compromisos que vinculan los productores andinos con los consumidores en sus propios países y en el resto del mundo. (Winkel, Thierry. Agroecólogo – Instituto de Recherche pour le développement (IRD). Consumo global con impactos locales: una mirada socio ecológica sobre el auge de la quinua en el altiplano andino).

La demanda y precio actuales de la quinua, inducen a la ampliación de la escala de producción (de superficies menores destinadas la producción para consumo familiar, a grandes superficies). Esto lleva aparejada a la demanda asistencia técnica de tecnología de manejo, cosecha, postcosecha y de mercados de comercialización, tanto del grano como de semilla de quinua.

Ante la fragilidad de los sistemas ambientales de la puna, puestos en juego para la producción agrícola-ganadera, es de vital importancia la generación y validación de tecnologías que combinen una producción aceptable y un manejo racional de los recursos ambientales, con un uso eficiente de los recursos económicos, que no le reste importancia a los recursos sociales para que la actividad quinuera sea autosustentable en el tiempo.

La experiencia se realizó en un huerta, ubicada en La Quiaca Vieja, tendiente a la obtención de productos agrícolas andinos sin residuos tóxicos al consumo humano, y con la posibilidad de encontrar un nicho de mercado demandantes de estos productos diferenciados y denominados orgánicos o ecológicos. Los objetivos específicos fueron capacitar sobre la línea base de manejo orgánico priorizando la utilización eficiente recursos locales (fertilización con guano de ganados locales, manejo de cultivo, elaboración casera de fertilizantes foliares, fungicidas, insecticidas), y el intercambio de conocimientos generados por el grupo de campesinos.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Además de encuestar a productores sobre aspectos productivos, ambientales y sociales, se plantearon debates de la producción sustentable analizando las experiencias en ambientes similares a la puna jujeña. Se estudiaron 18 tecnologías para comprobar su eficacia en la producción de quinua, utilizada como fertilizantes (Supermagro, Biol y guano con diferente estado de descomposición), Artefactos (trampas de luz) de monitoreo y control de lepidópteros, insecticidas biológicos (Producto Comercial con p.a. Bacillus Thuringiensis), fungicidas orgánicos (Caldo Sulfocálcico), repelentes (Fermento de ajo y cebolla), ahuyentadores de aves y roedores, técnicas alternativas de preparación de suelo (bancales de doble profundidad) y de siembra (sembradora hortícola), modificándose el riego a un sistema por goteo. Se evaluó el impacto en el rendimiento de quinua, obteniéndose un rendimiento aproximado de 3.045 kg/ha del grano, datos de quineros locales informan rendimientos hasta 1.200 kg/ha con riego convencional por surcos, a secano de 440 kg/ha. Se concluye que entre los factores que condicionan a la adopción de las tecnologías propuestas, predominan el Costo económico de implementación, la Accesibilidad y oferta en el mercado y, la Utilización y mantenimiento de los bienes de capital. (Chauque, Jorge G. INTA Prohuerta AER-C La Quiaca. Jujuy. Argentina. Generación y validación de tecnologías agroecológicas en producción de quinua en altura. Compatibilidad cultural y viabilidad comercial en la adopción por agricultores de la puna jujeña. Estudio de caso de agrupación pre-cooperativa Tika quinua "flor de la quinua").

***En medio de la demanda insaciable de Estados Unidos y Europa, el precio de la quinua orgánica trepó a poco más de 8.000 dólares la tonelada a principios de año y estos días se cotiza a 6.000 dólares. La quinua convencional se cotiza 1.500 dólares menos por tonelada, dijo Eduard Rollet, presidente de Alter Eco una compañía de comercio justo en Estados Unidos.***

Por otra parte, el Perú es uno de los mayores productores de quinua orgánica a nivel mundial y uno de los principales exportadores de este producto. El Subsistema de Agronegocios de la Quinua Orgánica en Perú enfrenta el desafío de adaptarse y/o rediseñarse para satisfacer a los nuevos consumidores globales. El incremento de la demanda y la coordinación de los sistemas de abastecimiento implican la necesidad de generar innovaciones, éstas ya no dependen de un productor en forma individual sino en forma asociativa o cooperativa y se necesita del trabajo colectivo de los distintos actores y participantes que conforman el subsistema.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Se analizó desde la teoría de la Nueva Economía Institucional la cooperativa COOPAIN CABANA que mediante el apoyo de organismos no gubernamentales ONG SOS FAIM los productores de la de la provincia de Cabana departamento de Puno, Perú, lograron mejorar su posición gracias a la reducción de los costos de transacción, aprovechamiento de economía de escalas y poder de negociación en la venta de su producto. (Eduardo Palomino. Estudio de las innovaciones del subsistema estrictamente coordinado de quinua orgánica del Perú. Caso Coopain Cabana- Puno).

### **Transformación**

La quinua es un cultivo estratégico para producir alimentos y productos de calidad, lo cual demuestra la información científica generada sobre sus efectos beneficiosos para la nutrición y la salud. Los objetivos fueron a) estudiar la diversidad del valor nutritivo y agroindustrial del germoplasma de quinua y b) seleccionar y obtener variedades por características favorables para el desarrollo de productos agroindustriales. Para estudiar la diversidad se evaluaron 555 accesiones y para la selección se evaluaron 14 variedades y 2 líneas del programa de mejoramiento de PROINPA. Los análisis se realizaron en los laboratorios LAYSAA y el IIQ – UMSA, las variables fueron: proteína, grasa, fibra, ceniza, carbohidratos, energía calórica, almidón, amilosa, amilopectina y diámetro de gránulo.

Los resultados relevantes de la diversidad genética del germoplasma, indican que la proteína fluctuó de 10,21 a 18,39%, el contenido de grasa de 2,05 a 10,88% y el tamaño de gránulo de almidón de 1 a 28  $\mu$ . Por otra parte, al estudiar las variedades y líneas se determinó un mismo patrón de aminoácidos esenciales, donde la leucina fluctuó de 44.5 a 58.5 y la lisina de 40.6 a 53.3 mg/g de proteína; asimismo, de total de ácidos grasos presentes cinco de ellos en conjunto contienen de 84.01 a 91.84%, tres son insaturados (oleico, linoleico y linolénico) y dos saturados (palmítico y esteárico). El linoleico (Omega 6) reveló una variación de 43.32 a 48.22%, el oleico (Omega 9) de 24.06 a 26.32% y, el linolénico de 5.67 a 9.28%. El almidón fluctuó entre 39.2 a 61.5%, la amilosa de 10.5 a 21.5% y la amilopectina de 78.5 a 89.5%. Respecto a los resultados sobresalientes en la selección y obtención de variedades, el programa de mejoramiento de quinua de PROINPA aplicando métodos de mejora está trabajando en la selección de líneas con contenidos de proteína superior (18.20%) a la población madre (16.11%), al mismo tiempo se mejoró el granulo de almidón al disminuir su diámetro de 2.1  $\mu$  a 1.5  $\mu$ , y se incrementó el contenido de hierro a 4.8, respecto a 1.2 mg/100 g materia seca de la población madre.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

El trabajo realizado orienta muy bien el uso de la diversidad genética de quinua en la elaboración de productos transformado como pastas, flanes, budines, instantáneos, expandidos y mezclas con cereales y leguminosas aprovechando el carácter funcional de la quinua. Las líneas seleccionadas pueden ser una alternativa para los programas de desnutrición y lactancia materno - infantil que se lleva a cabo en Bolivia y otros países (Rojas, W.; Vargas, A.; Pinto, M. Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia. Potenciales usos de la diversidad genética de quinua en el mejoramiento y agroindustria: oportunidades y desafíos).

Según Pulvento, la quinua tiene múltiples usos; la semilla puede ser consumida como alimento humano; la planta entera puede ser usada para la alimentación animal; las hojas, tallos y granos puede ser usado para usos medicinales, las saponinas que se extraen de la quinua amarga pueden ser usada para productos farmacéuticos y cosméticos. Además la quinua no tiene proteína de gluten lo que permite su utilización en la producción de alimentos aptos para celíacos. La quinua puede ser consumida como grano entero y ser incorporado en varios productos alimenticios como los cereales de desayuno, galletas, bebidas, pan y sopas o ser molida en harina, para usarse en panificación, pastelería o en mezclas para alimentación infantil.

Actualmente el consumo de quinua está creciendo también fuera de los países andinos, en los Estados Unidos, Europa y Asia; esta tendencia del mercado está favoreciendo el desarrollo de nuevos productos alimenticios a partir de tecnologías apropiadas. Diferentes pruebas llevadas a cabo en diferentes países, han mostrado la factibilidad de adicionar hasta 40% de harina de quinua en pan, hasta 40% en pasta, hasta 60% en bizcochos y hasta 70% en galletas. (Pulvento, C. Consejo Nacional de Investigación (CNR), Istituto per i sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM), Nápoles, Italia. Quinua: aspectos cualitativos y tecnologías apropiadas).

***Una condición vital para el desarrollo de la agroindustria a nivel familiar o pequeñas empresas como las cooperativas visitadas es contar con maquinaria adecuada a sus requerimientos y procesos, normalmente los volúmenes de materias primas son bajos y las maquinas necesarias tiene un componente de simplicidad cercana a las artesanales.***

El sector de la Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe está constituido por 17 millones de unidades productivas y contiene aproximadamente a 60 millones de habitantes.

En la región correspondiente al MERCOSUR AMPLIADO, se contabilizan alrededor de 5 millones de unidades de producción caracterizadas como de Agricultura Familiar. En este contexto, los cultivos andinos y en particular la producción de granos andinos y de quinua se encuentra casi en su totalidad desarrollada por este sector en los principales países productores de quinua, como lo son Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Chile y Argentina (UCAR; 2012). En un escenario favorable para el desarrollo del sistema agroalimentario de la quinua, dado el posicionamiento e interés que despierta este grano andino en las últimas décadas, las posibilidades de que la agricultura familiar se posicione como un actor de relevancia y aproveche los beneficios que esta situación genera, se encuentran condicionadas por las capacidades que este sector desarrolle en términos de: a) diferenciación de productos asociados a un territorio y origen social; b) la participación activa en la etapa de la comercialización y c) el desarrollo de tecnologías apropiadas para la producción primaria y el agregado de valor en origen, tanto a escala familiar como comunitaria o asociativa. Las experiencias empíricas analizadas para el desarrollo de esta conferencia, impulsadas en el marco de las acciones de desarrollo tecnológico e innovación del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar dependiente del INTA y la Cámara Argentina de Fabricantes de Máquinas y Herramientas para la Agricultura Familiar (CAMAF), revelan la importancia estratégica de trabajar en tres aspectos generales que promueven mejores condiciones de innovación para el desarrollo del sistema agroalimentario de la quinua asociado a la agricultura familiar: a) el estudio en profundidad del contexto de innovación; b) el desarrollo participativo de tecnologías y c) el desarrollo de “estructuras de sostén (Alcoba, D. Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región NOA. Agricultura familiar y tecnologías apropiadas para la innovación en el sistema agroalimentario de la quinua).

Al respecto un trabajo presentado por Astiz y colaboradores de Argentina evaluaron la capacidad de algunos materiales de trigo pan (variedades y líneas experimentales) para la elaboración de panes de buena calidad con el agregado de distintas proporciones de harina de quinua (10 y 20%); caracterizando químicamente harinas puras de trigo y de quinua y sus mezclas, determinando cuál es la proporción de harina de quinua que produce el pan de mayor volumen y con las mejores características organolépticas y finalmente estimar la mejora de la calidad nutricional producida por la incorporación de la harina de quinua a los panificados de harina de trigo pan. Los panes se elaboraron según la Norma IRAM 15.858- 1 y 2, que describe un ensayo de panificación experimental para ser usado en programas de mejoramiento de trigo.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Aunque todas las mezclas evaluadas mostraron una disminución del volumen de pan respecto del testigo (100% harina de trigo), la calidad industrial de la harina base determinó la mayor o menor tolerancia a la sustitución. Cuando se usó un trigo de buena calidad industrial como harina base se pudo reemplazar por harina de quinua hasta un 20% sin una gran afectación de la calidad panadera: las piezas obtenidas tenían volumen, aspecto y degustación aceptable. En cuanto al análisis químico, se observó que las sustituciones con 20% de harina de quinua producen un aumento en el contenido de proteínas totales, grasa total, cenizas y valor energético y una disminución en el contenido de carbohidratos. Con respecto a la composición de ácidos grasos en las mezclas, se observó un aumento de los ácidos  $\omega$ -6 y  $\omega$ -3, altamente beneficiosos para la salud, respecto a la harina de trigo pura, lo que también trajo una mejora en la relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3. Se concluye que el cambio sustantivo a nivel nutricional está relacionado con el importante aporte de fibra de los panes suplementados (Astiz V; Molfese ER y Seghezzi ML Laboratorio de Calidad Industrial de Granos. Panificación de harinas de trigo y quinua).

***Otra utilización que puede darse a la quinoa es la producción de harinas para la producción de fideos ricos en fibras.***

La fibra fue considerada en el pasado como un componente de los alimentos, insípido, inerte y sin importancia, pero en los años recientes su déficit se ha relacionado con muchos desordenes fisiológicos y de enfermedades denominadas sociales (obesidad, enfermedades coronarias, alergias, cáncer del sistema digestivo y del colon, diabetes mellitus. El grano de quinua es una fuente importante de bioactivos, tales como fibra dietética (FD), polifenoles, tocoferoles, flavonoides, etc. El objetivo del presente estudio fue determinar el contenido de FD total, soluble e insoluble, composición y propiedades físico-químicas en 4 variedades de quinua. Métodos: La determinación de fibra dietética total, soluble e insoluble se realizó siguiendo los métodos de la AACC 32-05.01 y AOAC 985.29. El mayor contenido de FD se registró en la variedad de quinua Criolla morada en estado cocido, con 18,55%; de este valor, 0,6 % correspondió a la FD soluble, composición que pudo incidir en la mayor capacidad de retención de agua (4,1 g /g muestra) y mayor poder de hinchamiento con 6,96 g agua/g muestra. En la variedad criolla morada, también se determinó un mayor contenido de celulosa, con 53,5 %. La capacidad de retención de moléculas orgánicas fue mayor en la variedad Tunkahuan con 2,05 g aceite/g fibra, seguido de la variedad Criolla blanca (1,86 g aceite/g fibra).



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

La fibra de quinua presenta moderada capacidad antioxidante, el mayor valor correspondió a la variedad morada con 400  $\mu$ MTrolox/g. Las características funcionales derivadas de la fibra, orientan su utilización como ingrediente de alimentos funcionales, enriquecidos, dietéticos y farmacéuticos, atribuible a su capacidad de reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, digestivas, etc. (Villacrés, E; Palacios, C; Maldonado, JL; Cuadrado, L ; Peralta, E; Quelal, MB. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Nacional de Chimborazo. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador. Evaluación del contenido y propiedades de la fibra dietética de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*)).

Boiocchi y colaboradores, señalan que existe una alta prevalencia de Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT), uno de los factores de riesgo de estas enfermedades es la dieta con bajo contenido de fibra, monótona y de alta densidad calórica. El objetivo del presente trabajo fue elaborar fideos frescos con mayor contenido de fibra que el producto tradicional utilizando harina integral de quínoa y salvado de avena.

Para encontrar la formulación óptima se empleó el método experimental de Taguchi, aplicándose una matriz ortogonal L9 con tres factores de tres niveles cada uno. No se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el contenido de carbohidratos, cenizas, grasas y en valor calórico. Sin embargo, el contenido proteico de FQ6 y FQ9 (16g/100g de fideos) fue significativamente mayor que en FC (14g/100g de fideos). El contenido de fibra bruta se incrementó en FQ6 y FQ9, siendo de 7,5 y 7,8g/100 g respectivamente, en comparación con FC el cual mostró un contenido de 3,8 g/100g. Las tres muestras fueron aceptadas con un porcentaje mayor al 70%, siendo el de mayor preferencia el FC. Este producto con mayor contenido de fibra sería una adecuada manera de brindar un alimento de mayor valor nutritivo y a su vez contribuir a la prevención y tratamiento de las ECNT. (Boiocchi P.N, Cargnelutti V., Pastor K, Ryan L.C, Calandri L.E, Cervilla N.S. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Composición química y análisis sensorial de fideos frescos adicionados con fibra).

Los datos encontrados anteriormente han sido reafirmados por Cervilla y colaboradores, los que trabajaron caracterizando el almidón de quínoa, mediante calorimetría diferencial de barrido, microscopía electrónica, determinación del contenido de amilosa, el análisis mixográfico y de sus propiedades de hidratación (índice de absorción y solubilidad en agua y el poder de hinchamiento). Con fines comparativos se incluyeron en este estudio almidones comerciales de maíz, mandioca y arroz.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Los gránulos de almidón de quínoa presentaron diámetros  $\leq$  a 2  $\mu\text{m}$  y forma poligonal. La  $T_0$  fue de 55,1°C, valor cercano al de mandioca, pero alejado de maíz y arroz. Los contenidos de amilosa (13%) fueron los más bajos. Los resultados del análisis de RVA presentaron al almidón de quínoa con la menor tendencia a la retrogradación y mayor estabilidad durante la cocción con agitación. Las propiedades de hidratación del almidón de quínoa mostraron un incremento gradual con la temperatura, diferente al arroz y el maíz. Las características del almidón de quínoa hacen de este una materia prima de interés económico para la industria, lo que lo hace propicio para la preparación de pastas que requieran estabilidad en el tiempo a las condiciones de cocción. Su resistencia a la retrogradación también es una propiedad muy requerida para evitar los fenómenos indeseados de sinéresis. A escala industrial, la energía necesaria para la gelatinización del almidón representa una parte significativa de los costes de procesamiento; el almidón de quínoa, con su baja entalpía de gelatinización, presenta aquí también otra ventaja significativa. (Cervilla N.S; Miranda Villa P.P; Mufari J.R; Calandri E.L; Guzmán C.A. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA, FCEFYN-UNC). Córdoba, Argentina. Almidón de quínoa, propiedades de pasting e hidratación, comparación con otros almidones).

Por otra parte Sánchez y Bermejo presentan una propuesta para la elaboración de barras de cereales enriquecida proteicamente con quínoa en la Ciudad de La Rioja. Proponen implementar una planta productora de barras de cereales. Las etapas en el proceso de elaboración de las barras de cereales propuesto es el siguiente:

**Recepción de materia prima:** La materia prima llega al establecimiento en sus respectivos envases, se pesarán en una báscula en la zona de recepción de materia prima. Serán necesarios 646 Kg diarios de materia prima (M.P) para producir 32.300 barras de cereales. Para ello se necesita tener un mes de stock mínimo de materia prima, lo cual demanda tener almacenado como mínimo 12.921 Kg de M.P.

**Mezclado térmico:** Luego de unos minutos de homogenizado se añaden los ingredientes sólidos y continúa el mezclado unos minutos hasta que las partes sólidas absorban el líquido y se forme una pasta. La tolva de recepción tiene una capacidad de 70 Kg/h de producto. Estarán funcionando en paralelo 2 mezcladoras.

**Extrusado:** Una vez finalizada la mezcla y obtenida la pasta, el producto es volcado, en la cinta transportadora, que lo lleva hasta la extrusora, la cual cuenta con una capacidad de producción de 70 Kg/h.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

**Moldeado:** A través de una cinta transportadora horizontal, circulará la lámina de cereal, en donde el operario cortará para obtener una placa de 900 mm para colocarla posteriormente en su bandeja respectiva.

**Horneado:** Se configurará el display para que dentro del mismo haya una temperatura entre 125°C, el tiempo de cocción será de 25 minutos, con una humedad en el interior del 20% y se acciona la circulación forzada para que el aire caliente sea homogéneo en todo el horno. Una vez finalizado el tiempo de cocción, se dejará que el carro permanezca en el horno durante 5 minutos, para que su temperatura disminuya y luego se transporte a la siguiente operación.

**Enfriado:** Transcurrido el tiempo en el horno, el carro será retirado del mismo e introducido en una cámara. Esta cámara tendrá una temperatura en su interior de -5°C, para que el enfriamiento sea rápido, produzca una contracción y la lámina adquiera una consistencia estable.

**Cortado:** Retirados los carros de la cámara, se extraerán las bandejas y se depositarán sobre una mesa de 1,8 m x 1,4 m. Sobre las bandejas se colocarán una matriz, el operario presionará la misma para efectuar un corte y obtener una barra de cereal de un tamaño de 100 mm de largo, 15 mm de alto y 30 mm de ancho.

#### **Empaquetado**

A través de una cinta transportadora de la empaquetadora, se colocarán las barras de cereal. La máquina efectuará un sellado longitudinal y dos transversales para darle así el envase apropiado a la barra de cereal. Luego serán colocadas en cajas (Display) en la zona de producto terminado. (Sánchez L. N. ; Bermejo D. Universidad Nacional de La Rioja. Argentina. Planta elaboradora de barras de cereales enriquecidas proteicamente con quinua, como aporte nutricional y agregado de valor a la producción primaria).

## Visitas en el marco del V Congreso Mundial de la quinua

### Visita a los valles templados

En el marco V Congreso Mundial de la Quinoa se realizó una visita a los valles templados al sur de San Salvador de Jujuy en la cual se mostró el prototipo denominado "Pachamama" (Figura 31), bautizada por los lugareños, la cual tiene como objetivo principal enfocarse en las necesidades del mercado más numeroso en la región NOA: los pequeños productores agropecuarios.

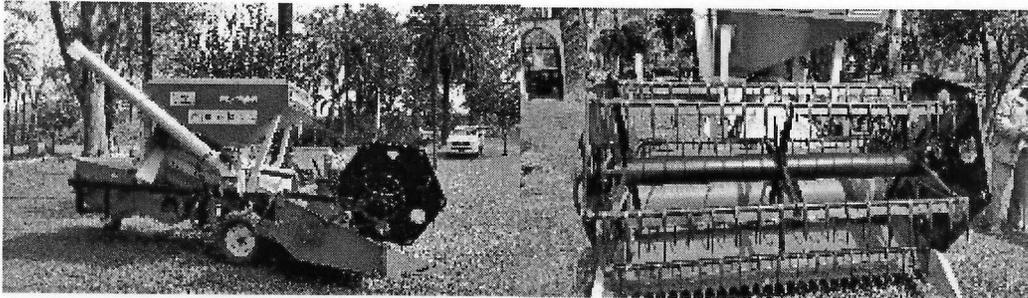


Figura 31. Cosechadora PACHAMA.

La máquina requiere de un tractor, al que se vincula mediante una barra transversal con enganche de tres puntos. De la toma de fuerza del tractor se obtiene la energía motriz que impulsa a la totalidad de los mecanismos de la máquina. Las transmisiones son mecánicas, y en consecuencia el sistema resulta económico, sencillo y de fácil reparación. El cilindro trillador, de tipo axial, representa una solución tecnológica de reciente generación que logra separar el grano del material de desecho. La cosechadora se completa con un sistema de limpieza de doble zaranda y soplado de impurezas. Posee una tolva de almacenamiento de 1.200 kg. También contiene un sistema de elevación del material cosechado y de descarga.

En el caso específico de la cosecha de maíz se coloca una plataforma especial, conocida como maícera (Figura 32), de tres surcos espaciados de 52 cm. En cambio, al momento de cosechar cereales y oleaginosas, se instala una plataforma de corte con molinete, de tipo convencional de 2,10 m de ancho de labor. La altura de corte se regula entre 5 y 65 cm, con posibilidad de adaptarla a diferentes tipos y condiciones de cultivos como la quínoa.



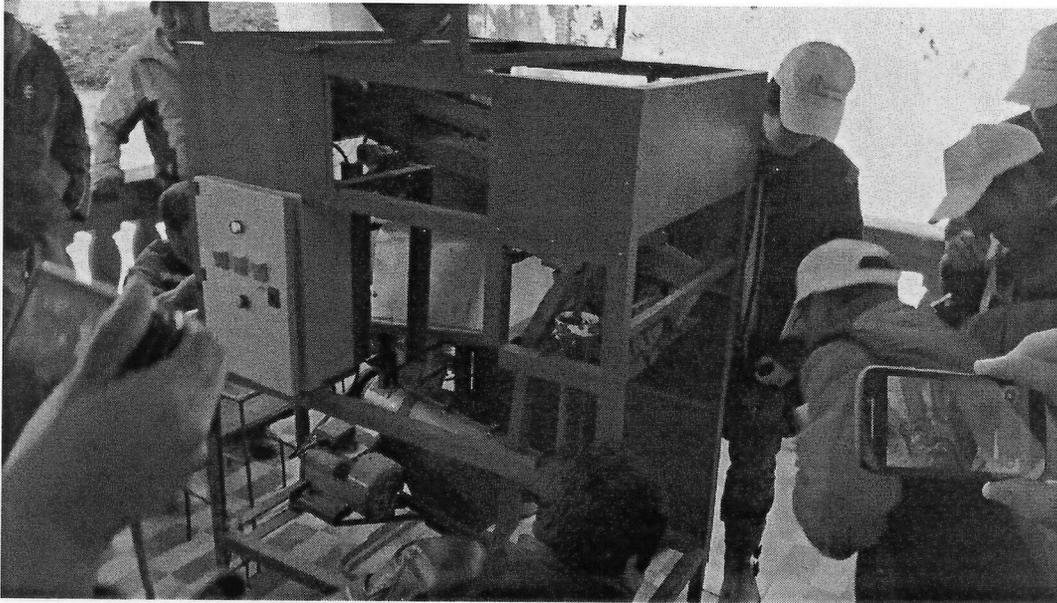
Figura 32. Cosechadora Pachamama con maicera.

### **Escarificadora y pipoquera**

El INTA ha desarrollado una máquina para escarificar usando el sistema tradicional Aymara, por lo que considera en una de sus etapas el calentamiento para producir un ligero tostado que ayuda al proceso de escarificación, en las figuras 33 a 35 se muestran diferentes planos de la escarificadora.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile



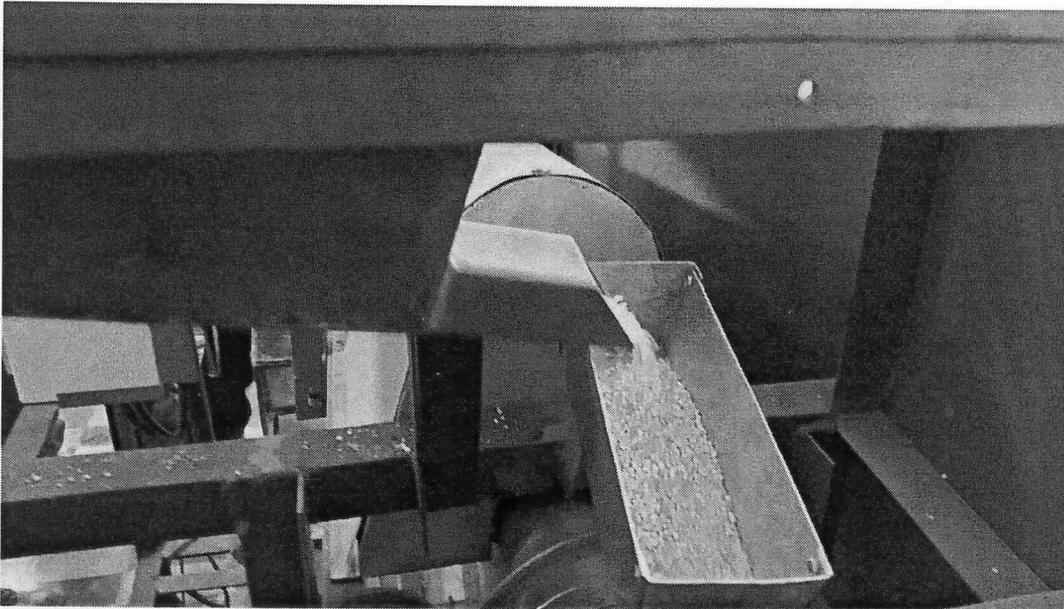
**Figura 33. Vista general de la escarificadora**



**Figura 34. Transporte de quinua hasta tostadora**



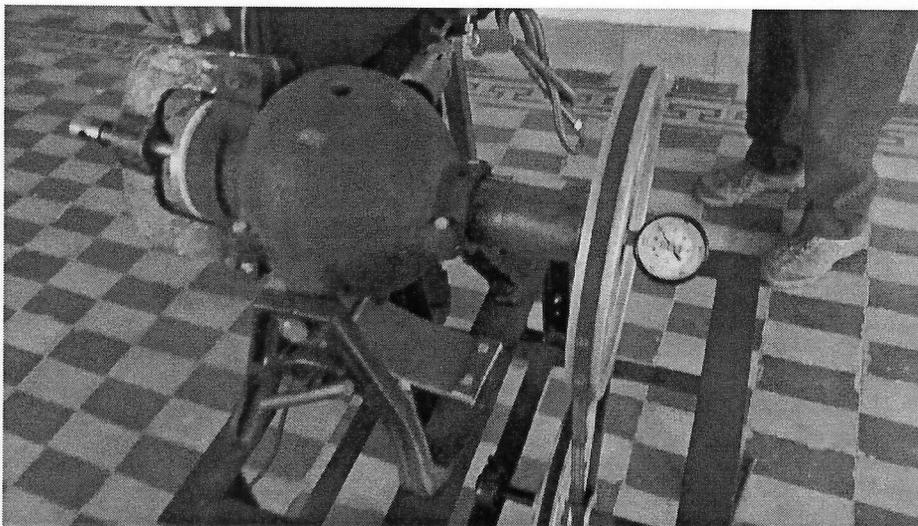
Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile



**Figura 35. Quinoa escarificada**

### **Pipoqueras**

Esta máquina produce quinoa insuflada, tiene capacidad de procesar entre 4 a 5 kg de quinoa por hora (Figura 36).



**Figura 36. Imagen de pipoquera**

Su funcionamiento implica el calentamiento de la esfera de acero hasta elevar su presión cuando alcanza a 10 ATM, una vez en ese rango, las compuertas se abren y las quinoa se insufla aumentando su volumen.

### **Trilladora**

Este prototipo, propone la función de separación del grano de la panoja, en el propio campo donde se encuentra el cultivo; consta de tres etapas de separación: a) trilla, b) separación de granos y resto de plantas y c) venteo y clasificación de granos. Por otra parte, por sus dimensiones puede ser transportada en la caja de una camioneta y cuenta con ruedas que le posibilitan su desplazamiento en el área de cosecha (Figura 37).

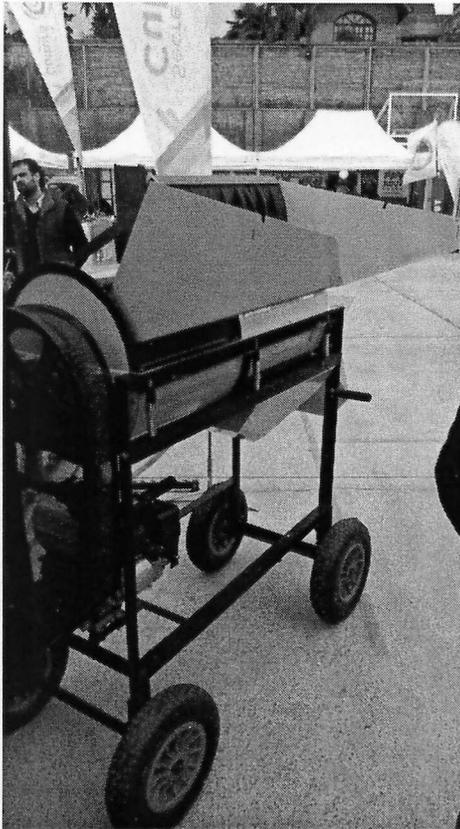


Figura 37. Trilladora venteadora



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Esta tecnología cumplió con los requisitos solicitados por los productores: no rotura de grano, optimización de los rendimientos de poscosecha y la selección de grano de acuerdo al tamaño. Posteriormente en base al análisis de las pruebas de campo se aplicaron algunas modificaciones como aumento la longitud y ángulo de inclinación de la zaranda saca pajas, ampliación del orificio de alimentación, elevación de la altura de salida de granos, adición de una zaranda más fina para que retenga los granos con perigonio y pajas pequeñas.

Como resultado de las reformas realizadas, se consiguió lograr mayor eficiencia en la limpieza y separación de los granos por tamaño, y en la velocidad de trabajo.

***Podemos concluir que los trabajos presentados al V Congreso Mundial fueron una importante contribución al conocimiento de la quinua. De los resultados que el mundo científico presenta, deberían empoderarse los pequeños agricultores organizados en cooperativas o a través de la agricultura familiar, para generar innovaciones que permitan agregar valor a la quinua y mejorar su economía. Esta actividad debe ser apoyada por el Estado a través de los instrumentos de fomento que este posee como INDAP, FIA, CORFO, SERCOTEC.***

***También es valioso que los agricultores concurren a este tipo de eventos ya que a pesar que algunas veces el lenguaje científico puede ser poco claro para ellos, gran parte del tiempo logran comprender que los resultados pueden ser aplicados en innovaciones de la cuales pueden sacar provecho para realizar nuevos emprendimientos y salir de la agricultura de sobrevivencia que muchas veces desarrollan.***

**6. Indique la factibilidad de implementar en el país la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira**

### **Modelos de Asociación y participación**

Las cooperativas visitadas mostraron formas de participación y de organización. Si bien en Chile las cooperativas existen, salvo algunas excepciones, no han sido hasta el momento un real aporte para el desarrollo de los agricultores, muchas pueden ser las causas, sin embargo el visitar una iniciativa que se origina en la necesidad de agricultores, debido a las condiciones de extrema pobreza en que vivían y escuchar de sus relatos como la asociatividad, el compromiso y la confianza, el apoyo que diversas instancias gubernamentales y no gubernamentales han permitido dar vida a una exitosa experiencia. Donde cada uno no ha perdido su individualidad produciendo sus propias materias primas, pero donde se procesa y se comercializa de manera conjunta, no hace cuestionarnos preguntándonos ¿que falta en Chile para que podamos aplicar una iniciativa como esta?... Este modelo de asociación y participación de los diversos actores en pro del desarrollo de los pequeños agricultores o agricultura familiar, en torno a una comunidad puntuales, donde se vuelcan recursos financieros, apoyo tecnológico y formación de capital humano es una innovación digna de destacar y proponerla para Chile en especial para los agricultores que se dedican a la quinoa los que no solamente deben dedicarse a producir el grano de quinoa sino también a transformarlo en productos con mayor valor agregado.

Es importante destacar la autogestión, la que desde sus inicios contó con el apoyo de un agrónomo que vive en la comunidad. Todos los participantes son socios de la empresa, con algunas excepciones de profesionales que son contratados por la misma. Existe además innovación en la generación de nuevos productos utilizando productos de la zona, estas iniciativas nacen de la comunidad y desarrollan organismos especializados, como la Universidad Nacional de Jujuy, el INTA, el IPAF, quienes concurren además con capacitaciones, asesorías para las líneas de procesos y creación de maquinarias adecuadas a las necesidades de una pequeña agroindustria.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Esto redundará en las BPA y BPM, que permiten mejorar los procesos y calidad final del producto. Otra innovación tiene que ver con la recuperación de productos tradicionales los cuales le agregan procesos para añadirles valor agregado, pueden ser tan "simples" como la deshidratación, molienda y empaque hasta la elaboración de productos como fideos o snacks. Así se ha formado una alianza entre campesinos o productores innovadores, con técnicos, profesionales y burócratas "con vocación social, efectivamente comprometidos". Además de alianzas con terceros desarrolladas a partir de los logros progresivos de la organización.

También es importante resaltar la organización de los productores de estas cooperativas para "salir directamente" a los mercados, en vez de "conformarse con los intermediarios locales". Así este modelo de desarrollo desde "lo propio" hacia los mercados y "de abajo hacia arriba", es ampliamente participativo y con una fuerte apuesta en el desarrollo de las capacidades.

Este emprendimiento posteriormente, va dando paso a otras actividades que se suman, como las Iniciativas de carácter cultural -museos, recopilaciones, festivales y muestras- que junto con atraer turistas, le dan valor a lo propio y lo difunden para atraer nuevos aliados. De esta forma la empresa se va legitimando ante sus comuneros y la sociedad en un sentido amplio.

La Difusión permite que otros agricultores sientan la necesidad de sumarse a estas iniciativas o iniciar un camino propio. Además sirve como aprendizaje permanente de la propia experiencia sistematizada, a la cual van agregando instancias organizativas que mejoran su capacidad de resolver temas y ampliar su área de acción.

Este modelo genera una amplia participación, que incluye la incorporación de mujeres y jóvenes. Tener consideraciones de género y de edad en la distribución de funciones y tareas, además de los criterios de capacidad. Atención al equilibrio entre jóvenes y personas mayores, hombres y mujeres, en las funciones directivas.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Una mención aparte merece la asociatividad en torno rutas gastronómicas y asociadas al etnoturismo, agroturismo y/o ecoturismo

Por eso, esta innovación proviene del redescubrimiento de los sabores ancestrales, mediante la puesta en valor del turismo rural y las Rutas Gastronómicas.

Las Rutas Gastronómicas, son un itinerario que permite reconocer y disfrutar de forma organizada el proceso productivo agropecuario y la degustación de la cocina regional, con sus expresiones de la identidad cultural, un caso típico es Paredones donde se realiza una fiesta costumbrista y cuyo producto estrella es la quinua, en La Ligua se debería producir una actividad que permita incluir dentro de sus tradiciones a la quinoa.

**Modelos de procesamiento y transformación de Alimentos para pequeños emprendimientos.**

El Centro INTI-Diseño Industrial, al cual el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la pequeña agricultura familiar del INTA es asociado, lleva adelante varios proyectos vinculados a temáticas de agricultura familiar. Este centro busca tener una mirada integral del diseño con un enfoque que mejore la calidad de vida de las personas. A la hora de pensar en soluciones para los sectores productivos tienen en cuenta que las formas de trabajo preexistentes se respetan y no se desestiman. En este sentido, este centro debe su éxito al desarrollo de iniciativas reside en tener un intercambio constante con los destinatarios durante todo el proceso ya que no solo basta tener mejores productos, si no ser parte desde el punto de vista del usuario quien no se va a sentir cómodo y no lo va a implementar nunca. En ese contexto el centro realiza pequeñas mejoras paulatinas, más en el caso de la agricultura familiar donde por generaciones se ha usado las mismas técnicas que nacen de la sabiduría popular o ancestral.

La Asociación entre el INTI e IPAF NOA ha desarrollado tecnologías para pequeños emprendimientos, desarrollando maquinarias adecuadas a los emprendimientos de los pequeños agricultores, dentro de estas se pueden destacar:



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

- **Deshidratadora**

La tecnología empleada para deshidratar alimentos, hierbas y granos por medio de la conducción de aire calentado por el sol, es directamente factible de implementar ya que posee materiales fácilmente adquiribles en el mercado, lo que no le quitan su diseño innovador.

- **Máquina para producir insuflados de quinoa**

Esta tecnología permite la fabricación de pop quinoa a escala de un pequeño agricultor, fácil de manipular y de bajo costo.

- **Máquina para escarificar y tostar la quinoa**

Este prototipo de máquina se está fabricando para poder quitar la saponina a la quinoa pero conservando la tradición indígena, la que considera un pequeño proceso de pre tostado para soltar las saponinas.

En resumen, es factible después de conocer la tecnología, desarrollar innovaciones en torno a la elaboración de nuevos productos con mayor valor agregado. La quinoa de la Ligua o de Paredones no debería venderse en forma de grano solamente, sino que se puede y se debe transformar. Por ejemplo en una primera etapa se puede promover la producción de harinas de quinua, ya sea sola o mezcla con otros granos orientado al mercado de productos libres de gluten tanto para celíacos como los intolerantes a él. Este insumo daría paso a una segunda innovación, ya que permitiría producir fideos, snacks, productos de mayor valor agregado y demanda entrando además al mercado de los alimentos funcionales. Una tercera situación de innovación puede estar asociada a la producción de sopas instantáneas utilizando el equipo anterior, lo que permite entrar con este producto a otro segmento del mercado de alimentos saludables pero de comidas rápidas.

**8. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la gira**

**Convenios Marco de Colaboración Agricultores – CREAS y Agricultores -UNAP**

Estos convenios son el resultado de las conversaciones sostenidas entre profesionales de la UNAP e integrantes técnicos que asistieron a la gira a San Salvador de Jujuy, y tienen como objetivo desarrollar actividades tecnológicas conjuntas en el ámbito agronómico y en la agroindustria, promoviendo acciones de transferencia tecnológica y fortalecimiento para el desarrollo de la industria productora de quínoa de la provincia de Petorca.

Para lograr estos objetivos las entidades se comprometen a prestar en forma recíproca asesoría y apoyo técnico y cultural mediante el trabajo colaborativo con el objetivo de potenciar las capacidades de los agricultores y empresas de la provincia de Petorca en el desarrollo de una agricultura e industria de procesos sustentable basada en la producción de Quinoa. Estudiar y desarrollar proyectos de desarrollo e innovación conjunta, de tal forma que a través de ellos se logre una efectiva complementación de recursos humanos, materiales y de información disponible. Desarrollar formas y acciones de cooperación en otras áreas de interés mutuo, tales como, realización de Talleres, actividades de cooperación técnica, transferencia de tecnología, y otras actividades de cooperación mutua.

Para la realización de los programas de intercambio de académicos y estudiantes, el desarrollo de proyectos de investigación y de cooperación técnica, las partes buscarán ante entidades nacionales e internacionales, en forma conjunta o independiente, los recursos financieros necesarios.

Par el caso del CREAS se plantea un trabajo en la formulación de productos en base a Quinoa, generando innovaciones que permitan entrar al mercado de los alimentos saludables, esta es una de las fortalezas de esta institución.

Por otra parte con la UNAP, se busca asesoría tanto agronómica como de procesamiento de la quinoa, en especial en la expertiz que tiene esta institución para implementar una planta para la limpieza de la quinoa, que permita escarificar y clasificar, como también en la producción de quinoa en ambientes áridos.

## Proyecto de Difusión Tecnológica Regional (CORFO)

Este proyecto está en su fase de elaboración y es producto de la experiencia de profesionales, técnicos, empresarios y agricultores participantes de la Gira a San Salvador de Jujuy.

Consiste en Talleres de Avances en el cultivo de la Quínoa, que tienen como objetivo actualizar toda la información entregada a los usuarios en experiencias con quinua en la V Región, pero a la vez se incorporaran nuevos integrantes al NODO de la quinua.

Se realizarán seguimientos en terreno sectorizado para grupo de agricultores que cultivarán Quínoa, en las localidades de La Ligua, Cabildo, Petorca y Longotoma, con los agricultores que tiene cierta experiencia con quinua

Se realizará un taller de Industrialización de procesos en el cultivo de la Quínoa. El cual relacionará al agricultor y la mecanización de los procesos de la Quínoa. La mayor dificultad que se tendrá que enfrentar es la mecanización del proceso del cultivo de la Quínoa por parte del NODO de la quinua.

Otro taller que se llevará a cabo en este proyecto será el de El valor de la Quínoa y sus diferentes usos en la industria agro alimentaria. El cual entregará a los agricultores conocimientos en los diferentes usos de la Quínoa a nivel de la Industria alimentaria, el valor nutricional y el aporte a la salud de las personas. Esto permitirá a los agricultores entender por qué la Quínoa a nivel Mundial ha sido declarada por organismos internacionales como la FAO como uno de los alimentos que pueden ayudar a resolver la crisis alimentaria del Mundo. El objetivo de este Taller es que los agricultores le tomen valor a lo que están cultivando. Que sepan que con la siembra de la Quínoa están haciendo soberanía alimentaria.

Se darán charlas motivacionales y de experiencia en asociatividad en la comercialización de productos agrícolas. Para ver como se incorpora más actores al trabajo asociativo. Buscar los referentes para que se transformen en "líderes" y puedan contagiar y motivar al resto.

Se realizará además una Gira Nacional que tiene directa relación con el Taller de Industrialización de la Quínoa, ya que se hace muy necesario contar con la maquinaria que corresponde para procesar la Quínoa en la Provincia de Petorca.

Otro taller tendrá como temática fundamental la Industrialización de la Quínoa, y sus objetivo será el de ver y estudiar cuales son las alternativas que se tiene para la industrialización de la Quínoa en la Provincia de Petorca, cuáles han sido las experiencias de otros productores de Quínoa a nivel nacional. Cuáles son las experiencias recogidas a nivel internacional y como lo hacen los otros países. Como influyen las asociaciones de campesinos en esta actividad.

El Taller de Nuevas tendencias en el mercado nacional e internacional. Tratará con temáticas relacionadas a los mercados Europeos que hoy están solicitando que todos los productos sean orgánicos, más aun la Quínoa que es un cultivo milenario, tradicional y siempre se ha cultivado de esa forma, por lo tanto es necesario pensar en darle un Valor Agregado al cultivo de la Quínoa. Para esto es fundamental poder iniciar el proceso de Certificar a un grupo importante de productores; porque no decir todos; para lo cual es necesario entregarle las herramientas, por lo que se solicitara a BCS y el SAG que se haga un Taller que permita que todos tengan conocimientos de cómo conseguir la Certificación Orgánica del Cultivo de la Quínoa. Otra de las cosas que agrega valor, es el trabajo con el “Comercio Justo”, el cual opera en Europa y otros países. Se tomará contacto con los encargados de explicar que es el comercio justo.

El Taller: Habilidades blandas y estrategia de Comercialización para la Quínoa tendrá como objetivo que los agricultores conozcan acerca de las habilidades blandas, y como se vinculan estas a una estrategia de comercialización. Como son capaces los agricultores de desarrollar la comunicación entre ellos, como son capaces de trabajar en equipo y desarrollar la asociatividad de mejor manera, como se relacionan con este cultivo frente a sus pares y como se adaptan a este nuevo cultivo del cual al inicio del NODO no conocían nada.



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

Se conformará una mesa de trabajo para la difusión del producto “Quínoa Provincia de Petorca”. Para esto se tendrá que salir de la Provincia de Petorca a otras Provincias vecinas como una forma de posesionar una marca con identificación de la “Quínoa Petorca o Petorquinoa” Se trabajará en la generación de una Mesa de trabajo, con distintos actores relevantes de la industria de la Quinoa, tanto a nivel productivo, técnico y comercial. Se abrirá una pequeña ventana para los mercados nacionales con la mesa de trabajo de negocios. Se coordinará con Pro Chile para ver la posibilidad de abrir una ventana alternativa a la exportación. En esta mesa de Trabajo estará conformada por lo menos con 20 personas donde se invitará a productores del NODO, Indap, a la Seremia de Agricultura, FAO, Universidad de Valparaiso, CREAS, ProChile, Consejeros Regionales de la Provincia de Petorca, Corfo.

En este proyecto también se tiene pensado llevar a cabo la 2da Feria Gastronómica Provincial de Quínoa en la Ciudad de La Ligua. Esta actividad tendrá por objetivo incorporar la Quinoa en la población de la Provincia y alrededores y nos dará la posibilidad de que todos los asistentes a la “Feria” puedan degustar de platos preparados con Quínoa y esto provocará la necesidad de comprar Quínoa. Se extenderán invitaciones personales a todos los empresarios de la industria gastronómica de la provincia de Petorca y zonas aledañas. Se tomará contacto con todas las Universidades de la Región que impartan la carrera de Gastronomía para que vengan a exponer los productos de la Quínoa. Asimismo se contactará a los Liceos Técnicos que impartan gastronomía para que vengan a exponer sus platos. Además se contactará a actores comerciales que se encuentren en el mercado ofreciendo diferentes productos de Quinoa para que la Feria tenga un carácter mucho más importante y de esta forma poder establecerla como actividad anual, donde se podrá hacer competencias de los mejores platos. Se hará publicidad en las radios provinciales y en los periódicos de circulación Regional.



## 9 Resultados obtenidos

### Resultados esperados inicialmente

- Captura de información técnica en los diversos emprendimientos y actividades que se desarrollan en Argentina en torno al Cultivo de la quinua.

### Resultados alcanzados

Tal como se ha detallado en el informe, los agricultores capturaron valiosa información tanto de procesos, como de productos y precios en torno a la quinoa y otros alimentos de origen ancestral.

Desde el punto de vista agronómico los resultados fueron alcanzados en un 100% todas vez que los agricultores pudieron interiorizarse de técnicas agronómicas en la estación Hornillo del INTA IPIAF. Donde además vieron en terreno ensayos de fertilización. Apreciaron tecnologías que pueden implicar innovaciones, como la introducción de variedades de quinoa más requeridas por mercado hasta el cultivo de quinoa orgánica que en el mercado tiene un precio superior a la convencional en casi un 50%

Respecto de la transformación también se cumple en un 100% ya que visitaron y capturaron información sobre diversas iniciativas de innovación que se pudiesen implementar en su lugar de origen, las que giran en torno a la transformación del grano de quinoa en productos más elaborados como harinas puras o mezclas, fideos, snacks o pipocas.

- Fortalecimiento de la asociatividad en torno a emprendimientos teniendo como motivación los conocimientos adquiridos y las experiencias recogidas.

Este resultado también se logró en un 100% . La Experiencia recogida ha permitido fortalecer el Nodo de la Quinoa en La Ligua, los agricultores y participantes de la gira se han unido para preparar nuevas iniciativas de proyectos, integrando más gente, prueba de ello fue la masiva concurrencia a la actividad de Difusión. Situación similar ocurre en Paredones donde los agricultores se encuentran organizados en torno a una



	<p><b>Cooperativa.</b></p> <p>Consecuencia de los antecedentes recogidos los agricultores han comenzado a acercarse a instituciones que puedan apoyar su desarrollo. Una muestra de ello es el convenio firmado con el CREAS y el que próximamente se firmará con la UNAP, lo que busca desarrollar tecnologías que permitan realizar emprendimientos tanto a nivel individual como comunitario, En esta última categoría una tarea cercana es la implementación de una planta de procesamiento de la quinoa, que les permita contar con productos listos para su comercialización o transformación.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Interacción con las comunidades Indígenas de San Salvador de Jujuy en torno a los cultivos ancestrales y su puesta en valor</b></li></ul>	<p>La visita a Hornaditas Comunidad KUNZA, permitió a los agricultores reconocer como un territorio y alimentos que parecen sin valor pueden ser potenciados en torno al agroturismo, lo que integrado con la cultura local se constituyen en una poderosa herramienta de desarrollo, por esto esta actividad permitió tener una visión anexa a las anteriores donde la vía va por la transformación en la agroindustria, en este caso la transformación se logra mediante la gastronomía y el turismo. Así el resultado esperado se cumplió en una 100%</p>
<p><b>Una actividad relevante fue la participación en el V Congreso Mundial de la quinoa</b></p>	<p>Los participantes lograron interiorizarse con la mirada del mundo científico y tecnológico en torno al avance en el desarrollo y puesta en valor económico, cultural y social de la quinoa. Se propició además la oportunidad para generar redes de colaboración, tanto a nivel mundial como nacional. Como parte de esta actividad se desarrolló un encuentro con todos los quinueros de Chile donde participaron productores, pequeños empresarios, autoridades de gobierno y comunales, funcionarios de ODEPA, investigadores de Universidades y el INIA. Esat actividad se cumplió en 100%,</p>



Universidad  
**ARTURO PRAT**  
del Estado de Chile

## ANEXOS PRESENTACIONES EN ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN



## Gira: Captura Tecnológica para la Innovación en Quinoa y Asociatividad para el emprendimiento”.

### ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

## RELACIÓN ENTRE LA UNAP Y LA COMUNIDAD

- La Universidad Arturo Prat tiene un fuerte compromiso para con la investigación y la extensión agrícola en zonas áridas y desérticas, este objetivo la ha llevado estrechar lazos con entidades públicas, privadas y agricultores de diferentes regiones azotadas por la sequía o el déficit hídrico.
- Unos de los temas relevantes en la investigación es el cultivo de la quinoa, lo que ha dado como resultado la generación de redes con gestores agrícolas y pequeños agricultores de diversas regiones del país, tal como La Liga y Paredones.



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## Participantes financiados por el FIA

Matías Sánchez M.		Iquique	Tarapacá
José Delatorre H.		Universidad Arturo Prat	Tarapacá
María Isabel Oliva		Universidad Arturo Prat	Tarapacá
Luis Soto P.		PROFO La Ligua	Valparaíso
Verónica Garrao L.		La Ligua	Valparaíso
Alejandro Pérez V.		Agricultor	Valparaíso
María Teresa Peña O.		Micro empresario La Ligua	Valparaíso
Gonzalo Reyes F.		Micro empresario La Ligua	Valparaíso
Gumercindo Arnedo C.		Agricultor La Ligua	Valparaíso
José Miguel Riveros		Agricultor O'Higgins	O'higgins



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## OBJETIVOS

- **Obtener información técnica en los diversos emprendimientos y actividades que se desarrollan en Argentina en torno al Cultivo de la quinua.**
- **Propiciar la asociatividad en torno a emprendimientos teniendo como motivación los conocimientos adquiridos y las experiencias recogidas.**
- **Conocer los cultivos ancestrales de las comunidades Indígenas de San Salvador de Jujuy.**
- **Como Actividad tangencial, participar en algunas sesiones del V Congreso Mundial de la quinua.**



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## Problemática de las zonas donde se cultiva quinua

- Los agricultores de la Ligua viven en una sequía por más de 5 años, lo que ha llevado a que todos los rubros tradicionales desaparezcan, ya que las pocas precipitaciones que caen no superan los 80 mm. Es así como el año 1969 fue la última vez que sembró trigo. Es ante esta realidad y desesperación que los agricultores decidieron evaluar el cultivo de la quinua.
- Con el apoyo de CORFO, iniciaron un programa de introducción de la quinua a través de un NODO que agrupa a 80 agricultores. Luego de un año las primeras parcelas demostrativas lograron producir 300 kg en 2.500 m<sup>2</sup>, lo que equivale a 1.200 kg por ha, el doble de lo que se produce a secano en la zona altiplánica de Chile.



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## Problemática de las zonas donde se cultiva quinua

- Por otra parte los agricultores de Paredones, viven la misma realidad pocas precipitaciones lo que restringe la agricultura solo a cultivos capaces de soportar una prologada sequía. En esta zona se han realizado muchos esfuerzos por darle viabilidad ala quinua, la primera de ella, nace con algunos agricultores que han preservado el germoplasma, reconociéndose material genético de excelente adaptabilidad a las condiciones locales
- .



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## Problemática de las zonas donde se cultiva quinua

- Con el apoyo de CORFO, también iniciaron un programa de introducción de la quinua a través de un NODO que apoyo 40 agricultores.
- Los resultados muestran que los rendimientos obtenido a estaban entre 1000 a secano y aproximadamnte 2.500 kg/ha con riego.



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



## Gira

- Lugar de destino: San Salvador de Jujuy en Argentina.
- Sitios a visitar: Cooperativas PROSOL Ltda y Cauqueva.
- IPAF – INTA
- Hacienda el Pongo
- V Congreso Mundial de la Quinua



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





ira



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



# IPIAF

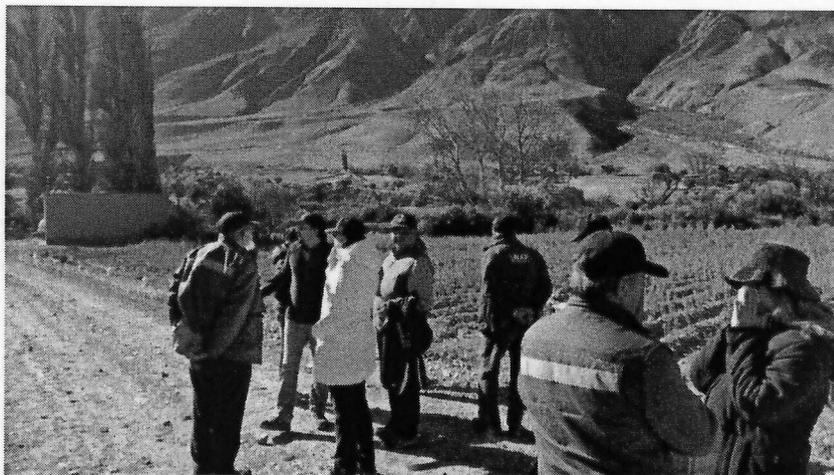


JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

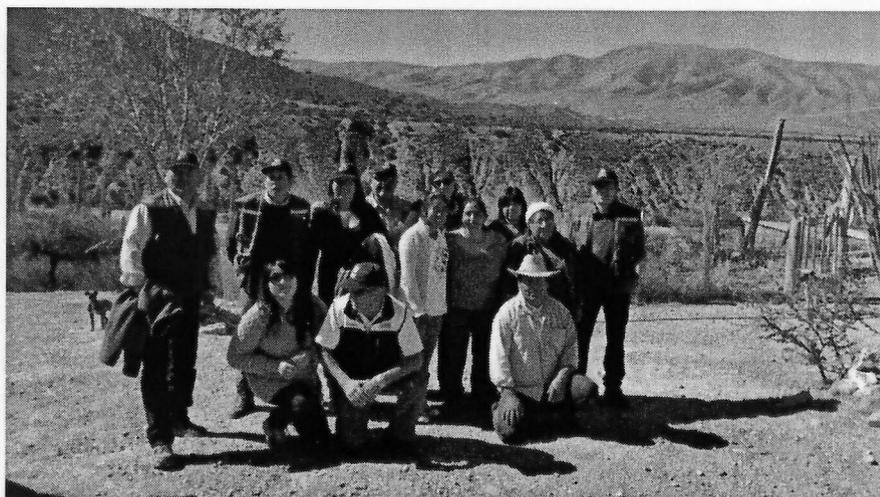


JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



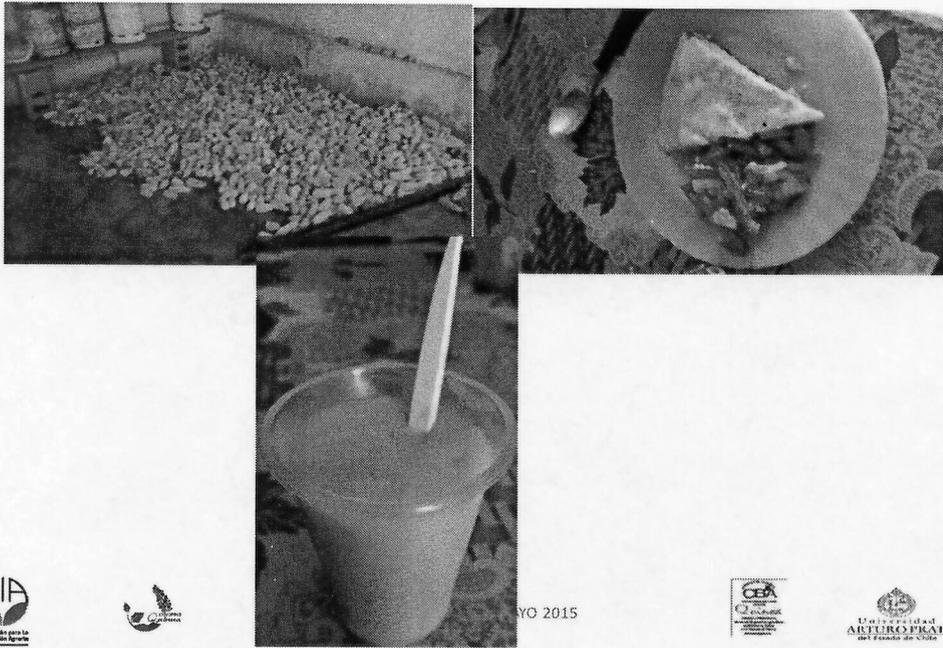


JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



### RED del SOL Proyecto

COMERCIO JUSTO PARA EL DESARROLLO DE COOPERATIVAS CAMPESINAS

Provincia de Jujuy, Quebrada de Humahuaca, Provincia de Salta, Valles Calchaquiles, Santa María, Provincia de Catamarca y Valles Calchaquiles, San Carlos, Provincia de Salta.



La presente iniciativa tiene por finalidad mejorar la rentabilidad de las empresas asociativas cooperativas, conformadas por productores manufactureros de frutas, hortícolas, especias y sunchos de las región noroccidental de la República Argentina. El proyecto asiste a los productores, en el reforzamiento de la organización asociativa inter cooperativa, en el desarrollo de un canal conjunto de marketing, comercialización, distribución y logística, en la facilitación de presencia conjunta en ferias nacionales e internacionales, en el acceso a nuevos mercados, en la implementación de un programa de calidad y comercio justo, en el aumento de los márgenes de beneficio por mejores precios. Mediante esta estrategia se aumentará la rentabilidad de los productores primarios, generando una mejor distribución de la riqueza y el aumento de la calidad de vida de 1.000 familias campesinas.



### Deshidratados con Energía Solar

distribuidos por la Red del Sol



**Jujuy**  
Quebrada de Humahuaca  
Ajo, Cebolla, Fiumo, Espinaca, Acaija, Zanahoria, Ajo, Perejil, Salsas y Condimentos

**Jujuy**  
Papa Andina

**Salta**  
Valles Calchaquiles  
Pimentón y Coriandro

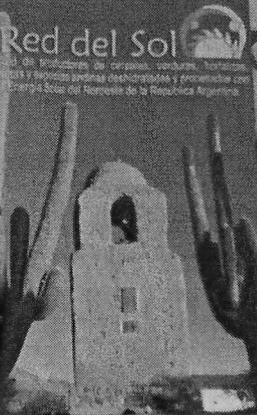
**Catamarca**  
Valles Calchaquiles  
Pimentón y Coriandro




Proyecto cofinanciado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo  
ONGD: Asociación para el Desarrollo Social, ADESO Argentina

### Red del Sol

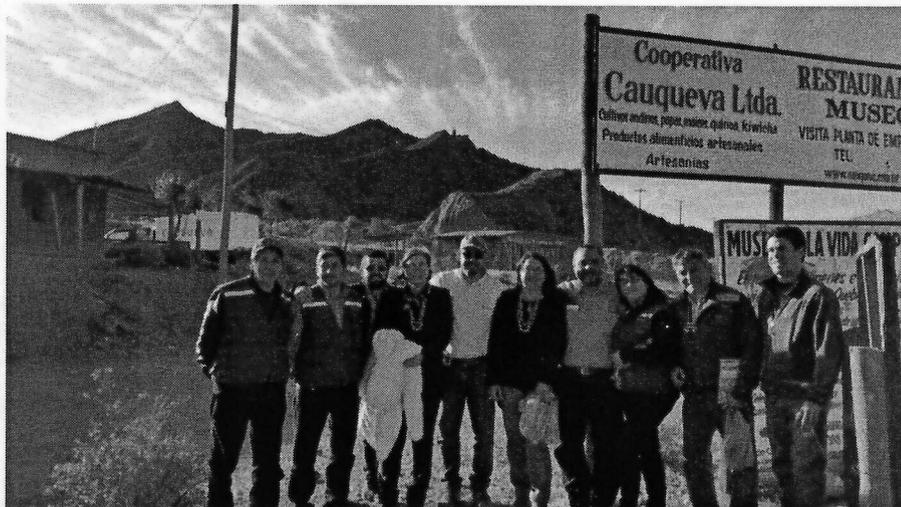
Asociación de Productores de Cereales, verduras, hortalizas, frutas y hortalizas deshidratadas y procesamiento con Energía Solar del Noroeste de la República Argentina



Puna Andina y Quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy, Valles Calchaquiles, Santa María, Provincia de Catamarca y San Carlos, Provincia de Salta.  
[www.redsol.org.ar](http://www.redsol.org.ar) - [info@redsol.org.ar](mailto:info@redsol.org.ar)



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

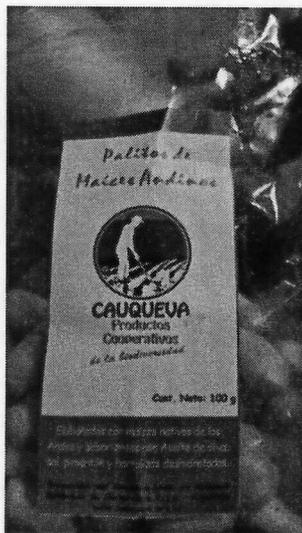


JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





**V CONGRESO MUNDIAL  
II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GRANOS ANDINOS  
JUJUY, ARGENTINA**

JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

## Quinoa y políticas públicas para el desarrollo territorial

APORTES DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA E INSTITUCIONES PÚBLICAS  
PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA ECONOMÍA DE LA QUINUA EN LAS  
COMUNIDADES DE LA REGIÓN PUNO-PERÚ.

Araica L., Vargas D., Vargas W., Vargas R.  
Universidad Politécnica de Valencia España.

II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GRANOS ANDINOS

### POLÍTICAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO MUNICIPAL AGRÍCOLA EN LA PUNA JUJENA.

Arias, G.A. 1; Trejo, F. 2  
(1) Comisionado Municipal de Cursi Cursi  
0998155400354 – (2) Comisionado Municipal de Mina Piriquitas

### ¿HACIA DÓNDE VA LA QUINUA EN ARGENTINA? ESCENARIOS, ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y DESAFÍOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA EN BASE A LAS EXPERIENCIAS DE BOLIVIA Y PERÚ.

Braude, H. L.; Caminetsky, J.  
Unidad de Prospección e Investigación, Área de Planeamiento y Gestión Estratégica de la Unidad para el  
Cambio Rural (UCAR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

II SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GRANOS ANDINOS

### QUINUA: ¿UNA ASIGNATURA PENDIENTE EN MATERIA DE POLÍTICAS CIENTÍFICAS DE INTEGRACIÓN SUR-SUR?

Burrieza, H. P.  
Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Universidad de Buenos Aires.

JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

## Desarrollo productivo y aspectos tecnológicos de la producción de Quinua

### CONSUMO GLOBAL CON IMPACTOS LOCALES: UNA MIRADA SOCIO ECOLÓGICA SOBRE EL AUGE DE LA QUINUA EN EL ALTIPLANO ANDINO.

WINKEL, Thierry  
Agroecólogo – Instituto de Recherche pour le développement (IRD)

DINÁMICA DE LA BIODIVERSIDAD DE LA QUINUA RESPECTO AL ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS: DESAFÍOS PARA UNA EXPANSIÓN A NIVEL GLOBAL.  
Didier BAZILE

AGRO BIODIVERSIDAD DE LA QUINUA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Mario E. Tapia  
ANPE-Perú.

EFFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD SOBRE EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN Y ÁNGULO DE REPOSO DE CUATRO VARIEDADES DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD.) CULTIVADA EN PUNO.

Ancoo Vizarra, T<sup>1</sup>; Medina Espinoza, W.T<sup>2</sup>; Huaman Castilla N.L<sup>3</sup>; Mamani Miranda M<sup>1</sup>; M. Prieto, J.M<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Moquegua, Perú.

JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015

## Desarrollo productivo y aspectos tecnológicos

EVALUACIÓN DE CUATRO FERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN DE QUINUA.

Aracena, G.; Bitancor, M.  
INTA - IPAF NOA – Maimará - Jujuy – Argentina.

EFFECTOS DE LA SALINIDAD SOBRE INDICADORES BIOQUÍMICOS, DE CRECIMIENTO Y RELACIONES HÍDRICAS EN PLANTAS DE CUATRO ECOTIPOS DE QUINUA CULTIVADAS EN INVERNÁCULO.

Biazzeiti<sup>1</sup> A.; Masnú Re<sup>1</sup> M.; Ruiz<sup>2</sup> M.; Bárcena<sup>1,2</sup> N.; Roqueiro<sup>2</sup> G.

<sup>1</sup>Fac. de Cs. Exactas F. y N., Universidad Nacional de San Juan, Argentina. <sup>2</sup>EAA INTA San Juan, Pootto, San Juan, Argentina.

CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO DE GRANO EN LÍNEAS PRECOCES DE QUINUA.

Bonifacio A., Vargas Amalia, Quispe H. y Canavín W.  
Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia.

INCIDENCIA DEL APORTE DE DIFERENTES NIVELES DE NPK EN QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA* WILDENOW CV. CICA) EN ETAPA REPRODUCTIVA, EN VALLE DE ALTURA DE TUCUMÁN, ARGENTINA.

Brandán de Antoni, E.Z.<sup>1</sup>; Alemán, P.<sup>2</sup>; Mamani, S.A.<sup>2</sup>; Moreno, V.M.<sup>2</sup>; Romano, M.E.<sup>2</sup>; Silva González, R.<sup>2</sup>; Seco, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCA UNCA, Av. Belgrano y Maestro Quiroga, Catamarca. <sup>2</sup> Esc. Agronómica EMETA, Tafí del Valle.

CONTENIDO DE FOSFORO, SODIO Y POTASIO EN SEMILLAS DE QUINUA PRODUCIDAS EN BARRANCA LARGA – DEPARTAMENTO BELEN CATAMARCA.

Bravo, E.; Seco, L.; Martínez, S.; Lobo Gómez J.;  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNCA



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015



# VIDEO



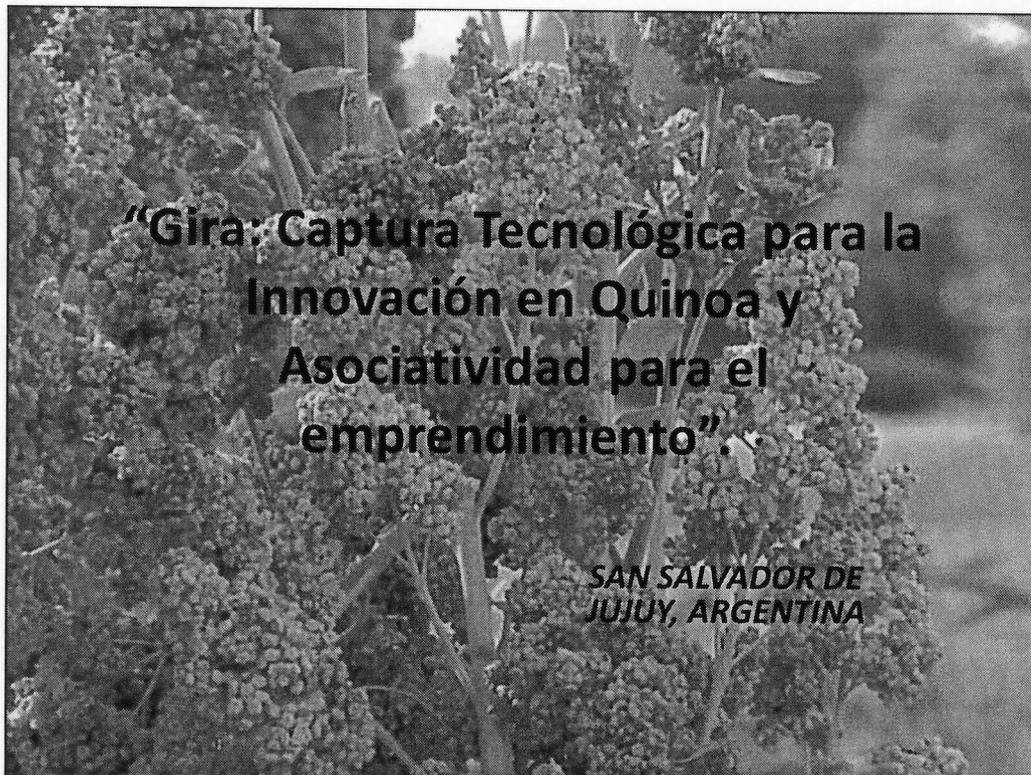
JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





JUJUY - ARGENTINA MAYO 2015





**COOPERATIVA HUACALERA, PROSOL**

- Constituida en el año 2006, con 40 productores, en el presente tienen 63 integrantes.
- Productos; cuenta con 60 variedades de productos industrializados, de los cuales son, sopas de Quinoa, harinas, refrescos, salsas, quinoa seca, pipoca, aliños, productos deshidratados, etc..
- Realizan el cultivo de hortalizas, verduras, cereales (Quinoa).
- En promedio los productores cuentan entre 1 a 20 Hectáreas.

**Cooperativa Cauqueva, (Maimara)**

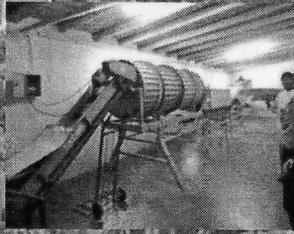
## Cooperativa Cauqueva Ltda

- Organización de pequeños productores, perteneciente a los pueblos originarios, que viven y producen a lo largo de la Quebrada de Humahuaca.

- Su objetivo: Mejorar las condiciones de vida de sus asociados a través de la organización, la cooperativa y la autogestión.

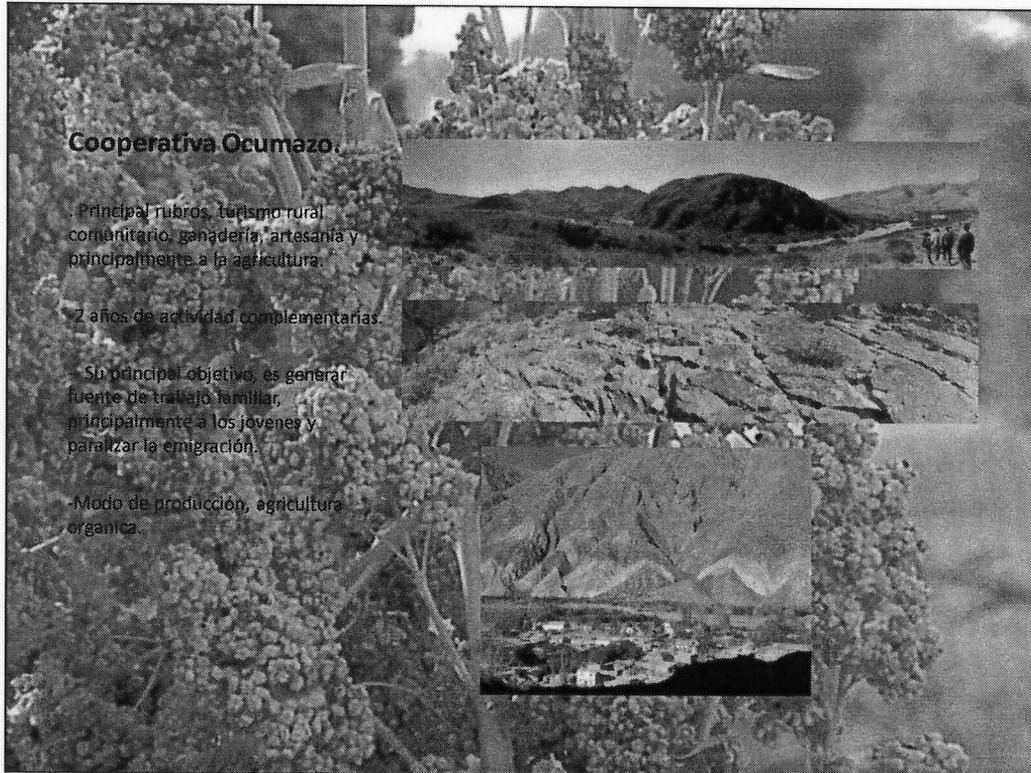
- Construcción de la planta fueron aportes de cada socio, de privados y estado.

- Sus productos: Papas y tubérculos andinos, - maíces andinos, - puré de papas andinas y deshidratados con energía solar, alfajores, caramelos, quinua lavada, pre coctidas, tostada dulce, harina de maiz, fideos, etc.



## Cooperativa Ocumazo (Hornaditas)





### Cooperativa Ocumazo.

- Principal rubros: turismo rural, comunitario, ganadería, artesanía y principalmente a la agricultura.
- 2 años de actividades complementarias.
- Su principal objetivo, es generar fuente de trabajo familiar, principalmente a los jóvenes y paralizar la emigración.
- Modo de producción, agricultura orgánica.





# Gira de Captura Tecnológica

Captura Tecnológica para la  
Innovación en Quinoa y Asociatividad  
para el emprendimiento  
Salvador de JUJUY, ARGENTINA

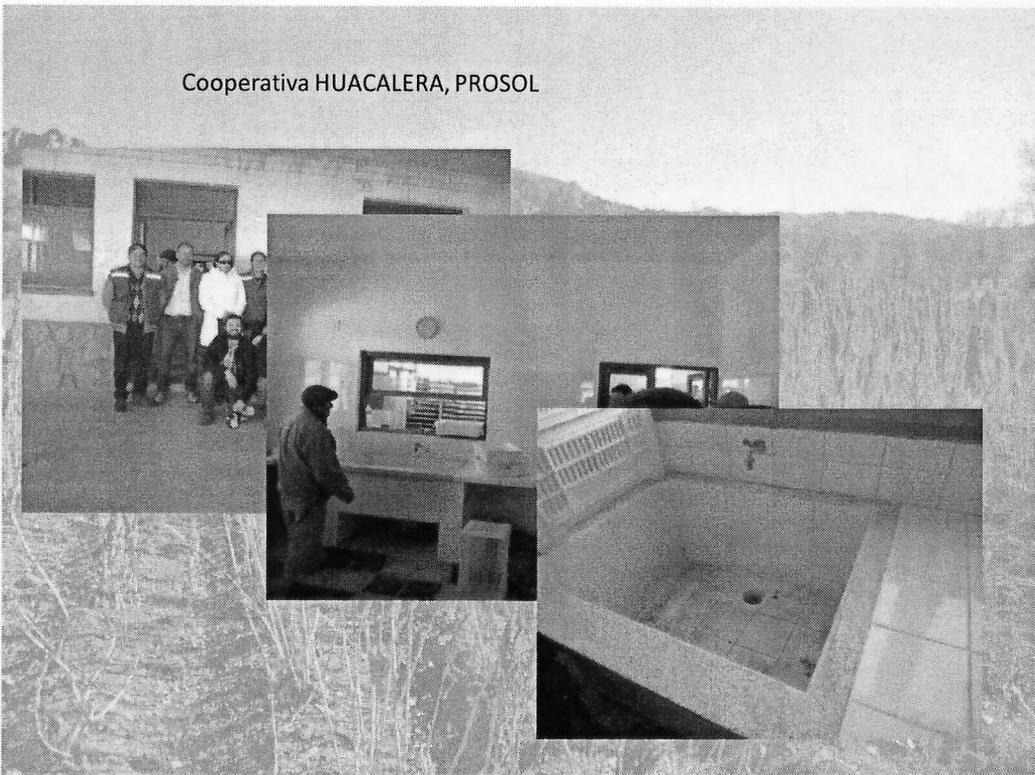
La Línea, 9 de julio 2015

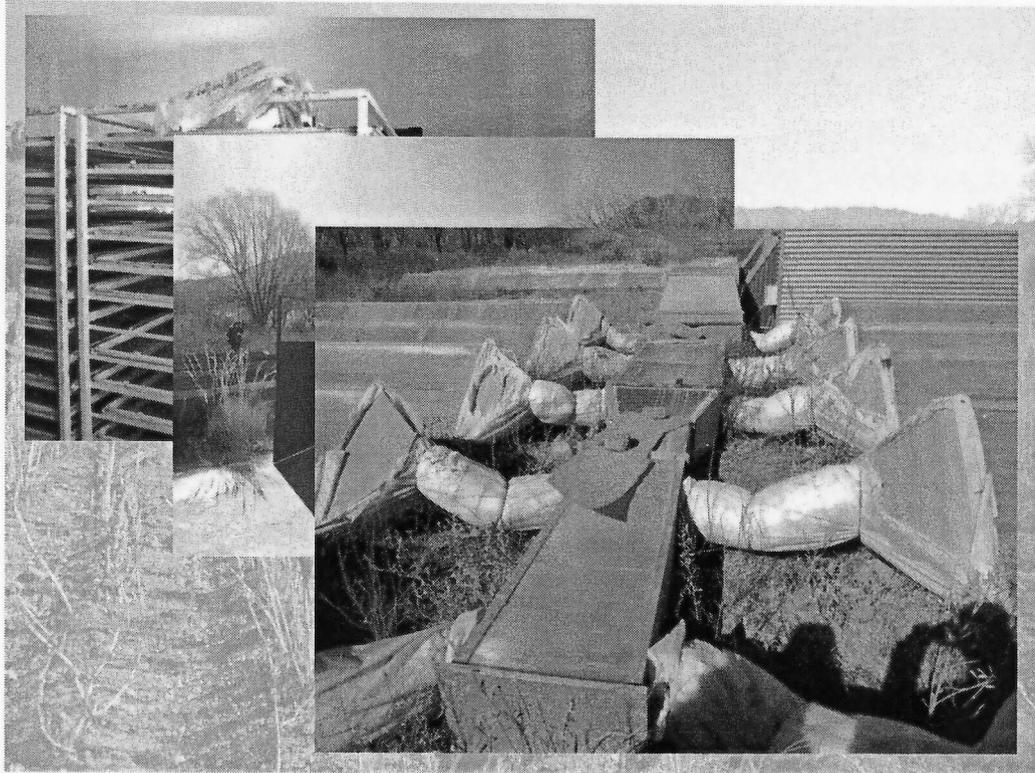
## Instituto de Investigación (INTA)



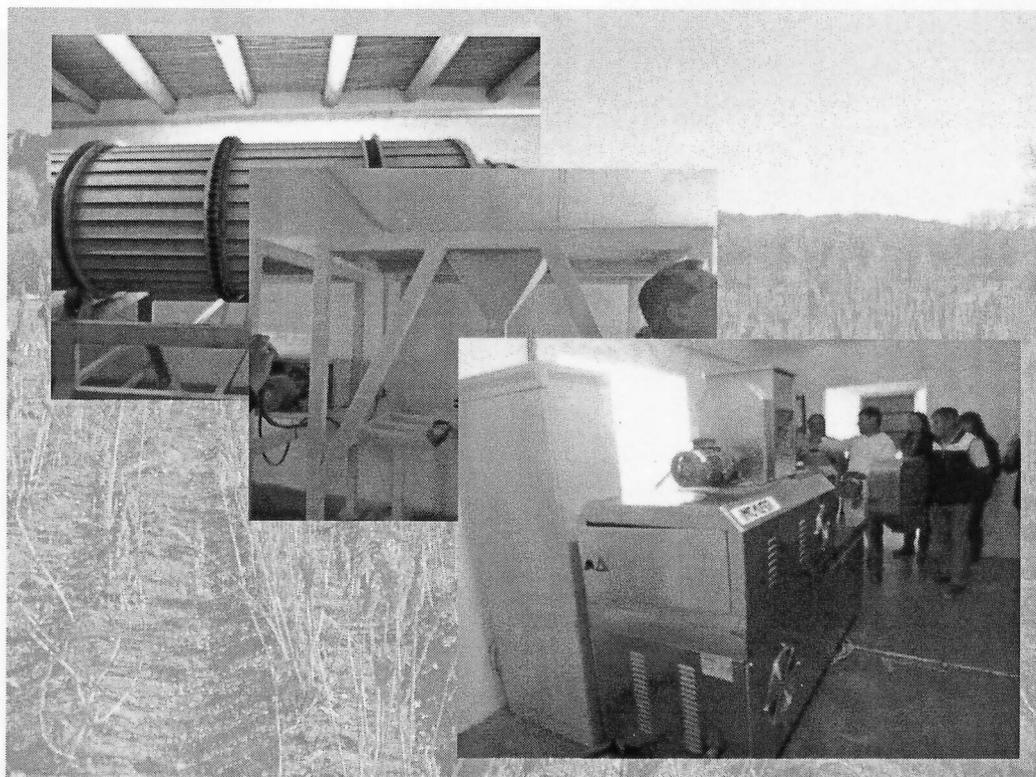
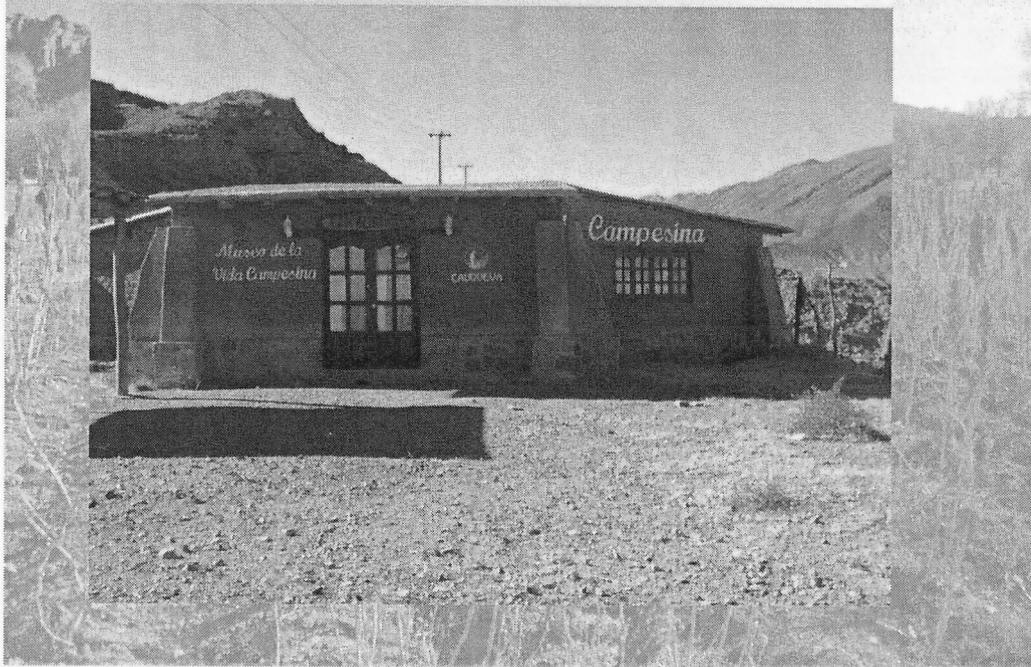


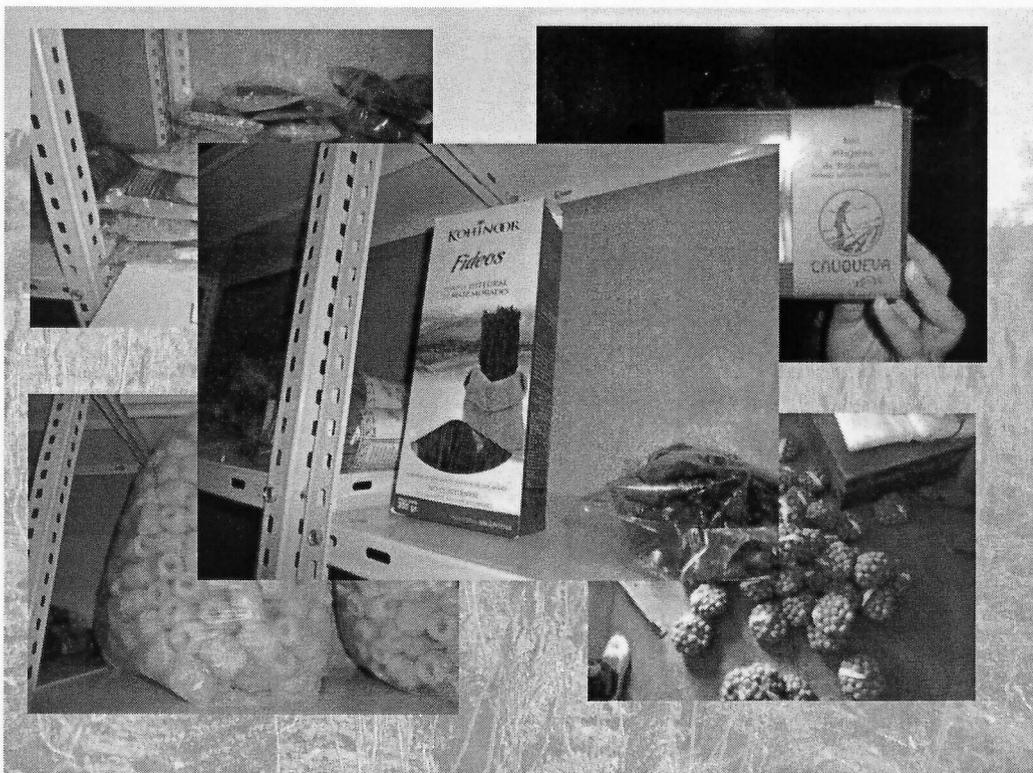
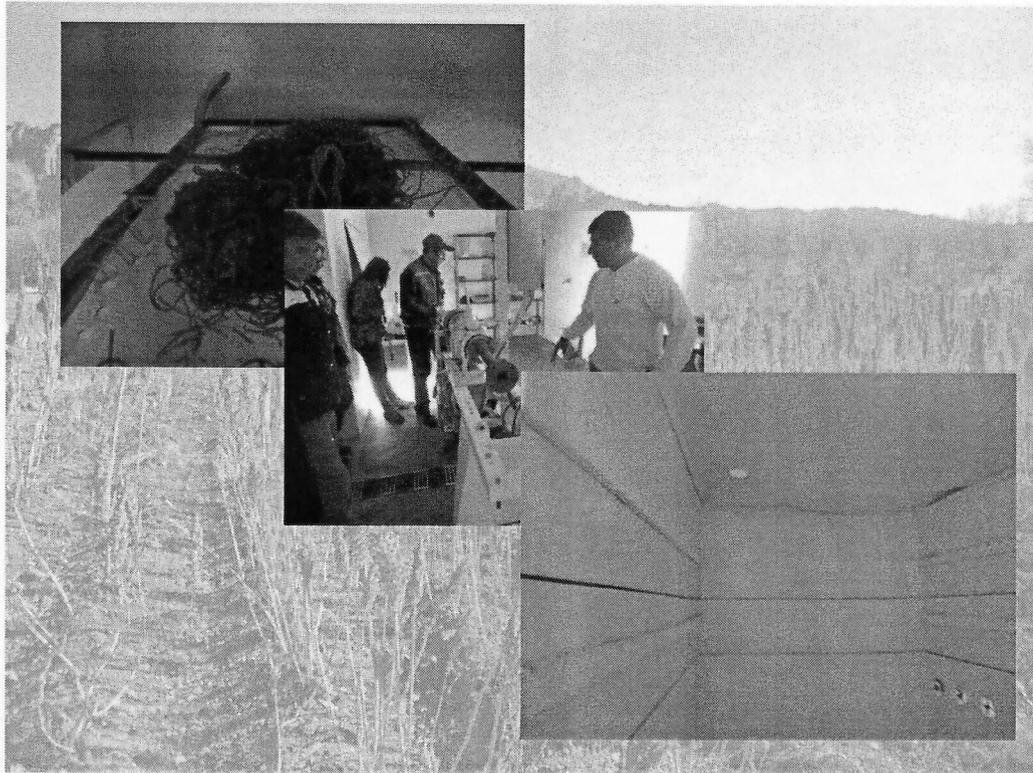
Cooperativa HUACALERA, PROSOL





Cooperativa Campesina de Cauqueva







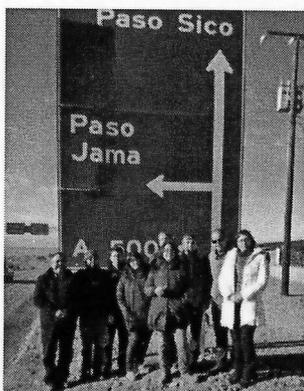


**GIRA DE INNOVACIÓN**  
**Captura Tecnológica para la Innovación en Quinua y**  
**Asociatividad para el emprendimiento**

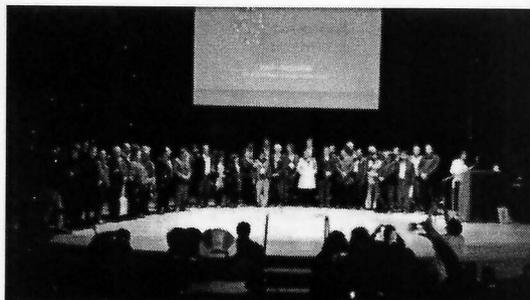
José Miguel Riveros Camus

- En nombre de la cooperativa CoopProQuinua les damos las gracias por esta tremenda oportunidad que nos brindaron.

## Paso de Jama



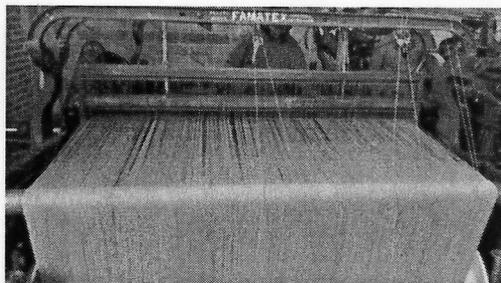
## Congreso de la Quinua



## Reunión de Quinueros de todo Chile



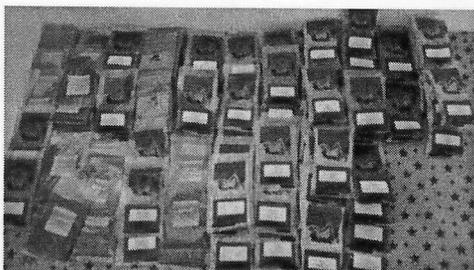
## Visita Empresa textil



## Maquinaria INTA



- Para nosotros significa un enorme crecimiento el poder aprender de otras cooperativas.
- Las tecnologías y modos de trabajo vistos en esta gira nos enseñan y dan la posibilidad de mejorar en todo aspecto.



Condimentos y mezclas para sopa.  
Cooperativa PROSOL

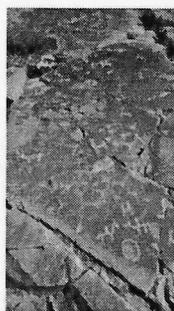
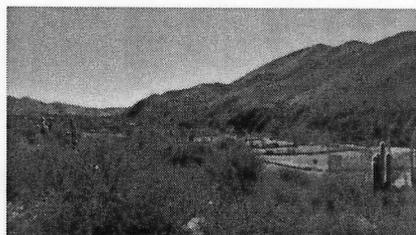
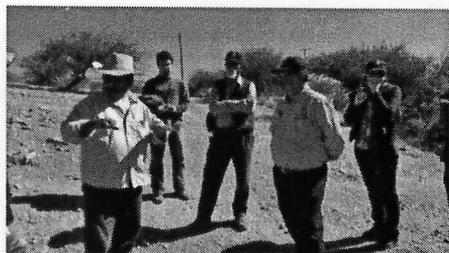


Fideos en base a maíz y quinoa  
Cooperativa Cauqueva

## IPAF - INTA



## Comunidad de Hornaditas



- La Cooperativa se compromete a desarrollar un plan de trabajo solvente que genere un gran resultado en base a lo experimentado en esta gira.

**Muchas Gracias**