



# INNOVACIONES DE IMPACTO

LECCIONES SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
DE LA AGRICULTURA FAMILIAR EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

CONCURSO DE CASOS EXITOSOS 2015



## FONTAGRO

Secretaría Técnica Administrativa  
1300 Avenida New York NW  
Parada W0908 Washington D.C. 20577, Estados Unidos  
Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)

## PATROCINADORES

Banco Interamericano de Desarrollo  
Sitio Web: [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA  
Sitio Web: [www.iica.net](http://www.iica.net)

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales. FONTAGRO es un mecanismo de cooperación administrado por el Banco pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Coordinación General: Secretaría Técnica Administrativa FONTAGRO

Edición: Mariana Bercianos, Liliana Rosenstein

Traducción: Susana Medina Day

Diseño Gráfico: [www.souvenirme.com](http://www.souvenirme.com)

Foto de Tapa: Capacitación de campesinos en el Altiplano peruano. CIP

Versión pre-impresión, entregada durante la ceremonia de premiación el 17 de mayo de 2016.

Esta publicación se encuentra disponible en formato PDF, en el sitio web: [www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

# INNOVACIONES DE IMPACTO

LECCIONES SOBRE ADAPTACIÓN  
AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA AGRICULTURA  
FAMILIAR EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

CONCURSO DE CASOS EXITOSOS 2015



## COMITÉ EDITORIAL

Hugo Li Pun, FONTAGRO  
Priscila Henríquez, IICA  
Kelly Witkowski, IICA  
Francisco Arango, BID  
Huntington Hobbs, CIMMYT  
Carina Carrasco, FONTAGRO  
Eugenia Saini, FONTAGRO  
Gabriela Tercero, FONTAGRO

Este concurso fue financiado parcialmente con recursos del  
Fondo para el Medio Ambiente Mundial



Versión pre-impresión entregada durante la ceremonia de premiación  
el 17 de mayo de 2016.

# ÍNDICE

Índice de gráficos y cuadros .....	6
Siglas .....	7
Soluciones concretas a problemas concretos .....	8
Carta del Representante del BID .....	9
Innovación con inclusión .....	10
Agradecimientos .....	11
Introducción .....	12
Metodología del Concurso de Casos Exitosos .....	15
Casos ganadores:	16
Categoría: Asociaciones de Productores y ONG .....	18
Categoría: Organizaciones Nacionales y Universidades .....	38
Categoría: Organismos Internacionales .....	47
Mención Especial .....	66
Resumen de casos finalistas .....	74
Lecciones aprendidas .....	89
Los editores .....	94

# ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS

Gráfico 1. Adapta Sertão, paso a paso .....	20
Gráfico 2. La Alianza .....	21
Gráfico 3. El valor del agua .....	22
Gráfico 4 . Curva de crecimiento familias y estanques según año (2008-2014) .....	31
Gráfico 5. Brechas de inequidad APNI .....	32
Gráfico 6. Proyección de stock por familia a 25 años .....	41
Gráfico 7. Proyección de ingreso familiar a 25 años .....	41
Gráfico 8. Proyecto Altagro: conceptualización y operación. Metas del milenio .....	49
Gráfico 9. Cambios en los índices de los capitales con el proyecto Altagro .....	53
Gráfico 10. Líneas de depreciación del costo del metrocúbico agua de riego proveniente de cosecha de agua en 20 años, bajo dos escenarios de costos de construcción (PULVER, 2012) .....	60
Cuadro 1. Adapta Sertão, en síntesis .....	23
Cuadro 2. Actividades, producción, valor de la producción y número de beneficiarios.....	52
Cuadro 3. Comparacion de rendimientos, costos y rentabilidad de maíz y frijol cultivados.....	61
Cuadro 4. Cambios en el uso del suelo en el cantón de Hojanca, Costa Rica, entre 1981 y 1998 (Salazar, et al., 2007) .....	67
Cuadro 5. Indicadores de rentabilidad para un sistema de ganadería tradicional con y sin inclusión de teca en bosque vs. sistema de ganadería mejorada con y sin árboles de teca en linderos (Rivera-Durán, 2015) .....	70

# SIGLAS

<b>ABC</b>	Adaptación Basada en Comunidades
<b>ALTAGRO</b>	Agricultura Andina en el Altiplano
<b>APNI</b>	Asociación de Piscicultores del Norte Integrado
<b>ASA-MAG</b>	Agencia de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CAR</b>	Compañía de Desarrollo y Acción Regional
<b>CENTA</b>	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>CEPAC</b>	Centro de Promoción Agropecuaria Campesina
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
<b>CIAT</b>	Centro Internacional de Agricultura Tropical
<b>CIRNMA</b>	Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente
<b>CTCN</b>	Centro y Red de Tecnología del Clima (por sus siglas en inglés)
<b>FLAR</b>	Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego
<b>FMAM</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
<b>FONTAGRO</b>	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
<b>IICA</b>	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<b>INTA</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MAIS</b>	Módulo Agroclimático Inteligente y Sostenible
<b>MINAET</b>	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
<b>OFDA/CRED</b>	Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres de la Oficina de Asistencia a Desastres en el Extranjero
<b>ONG</b>	Organización no gubernamental
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>REDEH</b>	Rede de Desenvolvimento Humano
<b>SDR</b>	Secretaría de Desarrollo Rural
<b>SENAR</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje Rural
<b>TIR</b>	Tasa interta de retorno

# SOLUCIONES CONCRETAS A PROBLEMAS CONCRETOS

Los nuevos escenarios climáticos están afectando severamente a las familias agricultoras en América Latina y el Caribe, por ello es necesario trabajar de forma integrada para minimizar los efectos y las consecuencias sociales de estos cambios.

La desigualdad y la pobreza requieren soluciones y modelos creativos para adaptarse a la variabilidad climática y a los cada vez más frecuentes acontecimientos extremos como sequías e inundaciones, entre otros. La capacidad de adaptación de los sectores más vulnerables varía de acuerdo a las ecorregiones. Sin embargo, comprender los factores y los enfoques integrales para enfrentar las problemáticas permite crear soluciones a medida para responder a los efectos del clima en cada una de ellas.

En ese sentido, compartir la información y el conocimiento de las mejores prácticas e innovaciones que han resultado exitosas para adaptarse a estos escenarios es clave para trabajar en la prevención y reducción de los efectos de estos problemas y para desarrollar herramientas concretas que mejoren la toma de decisiones en todos los niveles. No se trata sólo de compartir el conocimiento, sino de conocer experiencias, de conocer a sus protagonistas, de aprender de las prácticas que funcionaron pero también de las que no funcionaron. Como dice un viejo refrán, de los errores se aprende.

En este contexto la disseminación tiene un papel catalizador. La socialización de estos conocimientos permite comprender los factores y

su relación, así como también involucrar a más actores para crear soluciones integrales.

Por ello, FONTAGRO ha orientado su acción a la innovación agropecuaria y la ha definido como un proceso participativo donde las personas emplean conocimientos tecnológicos, organizacionales e institucionales para producir bienes y servicios que, apropiados por la sociedad, generan beneficios sociales y ambientales, entre muchos otros.

La participación del conjunto de la sociedad es clave para trabajar en modelos innovadores de adaptación al cambio climático y acercar distintas herramientas a los sectores más afectados.

Esta publicación producida por FONTAGRO, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y nuestros patrocinadores, reúne un conjunto de conocimientos y experiencias a partir de once casos exitosos que muestran cómo los agricultores, trabajando de forma participativa, han adoptado tecnologías que mejoraron de forma concreta la calidad de vida de sus familias y de la región.

Dr. Jose Luis Repetto  
Presidente de FONTAGRO

# LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO

El cambio climático presenta retos adicionales para el desarrollo económico y social inclusivo. El sector agropecuario es posiblemente el sector más afectado por los efectos negativos del cambio climático, ocasionando la disminución de los rendimientos y el aumento en los costos de producción, y por ende la disminución de la calidad de vida principalmente de los productores agropecuarios familiares.

El concurso de casos exitosos de adaptación al cambio climático en la agricultura familiar es parte de las actividades apoyadas por el BID para promover la innovación, generación y transferencia de los conocimientos necesarios para hacer frente a los retos que trae consigo el cambio climático. La presente publicación presenta las prácticas, tecnologías y procesos de organización, ganadores del concurso, de manera tal que éstos puedan ser adoptados por comunidades que enfrentan riesgos y oportunidades similares.

Con este concurso, el BID, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y FONTAGRO, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, hacen un merecido reconocimiento de los logros de un gran número de campesinos, organizaciones locales, organismos no gubernamentales, instituciones de investigación y gobiernos de nuestra región, comprometidos con la búsqueda de opciones que permitan enfrentar con éxito el cambio climático y mejorar las condiciones de vida de millones de familias campesinas.

Pablo Pereira dos Santos  
Gerente  
Departamento de Infraestructura y Energía

Asimismo, las experiencias aquí recopiladas son una fuente de inspiración y de conocimiento útil para la región. Por ejemplo, las mujeres piscicultoras en Bolivia han demostrado cómo las familias campesinas pueden generar ingresos y mejorar su calidad de vida de manera sostenible, anticipándose a los riesgos del cambio climático. De igual manera, las familias campesinas en Nicaragua y México han descubierto prácticas de uso y conservación del agua que no sólo les han permitido multiplicar su producción agropecuaria, sino que han mejorado su capacidad de hacer frente de manera efectiva a las sequías esperadas como consecuencia del cambio climático.

Felicitamos a los ganadores del concurso de casos exitosos de adaptación al cambio climático en la agricultura familiar y agradecemos a las instituciones participantes por sus contribuciones. Esperamos que este trabajo conjunto dé lugar a nuevas oportunidades de colaboración, que a su vez traigan consigo resultados tangibles para mejorar la calidad de vida de las familias campesinas en América Latina y el Caribe.

Juan Pablo Bonilla  
Gerente  
Departamento de Cambio Climático y Sostenibilidad

Banco Interamericano de Desarrollo

# INNOVACIÓN CON INCLUSIÓN

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) se complace en presentar esta publicación, producto del trabajo conjunto con el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En ella se muestra uno de los ejemplos del nuevo modelo de cooperación que el IICA impulsa en las instituciones y los países para lograr el bienestar de los pueblos de las Américas. Ese esfuerzo, que responde a nuestra nueva visión sobre el sector agrícola, se dirige a atender las demandas de los países con equidad y a incrementar el impacto de nuestra cooperación en la región, reflejado en resultados mensurables.

Los casos presentados en esta publicación, que fueron parte del Concurso de Casos Exitosos llevado a cabo por FONTAGRO y sus patrocinadores, han identificado nuevas formas de producción y han propiciado la inclusión de los actores de las cadenas agroalimentarias y nuevas alianzas para satisfacer la demanda de productos agrícolas, en un contexto donde la agricultura familiar tiene la oportunidad de cubrir la creciente necesidad de alimentos, así como la capacidad de generar mayores ingresos para las familias, a pesar de los desafíos del cambio climático.

Algunos de los resultados destacados en la publicación en materia de adaptación de la agricultura al cambio climático están en consonancia con el trabajo realizado por el IICA, cuyos profesionales laboran día a día para proveer soluciones que permitan aumentar la resiliencia del sector, estimular el recambio generacional entre productores y profesionales y disminuir la exclusión social.

Todo ello es posible mediante el fortalecimiento de las capacidades de los agricultores familiares, la integración de los pequeños productores a las cadenas de valor y la promoción de políticas públicas dirigidas a impulsar la realización de estudios de innovación en el campo y a enfrentar los desafíos del futuro.

La difusión de esta publicación a los decisores será clave para formular políticas que promuevan el desarrollo de innovaciones sostenibles y que propicien la adaptación de la agricultura familiar al cambio climático, la seguridad alimentaria, la productividad y la competitividad inclusiva.

Dr. Víctor Villalobos Arámbula  
Director General IICA

# AGRADECIMIENTOS

Los organizadores agradecen a todas las instituciones y personas que hicieron posible el Concurso de casos exitosos de innovaciones para la adaptación al cambio climático de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe FONTAGRO 2015.

En especial a:

Los agricultores familiares que participaron en los distintos casos y que con su esfuerzo, compromiso y persistencia han logrado desarrollar innovaciones a ser compartidas ampliamente para el beneficio de otros agricultores.

A las instituciones que presentaron los casos, por el esfuerzo en desarrollar, documentar y compartir los casos y las lecciones aprendidas.

A los patrocinadores del concurso, FONTAGRO, FMAM, BID e IICA por su apoyo técnico y financiero. A los miembros del Consejo Directivo de FONTAGRO por su apoyo en la realización del Concurso.

A los evaluadores de los perfiles de casos, Dra. Ana Ríos y Dra. Katalin Solymosi del BID, Lic. Kelly Witkowski del IICA, Lic. Jason Spensley y Lic. Sandra Bry del CTCN/PNUMA.

A los evaluadores de las propuestas finales, Lic. Huntington Hobbs, Dr. Walter Baethgen y Dra. Doribel Herrador.

A los editores que colaboraron en la preparación de los casos: Ing. Liliana Rosenstein, Dra. Iciar Pavez, Dr. Guillermo Pérez, Dr. Abel Rojas, Dr. Danilo Pezo y Dr. José Luis Rueda.

# INTRODUCCIÓN

## EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA

La agricultura en América Latina y el Caribe está adquiriendo cada vez mayor importancia para el bienestar de sus pobladores, para la seguridad alimentaria mundial, así como para mejorar los niveles de nutrición, uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ello se demuestra en una reciente publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Global Harvest Initiative<sup>1</sup> en la que se destacan las crecientes exportaciones de productos agrícolas y pecuarios de la región, así como estimaciones que muestran que es la única región del mundo con potencial para contribuir significativamente a satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos y fibras. Por otro lado, la región es heterogénea, existen subregiones como el Cono Sur donde se produce la mayor parte de los alimentos, en contraste con áreas de la Región Andina y América Central donde aún existe el desafío de mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición de las poblaciones.

Durante la Cumbre del Clima de las Naciones Unidas en septiembre de 2014, se elevó la discusión sobre los efectos del cambio climático en todos los sectores de la economía, incluida la agricultura. En el Quinto Informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático<sup>2</sup> (IPCC, por sus siglas en inglés) se consignan los efectos de la aceleración del calentamiento global, que van desde el derretimiento del hielo en el Ártico hasta la caída de los rendimientos de los principales cultivos. En caso del maíz, por ejemplo, el rendimiento a nivel mundial ha disminuido a una tasa del 3,8% desde 1980, disminución que equivale

a la quinta parte de las reservas mundiales actuales, y podría atribuirse a las temperaturas más altas<sup>3</sup>.

A su vez, el cambio en las dietas, impulsado por una mayor urbanización y mejores ingresos, estimula la producción de alimentos con una huella de carbono más alta, como carne y leche. Se prevé que el consumo de carne llegará a más de 450 millones de toneladas en 2050, un 50% más que la actual producción mundial<sup>4</sup>, lo que puede aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero, debido a la mayor tala de bosques para aumentar las áreas de pastoreo y la fermentación entérica de los rumiantes.

Según un estudio publicado por el BID en 2014 “Agricultura y Futuro Climático en América Latina y el Caribe: Impactos y respuestas sistémicas potenciales” los principales cambios relacionados con el impacto del cambio climático que afectará a la agricultura en América Latina y el Caribe son:

**a) Temperatura de la atmósfera y del suelo que afectan negativamente a la agricultura.** Estos cambios afectarían al proceso de fotosíntesis de los cultivos, disminuirían los rendimientos, se producirían cambios a largo plazo en la hidrología y la ecología de los ecosistemas, incluidas las tasas de evaporación y evapotranspiración, así como en el almacenamiento de agua en lagos y embalses.

**b) Disminución de la humedad del suelo.** La disminución de la humedad en el horizonte superior del suelo podría redundar en una considerable reducción de las tierras aptas para la agricultura de secano y esto podría ser exacerbado por períodos

1 Banco Interamericano de Desarrollo (BID)/Global Harvest Initiative. 2014. La próxima despensa global: Cómo América Latina puede alimentar al mundo. <https://publications.iadb.org/handle/11319/6436?locale-attribute=es>

2 International Plant Protection Convention (IPCC). 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p.

3 Lobell, D. B., Schlenker, W., Costa-Roberts, J. 5 de mayo de 2011. “Climate Trends and Global Crop Production Since 1980”. Science. DOI:10.1126/science.1204531.

4 Alexandratos, N., Bruinsma, J. 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO.

prolongados de sequía. Algunas de las regiones más afectadas podrían ser las principales zonas productoras de alimentos, tales como la zona sur oriental de la cuenca del Amazonas en Brasil, el delta del Río de la Plata y las llanuras costeras en el norte de América del Sur.

**c) Alza del nivel del mar.** En la región de América Latina y el Caribe muchas de las zonas bajas se utilizan para la agricultura intensiva, algunos ejemplos incluyen las llanuras costeras del norte de Colombia y Venezuela, del Golfo de México y las áreas costeras del Mar de Cortés en México, así como el delta del Río de la Plata en Argentina, el río Magdalena en Colombia y el estado de Maranhao en Brasil.

**d) Fertilización con CO<sub>2</sub>.** Los aumentos de temperatura en un mundo con mayores concentraciones de CO<sub>2</sub>, podrían generar el crecimiento de la vegetación. Asimismo, la interacción de estas dos variables puede generar efectos opuestos sobre el rendimiento.

La agricultura también se ve afectada por el aumento en la frecuencia y la intensificación de eventos climáticos. Según la base de datos de OFDA / CRED International Disaster Database (EM-DAT), la frecuencia de las inundaciones y sequías en América ha aumentado 20 veces entre la primera mitad del siglo XX y la primera década del siglo XXI. Ello afecta considerablemente a las regiones climáticamente vulnerables. Por ejemplo, el Ministerio de Medio Ambiente de Perú estimó pérdidas equivalentes a 444.707 hectáreas de producción agrícola, equivalentes a US\$910 millones, durante el período comprendido entre 1995 y 2007. En América Central, el sector agrícola tuvo pérdidas de US\$155 millones y más de US\$355 millones por el impacto del huracán Mitch en 1998 y la tormenta tropical Stan, respectivamente (CEPAL 2009).

Entre los más afectados por el cambio climático están los agricultores familiares quienes suelen trabajar en condiciones precarias y tienen menos acceso a recursos técnicos, financieros y de conocimiento. En América Latina y el Caribe ese segmento se compone de 17 millones de unidades pequeñas, es decir el 80% de las fincas, que representan el 40% de la producción total. Muchas innovaciones de bajo costo pueden mejorar los rendimientos de las pequeñas explotaciones agrícolas y también ayudar a aumentar la resiliencia de los pequeños agricultores. El aumento de los ingresos permite a los agricultores tener más recursos para adaptarse al cambio climático.

Con estos antecedentes, FONTAGRO en alianza con el proyecto llamado “Mecanismos y Redes de Trans-

ferencia de Tecnología Relacionada con el Cambio Climático en América Latina y el Caribe” financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) e implementado por el BID, y el apoyo del IICA, organizaron un concurso con el fin de identificar casos exitosos de adaptación al cambio climático en la agricultura familiar, y difundir las lecciones aprendidas.

El concurso se realizó entre mayo de 2015 y marzo de 2016. Se presentaron 49 casos que fueron evaluados por un panel de expertos externos. El panel recomendó los 11 mejores casos para ser documentados, en su gran mayoría con el apoyo de profesionales contratados por FONTAGRO, a fin de contar con documentos con el debido sustento técnico. Estos casos fueron evaluados por un segundo panel de expertos externos que recomendó al Consejo Directivo de FONTAGRO los ganadores en las diferentes categorías. El Consejo Directivo aceptó las recomendaciones del panel de expertos externos y asignó los premios a los casos ganadores.

Cada caso incluye datos —cuantificables en la mayoría de los casos— que muestran que los productores están ahora en mejor condición que antes de llevar a cabo las innovaciones.

En esta publicación se incluye la narración de los casos ganadores en extenso:

#### Categoría Asociaciones de Productores y ONG:

- Adapta Sertão: una eficiente coalición frente al cambio climático, de Brasil.
- Peces para la vida. Mejora la seguridad alimentaria y la economía de familias campesinas, de Bolivia.

#### Categoría Organizaciones Nacionales y Universidades:

- Cabras criollas: de producir para sobrevivir a producir para vivir de Argentina.

#### Categoría Organismos Internacionales:

- Enfrentando pobreza y vulnerabilidad climática en el Altiplano peruano.
- La cosecha de agua: El gral de la agricultura ecoeficiente, realizado en México y Nicaragua.

Además, el Consejo Directivo decidió otorgar una Mención Especial al caso :

- Hacia una ganadería productiva y amigable con el ambiente, realizado en Costa Rica.

En un capítulo aparte se incluyen los resúmenes de los otros casos finalistas:

- Programa innovador de crédito agrícola para el crecimiento sostenible en Haití.
- Cambio climático y resiliencia: nueva agricultura familiar en El Salvador.

- Sistema prehispánico de riego en Bolivia: Uso eficiente del agua.
- Innovación al alcance de todos: Red de silos aéreos para la adaptación de la agricultura familiar campesina e indígena ganadera al cambio climático en Catamarca, realizado en Argentina.
- Sistemas agroforestales de café: Resiliencia ante cambio climático en El Salvador.

En general los casos han contado con una participación primordial de los usuarios de la tecnología y se han puesto en práctica en alianza con múltiples instituciones de investigación y desarrollo. Estas experiencias son una clara demostración de que es posible generar medidas de adaptación al cambio climático en la agricultura familiar y al mismo tiempo obtener beneficios económicos. Estos casos representan una situación ganar-ganar.

Finalmente se incluyen algunas reflexiones y una síntesis de las lecciones aprendidas.

Esperamos que esta publicación sea útil para la formulación de políticas de apoyo a la innovación en la agricultura familiar y en especial para su adaptación al cambio climático. Asimismo buscamos que los ejemplos presentados y las lecciones aprendidas puedan ser utilizados en actividades de capacitación, investigación, desarrollo e innovación.

Los editores

# METODOLOGÍA DEL CONCURSO DE CASOS EXITOSOS

El Concurso de casos exitosos 2015: “Innovaciones para la adaptación al cambio climático de la agricultura familiar 2015” fue organizado por FONTAGRO y el Proyecto “Mecanismos y Redes de Transferencia de Tecnología Relacionada con el Cambio Climático en América Latina y el Caribe” financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), con el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El concurso se anunció en el sitio virtual de FONTAGRO 15 de mayo y se difundió por distintos medios hasta el 24 de septiembre de 2015. El concurso se articuló en las siguientes fases:

## **Fase I: Envío de nominaciones y presentación de perfiles**

Durante el período comprendido entre mayo y septiembre de 2015, se recibieron 49 perfiles relatando experiencias relacionadas con la adaptación de la agricultura familiar. Se constituyó un panel de evaluación integrado por cinco representantes de los patrocinadores y especialistas externos que evaluaron los perfiles y los calificaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- Magnitud de impacto y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático
- Sostenibilidad financiera y eficiencia económica
- Evidencias (estudios de impacto, datos estadísticos, censos, publicaciones)
- Replicabilidad de la experiencia en situaciones o ambientes semejantes, tanto a nivel regional como fuera de la región
- Identificación de lecciones aprendidas y oportunidades para mejorar

El panel de evaluación recomendó once perfiles finalistas, que obtuvieron una calificación igual o mayor a 75 puntos. La categoría de Empresas privadas quedó desierta al no obtener ningún caso el puntaje mínimo requerido de 75 puntos, por lo que se acordó que se entregarían dos premios en la categoría de organizaciones de productores y ONG.

## **Fase II: Preparación de los casos exitosos a partir de los perfiles seleccionados**

Se invitó a los finalistas a presentar su caso completo. La Secretaría Técnica Administrativa de FONTAGRO ofreció la colaboración de consultores-editores para preparar el documento final.

## **Fase III: Panel de evaluación externa de casos finalistas**

Un panel de evaluación con la participación de tres expertos externos con amplia experiencia en temas de investigación, desarrollo e innovación agropecuaria y adaptación al cambio climático, revisó los casos de acuerdo con los siguientes criterios:

- Reducción de vulnerabilidad al cambio climático
- Magnitud del impacto: Indicadores productivos, socio-económicos, ambientales, y evidencias
- Potencial de escalamiento: Posibilidad de réplica y factibilidad de uso de la metodología, la tecnología y/o conocimiento; accesibilidad, costo y simpleza; sostenibilidad económica, social y ambiental y lecciones aprendidas.

Los miembros del panel formularon un informe de evaluación que fue presentado ante el Consejo Directivo de FONTAGRO, que a su vez aprobó las recomendaciones del panel de evaluación y decidió otorgar los premios respectivos.

Los ganadores fueron anunciados en el sitio web de FONTAGRO el 14 de marzo de 2016. La premiación oficial se llevó a cabo el 17 de mayo de 2016 en Washington D.C., Estados Unidos de América.

## CASOS GANADORES



### AGRICULTORES EXITOSOS ENFRENTAN EL CAMBIO CLIMÁTICO

*Reginaldo Santana corta nopal en el sertão, Brasil <<*

Reginaldo Santana tiene una pequeña finca de 23 hectáreas en Cuenca Jacuípe, región semiárida del estado de Bahía. Luego de la gran sequía de 2010 y 2011, los pastizales naturales estaban degradados y tuvo que confinar sus 30 animales en corrales y adquirir costosos suplementos para alimentarlos. Aún así, producía sólo entre 50 y 60 litros de leche por día en un único ordeño matutino.

***“Teníamos que comprar el 80% del forraje a proveedores, trabajábamos a pérdida. Además, preparar la comida para el ganado con la ayuda de un empleado nos insumía casi toda la jornada. Vendíamos la***

***leche en la ciudad, puerta a puerta, para tener más ingresos, pero de cualquier forma nos endeudamos”***, recordó.

Entonces, el productor se sumó a Adapta Sertão, una alianza de organizaciones privadas y públicas, que lo ayudó a transformar su finca en un negocio rentable y sustentable. En tal sentido, Santana es uno de los 465 agricultores familiares que participan del Módulo Agroclimático Inteligente y Sostenible (MAIS), programa que brinda asistencia técnica y microcréditos para facilitar la adopción de tecnologías resilientes al cambio climático, un fenómeno que ya

está agravando las sequías en la región. El primer paso fue vender los animales de baja productividad, como las vacas viejas, que comen tanto forraje como las más jóvenes pero casi no dan leche. Además, implantó pasturas adaptadas a la severidad del ambiente, con la idea de bajar costos en suplementos y mejorar la calidad de la dieta.

***“Vendimos 21 vacas y mantuvimos sólo nueve, las más productivas. Con el dinero obtenido, pagamos las deudas y plantamos 0,7 hectáreas de nopal (Opuntia spp.). Gracias a la mejora en la alimentación comencé a hacer dos ordeños por día y a vender la leche a un mayorista local. Ya no necesito un empleado”***, planteó.

De este modo, con el apoyo de los técnicos de Adapta Sertão, Santana decidió ir por más y programar una fase de expansión para llegar a los 200 litros de leche por día. Con ese objetivo, solicitó un préstamo bancario, destinado a ampliar la superficie de nopal a dos hectáreas y adquirir algunas vacas con genética mejorada. El financiamiento incluía además un pequeño tractor para facilitar el manejo del suelo y trasladar mercaderías y una máquina para triturar nopal.

Luego de siete meses de iniciada la tarea con Adapta Sertão, el agricultor pudo comenzar a cortar nopal. Un tema clave fue aprender a preparar dietas balanceadas con todo lo que requiere la buena nutrición animal. ***“Ahora sólo necesitamos comprar el concentrado proteico, algo económica-***

***mente posible. Además, dejamos de invertir más de dos horas diarias en preparar la comida y pasamos a hacerlo en 15 minutos. Puedo atender mejor otras actividades de la finca”***, detalló.

## LOS NÚMEROS DEL ÉXITO

A un año de implementar el nuevo sistema, Santana produce 100 litros de leche por día. Los costos operativos bajaron de US\$0,65 por litro a US\$0,11 por litro, mientras que el producto se vende a US\$0,36 por litro. El próximo paso será comprar la cosechadora mecánica para seguir aumentando la eficiencia.

***“Pasamos de producir cuatro litros/diarios de leche por animal a más de 12 litros. Hoy en día obtengo el equivalente a un salario mínimo más una ganancia de US\$533 por mes”***, aseguró.

Para Santana, además de la profesionalización de la actividad, lo importante fue la mejora en su calidad de vida. ***“Tengo más tiempo y puedo volver a casa para disfrutar de un almuerzo con mi familia. Espero alcanzar la meta de 200 litros diarios en 2016. Estoy orgulloso”***, finalizó

## [ CASO 1: ADAPTA SERTÃO ]

# CATEGORÍA ASOCIACIONES DE PRODUCTORES Y ONG

## **CASO 1: ADAPTA SERTÃO. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN MANOS DE LA COMUNIDAD**

### AUTORES:

Daniele Cesano (Adapta Sertão), Alexandre Maia (Universidade de Campinas), Jennifer Burney (University of California, San Diego), Igor César (Adapta Sertão), Thais Corral (Rede de Desenvolvimento Humano), Carlos Ravelo (consultor), José Luis Rueda (consultor).

### RESUMEN EJECUTIVO

#### **Una articulación eficiente frente al cambio climático**

El Sertão brasileño es la región semiárida más poblada de América Latina. La producción agropecuaria representa la principal actividad para el 15% de los habitantes y una fuente de ingresos adicionales para una gran parte de ellos. Sin embargo, los campesinos obtienen escasos rendimientos debido al bajo nivel tecnológico de sus fincas y a la intensificación de las sequías estacionales en los últimos cincuenta años.



Agricultores cultivan nopal que almacena agua y garantiza la alimentación animal durante la estación seca en el Sertão, Brasil.

En tal sentido, en el estado de Bahía, donde se lleva a cabo el proyecto Adapta Sertão, se registró un aumento de 2°C en la temperatura promedio y una disminución de 400 mm en el régimen de precipitaciones, un descenso equivalente al 30%. En consecuencia, la productividad de la leche y de los culti-

vos básicos cayó considerablemente.

Ante esta situación, en 2006, se formó Adapta Sertão, una alianza de diferentes organizaciones que asiste a los pequeños agricultores de la Cuenca Jacuípe, localizada en la zona más seca del estado de Bahía. El objetivo es mejorar la productividad, fortalecer las organizaciones de los productores y promover el agregado de valor y el acceso a los mercados, de cara a las crecientes amenazas del ambiente. La estrategia se basa en un proceso conocido como Adaptación Basada en Comunidades (ABC). Esta metodología implica trabajar conjuntamente con las instituciones locales y los agricultores líderes para que la adaptación a las nuevas tecnologías surja a partir de la propia comunidad y que ésta pueda apropiarse de las innovaciones y sostenerlas, sin depender exclusivamente de programas de gobierno. En tal sentido, la experiencia indica que las políticas asistencialistas funcionan solamente como semilla y lo que se busca con el ABC es que los cambios sean sustentables.

Para lograr estas metas, se creó un sistema de producción agrícola climáticamente inteligente llamado Módulo Agroclimático Inteligente y Sostenible (MAIS) que incluye microcréditos y transferencia de tecnologías resilientes al cambio climático y de bajo costo, para las cadenas más importantes: leche, cabras, frutas y hortalizas.

Los primeros resultados indican que los agricultores de avanzada lograron aumentos de productividad del 30% al 100%, en el primer año de aplicación del MAIS, que se extiende por cinco años, con el fin de asegurar su adopción por parte del conjunto de la comunidad.

La experiencia de Adapta Sertão muestra que el cambio climático puede representar una oportunidad para desarrollar una nueva cultura productiva en la región semiárida de Brasil, que se ve afectada por problemas inherentes al subdesarrollo, como la inseguridad alimentaria y la migración a las zonas urbanas. Las acciones oficiales para el acceso a la tecnología, el financiamiento y la asistencia técnica todavía están fragmentadas. Consensuar alianzas y establecer vínculos entre esas políticas, a través de iniciativas locales, representa un enfoque superador con beneficios sostenibles.

## LA PROBLEMÁTICA

El Sertão brasileño es la región semiárida con mayor densidad de población de América Latina. Tiene 900.000 km<sup>2</sup> y cuenta con 23 millones de personas, de las cuales casi la mitad vive en zonas rurales, produciendo básicamente para autoconsumo y en menor proporción para el mercado.

Varios estudios sobre el cambio climático señalan que el escenario probable a mediano y largo plazo implicará el aumento de la variabilidad de las lluvias y la prolongación de las sequías, lo que afectará el caudal de los ríos y la disponibilidad de agua superficial. Un dato preocupante es que el bioma Caatinga, verdadero patrimonio natural de Brasil, disminuyó su cobertura en un 65% a 70%, en 50 años, lo que contribuye al fenómeno del calentamiento global.

En el caso específico de la Cuenca Jacuípe, donde se está llevando a cabo el proyecto Adapta Sertão, según del Centro de Previsión del Clima del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, entre 1962 y 2011, la temperatura promedio aumentó 2°C y las precipitaciones disminuyeron entre 300 mm y 450 mm, un descenso del 30%.

Una muestra del impacto de estas adversidades es que la productividad del ganado lechero en la Cuenca se estancó entre 1974 y 2012, mientras que en el estado de Bahía, que también incluye el Bosque Atlántico y la sabana, aumentó 40%. En casos extremos, como la sequía ocurrida en 1993, la mortandad afectó al 50% de las vacas y la producción de leche se redujo el 75%.

De cara al futuro, este tipo de pérdidas podría extenderse a toda la región semiárida del estado de Bahía. Estimaciones optimistas, prevén que la producción de leche bajaría 3,5 litros/vaca/día durante los meses más fríos y 5 litros durante los más cálidos. Pero en condiciones más adversas, la caída podría llegar a 7 litros/vaca/día.

Todo esto indica que el cambio climático agravará la problemática del subdesarrollo en la región, acentando la inseguridad alimentaria y la migración a las zonas urbanas. Las soluciones propuestas por el gobierno nacional suelen ser fragmentadas, se centran en algunos de los desafíos y no siempre buscan la participación de otros actores, por lo que muchos aspectos quedan sin resolver. Por el contrario, poner en marcha estrategias integrales puede resultar no sólo una herramienta de cambio sino una oportunidad de negocios.

## VISIÓN Y ESTRATEGIA

En 2006, la ONG REDEH, en asociación con seis cooperativas locales y la ONG Rede Pintadas formaron la alianza Adapta Sertão con la idea de desarrollar y difundir estrategias de adaptación a las crecientes amenazas del ambiente en la región semiárida de Brasil. El período de incubación de la iniciativa fue financiado por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo.

El primer paso fue diagnosticar y analizar los obstáculos socioeconómicos y técnicos que impedían que los agricultores mejoraran sus prácticas e identificar cultivos y métodos productivos más apropiados para las condiciones locales.

Sobre esta base, algunas de las tecnologías fueron probadas a campo con la participación de agricultores y profesionales, y el financiamiento de programas nacionales e internacionales. La evaluación de los ensayos apuntó a seleccionar las prácticas más adecuadas en función de su potencial para mejorar la productividad y la posibilidad de difundirse a nivel regional, llegando a mayor cantidad de agricultores. Se desarrolló así un sistema de producción climáticamente inteligente llamado MAIS que incluye microcréditos y transferencia de conocimientos y tecnologías de bajo costo, con foco en los rubros productivos más importantes de la región: leche, cabras, frutas y hortalizas.

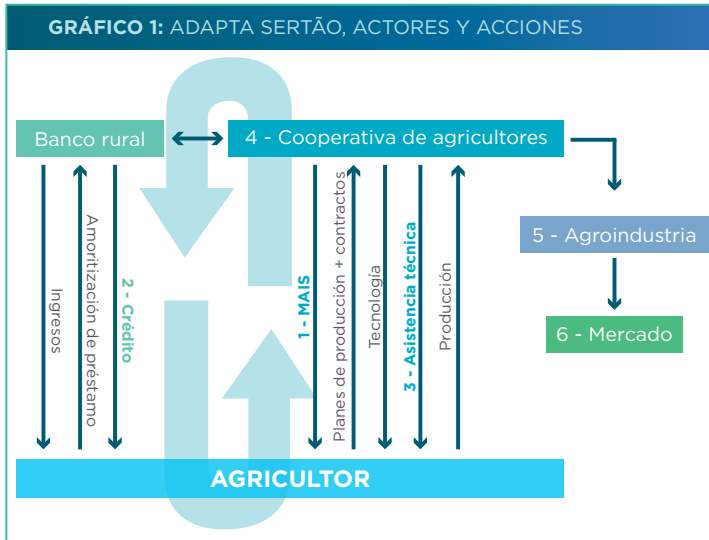
La adopción de la iniciativa se lleva adelante mediante un proceso de adaptación de las comunidades tendiente a que éstas se apropien de las innovaciones. Para ello, cada cooperativa identifica a los agricultores más avanzados, que reciben capacitación en función del MAIS por técnicos preparados para su aplicación. Hay un acuerdo con los programas de microcrédito locales para financiar a los agricultores indicados por las cooperativas.

A su vez, estas últimas se ocupan de la provisión de insumos y equipamientos, a través de la creación de un centro minorista especializado, de modo que los agricultores puedan adquirirlos en sus propias zonas. Una vez logrado un acuerdo sobre los planes de producción y abastecimiento, la cooperativa compra los productos, los procesa y los vende en los mercados. Los productores aumentan sus ingresos y pueden amortizar el crédito en tiempo y forma.

El efecto demostrador de los líderes incide en la motivación de sus pares, que se interesan en adoptar el sistema. De este modo, más agricultores pueden vivir de lo que producen y la mayor cantidad de alimentos y constancia en las ventas permite que las cooperativas avancen al eslabón de procesamiento con el objeto de agregar valor y mejorar el acceso al mercado.

Por último, el diálogo con los responsables de formular las políticas públicas ayuda a crear un mejor marco para sustentar y difundir el modelo.

Adapta Sertão, actores y acciones



## ADAPTA SERTÃO, PASO A PASO

La estrategia para enfrentar el cambio climático se basa en un protocolo específico y probado para cada actividad:

1. Sistema MAIS. Desarrollo del sistema de agricultura climáticamente inteligente para producir leche, caprinos, frutas y hortalizas, en base a una veintena de estrategias y tecnologías capaces de afrontar las crecientes adversidades climáticas. Como resultado, hay leche MAIS, cabras MAIS y hortalizas MAIS.

2. Acceso a microcrédito. La estrategia incluye el acceso a líneas de crédito específicas, requiriéndose una inversión a nivel de finca de entre US\$4.000 y US\$15.000. La cotización de la moneda es US\$1 a R\$3.

3. Asistencia técnica. Los técnicos de Adapta Sertão, del Servicio Nacional de Aprendizaje Rural (SENAR Bahía) y de la Secretaría de Desarrollo Rural/Compañía de Desarrollo y Acción Regional del Estado de Bahía (SDR/CAR) capacitan a los agricultores para implementar el MAIS. La asistencia técnica es cubierta por el programa durante los primeros dos a tres años.

4. Cooperativismo. Hay también un fortalecimiento de las cooperativas para consolidar la organización de los agricultores, especialmente para la gestión del negocio y el acceso al mercado.

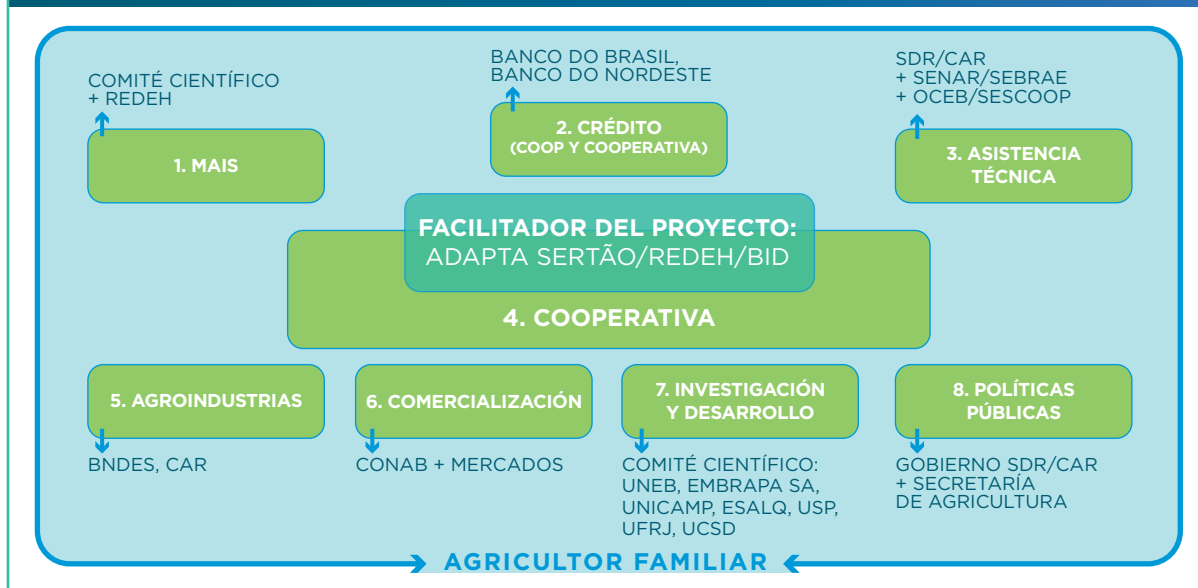
5. Agroindustrias. Industrialización de los alimentos a través de pequeñas unidades de procesamiento para agregar valor a la producción.

6. Acceso al mercado. Plan de *marketing* y comercialización para propiciar la venta de los productos con beneficios adecuados.

7. Investigación científica y desarrollo de innovaciones. Estas herramientas buscan solucionar problemáticas que aún no cuentan con respuestas tecnológicas definidas, como paso para integrar cadenas de valor resilientes ante el clima. La investigación es llevada a cabo por la Universidad de Bahía; Centro Clima, Universidad Federal de Río de Janeiro; Embrapa Semiárido; Escuela Superior de Agricultura de la Universidad de San Pablo; Universidad de Campinas y Universidad de California, Estados Unidos.

8. Políticas Públicas. El diálogo con agencias gubernamentales es importante para desarrollar políticas públicas que aborden las necesidades de resiliencia ante las crecientes amenazas del clima. Se tomó contacto con el Ministerio del Medio Ambiente de Brasil, la Secretaría de Agricultura de Bahía y los municipios locales.

## GRÁFICO 2: LA ALIANZA



## LAS INNOVACIONES DAN RESULTADO

Los nuevos sistemas tuvieron impacto en diversos rubros, destacándose que los agricultores más avanzados lograron aumentar su productividad entre el 30% y el 100% en el primer año. A continuación se describen algunas de las tecnologías adoptadas en distintas cadenas.

### MAIS leche

La ganadería es la principal actividad económica de los agricultores de la región. Sin embargo, la degradación de los pastizales naturales por las sequías recurrentes y el sobrepastoreo afectan a la producción de leche y los pequeños ganaderos se ven obligados

a comprar costosos suplementos para alimentar a sus vacas.

Adapta Sertão probó diferentes forrajes en varios predios y seleccionó el nopal (*Opuntia spp.*)(\*) por su gran adaptación a la rigurosidad del ambiente y por aportar un alimento de calidad para los animales, lo que permite reemplazar la mayoría de lo adquirido fuera de las fincas. En tal sentido, el nopal crece muy rápido y rinde 300 toneladas por hectárea por año, o sea, diez veces más que el pasto natural de la zona. Puede brindar hasta el 70% de lo requerido por las vacas, lo cual tiene un gran impacto en los resultados económicos ya que el alimento significa la mayor parte del costo de producción de la leche. Otro avance fue la incorporación de dietas equilibra-



Nopal: la técnica más importante para asegurar la alimentación de los animales en el sistema MAIS.

(\*) El nombre vulgar de esta especie puede variar según su localización.

### GRÁFICO 3: MAIS, MÓDULO AGROCLIMÁTICO INTELIGENTE Y SOSTENIBLE



das que incluye pastos naturales, como fuente de fibra, el nopal, que aporta energía y agua, además de concentrados proteicos, un conjunto de ingredientes que satisfacen los requerimientos nutricionales de los bovinos. Con esta innovación, un ensayo de campo, mostró aumentos del 52% en la productividad y del 49% en los ingresos en un mes, un salto importante. Cabe destacar que el manejo del los pastizales se realizó mediante pastoreo rotativo, para darles descanso y proteger el suelo a través de la repoblación forestal parcial.

Los ensayos con producción de carne de cordero también mostraron fuertes incrementos. Con los pastizales naturales la ganancia de peso no llegaba a 1 kg por mes. Tras 45 días de brindarles una dieta balanceada, que incluía el nopal, aumentaron 2,8 kg/mes.

Esto significa que con la mejora en la calidad de la alimentación, los ganaderos pueden estabilizar la cantidad de animales por unidad de superficie en períodos de sequía, sin resignar ingresos. Un verdadero seguro contra la adversidad.

### El valor del agua

Una ventaja adicional del nopal es su gran capacidad para almacenar agua, que cubre el 50% de la necesidad de bebida del ganado. Adapta Sertão hizo un ensayo comparativo con 60 agricultores que construyeron un depósito de 52 m<sup>3</sup> para recoger agua de lluvia y aprovecharla para hortalizas y otros 60 que

invertieron en una hectárea de nopal que, por ser un tipo particular de cactus, puede almacenar 300 m<sup>3</sup> de agua por hectárea por año. El costo de las dos iniciativas es semejante.

La experiencia mostró que el nopal generó ganancias de US\$671 por año a través de la leche, mientras que la cisterna de agua para hortalizas generó ganancias de US\$263. El costo del agua fue de 33 US\$/m<sup>3</sup> y 63 US\$/m<sup>3</sup>, respectivamente.

En el siguiente enlace se puede ver el ensayo contado por sus protagonistas, en portugués: <https://www.youtube.com/watch?v=O4czm50dsy8>.

### Más vale prevenir

Los resultados obtenidos en MAIS leche resaltan la importancia de aumentar la disponibilidad de forraje durante las estaciones y los años lluviosas, almacenar el excedente y utilizarlo durante el período seco o los años malos. Sin embargo, este trabajo hecho con herramientas rudimentarias, se ve limitado. Los pequeños tractores, cosechadoras mecánicas y cortadoras de alimentos son importantes para aumentar la eficiencia. Un productor con seis vacas emplea cuatro horas diarias para suministrar alimento de forma manual. Una cosechadora y un alimentador mecánico reducirían el tiempo a unos 15 minutos. Es por esto que el programa también está atendiendo el desafío de la mecanización.

## ¿Conviene regar?

Cultivar hortalizas y maíz en una región semiárida, productos básicos en la alimentación familiar, generalmente requiere del riego, pero las fuentes de agua dulce constantes son escasas.

Para contar con información y orientar a los agricultores, Adapta Sertão estudió varios predios que dependían de fuentes de agua efímeras y corroboró que la práctica no es económicamente viable durante los períodos más secos. Sin embargo, si se asegura el acceso a un suministro estable, la tecnología es altamente prometedora.

En estos casos, la instalación de equipos de riego por goteo más que duplicó los ingresos hortícolas: pasaron de US\$450 a US\$1.100 anuales, en parcelas de 3.000 m<sup>2</sup>, con una inversión inicial de US\$1.200. Buenas noticias, pero no para todos.

## FINCAS MAIS

La investigación y desarrollo del MAIS se llevó a cabo en 100 predios piloto y actualmente se está aplicando en 364 fincas, que se encuentran en diferentes etapas de evolución. El objetivo es alcanzar las 800 en 2018. El sistema puede garantizar al menos dos salarios mínimos (US\$616,6 mensuales) por agricultor por mes, el doble de lo que percibe la gente de la región en promedio.

## DEL DESAFÍO A LA SUPERACIÓN

La puesta en marcha de Adapta Sertão está haciendo posible la eliminación de obstáculos tecnológicos, organizativos y sociales:

- **Inclusión.** La región semiárida de Brasil sigue siendo una zona pobre con un bajo nivel de alfabetización. Esto representa un desafío en todos los niveles de la aplicación del MAIS. A algunos agricultores les resulta difícil absorber los nuevos conocimientos prácticos, por eso el programa se lleva a cabo en etapas, durante cinco años, a través de un proceso de aprendizaje especializado.
- **Acceso al crédito.** El financiamiento bancario tiene requisitos muy estrictos, lo que limita el acceso de los agricultores. Adapta Sertão está desarrollando y probando una línea de crédito específica para el MAIS, con una tasa del 4% anual, otorgada por el Banco de Brasil y el Banco del Nordeste. El resultado de la política de crédito depende de la calidad y continuidad de la capacitación y asistencia técnica de Adapta Sertão, CAR/SDR y SENAR Bahía.

- **Escaso y caro.** El capital de trabajo es una dificultad para las cooperativas. No existen líneas de créditos bancarios adecuadas a su rol, por lo que dependen del financiamiento comercial, con intereses que llegan al 25%, tornando inviables muchas iniciativas de los agricultores. Adapta Sertão se contactó con organismos multilaterales y bancos de desarrollo, que pueden incidir en la creación de un mecanismo de crédito apropiado.

- **Proveedores se buscan.** Los agricultores tenían que viajar entre 100 y 150 millas para adquirir los insumos y equipos necesarios para el MAIS, que no están disponibles a nivel local. De la mano de Adapta Sertão una cooperativa creó un centro minorista para suplir esta carencia con la colaboración de los proveedores de tecnología.

- **Cambiar para mejorar.** Los programas gubernamentales existentes se caracterizan por su falta de dinamismo y burocracia, grandes obstáculos para el cambio. Los organismos multilaterales de desarrollo podrían desempeñar un papel crucial impulsando proyectos innovadores con reglas claras, principios éticos, transparencia, responsabilidad y rendición de cuentas.

- **Técnicos a clase.** Los programas de asistencia técnica que administra el estado no tienen presupuesto suficiente como para contratar profesionales calificados, actualizados en modernas tecnologías. Adapta Sertão, a través de sus aliados, capacita a los técnicos de campo en los aspectos necesarios para aplicar el MAIS.

## LECCIONES APRENDIDAS

- **Oportunidad.** Se dejó de ver el cambio climático como una amenaza y se lo transformó en una oportunidad para desarrollar y difundir nuevas tecnologías que permiten aumentar la eficiencia agropecuaria y crear posibilidades de negocios.

- **Sensibilización.** La experiencia concientizó a los diferentes actores de la iniciativa sobre el impacto del cambio climático para los pequeños agricultores y posibilitó la construcción de una alianza con una visión unificada.

- **Sostenibilidad.** El objetivo de Adapta Sertão es generar cambios institucionalizados de larga duración. La identificación de las problemáticas y de los pasos a seguir llevó tiempo y esfuerzo. Es fundamental continuar con el diálogo entre las partes para asegurar la perdurabilidad de las innovaciones.

- **Cooperativas claves.** Su participación es funda-

mental para desarrollar e implementar acciones. Es importante definir criterios claros de trabajo y asegurar que cuenten con un nivel mínimo de gestión empresarial y capacidad de coordinación. Las cooperativas con pocas habilidades y transparencia pueden perjudicar el proceso.

- **Nuevo minorista.** La creación de un comercio especializado para que los agricultores puedan tener acceso a las innovaciones del MAIS implica una fuente de ingresos adicionales para las cooperativas, pero requiere que se fortalezcan sus capacidades y se les brinde capacitación específica.

- **Capital esencial.** Es importante que los agricultores y las cooperativas tengan acceso a financiamiento, en lo posible a tasas preferenciales, para poder llevar a cabo el MAIS. El financiamiento para las cooperativas debe incluir suficiente capital de trabajo como para que puedan adquirir los insumos necesarios y los productos finales de los agricultores.

## ALCANCE REGIONAL

La resiliencia ante el cambio climático basada en un enfoque como el propuesto por Adapta Sertão podría ser el objetivo de otros programas agrícolas estatales que deban enfrentar problemáticas similares. En tal sentido, la alianza ha sido reconocida por los resultados obtenidos con el Premio SEED de las Naciones Unidas (2008), el Premio Celso Furtado de Desarrollo Regional (2013) y el Premio Mandacaru del Instituto Ambiental Brasil Sustentável (2013).

Para ampliar el alcance del caso, habrá que elegir la organización que lidere la iniciativa y proponer los organismos de crédito multilaterales que la financien. Asimismo, se debe definir la región específica de trabajo como, por ejemplo, el estado de Bahía, donde Adapta Sertão ya identificó y contactó a los actores necesarios para integrar nuevas alianzas. Habrá que negociar los términos de la colaboración con todos los socios propuestos, del ámbito público

**CUADRO 1: ADAPTA SERTÃO, EN SÍNTESIS**

ÁREA	LÍNEA BASE	INTERVENCIÓN	RESULTADO
<b>TÉCNICA</b>	No existía en la Cuenca Jacuípe, Bahía, ningún programa que abordara la resiliencia ante el cambio climático.	Diálogo entre partes interesadas y desarrollo del enfoque de Adapta Sertão.	Creación del sistema de producción agrícola climáticamente inteligente MAIS.
<b>TÉCNICO-ECONÓMICA</b>	Baja productividad. Los agricultores ganaban menos de un salario mínimo o sea que no alcanzaban a US\$250 mensuales.	Introducción de conocimientos, técnicas, equipos y herramientas mecánicos.	Los agricultores ganan más de dos salarios mínimos al mes, superando al promedio de la región.
<b>TÉCNICO-ECONÓMICA</b>	Las familias campesinas padecen los efectos del cambio climático: se acentúa la inseguridad alimentaria, disminuyen sus ingresos y migran a las zonas urbanas.	Integración de los agricultores a Adapta Sertão. Ejecución del sistema MAIS en 465 fincas. Objetivo para 2018: 800 MAIS en funcionamiento.	Un 30% de los agricultores comienza a mostrar mejoras sustanciales en su calidad de vida y otro 40% muestra algún avance. La motivación y el nivel de educación son factores claves para el éxito.
<b>POLÍTICA</b>	La resiliencia ante el cambio climático no se incluye en ningún programa de políticas en el estado de Bahía.	Desarrollo de la metodología de Adapta Sertão en la Cuenca Jacuípe y diálogo con las partes interesadas.	La resiliencia ante el cambio climático se comienza a introducir en las políticas agrícolas actuales.
<b>ECONÓMICA</b>	Cooperativas sin gestión capacitada, que están fuera de las principales cadenas de valor.	Reestructuración del equipo gerencial de las cooperativas. Inclusión de las cooperativas en la cadena de valor.	Cooperativas más sólidas que demuestran potencial para tornarse plenamente viables. Los préstamos antiguos con saldos pendientes de amortizar dificultan el proceso.
<b>ECONÓMICA</b>	La resiliencia ante el cambio climático es un concepto que los bancos aún no incorporaron.	Diálogo entre partes interesadas y desarrollo de la metodología de Adapta Sertão.	Lanzamiento de un mecanismo de crédito específico a nivel piloto para financiar el MAIS, con posibilidad de ampliación.

y privado, nacional e internacional (BIRF, BID, ONG, bancos nacionales, SENAR, Secretaría de Agricultura, CAR Bahía, organismos de investigación, cooperativas y proveedores de tecnología). Hay que prestar particular atención a la participación del sector privado y presentar la resiliencia ante el clima como una oportunidad para acelerar el crecimiento.

Es necesario partir de una investigación específica sobre los impactos potenciales del cambio climático en las cadenas de valor de los agricultores familiares de la zona seleccionada. Por último, se deberán organizar encuentros en los que participen las partes interesadas para analizar los resultados del caso y proponer una estrategia basada en la experiencia.

## ALIANZAS Y SOCIOS

Realización:

REDEH - Rede de Desenvolvimento Humano  
COOPSERTÃO - Cooperativa Ser do Sertão  
COOPES - Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina  
COOPAITA - Cooperativa Agroindustrial de Itaberaba  
FRIGBAHIA - Cooperativa Central e Industrial de Alimentos Bahia

Apoyo:

Fondo PROADAPT, FOMIN, Banco Interamericano de Desarrollo  
Fundo Clima, Ministério do Meio Ambiente, Brasil  
Petrobras  
CAR, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Bahia  
WRI-World Resources Institute

Apoyo institucional:

CODETER, territorio da Bacia do Jacuípe

Apoyo técnico:

OCB/Sescoop, Bahia  
SENAR Bahia  
SICOOB Sertão

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burney, J., Cesano, D., Russell, J., Rovere, E. L., Corral, T., Coelho, N. S., y Santos, L. 2014. Climate change adaptation strategies for smallholder farmers in the Brazilian Sertão. *Climate Change*, n. 126: 45-59.

Gori Maia, A., Brito Miyamoto, B.C., dos Santos Eusébio, G. y Andrade de Oliveira e Silva, P. 2016. Impacto da mudança climática na agropecuária familiar no semiárido baiano e análise dos determinantes. Informe interno. BID/REDEH.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2014. Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)] IPCC, Ginebra, Suiza, 157 p.

Krol MS, Bronstert A. 2007. Regional Integrated Modelling of Climate Change Impacts on Natural Resources and Resource Usage in Semi-Arid Northeast Brazil. *Environ Model Softw* 22(2): 256-268.

Marengo, J. A. 2008. Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação à Mudança do Clima no Semiárido do Brasil. *Parcerias Estratégicas*, nº 27. Brasília.

Montenegro S., and Ragab R. 2012. Impact of Possible Climate and Land Use Changes in the Semi-Arid Regions: A Case Study from North Eastern Brazil. *J Hydrol* 434-435: 55-68.

Rodrigues da Silva V. P. 2004. On climate variability in Northeast of Brazil. *J Arid Environ* 58: 4.

Silva V. P. R., Campos J. H. B. C., Silva M. T. *et al.* 2010. Impact of global warming on cowpea bean cultivation in northeastern Brazil. *Agric Water Manag* 97:11.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Recogida de agua de lluvia + reciclado de agua



2- 3500m2 de nopal para alimentar 5 vacas o 35 ovejas/cabras en el primer año



3- Almacenamiento de agua: cisternas, presas de tierra, etc.



4- Heno de secado y forraje bajo riego + dieta equilibrada



5- Almacenamiento de pienso (1 a 3 años)



6- Ganado confinado en corrales



## PECES PARA LA VIDA, EL TRABAJO Y LA UNIÓN FAMILIAR

*Historia de Sonia López <<*

Sonia López debe levantarse muy temprano por las mañanas, inspeccionar su granja de peces y dirigirse a su puesto de venta de pescado en el mercado cuando no tiene turno de enfermera en el hospital, sin descuidar las labores en su hogar. Desde hace ocho años, esta es la rutina de varias mujeres que en 2008 decidieron cambiar su forma de vida, su organización y actividad económica; este cambio ocurrió cuando 15 familias decidieron arriesgarse e invertir en piscicultura con el apoyo de la ONG CEPAC.

En el municipio de Yapacaní (Santa Cruz, Bolivia), tierra muy cálida, con una temperatura mayor a 32°C y altos niveles de precipitaciones que superan los 2500 mm/año,

viven más de cinco mil familias dedicadas a la actividad agropecuaria. Muchas de ellas se dedican al monocultivo de arroz (de bajos rendimientos, por efecto del cambio climático) que genera un ingreso anual de US\$3.000, insuficiente para llevar una vida digna y pagar las deudas contraídas con los bancos.

La propuesta de CEPAC, que consistía en iniciar la piscicultura, no fue de mucho interés para los hombres, pero sí para un grupo de 15 mujeres que decidieron tomar el riesgo, ya que no tenían mucho que perder y se trataba de algo nuevo por conocer. La propuesta era invertir en piscigranjas sin subvención, con acceso a préstamos a modo

de fondo rotativo. La posibilidad de generar ingresos anuales de US\$6.000 por estanque les resultó muy llamativa y así cambiaron la mirada “del chaco a los peces”.

Sonia cuenta que es de origen quechua, nacida en Villa Victoria Cochabamba. Llegó a Yapacaní con sus padres cuando era muy joven. Junto a su esposo e hijas trabajaban en el cultivo del arroz, se habían endeudado al igual que los demás productores, hasta que un día oyeron por la radio la oferta de CEPAC y tomaron la decisión familiar de asistir a la reunión que les cambió la vida. A los 10 meses de construir los primeros dos estanques y cultivar Tambaquí con un préstamo para la construcción y el alimento, logró vender su producción de pescado y acumular un ingreso total de US\$12.000. Con ese dinero pagó las deudas del arroz, del alimento y la excavación de la poza y le quedaron recursos para reinvertir en la construcción de otra poza.

Actualmente Sonia cuenta con once pozas y siembra más de 20.000 alevines, sus ingresos anuales son del orden de los US\$60.000. Esto le ha permitido mejorar su vivienda, la alimentación, la salud y la educación de toda su familia; ahora tiene el apoyo pleno de su esposo. Actualmente es presidenta de la Asociación de Piscicultores del Norte Integrado que tiene 30 socias (70% mujeres) y ha contribuido a que 200 familias en la zona se dediquen a esta actividad. Su familia consume pescado a diario (en sopa, frito, a la parrilla) y el principal mercado para su producto es Yapacaní. La han invitado a ser parte de organizaciones locales, ha visitado Brasil para conocer y difundir sus experiencias, ha mejorado la unidad familiar con sus hijas y su esposo, es valorada como mujer en su casa y en la comunidad. Ella señala que **“el que no arriesga no gana, yo gané un trabajo, una familia y una mejor forma de vida... Gracias a Dios, a CEPAC y otras organizaciones que nos incentivaron”**.

## [ CASO 2: PECES PARA LA VIDA ]

## CASO 2: PECES PARA LA VIDA: NO REGALES PESCADO, ENSEÑA A PESCAR

### AUTORES:

Widen Abastoflor Sauma, Director General de ONG CEPAC, Sonia López Quiroz, Presidenta Asociación de Piscicultores del Norte Integrado, Cintya Castellón Antezana, Especialista en acuicultura de ONG CEPAC, Giovanni Crespo de Ugarte, Especialista en acuicultura de ONG CEPAC, Abel Rojas Pardo, Consultor externo.

### RESUMEN EJECUTIVO

En el Municipio Yapacaní (región subtropical de Bolivia) viven aproximadamente 10.000 familias, 5.000 familias campesinas dependen exclusivamente de la actividad agropecuaria y se encuentran en situación de pobreza, debido principalmente a la dependencia del monocultivo de arroz, cultivo altamente vulnerable al cambio climático (afectado por inundaciones frecuentes y largos períodos de sequía) y las fluctuaciones de los precios en el mercado. En el año 2008 los productores de esta zona, a través de la Asociación de Piscicultores del Norte Integrado (APNI) en alianza con el Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC) eligieron diversificar sus medios de vida mediante la piscicultura. Esto tuvo una serie de impactos:

#### Mejor calidad de vida de las familias piscicultoras

La iniciativa que impulsó el CEPAC generó una actividad piscícola creciente, esta actividad empezó con 15 familias en 2008 y actualmente en el Municipio Yapacaní existen 200 familias<sup>5</sup> dedicadas a la piscicultura. La oferta de carne de pescado ha aumentado de 25 a 720 toneladas/año (60% se consumen e nivel local); el aumento de la disponibilidad ha incidido directamente en el consumo per cápita, que pasó de 3,8 kg/año (2008) a 8,6 kg/año (2014). La venta del pescado genera ingresos adicionales de 15.000 dólares estadounidenses anuales para cada familia, comparado con los 3.000 dólares estadounidenses que genera en promedio una familia campesina por año. A su vez, esta actividad promueve una mayor integración familiar, mejor educación para los hijos, mejor salud, mejores condiciones de vivienda familiar y menor emigración.

#### Empoderamiento de las mujeres

En este municipio la piscicultura se ha convertido en una actividad liderada por mujeres. Antes de la piscicultura, las mujeres no eran reconocidas como socias en las organizaciones económicas, un 70% de los maridos dudaba de esta actividad productiva y en algunos casos se burlaban de las mujeres

emprendedoras. Ahora ellas son socias formales y copropietarias de los activos productivos con los mismos derechos y obligaciones que los hombres.

#### Adopción de nuevas tecnologías

Las familias socias de APNI no tenían conocimiento de piscicultura, han aprendido a criar la especie "Tambaqui" (*Piaractus brachipomus*). La piscicultura se ha convertido en una actividad resiliente frente a la actividad agrícola, ha disminuido la ampliación de la frontera agrícola dedicada a cultivos extensivos como arroz y soja, incorporando como actividad productiva el aprovechamiento eficiente y sostenible del recurso agua, mediante el establecimiento de piscigranjas, donde se crían peces en cautiverio. Se estima que los 450 estanques (promedio de 2.000 m<sup>2</sup> c/u) generan un espejo de agua de 90 ha y contribuyen a una actividad económica sostenible del punto de vista social y ambiental.

#### Superación de las vulnerabilidades del monocultivo

Bolivia es un país de Sudamérica sin salida al mar. Sigue siendo uno de los países con menor consumo de pescado a nivel mundial. El abastecimiento de carne de pescado depende de los ecosistemas de agua dulce. El potencial de la acuicultura en Bolivia para contribuir a los medios de vida rurales y a la seguridad alimentaria local se ha quedado por detrás de países vecinos (Chile, Perú, Argentina, Brasil). Los principales cuellos de botella son las barreras socio-económicas, el aislamiento institucional, el alto costo y baja calidad de los insumos y la falta de un soporte técnico debidamente capacitado.

El Municipio Yapacaní se encuentra ubicado entre dos áreas muy frágiles, por el norte la Reserva Forestal el Choré (773.692 ha) y por el sur el Parque Nacional Amboró (442.500 ha). Ambas reservas se ven afectadas por la expansión de la frontera agropecuaria y la consiguiente deforestación de las micro cuencas, lo que ocasiona una seria disminución de los cursos de agua que abastecen a las poblaciones urbanas, así como la pérdida acelerada de fertilidad de los suelos.

<sup>5</sup> Hinojosa V., y Colque P. Diciembre de 2015. Mapeo de Actores del proyecto Peces Para la Vida II.

Durante la última década (2005 - 2015) Yapacaní ha sufrido una serie de desastres naturales asociados con eventos climáticos extremos (lluvias intensas en verano y sequías prolongadas en invierno) que han afectado la seguridad alimentaria y la economía campesina. El 45% de 4.700 familias campesinas son altamente vulnerables ante los desastres naturales (25% de ellas dependen exclusivamente del monocultivo de arroz), en especial los generados por el desborde de ríos que provoca inundaciones con la consiguiente pérdida de cultivos, viviendas y animales de corral (la precipitación mensual en verano es mayor a 300 mm/mes, que generan inundaciones recurrentes, como las registradas en el año 2007 que afectaron la base productiva de 2.800 familias). En épocas de sequía prolongada se observa una situación similar, con un nivel de precipitación menor a 50 mm/mes, que afecta la disponibilidad de agua para consumo familiar, animal y para los cultivos. Todo este escenario se complica debido a que los sistemas de producción agrícola a secano son frágiles, siendo el monocultivo y el escaso aprovechamiento de las fuentes de agua, las características productivas actuales.

Los resultados del estudio de medios de vida<sup>6</sup> muestran que el capital natural y social son las fortalezas de la población del Municipio Yapacaní. También se constató que el 45% de las familias del área rural son altamente vulnerables, porque su medio de vida depende de un cultivo anual (arroz a secano), lo que no les permite mejorar su calidad de vida; la escasa formación del capital humano, en especial la falta de competencias y de acceso a tecnología como el aprovechamiento y administración del recurso agua para la producción, es considerada la principal restricción para mejorar las potencialidades y oportunidades que ofrece el territorio.

El rol productivo y económico de la mujer no es reconocido y su mínima participación en las organizaciones locales dificulta el ejercicio de los derechos de las mujeres en el hogar y en las estructuras locales de desarrollo económico. Los proyectos de desarrollo económico impulsados por entidades públicas, ONG, fundaciones, con estrategias de articulación a mercados de pequeños productores han sido razonablemente exitosos, pero lo han sido de manera muy limitada para las mujeres, a pesar del importante papel que desempeñan en diversas cadenas productivas (arrocera, ganadera bovina, frutícola, apícola).

## Crianza del Tambaquí convertida en especialidad local

En vista de los efectos devastadores de las sequías y posteriores inundaciones del año 2007 en el Mu-

nicipio Yapacaní, en el marco de su Programa de Desarrollo Territorial, en alianza con el Gobierno Municipal y la Federación de Campesinos Interculturales, CEPAC identificó alternativas productivas que permitieran reducir el impacto de estos fenómenos climáticos en el mediano y largo plazo. Tomando como referencia los estudios de medios de vida, se desarrolló un proceso sistemático de priorización de cadenas productivas alternativas a las tradicionales de arroz y ganadería. Se priorizaron las cadenas de semilla de arroz certificado, plantaciones forestales y crianza de peces que, por su calidad de oportunidad económica, permitirían reducir la vulnerabilidad de las familias a la vez que contribuirían a frenar el deterioro de los recursos naturales.

Las 15 familias que iniciaron este proceso el año 2008 fundaron APNI, organización que lideró la experiencia hasta la fecha. En diciembre de 2008 se sembraron las primeras 15 piscigranjas (una por familia) y se procedió a difundir la experiencia en otras comunidades cercanas, en 2009 ya eran 47 familias y varias de las primeras 15 habían aumentado a dos o tres estanques, el número de pozas ha ido creciendo de manera exponencial y constante hasta la fecha. Actualmente 200 familias campesinas se dedican a la piscicultura, mientras que otro centenar está buscando establecer sus primeros estanques.

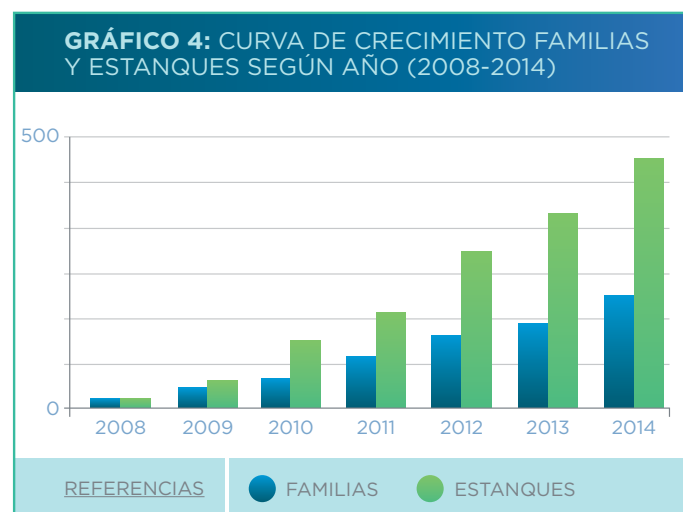
La alianza entre APNI y CEPAC ha permitido resolver barreras técnicas y socio económicas, ofreciendo a la población soluciones efectivas con altas posibilidades de rentabilidad. Los elementos clave de éxito fueron: No subvencionar las inversiones y brindar servicios de orientación económica y de asistencia técnica especializada, de modo de facilitar el contacto con proveedores de alevines y alimento balanceado. Focalizar los emprendimientos en las unidades productivas familiares con el apoyo asociativo, en lugar de la propiedad colectiva tradicional de otros proyectos. Reconocer el rol productivo de las mujeres como pilar fundamental de los emprendimientos productivos, y de ese modo reducir las brechas de inequidad entre hombres y mujeres. Esta iniciativa se ha traducido en una participación creciente de familias en la actividad piscícola y un aumento impresionante de piscigranjas en pocos años; las familias de agricultores han transformado los estanques de peces en una especialidad local.

<sup>6</sup> Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC), Ayuda en Acción. 2005. Estudio de medios de vida, Área de Desarrollo Territorial Yapacaní.

El cultivo de peces tropicales es bastante reciente y en general no ha tenido mucho éxito, a diferencia de su crecimiento explosivo en el vecino país, Brasil. Con algunas excepciones, Yapacaní es una de esas experiencias destacables, donde se han utilizado enfoques sociales innovadores y una organización específica para la realidad boliviana. El pescado puede desempeñar un papel especialmente importante en la sociedad boliviana, en la lucha contra la carencia de micronutrientes, ya que contiene proteínas de alta calidad, ácidos grasos esenciales y micronutrientes claves como vitamina A, hierro, calcio, zinc y yodo, además de contribuir efectivamente a disminuir las vulnerabilidades socioeconómicas, a la sostenibilidad del medio ambiente y al desarrollo económico local.

## Piscicultura familiar liderada por mujeres

Antes de la intervención del proyecto “Desarrollo Socioeconómico Yapacaní” llevado a cabo por CEPAC, la actividad piscícola en la zona fue experimental en estanques comunales, todos ellos fracasaron después de la primera cosecha. A partir del año 2008, la participación de familias ha crecido un 160 % anual hasta llegar a 200 familias dedicadas a la piscicultura, que han diversificado sus medios de vida estableciendo aproximadamente 450 estanques con recursos propios y crédito (Gráfico 4). La actividad ha generado beneficios indirectos para otras 1.400 familias; cada piscigranja emplea entre cinco y siete personas en la cosecha y faena de peces. Los restaurantes locales comercializan el 65% de la producción de pescado, generando empleo para unas 200 personas y al menos 20 familias se dedican a la comercialización de pescado fresco.



**“Yo siempre digo “el que no arriesga no gana”, por eso me animé a invertir y además mi sueño es ser una empresaria.”** Sonia López (40 años de edad, ocho años como piscicultora).

En el año 2008 en el municipio Yapacaní se consumían 146 toneladas de pescado (15 t/año de pesca local, el resto de importación). En 2009 en Yapacaní se producían 25 t/año de pescado; a fines del 2014 la producción piscícola en la región ha llegado a 720 t/año, de las cuales el 60% (432 t/año) se consumen a nivel local y el restante 40% en otras regiones del país. Si bien no se logra colmar la demanda total de Bolivia (el 50% del consumo es importado de países vecinos), se ha dado prioridad al consumo local, debido principalmente a que no demanda inversiones en cadena de frío y otras necesidades de comercialización. En Yapacaní ha aumentado considerablemente la disponibilidad y consumo per cápita de carne de pescado, que ha pasado de 3,8 kg por año (2008) a 8,6 kg por año (2014). Las familias piscicultoras que estaban entre las más vulnerables, consumen, aproximadamente 42 kg de carne de pescado por año.

**“Empecé comprando y vendiendo pescado crudo, ahora soy piscicultora y con mi esposo somos dueños del restaurante “El palacio del Tambaquí”.** Ana Aguilera (33 años, ocho años como piscicultora).

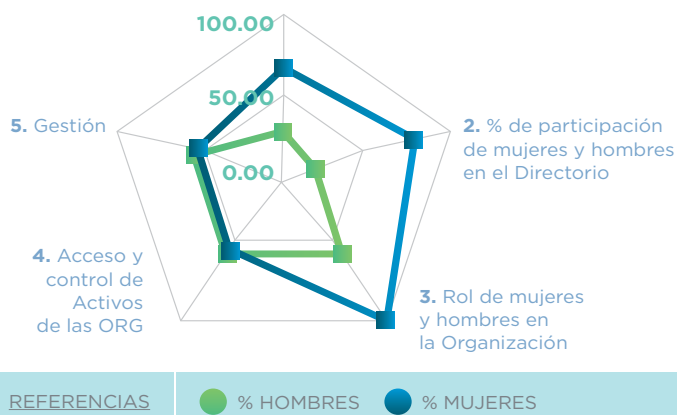
La venta del pescado de un estanque<sup>7</sup> genera ingresos totales de US\$6.000 al año. Cada familia tiene 2,5 estanques en promedio, de tal manera que cada familia genera alrededor de US\$15.000 por año, frente a los US\$3.000 por año que percibe como promedio una familia campesina que cultiva granos (arroz, soja). Por este motivo, un creciente número de familias ha incorporado la piscicultura como su principal fuente de ingresos.

**“Es como un banco el criar pescaditos, cada vez que necesito vendo mi pescado y ya tengo platita”.** Victoria Zelaya (40 años, ocho años como piscicultora).

Se destaca el liderazgo alcanzado por las mujeres, han logrado triplicar los ingresos económicos de la familia. APNI es una asociación mixta de 30 familias socias (21 mujeres y nueve hombres) que practican los derechos económicos de las mujeres y están logrando cambiar las tradicionales brechas de inequidad<sup>8</sup> en las organizaciones económicas campesinas (Gráfico 5). Las mujeres ocupan cada vez más posiciones directivas en su comunidad y son tomadas en cuenta en los eventos a nivel municipal, 21 mujeres controlan la economía de su familia, cuando anteriormente no se reconocía su rol productivo. Las socias de APNI tienen control de los activos para la producción piscícola y son miembros activos que lideran su organización. Los ingresos económicos generados por las socias de APNI se han convertido en el principal medio de vida de sus familias.

## GRÁFICO 5: BRECHAS DE INEQUIDAD APNI

### PARTICIPACIÓN DE MUJERES Y HOMBRES EN LA ORGANIZACIÓN



**“Otra satisfacción que tengo como mujer es que en mi familia, mi esposo me da la libertad de que haga las negociaciones”** Sonia López (40 años, ocho años como piscicultora).

A través de un nuevo proyecto Peces Para la Vida se han introducido nuevas tecnologías para el cultivo de Tambaquí. Mediante el apoyo de misiones con expertos bolivianos, brasileños y canadienses se han mejorado las capacidades y la apropiación de tecnologías para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, alimentación eficiente y policultivo, con un total de 435 personas (145 mujeres y 290 hombres) entre productores, técnicos, estudiantes y empresarios. Se ha logrado experimentar con el policultivo, añadiendo el sábalo (*Prochilodus nigricans*) que también es nativo de la Amazonía. En el marco del proyecto se han desarrollado materiales didácticos de apoyo técnico, en especial un manual interactivo de piscicultura tropical para pequeños agricultores.

[http://cepac.org.bo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=236&Itemid=289](http://cepac.org.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=289)

Las familias han aprendido a cosechar y aprovechar productivamente el agua en sus piscigranjas durante todo el año. Al reducir los factores que generan vulnerabilidad climática, ahora manejan el recurso productivamente y dependen menos del arroz y otros cultivos a secano. Actualmente se ha reducido considerablemente la preparación de nuevas super-

ficies para el cultivo extensivo de arroz en más de 2.000 ha, debido a que 200 familias se dedican más a la piscicultura y han creado un espejo de agua de aproximadamente 90 hectáreas.

El proyecto ha contribuido de manera efectiva al desarrollo de la piscicultura familiar que es una alternativa para mejorar la calidad de vida de las familias campesinas. Su foco en el fortalecimiento de los actores locales y alianzas claves ha permitido aumentar las capacidades técnicas y crear espacios de colaboración entre los actores. La piscicultura ha permitido un mayor protagonismo de las mujeres y ha mejorado la dieta familiar, al incluir una fuente de proteína de alta calidad y precio accesible al consumidor.

## OBSTÁCULOS Y DESAFÍOS

El proceso se inició en un contexto en el que la mayoría de los proyectos de desarrollo tenían un enfoque altamente asistencialista. La necesidad de impacto y sostenibilidad del proyecto obligó a promocionar un negocio rentable y sostenible. La capacitación sistemática y la inversión propia fueron requisitos para recibir la asistencia técnica especializada y el capital semilla en calidad de préstamo que ofrecía el proyecto. Hubo que superar el desconocimiento local del cultivo de peces, y las deficiencias en materia de calidad y frecuencia de abastecimiento de alevines y alimento. Se proporcionó un sistema de asistencia técnica especializada y se organizaron rutas seguras de abastecimiento de insumos.

El apoyo estatal y privado no debería contemplar subvenciones grandes o regalos para mejorar la inclusión de familias pobres en la actividad piscícola. Las acciones asistencialistas distorsionan la actividad y los precios de mercado de otros emprendedores y no siempre benefician a los más pobres.

Se han identificado los principales Factores Críticos Internos en la piscicultura tropical en Bolivia que son calidad del agua, escasez y calidad de alevines, alimento balanceado; para ello se están adoptando estrategias de innovación tecnológica que ayuden a resolverlos a mediano plazo. De manera similar los Factores Críticos Externos plantean la necesidad de mejorar las condiciones de trazabilidad con criterios de inocuidad desde la cosecha, la faena, hasta llegar a los mercados, disponer de cadenas de frío seguras y relaciones contractuales sólidas con los comerciantes de pescado en las ciudades.

Resulta imprescindible subir el nivel de competencias tecnológicas de los productores, para ello se está preparando una Red de Extensionistas Locales,

7 Un estanque de 2000 m<sup>2</sup> (100m x 20m), Costo inversión US\$1.350. Costo de operación anual US\$2.850. Ingresos netos US\$1.800.

8 Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC) – CONEXIÓN. 2011. Estudio diagnóstico de roles y brechas de género.

mediante un curso regular de técnicos auxiliares en piscicultura, en alianza con la Universidad Pública. Se están impulsando Plataformas Regionales como espacios de concertación de actores públicos y de la sociedad civil, que generen propuestas de políticas públicas, en especial aquellas que permitan aumentar la participación de familias pobres en piscicultura, otras que establezcan normas de calidad para los insumos y que faciliten los mecanismos de control de calidad de éstos, además de dar difusión y lograr la replicabilidad en otras regiones del país.

## REPLICABILIDAD Y LECCIONES APRENDIDAS

Los principales factores de éxito para alcanzar los resultados fueron:

1) La inversión propia, sin necesidad de subvenciones poco sostenibles, es la principal clave de éxito. Las familias no han recibido subvención, cada una de ellas debía tener sus estanques preparados y comprometerse formalmente a devolver el capital semilla (alevines y alimento balanceado) que recibieron en forma de préstamos para iniciar la actividad.

2) La participación de familias y comunidades desde la selección de la cadena, y la información adecuada y suficiente permitieron la apropiación local de la iniciativa.

3) El modelo productivo se basa en Unidades Productivas Familiares, con un enfoque de administración empresarial liderada por mujeres, que ha facilitado que cada familia calcule sus posibilidades, sus oportunidades y tome su propio riesgo.

4) Asistencia técnica especializada con procesos de investigación aplicada, intercambio de conocimientos y experiencias de países más especializados (Brasil).

5) La organización de las Unidades Productivas Familiares en asociaciones es la base para la sostenibilidad de los proyectos, mejor si se logra articular a los actores públicos y privados del complejo productivo en plataformas colaborativas.

## ESCALAMIENTO

Para lograr la producción piscícola a mayor escala (que es altamente factible), se debe hacer énfasis en la integración del trabajo de diversos actores públicos y privados en torno a la piscicultura. Esto permitirá alcanzar mayores beneficios económicos para una mayor población, en un área geográfica más amplia, garantizando equidad y sostenibilidad en las

actividades de las familias productoras.

Las premisas para lograr un escalamiento efectivo son:

- Atención adecuada de los ejes de investigación en respuesta a necesidades concretas del clúster piscícola (sobre la base de los Factores Críticos Internos identificados, en especial el manejo del recurso agua).

- Potencial aporte del consumo de carne de pescado a la seguridad alimentaria local y nacional (desarrollar mecanismos de comercialización en mercados urbanos y promoción para el consumo masivo de carne de pescado).

- Clara identificación de la población local que participa en el proceso (relevamiento de familias y organizaciones de piscicultores y procesadores, transformadores y comercializadores en el Trópico de Bolivia).

- Construcción de alianzas sólidas entre actores públicos y privados para garantizar la atención sostenida a los requerimientos de la población dedicada a la piscicultura (mapeo de actores directos e indirectos en torno al complejo piscícola, en especial de proveedores de alevines, alimento balanceado y asistencia técnica).

- Garantizar la disponibilidad de mecanismos de financiamiento y asistencia técnica apropiados para sostener la expansión de las actividades (desarrollo de estrategias y políticas públicas de fomento).

- Inversión y asistencia técnica continua, en los diferentes eslabones de la cadena de valor, para garantizar un retorno atractivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baldisserotto, B. y Carvalho G, L. 2005. Especies Nativas para a Piscicultura no Brasil. Universidade Federal de Santa Maria, BR.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). 2007. Proyecto de Desarrollo Socioeconómico de Yapacaní. Santa Cruz, BO. 37 p.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). 2010. Informe final del proyecto Desarrollo socioeconómico de Yapacaní (2007-2010). Santa Cruz, BO. 46 p.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). Experiencias exitosas / Soy Sonia López. Asociación de Piscicultores del Norte Integrado (APNI). Yapacaní, BO. 4p.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). Experiencia Exitosa / Soy Victoria Zelaya. Asociación de Piscicultores del Norte Integrado (APNI). Yapacaní, BO. 4p.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). Emprendimientos Comerciales de Mujeres. Santa Cruz, BO. 1 CD.

Colque, P. y Hinojosa S, V.R. 2016. Identificación y análisis del grado de desarrollo Organizacional de las Asociaciones de Piscicultores/as ubicadas en el área de trabajo del Proyecto de Peces para la Vida II.

Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). Santa Cruz, BO. 10 p.

Dulón, R. y Abastoflor, W. 2014. Mi trabajo, mi ingreso ¿mi autonomía?. Serie: Estudios e Investigaciones Nro 10. CONEXIÓN Fondo de Emancipación. La Paz, BO. 97 p.

Hinojosa S, V.R; Valverde J, Saldaña J.C., Carazas D. 2006 Estudios de Medios de Vida ADT Yapacaní. Centro de Promoción Agropecuaria Campesina (CEPAC). Santa Cruz, BO. 84 p.

Peces para la Vida I. 2014. Informe Final: Aportes e Intervenciones Realizadas en Acuicultura Tropical 2012-2014 en el Marco del Proyecto PPV. Cochabamba, BO. 105 p.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Alimentando a los peces



2- Capacitación, día de campo



3- Capacitación poscosecha



4- Cosecha de peces



5- Consumo de pescado en feria



6- Socias de APNI en desfile



## “UN SEGURO CONTRA LA ADVERSIDAD”

*“Con las cabras criollas neuquinas volvió la esperanza. Tras la sequía y la caída de cenizas volcánicas, los jóvenes habían empezado a emigrar. Hoy se los ve contentos, hasta les construyen cobertizos. No sólo tienen carne para comer sino que venden chivitos en Bariloche y con eso compran otros alimentos”,* contó Ana María Cumilaf, de la Municipalidad de Comallo, que integra la mesa ejecutora del proyecto llevado adelante por 90 familias campesinas de la Línea Sur de Río Negro, la mayoría de la etnia mapuche.

La iniciativa, que cuenta con el respaldo de la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación, el INTA y el Gobierno de Río Negro se puso en marcha en 2013, dos años des-

pués de la erupción del volcán Puyehue. Lo novedoso es que se introdujeron cabras del norte neuquino, reconocidas por sobrevivir en condiciones extremas y por su gran prolificidad, buscando recuperar rápidamente el hato diezmado.

*“Fue muy difícil, los campesinos habían perdido hasta el 90% de su ganado, la mayoría cabras de angora y ovejas merino, que eran poco resistentes. Entonces, diseñamos el proyecto para traer animales más rústicos, que dan buena carne, conseguimos los fondos y acompañamos a los beneficiarios en el paso a paso”,* recordó Cumilaf.

Cada familia recibió un crédito a cinco años para adquirir 29 hembras y un macho, que debían devolver con las crías para que se reasignaran a otros productores. **“Hubo que comprar las cabras de a lotes chicos y concentrarlas hasta reunir 500 cabezas. Entonces, se cargaron en camiones y se hicieron más de 1.000 km para regresar, alimentándolas con forrajes, hasta distribuir las de predio en predio. Era un camino muy largo que los campesinos no hubiesen podido hacer solos”**, aseguró Cumilaf.

Otro desafío fue gestionar la comercialización grupal de excedentes, desde el traslado de los animales y la contratación de servicios de faena hasta la venta al público en el Mercado Municipal de Bariloche, que había cedido un espacio a los campesinos. **“Les pedimos que se anotaran a quienes iban a participar. Después, junto con los técnicos, fuimos a ver los chivitos al campo para monitorear si cumplían con el compromiso asumido. Pusimos a disposición un camión y entre siete y ocho productores pagaban el gasoil, así los gastos eran menores”**, indicó la funcionaria.

Al día de hoy, la producción de la nueva especie cubre el 40% del consumo de carne familiar, reemplazando al pollo que se adquiría a un precio elevado. Además, para las fiestas navideñas, las ventas fueron muy exitosas: en el mercado, había una fila de dos cuadras de gente para comprar. **“Sería muy bueno repetir esta experiencia, hay muchos interesados en tener estas chivas, es como un seguro contra la disgregación familiar”**, finalizó Cumilaf.

### [ CASO3: CABRAS CRIOLLAS ]

# CATEGORÍA ORGANIZACIONES NACIONALES Y UNIVERSIDADES

## CASO 3: CABRAS CRIOLLAS: DE PRODUCIR PARA SOBREVIVIR A PRODUCIR PARA VIVIR

AUTORES:

Pablo Losardo, Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación, Alejandro Fornasa, Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación, María Rosa Lanari, INTA Bariloche, Liliana Rosenstein, Editora

### RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos dos años, 90 familias campesinas del sur rionegrino respaldadas por organizaciones oficiales y privadas, llevaron a cabo un proyecto de cambio tecnológico, organizativo y comercial, que les está permitiendo sobrellevar la adversidad climática que afectó a 2.800 productores, mediante la diversificación productiva y el desarrollo de una cadena especializada en carne caprina de calidad.

La innovación consiste en haber detectado e introducido cabras criollas de extrema rusticidad del norte neuquino, aprovechando los conocimientos ya existentes para producir alimento para autoconsumo, en una zona históricamente dedicada a lanas y fibras. Otra novedad, sobre todo para pequeños productores, es que este cambio se instrumentó mediante un contrato por el cual el ganadero recibió 30 caprinos, que debía devolver a partir del tercer año para ser reasignados a otras familias.

Poco después, dada la prolificidad de la nueva especie, se iniciaron las primeras faenas en un frigorífico con inspección federal y se diseñó una logística precisa para acceder en forma directa al mercado Municipal de Bariloche, todo ello con una coordinación muy fina entre los actores.

Por lo pronto, el modelo está contribuyendo a enfrentar la problemática de la zona, con nevadas, sequías y caída de cenizas volcánicas, que diezmaron bovinos, ovinos y cabras de angora, que ha generado pérdidas de hasta 95% del stock, comprometiendo la seguridad alimentaria y el arraigo de los campesinos. Por su parte, un nuevo canal comercial empieza a generar ingresos genuinos para las familias participantes.

El potencial a futuro de la propuesta está dado no sólo por la posibilidad de ampliar la cantidad de beneficiarios involucrando predios vecinos, sino por tratarse de una experiencia de autogestión repetible en otras áreas de la Patagonia argentina, deficitaria en carnes.

El caso recrea la importancia de preservar la biodiversidad para sortear los desafíos que impone el cambio climático. En tanto, posiciona a las cabras criollas como una oportunidad para agregar valor a pastizales de baja calidad, produciendo proteínas animales en forma sustentable. Para tomadores de decisiones y dirigentes, constituye una alternativa de bajo costo, alto nivel de ocupación de recursos humanos y gran impacto social a tener en cuenta a la hora de diseñar políticas agrarias.

En síntesis, el objetivo inicial es satisfacer el autoconsumo de las familias campesinas y llegar con carnes de precios competitivos a la población urbana local. A mediano y largo plazo, cuando se logre escala, sería posible desarrollar productos gourmet lanzando una marca como "Chivito patagónico" para posicionarse en el mercado turístico de Bariloche creando valor.

### CUANDO PRODUCIR PARA EL MERCADO NO ES SUFICIENTE

La Línea Sur es la zona más pobre y menos poblada de la Provincia de Río Negro<sup>10</sup>, donde hay 2.800<sup>11</sup> productores familiares, la mayoría pequeños ganaderos, relacionados con la etnia mapuche.

Desde hace más de medio siglo, crían ovejas merino para producir lanas y cabras de angora, con dificultades de acceso al mercado y vaivenes de precios, dejando en segundo plano la producción de carne, clave para la alimentación familiar.

<sup>10</sup> Comprende los departamentos de Valcheta, Pilcaniyeu, Ñorquinco, El Cuy, Avellaneda, 9 de Julio y 25 de Mayo.

<sup>11</sup> Losardo, P. Comunicación personal. Cifras estimativas.

Estos problemas estructurales, han llevado a que el 90% de la población no haya logrado vivir de lo producido en sus campos, registrándose migraciones a la ciudad, sobre todo de los jóvenes.

Según estudios del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), esta evolución social desfavorable está relacionada con una drástica disminución del rodeo, poco adaptado a la rigurosidad del ambiente, con crisis climáticas frecuentes. En los últimos 30 años, mientras el stock por productor se redujo 78%, las familias rurales pasaron del 90 % a menos del 40% del total<sup>12</sup>.

En 1984, cuando cayó la mayor nevada de la que se tenga registro, había 600/700 cabezas por familia. En 2005, se inició una grave sequía de ocho años, y en 2011 se produjo la erupción del volcán Puyehue<sup>13</sup>, con lo cual la cantidad de animales disminuyó de 384 a 134 cabezas por productor.

Hoy, el 70 % de la población local tiene menos de 150 cabezas, nivel mínimo para garantizar una producción de 50 animales al año, indispensables para alimentar a la familia. Pero el 7% está aún más comprometido, con un stock menor a 50 cabezas<sup>14</sup>.

## DEL CORRAL A LA COCINA

Para los campesinos rionegrinos es mucho más importante lo que se come que lo que se vende. Si se integra la economía y se pone precio a la carne, este rubro representa el 60% del total, porcentaje que aumenta entre los productores de menor escala.

Si bien hubo épocas de bajos precios de la lana y dificultades comerciales, eso repercutía en la merma del ingreso familiar, pero el autoconsumo estaba garantizado. En las crisis meteorológicas, la mortandad hace que no sólo no haya productos para vender, sino que no haya qué comer.

A esto se suma que los núcleos campesinos contribuyen a la alimentación de la familia que emigró a los poblados y de los niños que van a estudiar, a los que se les provee de carne. Con esta compleja interdependencia campo-ciudad, lo que está en riesgo es el arraigo regional.

<sup>12</sup> Losardo, P. y Muzi, M. E. Caracterización socio productiva de Comallo. Un análisis entre las cenizas del Puyehue y la nevada de 1984. Revista Presencia, INTA, EEA Bariloche.

<sup>13</sup> Gaitán, J *et al.* 2011. Zonificación del área afectada por cenizas volcánicas en Río Negro y Neuquén. Revista Presencia, INTA EEA Bariloche.

<sup>14</sup> Losardo, P. y Muzi, M. E. Caracterización socio productiva de Comallo. Un análisis entre las cenizas del Puyehue y la nevada de 1984. Revista Presencia, INTA, EEA Bariloche.

<sup>15</sup> Lanari, M. R. 2007. En Actualización en Producción Caprina. INTA.

<sup>16</sup> Lanari, M.R., *et al.* Cabra criolla neuquina y su sistema de producción en la Patagonia argentina.

Otro factor a tener en cuenta es que la Patagonia argentina es deficitaria en carne vacuna y aviar, cuya producción se ve limitada por falta de pastos de calidad y de granos. En tanto, el abastecimiento extra zona está dificultado por barreras sanitarias y por la logística de frío, que encarecen drásticamente esos productos.

En síntesis, las sucesivas adversidades ambientales mostraron la fragilidad de un planteo basado en la producción de lana y pelo, con razas mejoradas pero de escasa rusticidad, donde la carne es un subproducto, lo que puso en riesgo la seguridad alimentaria. La problemática ha llevado a las organizaciones de productores y entes oficiales como el municipio de Comallo, el Gobierno de Río Negro, la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación y el INTA, a poner en práctica un proyecto superador basado en la introducción de cabras criollas neuquinas, reconocidas por su supervivencia en ambientes extremos, que aportan carne en cantidad y calidad.

## VOLVER A LAS FUENTES

A partir de la caída de cenizas, algunos productores advirtieron que en sus establecimientos había cabras del norte neuquino que no habían sufrido como las de angora y los ovinos. Mientras la mortandad general era del 70%, la de esta especie no pasaba del 7 %. En el norte de Neuquén, donde fueron introducidas por los españoles en el siglo XVII, se producen bajo un sistema extensivo y estacional, llevado adelante por una población trashumante, soportando arreos de hasta 200 km. Caminan 20 días de ida y 20 de vuelta, de la invernada a la veranada, con el chivito recién nacido, por callejones de gran tránsito, donde casi no hay pasto. Los datos recabados por la Estación Agrozootécnica de Chos Malal, Neuquén, han puesto en evidencia una prolificidad del 140%; altas ganancias de peso, de unos 150 gr/día, y buen kilaje a los 60 días<sup>15</sup>.

Lo que terminó de convencer a campesinos y técnicos de la conveniencia de incorporar esta especie fue el desempeño en la propia zona, que era seguido por el INTA Bariloche en su Campo Experimental Pilcaniyeu desde hacía 15 años. Ahí, en 2011, prácticamente les cayó el volcán encima en medio del servicio. Los investigadores decidieron no suplementarlas para validar sus fortalezas, corroborando que siguieron adelante con la gestación y procrearon como en un ciclo promedio. En cambio, las ovejas y las cabras de angora, aún racionadas, murieron. Además, se tuvo en cuenta que las existencias en el norte neuquino garantizan el abastecimiento del proyecto rionegrino: hay unos 1.500 productores y un stock superior a las 300.000 cabezas, en un 80% hembras<sup>16</sup>.

## DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

Los campesinos organizados en el marco de la Cooperativa Indígena de Ingeniero Jacobacci y de la Municipalidad de Comallo, ambos en Río Negro, llevaron adelante la tarea en forma conjunta con la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación, el INTA y el Gobierno de Río Negro.

Inicialmente se concibieron dos módulos que comprenden a 30 familias cada uno. En 2013, se obtuvo el financiamiento del Ministerio Desarrollo Social y del Ministerio de Trabajo de la Nación. En 2014, se agregaron 30 familias más con el respaldo del gobierno de Río Negro. En total cada módulo implicó \$450.000, equivalentes a un valor actual de US\$59.000.

El aporte al productor se realizó mediante un contrato por el cual éste recibió 30 cabras, 29 hembras y un macho, en carácter de préstamo a cinco años, con dos de gracia, que luego debía devolver en tres anualidades para que se reasignaran a otras familias.

Los campesinos eligieron delegados para gestionar la compra y viajaron a Neuquén acompañados por los técnicos. Hubo que adquirirlas de a diez o veinte y, de ahí regresar 1.000 km en camión, alimentándolas con forrajes, para luego distribuirlas de predio en predio.

Las familias seleccionadas para participar del proyecto tenían experiencia en la actividad, debían vivir en el campo, ser dueños de la tierra o tener tenencia precaria, y estar registrados en el Registro Nacional de Agricultores Familiares y en el Registro Nacional de Productores Agropecuarios.

Además, debían asistir a capacitaciones técnicas. Con las cabras de angora había sobrepastoreo, los campos estaban sobrecargados porque el objetivo era producir pelo y fibra. En cambio, con la criolla, para hacerse de dinero es preciso vender chivitos, lo cual lleva a manejar una carga adecuada, con el consiguiente aporte a la conservación del pastizal y la sustentabilidad del planteo.

## EL DESAFÍO DE VENDER CONJUNTAMENTE

Los protagonistas gestionaron la venta de excedentes de carne en forma agrupada a partir del segundo año, cuando la producción de chivitos lo hizo posible.

El escenario local estaba preparado para vender fibra y lana, lo que planteó el desafío de organizar un canal comercial especializado que incluyera el traslado de los animales, la contratación de servicios de faena y de frío hasta el Mercado Municipal de Bariloche, que había cedido un espacio para la venta directa al consumidor. En el caso de la cooperativa, con una trayectoria de años, había experiencia en la comercialización conjunta de fibras y lanas, pero no entre los protagonistas de los otros módulos.

Había que ir a buscar los animales recorriendo hasta 90/100 km, cargar, hacer 100 km para llegar al frigorífico y luego 200 km más hasta el mercado. Era un camino largo que los productores no hubiesen podido hacer solos. En el municipio, por ejemplo, se solicitó que se registraran quienes iban a participar de la venta. Después se fue a ver los chivitos, junto con los técnicos, para controlar que cumplieran con el compromiso asumido. Otro adelanto fue pesar los animales, ya que no estaban acostumbrados a vender por peso, lo hacían por tamaño, a ojo. El Municipio puso a disposición un camión, se juntaban siete u ocho productores y entre todos pagaban el gasoil, con la consiguiente disminución de costos.

De este modo las ventas empezaron para las fiestas navideñas del segundo año del proyecto. El frigorífico Carne Rionegrina, de tránsito federal, y único de la Línea Sur, cobró un arancel por el servicio de faena y el transporte de frío. Es decir, que los productores operaron como matarifes abastecedores e hicieron ellos mismos la venta al público. En el mercado, había una fila de dos cuadras de gente interesada en comprar. Al 15 de enero de 2016, se faenaron unos 700 chivitos criollos y se obtuvieron entre US\$86 y US\$92 por cabeza, de los cuales quedaron US\$68 para el productor: una suma interesante, comparada con los US\$46 que paga el frigorífico a levantar del campo<sup>17</sup>.

## PRODUCIR ALIMENTOS HACE AL ARRAIGO

Las 90 familias participantes adoptaron la cabra criolla neuquina. Al cabo del primer año del proyecto, la eficiencia de esta especie, medida en cabritos que llegan con vida a los 3 meses de edad sobre 100 madres servidas, alcanzó el 119%. En tanto, la de los ovinos fue del 49% y la de caprinos de angora del

<sup>17</sup> Losardo, P. Comunicación personal.

60%, con igual recurso forrajero.

En el segundo año, se ha podido satisfacer el 40% del consumo familiar de carne, reemplazando el pollo congelado que se adquiría fuera del establecimiento a un precio elevado. Además, estos caprinos rústicos se crían y engordan con forrajes locales, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el traslado de carnes y de granos desde otras zonas.

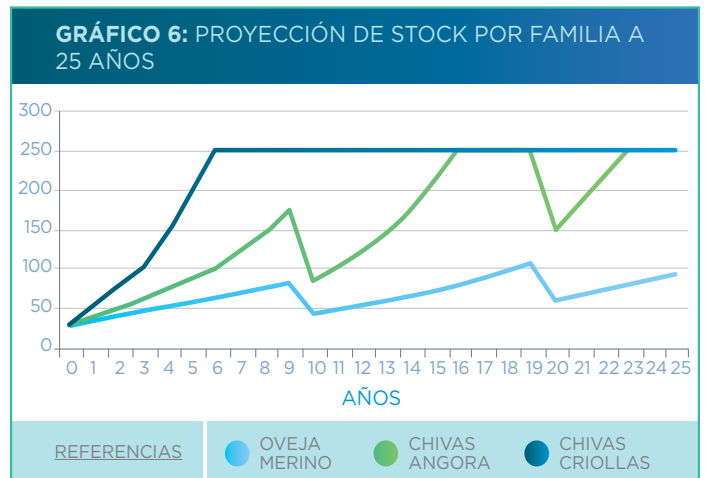
Los pobladores ya lograron excedentes de chivitos. Los pesos de faena alcanzados por estos ejemplares promediaron los 9/10 kg por res, valores que superan la media de los chivos de angora de 6/7 kilos, lo que abre muy buenas perspectivas para la producción local del nuevo rubro. Los logros obtenidos repercuten en los aspectos socioeconómicos. En tal sentido, 90.000 hectáreas donde se ubicaban las familias involucradas en el proyecto continúan habitadas, dado que se incorporó una herramienta exitosa frente a las condiciones impuestas por la sequía y la erupción del volcán.

Asimismo, comenzó el regreso de jóvenes a los predios rurales. Cabe destacar que en aquellos donde se siguió adelante con los caprinos de angora muchas veces son los hijos quienes están al frente de la nueva alternativa productiva, con su tan esperada consecuencia: el arraigo.

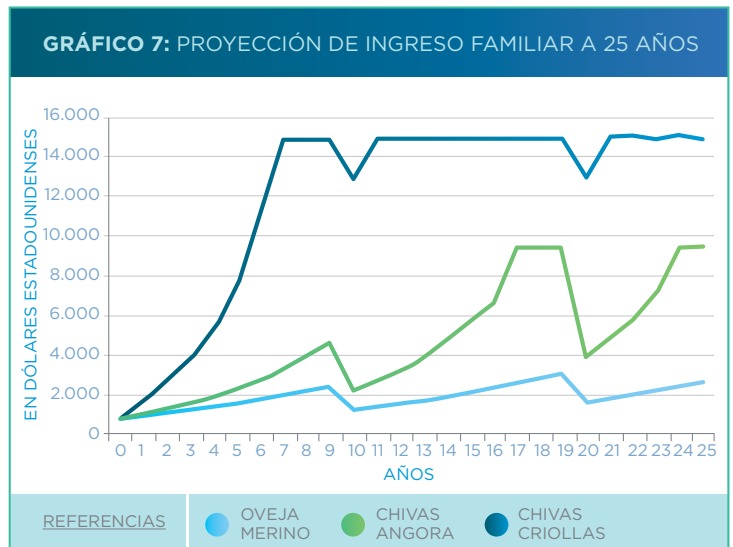
Otro avance es el fortalecimiento de las organizaciones locales como instituciones de anclaje de proyectos: participaron decisivamente en su ejecución y rindieron el 100 % de los recursos utilizados. En esta línea, tanto la firma del contrato con los productores, como la exigencia de contar con registros en regla y trazabilidad, aportan seguridad jurídica a la iniciativa.

El proyecto está impulsando que los productores asuman paulatinamente nuevos roles como comercializadores. Por lo pronto, se vendieron 20 a 25 chivitos por familia, por valor de US\$1.428 a US\$1.600, lo que hace posible una compra anual de alimentos de almacén, con la consiguiente reactivación de la economía local.

Para proyectar el impacto de la innovación a largo plazo, se modelizó la evolución de un rodeo familiar con cabras criollas, de angora y ovejas merino. En los tres casos, se parte de un núcleo de 29 hembras y un macho y se estabilizan los stocks, mediante la venta, al llegar a las 250 cabezas. En línea con lo observado históricamente en la zona, se supone la ocurrencia de un fenómeno climático adverso cada diez años. Tal como se muestra en el gráfico, las chivas criollas son las primeras en alcanzar el equilibrio de



sus stocks y no se ven muy afectadas por los eventos climáticos. Las ovejas, en tanto, nunca logran alcanzar ese nivel<sup>18</sup>.



En cuanto a los ingresos que se obtendrían con las tres especies, también se observa una ventaja absoluta para las cabras criollas<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> SAF

<sup>19</sup> Id. anterior

## OBSTÁCULOS Y DESAFÍOS

El desarrollo del proyecto está poniendo en valor recursos locales tanto humanos como técnicos y organizacionales. En este último plano se dio quizá el mayor desafío: sin una sintonía fina entre los actores, no se podrían haber logrado resultados.

En el desembolso de los fondos de dos ministerios nacionales y el gobierno provincial hubo alguna demora, que no llegó a ser limitante pero dificultó la tarea de campo. Las compras en una actividad tan estacional deben realizarse en la época previa al servicio o apenas posterior, etapa que tiene su pico en marzo y culmina en mayo. Luego la oferta se discontinúa.

La dispersión territorial que significan las 90.000 ha ocupadas por las 90 familias, ha sido otro escollo. En ciertos casos, puede hablarse de aislamiento: algunos productores no se incorporaron al proyecto por no poder llegar a las reuniones programadas, entre otros problemas de logística.

Es necesario seguir fortaleciendo a las familias participantes, brindarles asesoramiento técnico y acompañarlas para que se afiancen en lo comercial. Esto último requiere crecer en escala, meta hacia la que deben dirigirse los esfuerzos públicos y privados.

Los productores no tienen experiencia en la venta de carne. En el marco del proyecto se ha comenzado con la venta de chivitos al peso, lo que ha significado un gran adelanto. Pero debe avanzarse además en temas como trazabilidad, bienestar animal, calidad de la res, negociación, todo ello mediante capacitaciones técnicas. Asimismo es preciso consolidar la autogestión de los productores, fortalecer las mesas ejecutoras existentes y estimular la formación de otras para replicar la experiencia.

Por último, la falta de información censal actualizada en materia agropecuaria, que afecta a toda la Argentina, plantea un desafío para la formulación de un proyecto regional de introducción de cabras criollas, que requiere datos poblacionales y productivos.

## REPLICABILIDAD

Si bien el retorno del propio proyecto posibilita la incorporación de nuevos beneficiarios y garantiza su multiplicación, para abarcar un número considerable de familias que impacte en el desarrollo regional se requeriría un período muy prolongado. Se estima que al cabo de diez años, la devolución de los participantes iniciales permitiría incorporar un total de 380 familias<sup>20</sup>.

Sin embargo, si este crecimiento resultante de la autogestión se retroalimenta a partir de la financiación de nuevos módulos, los tiempos podrían acortarse. Esta propuesta, respaldada por una oferta abundante de chivas neuquinas, se considera factible porque las inversiones necesarias no son cuantiosas. Además, hay que aprovechar que actualmente existe un fuerte interés por parte de los campesinos. En tal sentido, muchas familias quedaron anotadas en el proyecto, pero no lograron incorporarse. Paralelamente van surgiendo nuevos interesados. Por otro lado, esperar años para hacerse de las cabras conlleva el riesgo de que los jóvenes que aún no han ingresado emigren.

Lograr un próximo financiamiento de nuevos módulos, no solo sería positivo para los participantes directos sino para toda el área, ya que derramaría beneficios al frágil entramado campo-urbe existente e impulsaría el proceso de diversificación productiva que está comenzando en la región.

## LECCIONES APRENDIDAS

En cuanto al aprendizaje de esta experiencia, se destaca el valor de preservar los recursos genéticos autóctonos para adaptarse a situaciones adversas<sup>21</sup> que podría agudizarse con el cambio climático, abriendo alternativas para la seguridad alimentaria.

Otra cuestión central es que la autogestión de los productores respaldados por organizaciones públicas y privadas puede ser un agente transformador de la realidad. En este caso en particular, es pertinente la colaboración y complementación entre dos grupos de campesinos de diferentes provincias, distantes a más de 1.000 km. Esta sinergia hizo posible que los del norte neuquino aumentaran sus ingresos mediante la colocación de excedentes y los de sur rionegrino adquirieran las cabras para diversificar sus hatos.

El proyecto también convalida que la pequeña escala de la agricultura familiar no es limitante para desarrollar nuevos productos y conformar cadenas de valor desde el campo al mercado, basadas en relaciones contractuales, formalizando la actividad y disminuyendo el costo de las transacciones. El conocimiento de los actores y el asociativismo surgen

<sup>20</sup> Losardo, P. SAF. Comunicación personal.

<sup>21</sup> En Mueller, J (Ed.) Uso y manejo de los recursos genéticos en rumiantes menores en sistemas ganaderos de tres países sudamericanos. Taller INTA FAO. Bariloche.

entonces como aspectos claves de la innovación.

Por último, se destaca que todos estos aprendizajes representan un aporte de interés no sólo para la región involucrada, sino para el país y el mundo.

## ESCALAMIENTO

Este es un caso reciente, en desarrollo, y no existen resultados definitivos. Sin embargo la histórica fortaleza de la cabra criolla en el norte neuquino y los datos exitosos obtenidos hasta ahora en la Línea Sur, avalan la importancia de diseñar una estrategia regional superadora, en base a esa experiencia.

Esta zona de la provincia de Río Negro abarca algo más de 11 millones de hectáreas, que no atravesaron la erupción del volcán Puyehue pero sufrieron nevadas, aluviones y sequías que diezmaron el ganado. Ahí, en un ambiente árido, de pastizales duros, hay más de 1.000 predios que combinan la actividad ovina, mayoritaria, con la caprina.

Una hipótesis factible sería la incorporación paulatina de un 60% de esas unidades familiares, en un proyecto que podría plantearse a tres años a razón de 200 familias anuales.

Más allá de la necesidad de financiamiento, el éxito de la iniciativa requiere implementar una cadena comercial a escala regional, similar a la de la experiencia piloto, con el objetivo de abastecer ciudades de reconocido perfil turístico. La estrategia debería acompañarse con la construcción de una denominación de origen en base a la experiencia de los productores neuquinos, creando una marca como “chivito patagónico” para agregar valor.

Esa consolidación comercial, por otro lado, iría de la mano con la construcción definitiva del arraigo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lanari, M.R., Domingo, E., y Pérez Centeno, M.J. 2005. El sistema rural de la Cabra Criolla Neuquina en el norte de la Patagonia. Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoológicos.

Lanari, M.R., Maurino, J., y Giovannini, N. 2012. Productividad de la Cabra Criolla Neuquina durante la erupción del Volcán Puyehue. 35 Cong. Asoc. Argentina de Producción Animal. Córdoba, oct., 2012.

López Raggi, F., Pérez Centeno, M., Lanari, M.R. y von Thüngen, J. 2010. Marketing Criollo goat meat under a protected designation of origin seal in Argentina. In LPP, LIFE Network, IUCN-WISP and FAO.

Pérez Centeno, M., *et al.* 2006. La denominación de origen como clave para el desarrollo territorial: la experiencia del chivo criollo del norte neuquino. XIII Jornadas Nacionales de Extensión Rural y V del Mercosur.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- De izquierda a derecha: 1- Técnico y campesinos acuerdan aspectos del proyecto en la Línea Sur.



2- Productor y técnicos rionegrinos revisando cabras para la compra, en Neuquén.



3- Productores, técnicos y funcionarios concentrando animales, previo al traslado a Río Negro.



4- Recepción y revisión de cabras en campos de la Línea Sur.



5- Productor firmando la recepción del hato junto a Pablo Losardo (izq.) y Ana María Cúmilaf (detrás), de la mesa ejecutora del proyecto.



6- Público comprando chivitos en el Mercado Municipal de Bariloche. Fotografías: Alejandra Bartoliche.



## APRENDIZAJE GRUPAL DE TECNOLOGÍAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ALTIPLANO PERUANO

*“Cuando inicié mis actividades, hace muchos años, noté que a pesar de la diversificación productiva, los pequeños agricultores seguían trabajando para autoconsumo. Vendían unos pocos excedentes por debajo del costo o los ‘truequeban’. Ahora, después de años de difundir la importancia de producir con calidad, de organizarse y vender en volumen, certificamos 380 toneladas anuales de quinua orgánica, que se destinan a la exportación. Fue un trabajo fuerte”,* dijo el Ing. Agr. Vicente Choquehuanca, investigador de larga trayectoria en la región de Altiplano peruano.

El profesional jugó un papel importante en el proyecto ALTAGRO, liderado por el Centro Internación de la Papa, que impulsó la especialización de las familias campesinas en cadenas de valor, y hoy se desempeña como responsable del programa quinua orgánica de Agroindustrias CIRNMA, brazo empresarial del Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

*“Hacia 2003, logramos certificar los predios de 386 familias y continuamos incrementando áreas. Pero los beneficios tangibles se observaron recién en los últimos cinco años, a partir de la valorización del*

**producto: 2013 fue declarado Año Internacional de la Quinoa**", indicó. Y al día de hoy alcanzaron a los 482 predios cuya quinua se envía a mercados exigentes como Europa y EE.UU.

**"Si bien es cierto que los beneficios se dieron gracias al boom de la demanda, el estar preparados previamente y mejorar sustancialmente la productividad, fueron claves para aprovechar oportunidades. Así las familias, multiplicaron sus ingresos por diez"**, aseguró.

Para Choquehuanca, lo más importante es que los campesinos se apropiaron de los conocimientos de la producción orgánica y de los beneficios de articularse a la cadena de valor. **"Ya no venden la quinua en las ferias y, con las nuevas técnicas, entre costos de producción y precios de venta obtienen un margen interesante"**, destacó. En la actualidad, alrededor de 9 mil familias, el 15 % de productores del Altiplano, exportan quinua orgánica certificada. **"El eslabón de procesamiento y estandarización del producto, que desarrolló nuestra empresa, es ahora quien asume el financiamiento de la fase de campo, planta y certificación, brindando previsibilidad"**, finalizó.

## PARA DAR DE COMER

El avance hacia productos de calidad diferenciada no es el único logro de ALTAGRO. El programa también desarrolló iniciativas con foco en la seguridad alimentaria, en un marco de alta variabilidad climática acentuada por los efectos del calentamiento global. Entre ellas, los invernaderos en las escuelas, que permiten acceder a hortalizas frescas todos los días a más de 2.200 niños.

**"En el comedor escolar la dieta era rutinaria, en base a papa, chuño, fideos, arroz y rara vez verdura, pues muchas veces no la encontrábamos en el mercado. En 2007, hicimos un pequeño invernadero y aprendimos a producir hortalizas orgánicas"**, recordó Rubén Calcina, Director del Instituto de Educación Rural de Huataquita, Cabanillas, Puno. Y prosiguió: **"actualmente, podemos dar de comer hortalizas todos los días, pero además los maestros y padres entendimos que era posible cultivarlas con nuestro clima, tan difícil. Lo que no consumimos en la escuela lo vendemos y, con eso, cubrimos las necesidades para seguir produciendo. Así, con nuestros propios fondos, mejoramos la alimentación de los niños"**.

[ CASO 4: ENFRENTAR LA POBREZA Y LA VULNERABILIDAD DEL ALTIPLANO PERUANO CON UN ENFOQUE INTEGRAL ]

# CATEGORÍA ORGANISMOS INTERNACIONALES Y MULTINACIONALES

## CASO 4: ENFRENTAR LA POBREZA Y LA VULNERABILIDAD DEL ALTIPLANO PERUANO CON UN ENFOQUE INTEGRAL

*“La innovación agrega valor a comunidad “*

*Autores*

*Roberto E. Valdivia, CIRNMA, Carlos U. Leon-Velarde, Roberto Quiroz, Víctor Mares, CIP, Danilo Pezo, consultor*

### RESUMEN EJECUTIVO

El 68% de la población campesina del Altiplano peruano se encuentra en situación de extrema pobreza y enfrenta una alta variabilidad climática, agravada por los efectos del cambio climático.

En este marco, en el 2006, con el respaldo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), se lanzó el proyecto Agricultura Andina en el Altiplano (ALTAGRO). La iniciativa fue liderada por el Centro Internacional de la Papa, organismo dedicado a mejorar la vida de los pobres que dependen de sistemas alimentarios de raíces y tubérculos, en colaboración con el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, organización sin fines de lucro de la región.

El objetivo fue ayudar a los campesinos a salir de la producción de subsistencia y avanzar hacia actividades orientadas al mercado, sustentables en lo económico y ambiental, con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos familiares. Para ello, el proyecto se enfocó en desarrollar cadenas de valor con ventajas comparativas en función de su potencial productivo, aporte nutricional, demanda nacional e internacional y resiliencia ante las crecientes amenazas del clima.

Con esta visión, las innovaciones abarcaron varios rubros. En la quinua orgánica, las acciones permitieron capturar valor en mercados exigentes, como los Estados Unidos y Europa, y multiplicar por diez los ingresos familiares. Del mismo modo se mejoró la eficiencia de la ganadería lechera, se la articuló con la elaboración de quesos y con la distribución y el consumo, mejorando así la productividad y la calidad en toda la cadena. Asimismo, se preparó a las mujeres artesanas para que sus prendas respondan a los nuevos diseños requeridos por la demanda. Otra

actividad impulsada fue la producción de truchas, que hoy se venden con calidades estandarizadas en el mercado peruano e internacional. Por último, y en línea directa con la mejora de la alimentación, se introdujeron invernaderos escolares y familiares para fomentar la horticultura como medio para propiciar una dieta diversificada y saludable.

La metodología empleada para la adopción de tecnologías combinó el aprendizaje grupal, la asistencia técnica y el crédito supervisado. El financiamiento se otorgó mediante la creación de fondos rotatorios, que se complementaron con aportes de entidades bancarias locales y de organismos sin fines de lucro, entre otros. Es interesante resaltar que si bien el crédito —de US\$790 promedio por familia— tenía intereses, la recuperación fue muy importante, lo que habla muy bien de la motivación y la competitividad logradas.

Los beneficiarios directos fueron alrededor de 2.200 familias, con más de 6.600 miembros —60% mujeres— provenientes de 100 comunidades campesinas. A su vez, los beneficiarios indirectos fueron 8.400 personas de 129 poblados de la región. Los participantes no sólo salieron de la pobreza, sino que registraron un aumento del 70% en el índice de capitales, un indicador del bienestar de las comunidades que elabora el Foro Económico Mundial, gracias a mejoras en aspectos financieros, sociales, humanos y naturales.

El proyecto validó la importancia del trabajo interinstitucional para fomentar las capacidades de las familias campesinas, difundir tecnologías y organizar cadenas de valor. Si bien el proyecto tuvo una duración relativamente corta, de cinco años, se construyó sobre la base de años de experiencias de diferentes instituciones y dejó una marca muy importante en una región donde la presencia de organismos del Estado es limitada y muchas veces se trabaja con un enfoque paternalista y asistencialista.

Al respecto, ALTAGRO jugó el papel de catalizador creando sinergias entre las distintas organizaciones gubernamentales y privadas que operan en el Altiplano. La iniciativa puso en evidencia la necesidad de contar con programas de largo plazo, que propicien la suma de resultados de proyectos específicos, para impulsar el desarrollo sostenible de las familias campesinas, en el contexto del cambio climático.

## ENFRENTANDO DESAFÍOS

El Altiplano sur-peruano se encuentra a 3.800 metros sobre el nivel del mar y está rodeado de altas montañas. Fue la cuna de la cultura pre-Inca Tiahuanaco y allí se domesticaron cultivos importantes como la papa, la quinua y la cañihua, así como la llama y la alpaca.

Sin embargo, la intensa variabilidad del clima, la fragmentación de la tierra y el limitado acceso al crédito y a los mercados, hacen que la agricultura familiar quede limitada a la producción para autoconsumo. Estos sistemas combinan la papa, clave para la seguridad alimentaria, con otros cultivos básicos y ganadería, además de rubros no agropecuarios, como estrategia para minimizar el riesgo productivo y alcanzar la subsistencia.

A pesar de este abanico de actividades, el 68% de la población, que supera el millón de habitantes, tiene un ingreso promedio de apenas US\$1, 5/familia/día, nivel considerado de pobreza extrema. Esto causa la emigración temporal o permanente, especialmente de los jóvenes, a las ciudades de la costa y al trópico húmedo, con consecuencias sociales y ambientales negativas.

La población rural, en general, no logra cubrir sus necesidades de alimentos en las últimas 16 semanas del año agrícola, dada la alta dependencia de lo producido en sus propias fincas, sean cultivos o proteínas animales. Esto lleva a la desnutrición crónica y a la anemia en niños menores de tres años, que alcanza al 74%, cifra que se encuentra por encima de la media nacional.

En este escenario, los crecientes efectos del cambio climático previstos para años venideros podrían agudizar la problemática. Los datos de las últimas cuatro décadas y los pronosticados por modelos específicos, indican que continuará el aumento de la temperatura y disminuirán las precipitaciones en el verano, que serán cada vez más erráticas. Aunque el calentamiento podría favorecer a la agricultura, los cultivos se verían afectados por una mayor incidencia y severidad de plagas. Algunas comunidades podrían incorporar a la producción áreas de turberas y pastizales para contrarrestar la falta de agua, pero eso afectaría el almacenamiento de carbono de los suelos y contribuiría al aumento de las emisiones.

Por último, un aspecto a destacar es que la productividad agropecuaria del Altiplano está por debajo de su potencial debido a la falta de tecnologías adecuadas, el uso inadecuado del agua en época de lluvias y la escasez de infraestructura. Esto, por un

lado, compromete la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas productivos, pero por el otro abre oportunidades para trabajar en la mejora.

## EL CAMBIO, PASO A PASO

ALTAGRO optó por la aplicación de un enfoque integral, participativo, interdisciplinario e interinstitucional para llevar adelante el desarrollo de innovaciones y facilitar el proceso de adopción por parte de las familias campesinas.

Se partió de un diagnóstico inicial para identificar las actividades prioritarias, tomando en cuenta las ventajas comparativas de los principales rubros agropecuarios, el potencial productivo, el aporte nutricional, la demanda de los mercados y su capacidad para contribuir a reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, así como el análisis de otros proyectos que planteaban posibilidades para el desarrollo del altiplano. En base a ello, se propusieron nuevas tecnologías de bajo costo basadas en el uso eficiente de los recursos locales, sin afectar el ambiente.

Para propiciar la adopción de prácticas y que la experiencia pudiera replicarse, se difundieron conocimientos entre las familias, incluidos hombres, mujeres y niños, así como entre los docentes de las escuelas participantes. Se emplearon metodologías de asistencia técnica y aprendizaje participativo como la capacitación “Campesino a Campesino”, basada en demostraciones hechas por los propios agricultores, las “Escuelas de Campo” y concursos comunales denominados “Pachamama Raymi”, en los que se compite por la calidad de la producción en función de las técnicas que se busca introducir y por la conservación de la biodiversidad.

Las innovaciones incluyeron la producción de quinua con certificación orgánica destinada a los mercados internacionales, la intensificación de la ganadería lechera enfocada en la elaboración asociativa de quesos, la producción de truchas de calidad estandarizada y la modernización de las artesanías. Asimismo, se introdujo la producción de hortalizas en invernaderos escolares con el fin de obtener verduras frescas todos los días y mejorar la nutrición infantil, sorteando avatares climáticos propios de la región como heladas, granizadas y veranillos.

En cuanto al financiamiento, el proyecto optó por crear un fondo rotatorio para proveer créditos en efectivo y especies como semillas y fertilizantes. Los aportes fueron realizados por ALTAGRO y el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, utilizándose un total de US\$172.226

en cerca de cinco ciclos de operación. Los créditos fueron supervisados y acompañados de asistencia técnica, una cuestión estratégica para asegurar la eficacia de la iniciativa. El monto promedio por familia fue de US\$790, con tasas de interés mensual de 1,3 a 3,2% y la recuperación fue alta, fluctuando entre 88% y 96%, datos que demuestran la motivación de los campesinos y la eficiencia alcanzada en sus actividades.

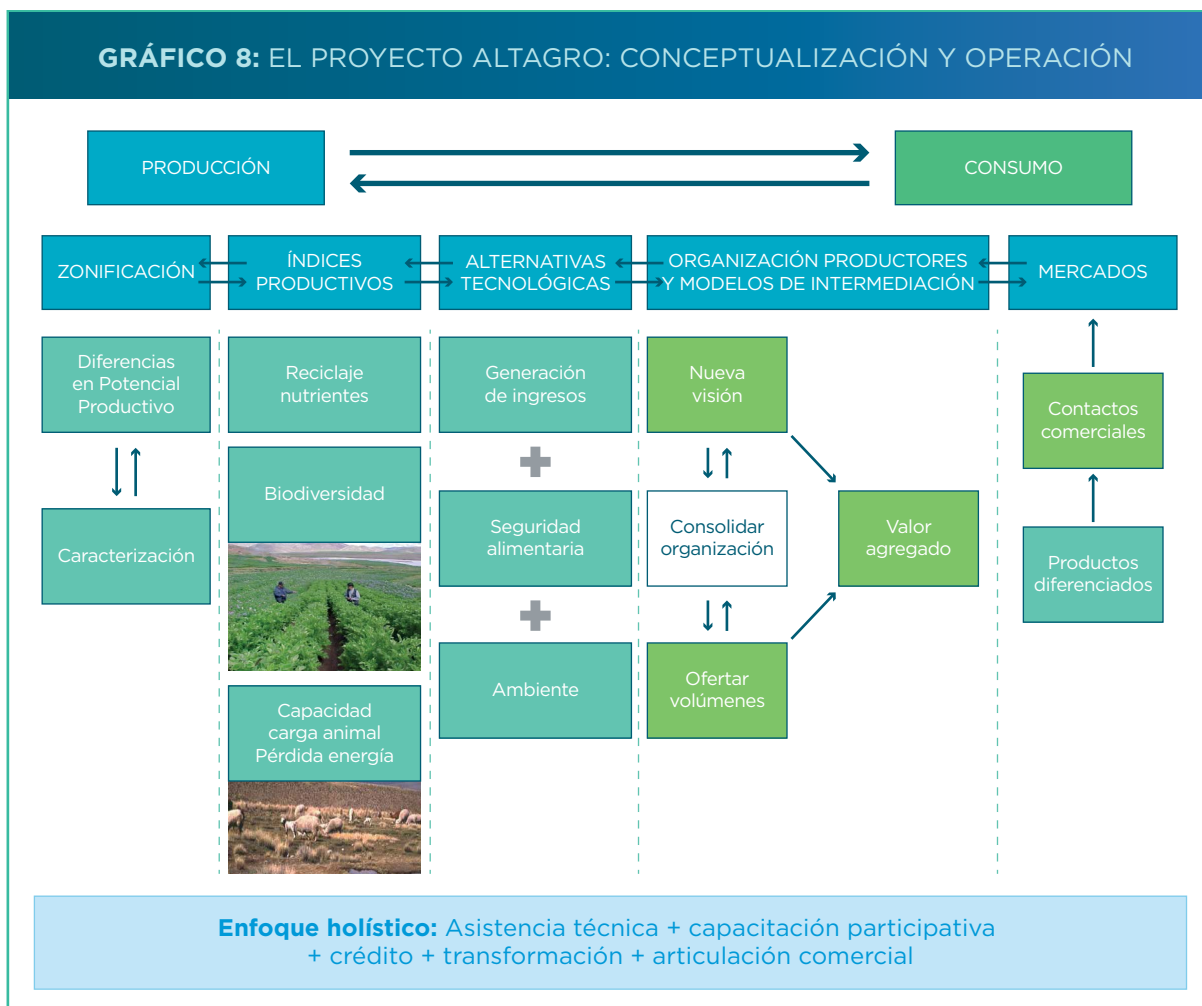
Asimismo, se incentivó al gobierno regional para que financiara varias de las innovaciones, que pasaron a formar parte del gasto público, como la construcción de cobertizos para la protección de los animales contra las bajas temperaturas nocturnas, las microempresas queseras, el procesamiento de quinua orgánica y las estructuras de almacenamiento, entre otras.

A lo largo de los cinco años de ejecución del proyecto, los beneficiarios directos fueron casi 2.200 familias, con más de 6.600 miembros, de 100 comunidades campesinas de Puno, mientras que los indirectos abarcaron a 8.400 adultos y 2.200 escolares de 129 poblados.

El 76% de ellos participó al menos en tres actividades: 37% priorizó acciones vinculadas a la seguridad alimentaria, 30% las relacionadas con el ambiente y 33% con las de generación de ingresos, además de la seguridad alimentaria. Es decir que satisfacer la necesidad de alimentos se reveló como la principal aspiración de las familias participantes.

Cabe destacar que los cambios instrumentados en la región comenzaron antes de la puesta en marcha de ALTAGRO. El desarrollo de las innovaciones fue el resultado de más de una década de investigación no sólo de las instituciones que lideraron el proyecto, sino también de socios estratégicos como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la Universidad Nacional del Altiplano y el Ministerio de Agricultura - Región Puno. También fue importante el apoyo brindado a por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá; el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA, España); la Agencia Española para la Cooperación Internacional, la Fundación McKnigth de EE.UU. y Bioversity International.

El diagrama de ejecución del proyecto se muestra en el siguiente gráfico:



## EL ÉXITO EN CIFRAS

El programa logró resultados en las diversas actividades productivas, desde la mejora de la productividad y calidad, a la disponibilidad de más y mejores alimentos para las familias y la llegada con productos diferenciados a los mercados internacionales más exigentes.

### • *El grano que se convirtió en oro*

El proyecto consolidó la producción de quinua orgánica certificada, con la participación de 1.175 familias. Más allá del alto nivel de conocimientos que requiere esta especialidad, la mejora en la productividad fue impresionante. Previo a la iniciativa, los rendimientos variaban entre 230 y 690 kg/ha, con ventas extra prediales inferiores al 18%, mientras que luego de ésta el 76% de la producción superó los 800 kg/ha y el destino principal fue la exportación.

Cabe aclarar que el costo de la certificación fue compensado con creces por los beneficios obtenidos en mercados como EE.UU. y Europa, donde se aprovechó el boom de la demanda de alimentos naturales, libres de químicos, y en particular de la quinua, un producto gourmet de alto valor nutricional.



Los campesinos participaron activamente en la selección de semillas de quinua

De este modo, el ingreso familiar se incrementó en promedio casi 10 veces: de 72 a US\$700 por campaña. Además, se crearon nuevas opciones de trabajo, en especial para las mujeres, que pasaron de 7 a 26 jornales al año, llegando a significar el 42% de la ocupación.

En síntesis, el grano de oro de los incas fue puesto en valor mediante la innovación de las familias campesinas en los tiempos modernos.

### • *Integración de la cadena lechera*

Al inicio, los pocos ingresos de la ganadería provenían mayormente de la venta de animales. Entonces, el proyecto organizó a los campesinos en grupos de producción de leche y los vinculó a procesadores de queso, que instalaron salas para ese fin. Esta estrategia permitió superar la desarticulación existente, incorporando a unos y otros a una cadena de valor.

Para aumentar la productividad ganadera, se plantaron 129 ha de alfalfa para pastoreo y 290 ha de avena para ensilaje, de modo de cubrir la época seca, cuando los rendimientos y la calidad de las pasturas decaen. También, se impulsó el uso de cobertizos para proteger el ganado de bajas temperaturas y heladas, lo cual redujo la mortalidad de terneros y mejoró la eficiencia en el aprovechamiento de los forrajes. A su vez, se avanzó en genética mediante la inseminación artificial con semen de toros de calidad.



El ordeño fue mayormente responsabilidad de la mujer campesina

Más allá del aporte a la alimentación, la venta de leche aumentó los ingresos familiares de los US\$29 iniciales a US\$767 anuales al quinto año, un cambio impresionante. Por su parte, las pequeñas industrias produjeron quesos frescos de calidad con beneficios significativos.

Otra cuestión fundamental para alcanzar estos logros fue concientizar a las familias sobre la importancia de las prácticas higiénicas para el ordeño y crear una relación de confianza entre productores, procesadores, distribuidores y compradores, basada en la calidad de la leche y en la puntualidad en los pagos.

### • *Especialistas en truchas*

En 2006, la cría de truchas era una actividad incipiente en Puno y mostraba potencial para su integración al mercado nacional e internacional. En este marco, se buscó mejorar la gestión de 84 familias dedicadas a la acuicultura con la idea de generar mayores ingresos.

Las innovaciones incluyeron la siembra de crías y la instalación de infraestructura con el objetivo de disminuir costos y estandarizar la calidad del producto según los requisitos del mercado y externo.

En cinco años, las familias mejoraron sus beneficios en US\$784 anuales llegando a US\$7.788 en los casos más exitosos. La actividad permitió crear de cinco a 16 puestos de trabajo permanentes por unidad y 10 puestos temporales por mes, lográndose el 48% de ocupación de mujeres. Finalmente, la especialidad fue afectada por cambios en los mercados internacionales, lo que incentivó la producción para la venta en el país.

### • *Tejidos orientados al mercado*

La artesanía es muy importante en la cultura andina. Sin embargo, las mujeres desconocían aspectos tales como tallas, combinación de colores y acabados de las prendas acordes a la demanda del mercado, y tenían problemas con los compradores mayoristas debido a la informalidad en sus entregas.

El proyecto se enfocó en organizarlas en grupos para incentivar el desarrollo de sus habilidades, autoestima y liderazgo. Se realizaron concursos con más de 500 participantes, además de ferias, ruedas de negocios y desfiles de modas, que contribuyeron a mejorar su acceso al mercado. Como resultado de estos esfuerzos, el ingreso aumentó de US\$0,09 a US\$0,84 por artesana al día.



El control de tallas en las artesanías ayudó a mejorar el acceso al mercado

### • *Los niños primero*

Para el mejoramiento de la nutrición infantil se instalaron invernaderos hortícolas en las escuelas, con el fin de superar las condiciones climáticas adversas y producir alimentos frescos. Participaron 1.200 niños y jóvenes de 11 centros educativos, además de docentes y 500 madres. Se cultivaron 18 especies, obteniéndose 32 toneladas de hortalizas orgánicas por año, la mayor parte fue consumida en los propios comedores y el producto de la venta de excedentes sirvió para invertir en semillas y otros insumos.

Además de esos avances, 148 escolares que tuvieron un desempeño destacado recibieron como premio materiales para hacer un invernadero de 24m<sup>2</sup> en sus hogares y se les enseñó a preparar comidas con lo cosechado, promoviendo así al futuro horticultor del Altiplano.



Invernaderos escolares

Por otro lado, 175 madres llevaron adelante invernaderos en los que se produjeron 13 toneladas de hortalizas por año, 80% para consumo familiar. La venta de excedentes representó un ingreso de US\$162 anuales por familia y contribuyó a mejorar la autoestima de las participantes, que ganaron prestigio en la comunidad.

También se trabajó con especies forestales: 2.200 escolares, profesores y padres produjeron 27 mil plantines, que se emplearon para reforestar cinco hectáreas.

### • Cultivar cuidando el ambiente

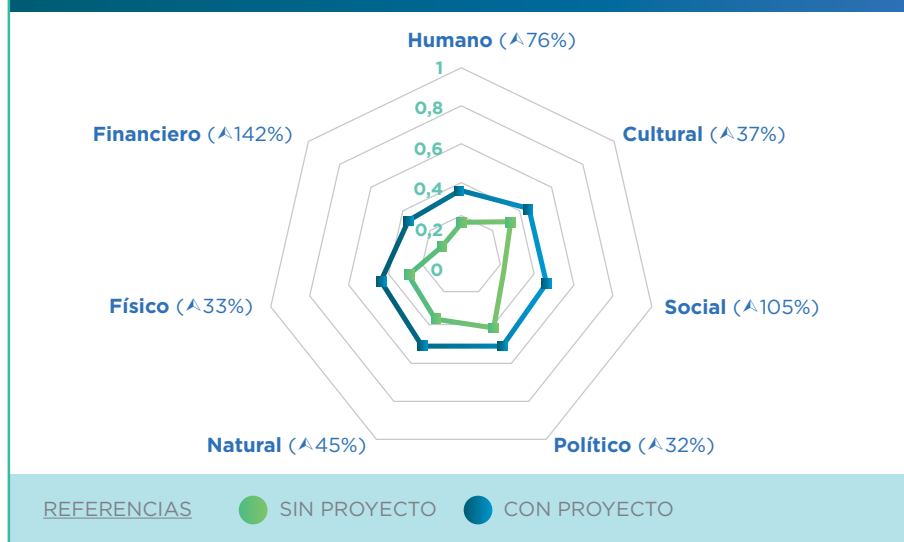
Por último, se realizaron 12 mil encuentros con 50 mil beneficiarios para mejorar los conocimientos en diversas prácticas conservacionistas y se hicieron más de cien concursos sobre biodiversidad de semillas, que involucraron 8 mil participantes, y en los que se colectaron 127 materiales de papa, 68 de quinua y 28 de cañihua.

CUADRO 2: ACTIVIDADES, PRODUCCIÓN, VALOR DE LA PRODUCCIÓN Y NÚMERO DE BENEFICIARIOS						
ACTIVIDADES	PRODUCCIÓN			BENEFICIARIOS		
	PRODUCTO	CANTIDAD	VBP (US\$)	UNIDAD	TOTAL	MUJERES
PRODUCCIÓN ORGÁNICA	Quinua orgánica	843 TM	1.068.110	Familias	1.175	42%
PRODUCCIÓN GANADERA	Leche	5.587 TM	1.758.890	Familias	563	55%
TRANSFORMACIÓN LÁCTEOS	Queso fresco	706.850 Kg	2.536.744	Familias	14	49%
PRODUCCIÓN DE TRUCHAS	Trucha fresca	4.421 TM	11.250.000	Familias	70	49%
ARTESANÍAS	Sacos guantes	7.892 unidades	27.190	Artesanas	493	63%
INVERNADEROS ESCOLARES	Diferentes hortalizas	71 TM	Autoconsumo (80%)	Escolares	1.200	52%
INVERNADEROS FAMILIARES	Diferentes hortalizas	45 TM	Autoconsumo (80%)	Familias	175	70%
EVENTOS PARTICIPATIVOS	Desarrollo capacidades	12.228 eventos		Personas	49.018	60%
CONCURSOS BIODIVERSIDAD	Colecta de Germoplasma	114 concursos		Personas	8.365	45%

### • Medir el bienestar

El impacto global de las innovaciones sobre el bienestar en las comunidades participantes se reflejó en la evolución del índice de los capitales que realiza el Foro Económico Mundial. En tal sentido, en cinco años de intervención del proyecto ALTAGRO, el indicador se incrementó 70%, principalmente por mejoras en los aspectos financieros, sociales, humanos y naturales.

**GRÁFICO 9: CAMBIOS EN LOS ÍNDICES DE LOS CAPITALES CON EL PROYECTO ALTAGRO**



### ¿Qué se aprendió en estos años de trabajo?

El proyecto demostró que el enfoque integral es eficaz para implementar innovaciones orientadas a mitigar la pobreza y la desnutrición de las familias campesinas en ambientes altamente vulnerables al cambio climático.

A pesar de que ALTAGRO tuvo una duración de sólo cinco años, propició la suma de resultados de proyectos iniciados con anterioridad, con los que compartía la visión en pos de superar los problemas. Por lo tanto, construyó sus desarrollos sobre esas experiencias y muchas de las acciones llevadas a cabo continúan y son utilizadas por otras instituciones, lo que demuestra la sustentabilidad alcanzada.

Por otro lado, se entendió que es clave establecer mecanismos de coordinación y sinergias entre organismos gubernamentales, ONG, cooperación internacional, grupos de productores y otros actores de las cadenas de valor, y demás instituciones de la sociedad civil. Estos deben basarse en el respeto por la cultura, la diversidad y la credibilidad de los socios participantes.

La capacitación enfocada en las cadenas de valor facilitó un mayor involucramiento de los miembros de las familias en la producción, procesamiento y comercialización e impulsó la formación de microempresas. Todo esto contribuyó a aumentar el capital social en la zona.

Por otro lado, como las comunidades son eminentemente patriarcales, las mujeres y los jóvenes participan poco en la toma de decisiones y tienen acceso limitado a bienes, servicios y al conocimiento. La ca-

pacitación y la promoción de programas de crédito específicos para estos grupos fue esencial para lograr cambios en estos paradigmas.

Igualmente es importante involucrar a las escuelas rurales, no sólo como espacio saludable y educativo para los niños y jóvenes, sino porque a través de ellos y sus maestros se pueden sentar las bases para el manejo sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la alimentación de la población rural en toda una región.

Finalmente, es crucial la difusión de la información haciendo uso de las nuevas tecnologías en las comunicaciones, que ya han llegado al medio rural. Si las familias campesinas tienen acceso fácil y oportuno a datos sobre variaciones del clima y precios del mercado, por ejemplo, serán capaces de tomar rápidamente las decisiones más adecuadas para su bienestar.

### Del Altiplano a otras áreas de montaña

El Altiplano peruano es representativo de muchas áreas de montaña de América del Sur y del mundo con condiciones agroecológicas, sociales y productivas similares, donde podría funcionar el enfoque, las metodologías y algunas de las innovaciones probadas en ALTAGRO.

Para ello, se requerirán análisis basados en sistemas de información geográfica y en modelos de predicción, teniendo en cuenta las microvariabilidades climáticas. Por ejemplo, en el caso del Altiplano peruano los pastizales nativos se desarrollan mejor en las planicies más heladas, mientras que los pastos mejorados y la papa, en las laderas.

El proyecto también demostró que no hay una sola innovación que pueda solucionar los problemas de las familias campesinas. En primer lugar se debe garantizar la seguridad alimentaria, que en el caso de Altiplano es la papa, y luego identificar rubros con ventajas comparativas en términos de potencial productivo, bajo un manejo climáticamente inteligente, así como oportunidades de acceso a los mercados, tanto nacionales como internacionales.

Por último, asegurar la disponibilidad y el acceso oportuno al crédito, de la mano de la asistencia técnica especializada es fundamental para el éxito. Esto requiere del compromiso de los gobiernos regionales y nacionales, las ONG y los organismos de financiamiento locales y eventualmente de la participación de donantes internacionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrera, V.H. y Cruz, E. P. 2011. "Evaluación de las acciones ejecutadas por los proyectos de investigación/desarrollo en el altiplano peruano: Informe Final de la Consultoría". (Puno: Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente (CIRNMA) y Centro Internacional de la Papa (CIP). Proyecto ALTAGRO. Documento interno). 154 p.

Centro Internacional de la Papa (CIP). 2012. "Desarrollo rural sostenible en el altiplano peruano boliviano a través del mejoramiento de la agricultura andina: Informe Final 2006-2011". (Lima: Convenio CIP - Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, Proyecto ALTAGRO). 55 p.

Centro de Investigación de Recursos Naturales y medio Ambiente, CIRNMA. 1997. Enfrentando el reto del Altiplano. Editores: Carlos U. León Velarde, Jorge Reinoso, Roberto Valdivia. Información colaborativa CIRNMA Centro Internacional de la Papa, CIP. EDI GRAFASA, Lima, Perú. 30p.

Ginkel, M. van, Sayer, J., Sinclair, F., Aw-Hassan, A., Bossio, D., Craufurd, P., El Mourid, M., Haddad, N., Hoisington, D., Johnson, N., León-Velarde, C., Mares, V., Mude, A., Nefzaoui, A., Noble, A., Rao, K.P.C., Serraj, R., Tarawali, S., Vodouihé, R., and Ortiz, R. 2013. "An integrated agro-ecosystem and livelihood sys-

tems approach for the poor and vulnerable in dry areas". *Food Security* 5 (6) : 751-767.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). "Encuesta Demográfica y de Salud" Lima, 2014. acceso el 14 Enero 2015. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1151/index.html](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1151/index.html)

León-Velarde, C. U., Quiroz, R. A., Valdivia, R. E., Reinoso, J. and Holle, M. 2008. "Evolving from farming systems research into a more holistic rural development approach: Experiences in the Andean region" (Lima: Centro Internacional de la Papa, Working Paper No. 2008-1). 34 p.

Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF). 2014. "Política económica y social: Estadísticas" Lima. Acceso el 14 Enero del 2015. [http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=266&Itemid=100606&lang=es](http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=266&Itemid=100606&lang=es).

Segnini, A., Posadas, A., Quiroz, R., Bastos-Pereira, D.M., Saab, S.C., Martín-Neto, L., and Vaz, C.M.P. 2010. "Spectroscopic assessment of soil organic matter in wetlands from the high Andes. *Soil Science Society of America Journal* 74(6): 2246-2253.

Thibeault, J.M., Seth, A., and García, M. 2010. Changing climate in the Bolivian Altiplano: CMIP3 projections for temperature and precipitation extremes. *Journal of Geophysical Research* Vol. 115. Wiley On Line Library. doi:10.1029/2009JD012718

Thibeault, J.M., Seth, A., and Wang, G. 2011. Mechanisms of summertime precipitation variability in the Bolivian Altiplano: present and future. *International Journal of Climatology*. Wiley On Line Library. doi:10.1002/joc.2424

Vuille, M. 2013. "El cambio climático y los recursos hídricos en los Andes tropicales". (Banco Interamericano de Desarrollo, Unidad de Salvaguardias Ambientales. Nota Técnica IDB-TN-517). Washington DC. 29 p.



## EL AGRICULTOR QUE LE GANÓ LA BATALLA A LA SEQUÍA

En las próximas semanas, Jaime Cáceres no solo regará las siete hectáreas que tiene sembradas de frijol y una más de maíz, su más preciado tesoro también proveerá agua a dos cultivos vecinos cuyos dueños se quedaron esperando las lluvias. A uno de ellos le cobrará cinco mil córdobas (equivalentes a US\$170) y podrá tomar agua de su represa día por medio. Al otro, su amigo David Cruz, no le cobrará, pues la media hectárea que tiene sembrada de frijol se le está arruinando por la sequía. Jaime le ayudará a levantarla dándole agua un día a la semana.

Hace seis años era imposible acceder al agua. Pero Jaime, un joven pero ya 'vetera-

no' agricultor de 40 años, decidió arriesgarlo todo cuando lo invitaron a formar parte del proyecto. Los agricultores lo tildaron de "loco" y lo acusaron de dañar el terreno.

Pero él, cansado de perder sus cosechas por culpa de las prolongadas sequías en el llamado corredor seco nicaragüense, permitió que los técnicos entraran a su finca El Porvenir, en la comunidad Montefrío del municipio de Jalapa, Nicaragua, y le enseñaran cómo poner a producir su tierra de manera sostenible. Al cabo de unos meses, una represa estaba lista para albergar más de 97.000 m<sup>3</sup> de agua. Sólo había que esperar la lluvia y que la escorrentía hiciera su trabajo.

Todos los días a las seis de la mañana Jaime está listo para empezar a labrar la tierra, que le da el sustento a su esposa y sus cuatro hijos, además de a las familias de sus siete hermanos que trabajan en su finca. La última temporada invernal la represa quedó a tope. Gracias a la tecnología de riego por gravedad para los frijoles y riego por goteo para el maíz, la familia Cáceres riega cuidadosamente los cultivos. Jaime prefiere por goteo **“así economizo más agua y el cultivo se desarrolla mejor”**.

La represa le ha permitido sembrar arroz en verano y vender la semilla. También criar tilapias que vende al por mayor y al menudeo. Y a sus cuatro vacas lecheras no les volvió a faltar el agua. **“Hacer esta laguna ha sido la mejor decisión de mi vida”**, dice orgulloso. Los resultados son la mejor defensa de este cuerdo agricultor: 25 quintales por hectárea de frijol y 140 quintales por hectárea de maíz en plena temporada seca.

Jaime, un hombre de pocas palabras pero de mucha acción, ya no recuerda cuánto le tocó invertir para la construcción del reservorio de agua. Eso es lo menos, dice. Ahora se prepara para la cosecha de febrero y marzo. De lo que produzca de maíz y frijol, dejará bastante para el consumo diario. El resto lo negociará en el pueblo y con los camioneros que transitan por las maltrechas calles de su comunidad en busca de los afortunados agricultores que le ganaron la batalla a la sequía.

## [ CASO 5: LA COSECHA DE AGUA ]

## CASO 5: LA COSECHA DE AGUA: EL GRIAL DE LA AGRICULTURA ECOEFICIENTE

“Cosecha de agua, producción continua y éxito financiero”

*Autores:*

*Santiago Jaramillo, Edward Pulver, Eduardo Graterol, José Luis Rueda, Carlos Ravelo, Adriana Varón.*

### RESUMEN EJECUTIVO

Centroamérica es una de las regiones del mundo con mayor vulnerabilidad a los riesgos climáticos (Kreft, S; Eckstein, D. 2013). El corredor seco centroamericano es una ecorregión de bosque tropical seco que se extiende desde Guanacaste en Costa Rica hasta el sur de México, y donde habitan cerca de 7,5 millones de personas cuya principal actividad socioeconómica es la producción agrícola de secano, principalmente granos básicos como maíz, frijol y arroz, además de la ganadería. Esta zona se caracteriza por tener un régimen de precipitación de tendencia unimodal, es decir, que las lluvias se concentran durante cinco meses y el resto del año hay sequía extrema. Esto hace que muchos agricultores, que en su mayoría no tienen riego, puedan producir alimentos y tener empleo rural únicamente durante la mitad del año, factor que ocasiona pobreza, hambre, desempleo y migración.

Para enfrentar los efectos negativos de la sequía en Centroamérica, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), pusieron en práctica un proyecto cofinanciado por el Fondo Común para los Productos Básicos en Nicaragua y México durante cuatro años (2008-2012), que buscaba introducir y promover la “Cosecha de agua” como práctica de adaptación al cambio climático y como una alternativa económica y sostenible de producción continua al transformar sistemas de secano a riego en áreas secas, aprovechando la escorrentía del agua de lluvia. En el marco del proyecto se trabajó con familias de pequeños productores de granos básicos en cuyos predios se construyó un reservorio piloto, se instalaron los diferentes sistemas de riego y se validaron tecnologías de manejo agronómico de cultivos para alta productividad con riego. El proyecto hizo especial hincapié en el desarrollo de capacidades humanas, empoderamiento familiar y transferencia de tecnología, al considerarlos factores claves para la sostenibilidad y el escalamiento de la cosecha de agua a través del tiempo. De igual forma, el involucramiento activo de las municipalidades, asociaciones de productores y autoridades ambientales de los países, fue determinante para la implementación

de la iniciativa y disseminación de la tecnología hacia otras regiones.

Durante seis cosechas, el proyecto demostró que con riego proveniente de cosecha de agua y uso de mejores tecnologías, es factible la producción agrícola, ganadera y los negocios rurales no agrícolas en la época de sequía. El agua permitió duplicar y hasta triplicar los rendimientos anuales de granos básicos (maíz, arroz y frijol), además de tener la posibilidad de diversificar con otros cultivos, abrevar ganado y producir tilapia. El proyecto demuestra que el agricultor no necesita migrar con el ganado en busca de mejores condiciones, lo que permite mantener la unidad familiar y genera nuevas opciones de trabajo y mejores ingresos dentro de su propia finca (véase Foto 1).



Foto 1. Joaquín González y su familia, en Jalapa, Nicaragua, encontraron en la cosecha de agua la solución para producir alimento y empleo durante todo el año en áreas secas. Foto Neil Palmer/CIAT.

### EL CONTEXTO Y CÓMO EL PROYECTO LO MEJORA

El cambio climático no sólo está acentuando el comportamiento errático de las precipitaciones sino también las temperaturas, hasta niveles en los que sin riego será casi imposible garantizar la producción agropecuaria y, por ende, la supervivencia de los pequeños agricultores que no tienen acceso al riego (Prinz et al, 2006).

En Centroamérica, el riesgo socioeconómico relacionado con la sequía y más específicamente con la agricultura de secano, históricamente ha ocasionado problemas de pobreza, inseguridad alimentaria, desempleo y hasta migración rural (Ray et al, 2013).

La producción de cultivos de secano es aquella que depende únicamente de las lluvias. En este tipo de sistemas los agricultores siembran sus cultivos al inicio de la temporada de lluvias con el objetivo de garantizar que estos se establezcan al utilizar únicamente el agua que el suelo es capaz de retener. Sin embargo, el secano tiene dos grandes limitantes que lo convierten en un sistema altamente riesgoso tanto para la seguridad alimentaria y el empleo como para la producción competitiva de alimentos.

El primero es que al sembrar durante la época lluviosa, la menor oferta de energía solar limita el potencial productivo de los cultivos a aproximadamente la mitad del potencial genético de las variedades. Así por ejemplo, una hectárea de arroz que tiene el potencial de rendir de ocho a diez toneladas por hectárea bajo riego, solo rinde de tres a cinco toneladas por hectárea bajo el sistema de secano durante la época lluviosa. Para el caso del maíz y el frijol, el panorama es igual, ya que los rendimientos de secano son 50% más bajos que los obtenidos al usar riego. La segunda limitante tiene que ver con la estacionalidad de la producción y la salida al mercado. Al sembrar con las lluvias, todos los agricultores obtienen sus cosechas a la vez, lo que genera una sobreoferta históricamente seguida por una caída de los precios. Adicionalmente, en la agricultura de secano, los ingresos de los agricultores y sus familias se reducen significativamente durante gran parte del año.

Como resultado del proyecto, después de la implementación de los sistemas de cosecha de agua de lluvia en los predios piloto, la disminución del riesgo económico y el aumento en los ingresos familiares se dieron en gran medida gracias a la producción competitiva y continua de granos básicos. Para el caso del maíz, los rendimientos aumentaron de 2,8 a 8,5 toneladas por hectárea; para el caso del arroz, hubo un aumento promedio de 3,5 a 8,8 toneladas por hectárea, y en el frijol se obtuvieron incrementos de 0,7 toneladas adicionales por hectárea, respecto a los rendimientos tradicionalmente obtenidos por los agricultores en secano. Los productores pasaron de producir una cosecha por año a varias cosechas por año, requiriendo mano de obra y generando empleo permanente en un área donde anteriormente no había oferta laboral.

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

***“Ya no tengo que depender sólo de la lluvia para producir mis cultivos”***

Jaime Cáceres es un productor de granos básicos del norte de Nicaragua, una de las zonas más secas del país, donde el proyecto de cosecha de agua trajo cambios radicales y sembró la esperanza en los agri-

cultores. Algunos testimonios documentados del Sr. Cáceres indican que como todos los agricultores, Jaime esperaba “el agua de mayo”. “El proyecto ha sido tan atractivo que han venido de otros países a ver cómo funciona la tecnología y cómo pueden ponerla en práctica en sus regiones. Ya no tengo que depender sólo de la lluvia para producir mis cultivos, produzco tres veces al año y mejoré la nutrición de mi familia” (véase Foto 2).

El Sr. Cáceres se enteró del proyecto a través de la oficina del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la municipalidad de Jalapa en Nicaragua, que venía promocionando esta tecnología en otros departamentos. Por gestión del equipo de proyecto, el Ministerio hizo la evaluación ambiental y se logró obtener el 30 % de recursos financieros de la municipalidad para la construcción del reservorio piloto con capacidad de 97.000 m<sup>3</sup> de agua. La obra costó aproximadamente US\$9.000 incluidos los costos de movimiento de suelo y de la toma de agua para riego y fue diseñada para suministrar agua suficiente para regar cinco hectáreas de arroz, tres hectáreas de maíz y dos de frijol durante la época seca y también producir tilapia. Tanto el área que ocupa el reservorio como el volumen de agua a acumular fueron ajustados de acuerdo al área adyacente a regar.

**Una vez que obtuvieron el agua, Jaime y su familia empezaron a aprender, de la mano del personal técnico del proyecto, la forma más eficiente de utilizarla para el riego de sus cultivos, mejoraron la calidad de las semillas y lograron un óptimo manejo agronómico integrado de sus campos. En su finca, el arroz de riego rindió 10,9 t/ha (equivalentes a 9,3 t/ha seco y limpio) y los precios de venta (US\$418/t) le permitieron obtener márgenes de rentabilidad de US\$1.587/ha.**

Cuando no existía el riego en la finca del Sr. Cáceres, los ingresos económicos en la época seca eran prácticamente nulos. “Vivíamos un drama durante la época seca, desde noviembre hasta abril, moría el ganado y no podíamos sembrar ningún cultivo. Ahora, el reservorio se llena de agua durante los meses lluviosos y nos proporciona suficiente agua para regar nuestros campos durante todo el año, los rendimientos del maíz y el arroz se duplicaron y tenemos trabajando permanentemente a cinco personas”, declara Jaime.

Víctor Beltrán es otro beneficiario de los 11 reservorios piloto que el proyecto construyó en Nicaragua (véase Foto 3). Víctor se ha dedicado históricamente a la producción de granos básicos y a la lechería. Durante la época seca, la falta de agua lo obligaba a trasladar a sus animales grandes distancias en busca

de alimento y agua para beber. Una vez construido el reservorio con capacidad para 24.000 m<sup>3</sup> de agua, con un costo cercano a los US\$4.500, Víctor comenzó a sembrar maíz híbrido de doble propósito (mazorca y forraje) lo que redundó en un aumento de la producción de leche por animal de siete a doce litros diarios.

La rentabilidad del maíz híbrido para grano fue de US\$1.000/ha, debido principalmente a las alzas en rendimiento (de 3,6 a 9,1 t/ha) y al alto precio en la época seca. El frijol generó dividendos de US\$235 por hectárea, debido al alto precio de venta y a los rendimientos alcanzados de 1,3 a 1,5 toneladas por hectárea, con materiales genéticos tolerantes al virus del mosaico dorado del frijol.

Los altos rendimientos por hectárea aumentaron ostensiblemente la eficiencia en el uso del agua, valorada como kilogramos de grano obtenido por cada metro cúbico de agua usada. Lo que indica que si los rendimientos son bajos, necesitaríamos una mayor cantidad de agua para producir el mismo kilogramo de alimento. Para el caso del maíz de riego, la eficiencia en el uso del agua fue de 1,82 kilogramos de grano por cada metro cúbico de agua (considerando un consumo por ciclo de 120 días de 5.000 m<sup>3</sup> de agua de riego por hectárea, y un rendimiento de 9.100 kg por hectárea), en comparación con la eficiencia del uso del agua en secano que fue de apenas 0,72 debido a la baja producción.

En Nicaragua, el proyecto contó con el soporte institucional de la Asociación Nicaragüense de Arroceros, organización miembro del FLAR.



Foto 2. Reservorio y algunos usos del agua que realiza la familia Cáceres Moncada en Jalapa (Nicaragua). Fotos Santiago Jaramillo/CIAT.



Foto 3. Sr. Víctor Beltrán en su reservorio en Nicaragua. Foto Neil Palmer/CIAT.

## Impactos positivos

***“El proyecto convirtió nuestra árida finca en un oasis que trajo prosperidad”***

Sin duda el impacto más visible del proyecto sobre la calidad de vida de pequeños agricultores de zonas secas de Nicaragua y México, fue demostrar que la cosecha de agua es una alternativa sostenible y económicamente viable para garantizar el suministro de agua de riego en épocas secas. Aquellos productores que adoptaron la tecnología ahora están preparados para enfrentar sequías periódicas sin sufrir pérdidas en sus campos, además de que pueden producir cultivos y pescado todo el año de forma competitiva y no solamente durante los cinco meses lluviosos. La diversificación productiva les permite sembrar lo que demanda el mercado y sobre todo aquellos productos que representan mayores ingresos al momento de la comercialización. La producción competitiva de cultivos como el arroz y el maíz de riego durante la época seca representaron el mayor rubro en los ingresos anuales del productor, y alcanzaron niveles de ingresos hasta de US\$3.000 por hectárea. Otro beneficio que fue muy atractivo para los agricultores fue la producción de forrajes para alimentación permanente del ganado y para la venta de fardos. En este sistema los rendimientos de biomasa fresca de maíz fueron de 15 toneladas por hectárea, representando ingresos adicionales de US\$800 por hectárea. La producción de leche aumentó casi cuatro litros por animal, que a un precio de venta de US\$0,24 por litro, representó en el caso de la familia Cáceres un ingreso adicional de US\$75 por animal.

Además de ser novedosa y mejorar la nutrición de la familia, la producción de tilapia involucró y empoderó activamente a las mujeres en la parte de procesa-

miento y comercialización en los mercados locales. El proyecto introdujo alevinos machos a densidades de 0,75 peces por metro cuadrado de espejo de agua, que sin mayor costo lograron crecer hasta la talla comercial de 450 gramos en ocho meses. La tilapia también contribuye a que los mosquitos no proliferen en el reservorio, ya que los peces devoran los estados inmaduros de la plaga, con efectos positivos sobre la salud de la familia. Debido a que los reservorios están ubicados en zonas aisladas y lejanas de cuerpos de agua como ríos y quebradas, los riesgos ambientales asociados al escape de tilapias y eutroficación de aguas por fertilizantes son bastante bajos, según lo determinaron las autoridades ambientales que avalaron la iniciativa.

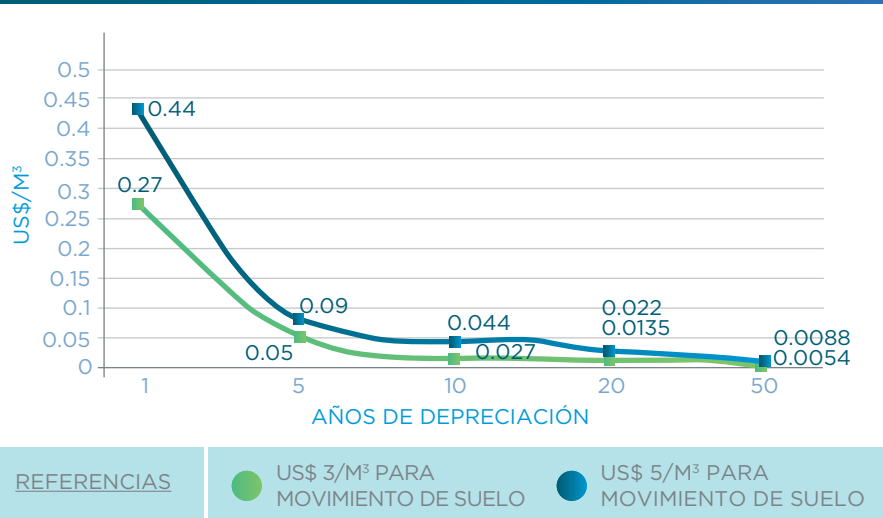
Pero, ¿cuánto dinero cuesta montar un sistema de cosecha de agua como este en una finca? Los agricultores y la sociedad en general siempre se han preguntado cuál es el costo de instalar este tipo de sistemas, ya que siempre se dice que es costoso y que los pequeños agricultores no cuentan con suficiente dinero para construir un reservorio, instalar sistemas de riego e invertir en insumos y semillas mejoradas.

En las fincas intervenidas por el proyecto los costos de construcción de la obra fluctuaron entre tres y cinco dólares por metro cúbico de suelo removido,

dependiendo del tipo de maquinaria utilizada. Por ejemplo, un reservorio como el de Víctor Beltrán, donde se compactó un muro de 1.200 m<sup>2</sup>, tuvo un costo cercano a los US\$4.500 incluyendo la instalación de válvulas y filtros. El proyecto permitió demostrar que esta inversión de US\$4.500 puede ser asumida por el productor si cuenta con un crédito amortizado a cinco años, con tres años de gracia, que será pagado con las ganancias generadas por la agricultura de riego.

Históricamente el financiamiento y el acceso al crédito para los productores de secano ha sido muy limitado por no decir nulo. Al depender de las lluvias, el riesgo de pérdida económica asociada al clima es muy alto ya que los rendimientos de los cultivos son bajos e inestables y los precios de venta son los más bajos del año debido a que todos los productores sacan sus cosechas al mismo tiempo. En contraste, aquellos productores que tienen la garantía del agua, tuvieron mayor acceso a los programas de crédito rural. En el Gráfico 10 se muestran las líneas de depreciación del costo del metro cúbico agua de riego proveniente de cosecha de agua en 20 años, bajo dos escenarios de costos de construcción. Cabe resaltar la necesidad de realizar estudios financieros más detallados para ajustar los tiempos de amortización de los créditos, y la factibilidad de seguros de cosecha apoyados por modelos de pronósticos climáticos.

**GRÁFICO 10: LÍNEAS DE DEPRECIACIÓN DEL COSTO DEL METRO CÚBICO AGUA DE RIEGO PROVENIENTE DE COSECHA DE AGUA EN 20 AÑOS, BAJO DOS ESCENARIOS DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN (PULVER, 2012)**



En el entendido de que el agua por sí sola no elevaba los rendimientos de los cultivos, durante los cuatro años el personal del proyecto se concentró en promover y diseminar tecnologías modernas de manejo agronómico como semillas mejoradas, fechas de siembra ajustadas a la oferta de radiación solar, uso eficiente de fertilizantes y uso eficiente del agua; que al ser aplicadas oportunamente por los productores aumentan los rendimientos por hectárea hasta niveles competitivos como se observa en el Cuadro 3. Para este objetivo se realizaron múltiples cursos y capacitaciones dirigidas a personal técnico de las instituciones nacionales, asociaciones de productores, prestadores de asistencia técnica particular y agricultores en general. En el marco de estas actividades los técnicos participaban de días de campo en las fincas piloto y escuchaban por parte de los productores los resultados obtenidos con el nuevo manejo agronómico basado en el riego.

<b>CUADRO 3: COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS, COSTOS Y RENTABILIDAD DE MAÍZ Y FRIJOL CULTIVADOS</b>			
<b>CULTIVO</b>	<b>ITEM/VARIABLE</b>	<b>SECANO CON MANEJO TRADICIONAL</b>	<b>RIEGO CON MANEJO MEJORADO</b>
		<b>ÉPOCA SECA</b>	<b>ÉPOCA SECA</b>
<b>MAIZ</b>	Costo total (US\$/ha)	457,40	782,80
	Rendimiento (Kg/ha)	2,125	9,100
	Precio de venta (US\$/Kg)	0,26	0,26
	Margen bruto (US\$/ha)	552,50	2,366
	Utilidad neta (US\$/ha)	95,1	1,583.20
	Punto de equilibrio (Kg/ha)	1,759	3,010
	Retorno de inversión (%)	20,8	102,2
	Incremento de rentabilidad (%)		1,565
<b>FRIJOL</b>	Costo total (US\$/ha)	384,96	469,21
	Rendimiento (Kg/ha)	675	1,500
	Precio de venta (US\$/Kg)	0,62	0,62
	Margen bruto (US\$/ha)	418,50	930
	Utilidad neta (US\$/ha)	33,54	460,79
	Punto de equilibrio (Kg/ha)	620,90	756,79
	Retorno de inversión (%)	8,71	98,2
	Incremento de rentabilidad (%)		1,274

En México, el proyecto contó con el soporte institucional del Consejo Mexicano del Arroz, organización miembro del FLAR. El gobierno, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, al comprobar el potencial de desarrollo que ofrecía la cosecha de agua para los estados de Veracruz y Oaxaca, abrió una línea de crédito donde el estado asumía el 20% de los costos de construcción y el productor pagaba el 80% a través de un crédito favorable. En la finca del productor José Ángel Contreras, ubicada en Tres Valles, Veracruz, se estableció uno de los tres reservorios pilotos que el proyecto construyó en México (véase Foto 4). José Ángel asegura que “el proyecto convirtió nuestra árida finca en un oasis que trajo prosperidad”.

## CONSIDERACIONES AMBIENTALES

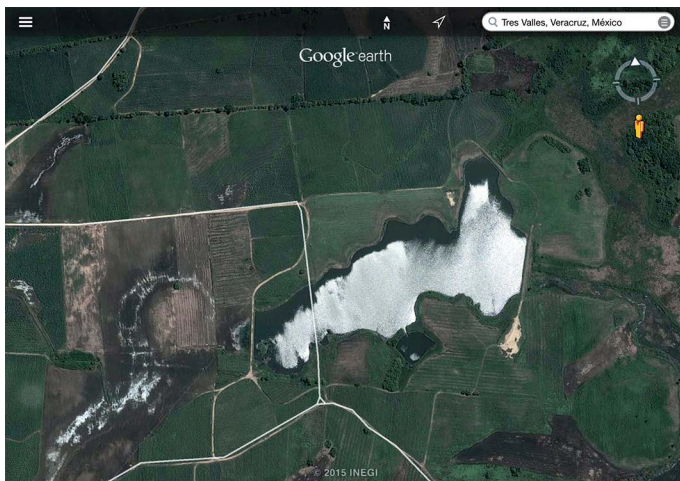


Foto 4. Imagen satelital del reservorio de la Familia Contreras en Veracruz, México. Google Earth 2015.

La evaluación ambiental *ex-ante*, las licencias ambientales para la construcción y los planes de gestión ambiental *ex-post*, fueron formulados por las autoridades de los países, que catalogaron el proyecto dentro de la Categoría 1 (de bajo a moderado impacto ambiental). Durante las visitas los inspectores verificaban que no hubiera impacto sobre el ecosistema o las personas aguas abajo, asimismo planteaban los planes de reforestación del área contributiva, especificando las especies de árboles a plantar y las distancias de siembra. Además, se verificaba la estabilidad de la obra y la correcta construcción de los aliviaderos para evacuar el exceso de agua, garantizando la continuidad del caudal ecológico. Los planes de gestión y mantenimiento de las obras también contemplaban la remoción cada dos años de los sedimentos acumulados por colmatación en el fondo del reservorio.

## APRENDER A RESOLVER PROBLEMAS SOBRE LA MARCHA

Durante los dos primeros años del proyecto, el personal técnico desarrolló actividades paralelas en Costa Rica, tiempo en el que se identificaron y diseñaron 12 reservorios piloto y se capacitó intensamente a agricultores y técnicos de las instituciones nacionales de agricultura y medioambiente. Sin embargo, debido al exceso de trámites y al alto costo y demora en la obtención de los permisos ambientales para la construcción de las obras, el donante del proyecto decidió, en la revisión de mitad del proyecto, que era mejor enfocar los esfuerzos en Nicaragua y en México donde el progreso era más evidente. En la actualidad, debido al cambio climático, se reactivó el interés del gobierno de Costa Rica en la cosecha de agua y se han hecho acercamientos institucionales para introducir y validar la tecnología nuevamente.

En 2015, CIAT y FLAR iniciaron un proyecto de tres años en Honduras, financiado por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, con el objetivo de hacer una evaluación del impacto socioeconómico de la cosecha de agua sobre la seguridad alimentaria y el ingreso familiar de pequeños agricultores de secano. Como paso inicial, se realizaron rigurosos estudios ambientales previos a la construcción de las infraestructuras para ofrecer a los tomadores de decisiones información que efectivamente facilitaron obtener los permisos ambientales, con lo que se evitó repetir la experiencia de Costa Rica.

## ¿QUIÉNES MÁS PUEDEN COSECHAR AGUA?

Actualmente la producción agrícola de secano es la que más prevalece en América Latina, principalmente en países como México, Honduras, Nicaragua, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay. Todos estos países cuentan con condiciones climáticas y geográficas ideales para adoptar la cosecha de agua como estrategia para reducir la vulnerabilidad de las familias rurales ante la inestabilidad climática. Sin embargo, estos procesos de transformación al riego requieren cambios inmediatos en la conciencia de los tomadores de decisiones que les permitan liderar y ampliar estas iniciativas sostenibles y rentables en sus países.

## EL BENEFICIO DE CULTIVAR RECURSOS HUMANOS

El desarrollo de capacidades locales fue el eje fundamental del proyecto para replicar y extender el uso de este tipo de sistemas de aprovechamiento del agua de lluvia en otras regiones. Para lograr este objetivo, el proyecto brindó capacitación permanente a los agricultores y a los técnicos agropecuarios locales en aspectos como selección y caracterización de sitios potenciales, relevamientos topográficos, diseño y construcción de reservorios, instalación de los diferentes sistemas de riego y prácticas agronómicas de alta productividad. En el primer año del proyecto se dictaron 23 cursos de entrenamiento con 834 participantes en los tres países. Cabe resaltar que durante estas actividades de enseñanza, se destacó el interés de los jóvenes campesinos en aprender sobre el riego renovable (véase Foto 5).



Foto 5. Los jóvenes rurales participan activamente de los cursos dictados por el proyecto. Foto: N. Palmer/CIAT.

## CLAVES PARA EL ESCALAMIENTO

Si bien quedó demostrado durante el proyecto piloto que la cosecha de agua es una tecnología de “adóptala y adáptate”, son las cifras económicas las que determinarán el interés futuro de los gobiernos en promocionarla y de los agricultores en usarla. La viabilidad de la expansión de este tipo de sistemas dependerá en gran medida del acceso a recursos financieros para invertir en infraestructura rural estratégica. Los bancos y entidades de crédito rural saben que el acceso al riego reduce el riesgo financiero de los sistemas productivos y que, al mejorar la productividad, habrá más garantías para el pago oportuno de los créditos.

Aunque la cosecha de agua es accesible y económica, se requieren ciertos conocimientos técnicos. Se deben evitar situaciones como las que se presen-

taron en otros proyectos no relacionados con el de CIAT-FLAR, en el que se construyeron reservorios en forma muy rápida y sin la compactación necesaria o en sitios inadecuados, que en su mayoría se derrumbaron durante la época de lluvias fuertes o no colectaron suficiente agua para regar los campos. Para cerrar brechas de conocimientos y evitar distorsiones conceptuales de la tecnología, se publicó recientemente un manual práctico para la aplicación de la cosecha de agua (Pulver y Jaramillo, 20015), que está disponible en línea en el sitio [http://issuu.com/arrozflar/docs/cosecha\\_de\\_agua\\_lluvia\\_con\\_fines\\_pr](http://issuu.com/arrozflar/docs/cosecha_de_agua_lluvia_con_fines_pr) y en la página virtual de FLAR <http://flar.org/>.

Además, la experiencia del proyecto de cosecha de agua quedó documentada en una nota de prensa de la BBC ([http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/11/111122\\_nicaragua\\_cosecha\\_agua\\_am.shtml](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/11/111122_nicaragua_cosecha_agua_am.shtml)) y en un video disponible en la red social YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=vq-5pAnaSiHY>).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2009. Global Agriculture Towards 2050. Rome.

Kreft, S., and Eckstein, D. 2013. Global Climate Risk Index. ISBN- 978-3-943704-14-3. Hanover.

Prinz, D., and Singh A. 2006. Technological Potential for Improvements in Water Harvesting. World commission of dams. Assessment of irrigation options Review IV.

Pulver, E. y Jaramillo, S., Moreira, S., and Zorrilla, G. 2012. Transformation from upland to irrigated agriculture through use of water harvesting in Nicaragua, Mexico and Costa Rica.

Pulver, E. y Jaramillo, S. 2015. Manual de Cosecha de Agua Lluvia con Fines Productivos. ISBN: 978-958-694-148-8.

Ray, D., Müller, N., and West, P. 2013. Yield Trends are insufficient to double global crop by 2050. Institute on the Environment (IonE). University of Minnesota.



## “HACIA UNA GANADERÍA PRODUCTIVA Y AMIGABLE CON EL AMBIENTE”

*Participante: José Luis Vargas (Ganadero de carne en Sta. Marta, Hojancha) <<*

“Durante muchos años manejamos la ganadería en forma extensiva, de tal manera que cuando las pasturas no daban lo suficiente, incorporábamos nuevos terrenos para la siembra de pastos y reducíamos el área del bosque natural. Sin embargo, sentíamos que eso no nos permitía vivir de forma digna, pues la producción era poca, el ingreso muy limitado y lo peor es que veíamos que cada vez faltaba más agua, no sólo para nuestros animales, sino también para beber en la comunidad. No se imaginan cómo se veían las vacas en el verano, sin suficiente comida y peor sin agua. Teníamos que gastar mucho dinero para comprar alimentos

y medicinas, pero así y todo se nos morían animales —cada verano se nos iba parte de nuestro capital. Los ingenieros del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Ministerio de Ambiente en Hojancha nos hicieron ver que, si no hacíamos cambios en el manejo, hasta podíamos perder la finca. Luego de varias discusiones en la comunidad decidimos que los hojancheños teníamos que llevar la batuta en revertir el proceso, aplicando lo que los ingenieros llamaban sistemas silvopastoriles”.

Al seguir sus recomendaciones no dejamos entrar las vacas en las áreas con mucha pen-

diente, dejamos de aplicar químicos y chapas para que en ellas volviera a crecer el bosque, de manera de producir agua, pues entre el bosque hay muchas nacientes. En los terrenos menos empinados sembramos pastos mejorados, protegimos arbolitos en los potreros para que el ganado no los dañara, algunos eran para madera como el gallinazo y otros para alimento del ganado como el guácimo, porque los animales comen sus frutos y hojas en el verano. Hicimos más potreros con cercas vivas en las divisiones y plantamos árboles de buena madera —como la teca— en linderos. Nos dimos cuenta de que nos costaba menos sembrar un árbol de madera valiosa como la teca en el lindero que podar las cercas de jinocuave o indio desnudo. Para alimentar a las vacas en el verano, cuando la mayoría de pastos se secan, plantamos diferentes variedades de pasto elefante y caña de azúcar como “bancos forrajeros” y empezamos a sembrar árboles forrajeros con poca distancia entre ellos, en lo que se llama “bancos de proteína”. En mi caso, sembré madero negro, botón de oro y morera, que sabía que crecen bien en Hojancha. También compré algo de gallinaza y citropulpa para suplementar a los animales. Tuve que poner comederos y comprar picadora para alimentar a mis animales en el verano, trayéndolos por unas horas del potrero.

Antes yo sólo tenía cría (vacas que producen terneros para la venta al destete o al año) pero ahora me dedico además al engorde de novillos. Estos los tengo en tres lotes: del destete a 12 meses, de 12 a 18 meses y de 18 a 24 meses, cuando los animales alcanzan los 450-470 kg de peso. Eso me permite vender animales de mejor calidad y, lo que es más importante, puedo tener ventas de novillos gordos cada tres meses, es decir ingresos más frecuentes y mayores que en los sistemas tradicionales, en que los animales alcanzan ese peso recién a los cuatro años o más y con frecuencia hay que vender animales en carrera para que no sigan perdiendo peso o se mueran.

Esto no sólo me ha permitido tener mejores ingresos, sino que me queda la satisfacción de estar ayudando al ambiente y no le tengo miedo al cambio climático. Es más, muchos ganaderos en Guanacaste perdieron animales por la sequía del año pasado y yo no sufrí, seguí produciendo igual y vendí animales gordos cuando otros no los tenían.

### [ CASO 6: HACIA UNA GANADERÍA PRODUCTIVA Y AMIGABLE CON EL AMBIENTE ]

## CASO 6: HACIA UNA GANADERÍA PRODUCTIVA Y AMIGABLE CON EL AMBIENTE

Autores:

Marcela Rivera-Céspedes<sup>1</sup>, Juan Bautista Méndez<sup>2</sup>,  
Lubica Guindon<sup>1</sup>, Eloy Méndez<sup>1</sup>, Danilo Pezo<sup>3</sup>.

### RESUMEN EJECUTIVO

A fines de la década de 1980 el cantón de Hojancha entró en crisis, los suelos y pasturas estaban seriamente degradados, el agua se hizo cada vez más escasa y en el verano se secaban los ríos y quebradas, los precios de la carne cayeron y muchas familias tuvieron que emigrar pues ya no podían vivir de sus fincas. A mediados de la década de 1990, en el marco de un Plan de Desarrollo Integral, se promovió la dedicación de áreas con pendientes mayores de 60% a la regeneración de bosques y la intensificación de la ganadería en áreas con menor pendiente, a través de un enfoque silvopastoril. Este incluyó la siembra de pasturas mejoradas con labranza cero en áreas menos empinadas, pastoreo rotacional racional, introducción de maderables y frutales en potreros y en linderos, manejo de cercas vivas, siembra y uso de bancos forrajeros con suplementación estratégica en el verano, infraestructura mínima —corrales, comederos, bebederos, picadora— para la semi-estabulación en verano y exclusión de animales en las nacientes para evitar daños y contaminación. Esto se complementó con capacitación y asistencia técnica, mejora en la organización de productores para mejorar su acceso a mercados, crédito e incentivos como el pago por servicios ambientales. Los cambios propuestos tuvieron como resultado mejoras en la productividad, diversificación de la producción, mayores beneficios económicos, reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, aumento de la captura de carbono en el suelo y una menor vulnerabilidad a los extremos del cambio climático. El gobierno de Costa Rica ha iniciado la puesta en práctica de iniciativas tendientes al control de las emisiones de gases de efecto invernadero en la ganadería y ha tomado la experiencia de Hojancha como modelo en la promoción de la “Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono” conducida por los Ministerios de Agricultura y Ganadería (MAG) en conjunto con el de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET).

## CRISIS PRODUCTIVA Y AMBIENTAL COMO MOTOR DEL CAMBIO

El cantón de Hojancha, localizado en la Península de Nicoya, Costa Rica, a una altitud entre 0 y 900 metros sobre el nivel del mar, presenta una topografía muy irregular, ondulada y con pendientes fuertes (en promedio de 45°). Forma parte del Corredor Seco de Costa Rica, con una precipitación anual media de 2.223 mm, concentrados en siete a ocho meses, pero en la fase caliente del Fenómeno del Niño la precipitación se reduce a menos de 1.500 mm, con los consiguientes impactos negativos sobre la actividad agropecuaria. Desde la época precolombina Hojancha fue poblado por los indígenas Chorotegas, pero entre 1920 y 1950 experimentó un proceso de colonización espontánea, no planificada, por familias provenientes del Valle Central, que practicaron una agricultura de “tumba y quema” para la producción de granos básicos, caña y café y posteriormente ganadería extensiva, principalmente a base de pasto jaragua.

La ganadería cobró fuerza a partir de la década de 1950 con la apertura de la exportación de carne a los EE.UU., los créditos blandos y los buenos precios del ganado. Todo esto estimuló y aceleró la tala de los bosques remanentes en las fincas ganaderas. Sin embargo, este modelo de desarrollo se derrumbó en la década de 1970 por la baja en los precios de la carne y los productores entraron en crisis pues los suelos y pasturas estaban fuertemente degradados, había escasez de agua en las nacientes y los cultivos ya no producían suficiente. La seguridad alimentaria y el bienestar de las familias se vieron fuertemente comprometidos, por lo que el 57% de la población emigró en esa década.

En respuesta a la crisis, los pobladores de Hojancha elaboraron el Plan de Desarrollo Integral (1976-1978) que involucró la formación de líderes, la creación del Centro Agrícola Cantonal, la formación de una cooperativa cafetalera y se gestionaron proyectos para la recuperación de la cuenca alta del río Nosara y la producción de madera, entre otras acciones. Como

<sup>1</sup> Coordinadora Centro de Gestión del Conocimiento, Asesora Legal y de Proyectos y Director Ejecutivo de la Asociación Agroforestal Chorotega (UNAFOR-Chorotega), respectivamente.

<sup>2</sup> Director de la Agencia de Extensión Agrícola y Ganadera del MAG - Hojancha

<sup>3</sup> Consultor de FONTAGRO

resultado de esos esfuerzos se encontró que el 70% del área del cantón estaba bajo un uso adecuado del suelo en el 2008 y se habían dado avances significativos en la recuperación de la cobertura forestal y la restauración del paisaje (Cuadro 4). Los ganaderos fueron parte de ese proceso de cambio, transformando muchas de las áreas de pasturas degradadas en pasturas mejoradas con o sin árboles; otras fueron utilizadas para plantaciones forestales de teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*) y pochote (*Bombacopsis quinatum*), dejadas en regeneración natural, o como protección de las fuentes de agua. Cabe anotar que la rehabilitación se hizo mayormente con aportes de los mismos finqueros, pero también se hizo uso de incentivos financieros (forestales y de pago por servicios ambientales) provistos por el Gobierno de Costa Rica.

CUADRO 4: CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN EL CANTÓN DE HOJANCHA, COSTA RICA, ENTRE 1981 Y 1998 (SALAZAR, et al., 2007)		
CATEGORÍA	1981, %	1998, %
<b>BOSQUES</b>		
NATURAL	14,8	3,3
SECUNDARIO	19,8	34,8
GALERÍA	13,7	12,9
PLANTACIONES	---	4,7 <sup>a</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>48,3</b>	<b>55,7<sup>a</sup></b>
<b>PASTURAS</b>		
+ ÁRBOLES	20,1	21,4
SOLAS	31,5	22,3
<b>TOTAL</b>	<b>51,6</b>	<b>43,7</b>
<b>OTROS USOS</b>		
CULTIVOS	---	0,3
AGUA	0,2	0,2

En 2005, el área de plantaciones forestales era de 7,9% y el área total de bosques representaba el 58,5% (Salazar et al., 2007).

## INTENSIFICACIÓN DE LA GANADERÍA HOJANCHEÑA EN UN CONTEXTO SILVO-PASTORIL

El diagnóstico de la actividad ganadera efectuado en 1996 por la Agencia de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (ASAMAG) de Hojancha detectó que el manejo extensivo generaba problemas de degradación de pasturas y una fuerte erosión de los suelos por la presencia de suelo desnudo en los terrenos de pendiente, marcada estacionalidad en la producción forrajera que llevaba a pérdidas significativas de peso en el período seco y baja fertilidad en las vacas por la ausencia de estrategias de alimentación para ese período crítico, además de contaminación por excretas animales en las fuentes de agua desprotegidas, entre otros.



Foto 1. La degradación de suelos y pasturas resultaba en muy malas condiciones para los animales (Fuente: AEA-Hojancha)

En respuesta a ello, la Agencia de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Hojancha y el Centro Agrícola Cantonal de Hojancha promueven la intensificación de la producción pecuaria en aquellas áreas con vocación para la producción de pasturas dentro de un enfoque de sistemas silvopastoriles.

Las innovaciones propuestas se concentraron en tres ejes fundamentales: mejora de la productividad, rehabilitación de la base de recursos naturales y fortalecimiento del capital social como base del cambio tecnológico y del acceso al mercado. Para mejorar la productividad se consideró la siembra de pasturas mejoradas (de pastoreo y corte), el establecimiento de un sistema de pastoreo rotacional intensivo durante el período de lluvias, con no más de siete días de ocupación y descanso de 24 días en guinea (*Panicum máximum*) var. Mombasa y Tanzania, y 28 días en *Bachiaria brizantha* y *B. decumbens*. Los pastos de corte —mayormente pasto elefante Camerún y Maralfalfa, ofrecidos en fresco o ensilaje— y la caña de azúcar constituyeron la dieta base en el período seco y fueron suplementados estratégicamente con recursos locales como la pollinaza, citropulpa, melaza, así como con arbóreas (*Cratylia argentea*, *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia*, *Trichantera gigantea*) en bancos proteicos manejados bajo corte. Para la alimentación de verano fue necesario crear infraestructura en las fincas, tales como corrales de madera, comederos, bebederos, picadora de pasto y algunos productores establecieron sistemas de riego por gravedad para el pasto de corte. Además, se incluyó un programa de mejoramiento genético y un plan sanitario preventivo básico de control de parásitos y vacunaciones.



Foto 2. Innovaciones silvopastoriles en el proyecto de Hojancha (Fuentes: AEA-Hojancha y Danilo Pezo)

La rehabilitación de la base de recursos naturales incluyó la planificación del uso de la tierra y la aplicación de prácticas conservacionistas de manejo del suelo en terrenos con pendiente entre 30 y 60%, como el uso de labranza cero en la siembra de pastos para reducir la erosión, la selección de especies adaptadas, altamente productivas y con buena cobertura del suelo, la siembra de forrajeras de corte en curvas de nivel, la exclusión de los animales en las zonas de recarga acuífera, la provisión de agua en bebederos, el uso de cercas vivas, la protección de especies arbóreas de regeneración natural y frutales como árboles dispersos en potreros y el establecimiento de maderables de alto valor comercial en linderos. Las áreas con pendiente mayor al 60% se liberaron de la actividad ganadera y se las destinó a la reforestación o a la regeneración natural. Estas innovaciones, al igual que aquellas relacionadas con el eje de productividad, se enfocaron en el contexto de la agricultura inteligente para contrarrestar los efectos del cambio climático, pues las predicciones para el área Pacífica de Costa Rica indican que la temperatura va a elevarse de 1 a 3 °C hacia el año 2050, habrá mayor incertidumbre en cuanto a las precipitaciones, pero los eventos extremos se harán más recurrentes.

En cuanto al fortalecimiento del capital social, la ASA-MAG y el Centro Agrícola Cantonal de Hojancha se enfocaron en el resurgimiento de la Cámara

de Ganaderos de Hojancha, en ligarla a las organizaciones de segundo nivel en la Provincia de Guanacaste, así como a la Corporación de Fomento Ganadero que actúa a nivel nacional. Todo esto con miras a facilitar la participación activa del gremio ganadero en la toma de decisiones sobre el proceso de aprendizaje participativo, en la aplicación de las innovaciones en “fincas modelo”, en la obtención de recursos financieros para la prueba y posterior escalamiento, así como en el acceso a la información y al mercado, esto último mayormente a través de las subastas ganaderas de la región.

Si bien todo el trabajo fue conducido por las instituciones locales, se buscó el apoyo de instituciones de investigación como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), las universidades como el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Técnica Nacional, Universidad Nacional y la Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo (EARTH), con información sobre las innovaciones identificadas como relevantes para el cambio tecnológico en los sistemas. Para la obtención de semillas de pastos, se trabajó inicialmente con la empresa privada incipiente, el MAG, CIAT y la Universidad Técnica Nacional que contribuyeron con clones de semilla básica para las pruebas, pero en los últimos años el sector privado se fortaleció con empresas importadoras de semillas. El financia-

miento de varias de las intervenciones fue posible a través del gobierno nacional (MAG y MINAET), proyectos nacionales tales como el Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Península de Nicoya, el Fondo de Canje de Deuda Costa Rica-Canadá y la cooperación internacional de Alemania, los Países Bajos y EE.UU., entre otros.

## UNA GANADERÍA MEJOR PREPARADA PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El 77% de los 260 productores ganaderos del cantón de Hojancha pusieron en práctica las innovaciones silvopastoriles propuestas, aumentaron el área de bosques (de 48,3 a 55,7%), con la consecuente reducción del área dedicada al pastoreo (de 51,6% a 43,7%), pero en el 95% de ellas se introdujeron especies más productivas y persistentes, con una mayor capacidad de captura de carbono, buena cobertura del suelo para prevenir erosión y más tolerantes a la sequía. El 60% de las fincas en Hojancha establecieron bancos forrajeros y montaron instalaciones y equipos básicos para producir todo el año. Este esquema de producción se expandió total o parcialmente a unas 6.026 fincas de la provincia de Guanacaste.

Las nuevas prácticas y el cambio en la alimentación permitieron pasar de una producción estacional de seis meses a una permanente de 12 meses, con un aumento de la carga animal de 0,68 UA ha<sup>-1</sup> en la época lluviosa y 0,5 UA ha<sup>-1</sup> en la seca, a una de 2 UA<sup>-1</sup> ha durante todo el año. Esto también contribuyó a disminuir el uso de fertilizantes nitrogenados en un 40% y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 10-28% como consecuencia de la mejora en calidad de la dieta. Además, las fincas se hicieron más autosuficientes, pues produjeron el 80% del alimento requerido.

Una buena proporción de las fincas cambió el enfoque de producción de la cría con venta de animales al destete o un año (aprox. 180 kg), a una ganadería de desarrollo (compra de animales de 200 kg y venta a 400 kg) y engorde (venta de animales de 550 kg). Aunque en años anteriores hubo esfuerzos del gobierno para promover la lechería en la zona, son sólo unas pocas fincas con esa orientación, las más pequeñas con leche y queso para el mercado local, pero en ellas también se han aplicado la mayoría de las innovaciones propuestas por el proyecto.

Algunas fincas manejan adecuadamente sus desechos usando el estiércol para elaborar abono orgánico que se utiliza en la finca ya sea para los pastos de corte y caña o en granos básicos, pero también parte se comercializa. Unos pocos finqueros poseen

biodigestores y transforman los desechos líquidos en bioles para fertilizar las forrajeras de corte o los cultivos.

La diversificación de la producción ganadera con la inclusión de árboles maderables valiosos en linderos, frutales y especies maderables nativas como árboles dispersos y el cultivo de granos básicos ha ayudado a mejorar la eficiencia económica de la finca, ya que los productores no sólo tienen mayores ingresos, sino que estos se presentan en el corto, mediano y largo plazo, además de poder enfrentar una eventual caída de los precios de la carne en el mercado.

La introducción de árboles en diferentes sistemas silvopastoriles (i.e., árboles dispersos, bosquetes, bancos forrajeros y en linderos) ofrecen beneficios por la venta de frutas y de madera, este último es significativo por el valor de las especies maderables sembradas (*Tectona grandis*, *Gmelina arborea*) pero además contribuyen a la captura de CO<sub>2</sub>, lo que genera ingresos adicionales cuando los productores están reconocidos en los esquemas de incentivos por servicios ambientales. El incentivo pagado por la introducción de árboles en bosquetes es de US\$980/ha, que se deposita al productor en un período de cinco años (50% al inicio, 20% al segundo año, 15% en el tercer año, 10% en el cuarto año y 5% en el quinto año). En cambio, para el sistema de árboles en linderos es de US\$1,30/árbol, monto desembolsado en un periodo de tres años (65% una vez establecido el árbol, 20% en el segundo año y 15% en el tercero). Además, hay otros beneficios como la reducción de costos por el uso de postes producidos en la finca, suministro de alimento para el ganado, ingresos por la venta de frutas y productos secundarios, así como el mejoramiento del bienestar animal por proveer sombra para reducir el estrés calórico. Los beneficios económicos resultantes del cambio del sistema tradicional a uno con enfoque silvopastoril son dramáticos, pues la actividad de Cría de Ganado presenta una tasa interna de retorno (TIR) negativa (-15%), la Plantación de Teca una TIR del 17% y la combinación de Desarrollo y Engorde de Ganado +Siembra de Teca en Linderos una TIR del 20% (Cuadro 5).

**CUADRO 5: INDICADORES DE RENTABILIDAD PARA UN SISTEMA DE GANADERÍA TRADICIONAL CON Y SIN INCLUSIÓN DE TECA EN BOSQUETE VS. SISTEMA DE GANADERÍA MEJORADA CON Y SIN ÁRBOLES DE TECA EN LINDEROS (RIVERA-DURÁN, 2015).**  
Para la actividad de Desarrollo y Engorde exclusivamente el VAN es US\$1.515,49 y TIR 16%

INDICADOR	FINCA 1 (Sistema Tradicional)		FINCA 2 (Sistema Mejorado)	
	CRÍA	ÁRBOLES EN BOSQUETE	DESARROLLO Y ENGORDE	ÁRBOLES EN LÍNEA
POBLACIÓN	10 vacas + 1 toro + 8 terneros	816 árboles/ha (3,5x3,5m)	10 animales de 200kg ingresan	500 árboles/km
ÁREA	20 ha	1 ha	15 ha (13 pastos de piso + 1 caña + 1 pasto de corte)	En las 13 ha de pastos de piso
INDICADORES DE MANEJO	IEP 25 meses, Natalidad 80% (8 terneros c/2 años) Pasto: Jaragua. Carga: 0,68 UA/ha en lluvias; 0,5 UA/ha en verano	Fertilización en 1 y 2 años. Podas anuales. Rondas contra incendios c/año. Raleos en años 5, 9 y 12; Poda final año 18	Venta: 9 toretes de 475kg c/año, a partir del 2º año. Pasto: B. brizantha. Carga: 1,27 UA/ha todo el año	Fertilización en años 1 y 2. 4 podas en 15 años. Raleo 44% en año 5, y 37,5% en año 9; Poda final año 15
PRODUCCIÓN	8 terneros de 180 kilos cada 2 años. Venta animales adultos cada 5 años	Extraen 148m <sup>3</sup> /ha y se venden 127m <sup>3</sup> /ha	9 Torettes de 475kg cada año, a partir del año 2	Extraen 87 m <sup>3</sup> /km, y se venden 78m <sup>3</sup> /km
VALOR ACTUAL NETO, US\$	(-4.856,20)	(+4.091,66)	(5,342,97) <sup>a</sup>	
TASA INTERNA RETORNO, %	(-15)	(+17)	(20) <sup>a</sup>	

La implementación de las innovaciones silvopastoriles generó muchos beneficios ambientales no medidos, pero percibidos por los productores y sus familias. No se volvió a quemar los potreros para eliminar malezas y se redujeron los costos de mantenimiento al no requerir de chapias. Hubo una disminución en la compactación y erosión del suelo, una mejora en la productividad y fertilidad de los terrenos, un aumento de la capacidad de infiltración y almacenamiento de agua en el suelo que ayudó a tener agua en los ríos y quebradas todo el año, además de aumentar su caudal. También se ha observado un incremento en la diversidad de fauna y flora, en términos de número de especies e individuos, lo que ha creado oportunidades para nuevos emprendimientos de turismo rural.

En el ámbito social, las innovaciones contribuyeron a mejorar la seguridad alimentaria y la calidad de vida de la población de Hojancha, aumentó el sentido de pertenencia de la familia por la finca y la comunidad, además de aumentar la oferta de empleo, reducir la venta de propiedades y la emigración se controló completamente; por el contrario, muchos jóvenes regresaron a la comunidad. Las instituciones locales se fortalecieron y mejoró la autoestima de los productores al observar que son ahora el ejemplo para iniciativas similares en otras partes del país y en otros países de la región. En resumen, las innovaciones aplicadas han hecho que la ganadería hojancheña sea ahora menos vulnerable al cambio climático.

## LA TRANSFORMACIÓN NO FUE TAREA FÁCIL

Durante varios años se tuvo una imagen negativa de la ganadería como depredadora de los recursos naturales, incluso se acuñó el término “Conexión de la Hamburguesa” para describir la relación entre las exportaciones de carne y la deforestación en América Central. Esto trajo aparejada una considerable disminución de la disponibilidad de recursos para la investigación y desarrollo en ganadería, cuando los precios de la carne habían caído vertiginosamente, sumiendo a la ganadería en una crisis profunda. Por otro lado, la información sobre la contribución del ganado al calentamiento global por la emisión de metano como producto de la fermentación ruminal, en cierta medida ha expuesto aún más a la ganadería como enemiga del ambiente.

Los líderes del proyecto silvopastoril de Hojancha tenían clara la necesidad de un cambio de paradigma para solucionar los problemas de la ganadería pero esto no era tarea fácil, pues con frecuencia los ganaderos han sido considerados reacios al cambio, individualistas, frecuentemente mal organizados y en relación desventajosa con otros actores de la cadena productiva. En ese contexto parecía difícil proponer cambios en el manejo y hasta en la orientación para la producción. Más aún, los problemas y las soluciones posibles iban más allá del dominio de una sola institución, por lo que era necesario trabajar de manera coordinada. Sin embargo, la pregunta era cómo hacerlo cuando —por decir lo menos— había poco diálogo entre quienes trabajaban en el manejo y conservación de los recursos naturales y los ganaderos. Parece que en el caso de Hojancha todo esto se facilitó porque la mayoría de funcionarios involucrados eran nativos del cantón, provenían de familias de finqueros que estaban sufriendo los impactos de la baja productividad, el deterioro de los recursos naturales —en particular la falta de agua— y más importante aún, compartían una visión de desarrollo integral rural para su cantón.

Las intervenciones requerían de inversión, pero los beneficios se iban a ver sólo en el mediano y largo plazo y la mayoría de productores no tenían recursos propios suficientes para aplicar los cambios. La consecución de fondos semilla de proyectos de desarrollo ayudó en la etapa inicial y los incentivos de pago por servicios ambientales parecían ser una opción, pero estos inicialmente no consideraban las opciones silvopastoriles. Además, cuando empezó el proyecto no había disponibilidad de semilla de pastos mejorados a escala comercial, por lo que fue necesario sembrar lo poco que se consiguió en pequeños lotes de multiplicación en cada finca. En el caso de las especies forestales había una situación

similar, por lo que se planificó la colección de semillas con la participación de estudiantes durante el período de vacaciones y se establecieron viveros en los que las mujeres participaron de forma activa. Sin embargo, la experiencia local en producción de semillas era escasa o nula, por lo que fue necesario aprender, en muchos casos por “prueba y error”.



Foto 3. Las mujeres participaron activamente en el trabajo en viveros forestales (Fuente: M. Rivera-Céspedes)

## LOS INGREDIENTES PARA CONVERTIR UN SUEÑO EN REALIDAD

El caso de Hojancha no es diferente al de muchas comunidades con producción ganadera en la Vertiente Pacífica de América Central y en otras áreas del trópico que tienen un período de sequía definido, que como consecuencia del cambio climático enfrentan cada día más incertidumbre en los regímenes de precipitación. La degradación de pasturas y la falta de agua que predominaba en la zona son comunes en muchas áreas del trópico, con los consiguientes impactos negativos sobre la productividad, la economía de las empresas ganaderas y el ambiente. Por ello los logros de este proyecto son un ejemplo de que el cambio de paradigmas en la producción animal puede contribuir a rehabilitar la base de recursos naturales y mejorar las condiciones de vida de las familias ganaderas, aún en el escenario del cambio climático.

La experiencia de Hojancha no fue tarea fácil, pues constituyó un esfuerzo pionero en la promoción y adopción de una forma diferente de hacer ganadería, vista en el contexto del desarrollo rural integrado. En alguna medida la crisis que afectaba el sector y a la comunidad en general facilitó la aceptación de las innovaciones propuestas; sin embargo, hubo algunos elementos claves que contribuyeron al éxito, tales como: (a) la existencia de un diagnóstico par-

tipativo, interdisciplinario e interinstitucional de los problemas asociados con la ganadería, sus causas y posibles soluciones, **(b)** la identificación del volumen y calidad del agua como elemento crítico no sólo para la comunidad, sino también para la empresa ganadera, **(c)** el reforzamiento de las organizaciones locales y su posterior participación activa en el proceso de innovación, **(d)** la idiosincrasia del poblador hojancheño, solidario, amigo de la naturaleza, que vio los pastos y árboles como cultivos a atender, **(e)** la formación de líderes, extensionistas, promotores y dirigentes comunales, **(f)** la elaboración de planes de finca que respondían a las expectativas de cada productor, **(g)** la preparación de un menú de alternativas de innovación que partían del conocimiento local pero se combinaban con el conocimiento técnico disponible, **(h)** el acompañamiento técnico de los productores innovadores, el uso de sus experiencias como “fincas modelo” y la participación de los productores en frecuentes actividades de capacitación y días de campo, fueron determinantes para la difusión y adopción de las innovaciones, **(i)** el uso de los recursos del Estado y de la cooperación asignados a proyectos como semilla para nuevas iniciativas, pero con fuerte contribución de los actores involucrados, **(j)** el aprovechamiento de los incentivos de pago por servicios ambientales para la puesta en práctica y el mantenimiento de algunas innovaciones y, **(k)** la visualización del mercado como determinante de los cambios, considerando las actividades de finca sólo como parte de un todo que es la agro-cadena productiva.



Foto 4. El fortalecimiento de capacidades de los productores: un elemento de éxito (Fuente: AEA-Hojancha)

## EL CASO DE HOJANCHA COMO MODELO NACIONAL Y REGIONAL

La intensificación de los sistemas ganaderos para hacerlos más competitivos, amigables con el ambiente y menos vulnerables al cambio climático está cada vez más en las propuestas de los tomadores de decisiones, así como también en los planes de muchos ganaderos, pero a menudo no se encuentran muchos casos exitosos a nivel de un solo territorio como para usarlos de modelo. La experiencia de Hojancha es una que se puede utilizar como ejemplo.

En la cumbre COP 21 celebrada en París en diciembre de 2015 se indicó que la agricultura es uno de los sectores más afectados por el cambio climático, pero que también es responsable del 24% de la emisión de gases invernadero y entre ellas la ganadería hace una contribución importante. En este contexto el Gobierno de Costa Rica, a través de los ministerios de Agricultura y Ganadería, y de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, está manejando dos iniciativas prioritarias tendientes al control de emisiones en los sistemas ganaderos (i.e., Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono y el NAMA-Ganadería), con la participación de los gremios ganaderos de leche y carne, las universidades, centros de investigación, donantes, entidades de crédito y demás actores. Estas son definitivamente oportunidades para construir con base en lo aprendido en Hojancha a través de los esfuerzos que durante varios años desarrollaron diversos programas y proyectos; de hecho, este proyecto se presentó como modelo en el lanzamiento de la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono.

Dadas las similitudes de los problemas y oportunidades que enfrenta el sector ganadero en la región y el interés de los gobiernos de América Central y el Caribe (CODEGALAC, Noviembre 2015) por cambiar la producción ganadera hacia sistemas más amigables con el ambiente y menos vulnerables ante el cambio climático, el caso de Hojancha puede servir como modelo de los enfoques aplicados, las innovaciones probadas y el cambio de actitud de los ganaderos y de la sociedad civil hacia la ganadería. Sin embargo, para que ello ocurra se requiere del compromiso de los tomadores de decisiones en las diferentes agencias gubernamentales, así como el convencimiento de los productores ganaderos de que los cambios a efectuar en sus fincas no sólo los van a beneficiar desde el punto de vista de la productividad y el rédito económico, sino que además con ello estarán mejor preparados para enfrentar el cambio climático y contribuirán al mejoramiento del ambiente en sus comunidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, O., Rodríguez, E., y Ugalde, L. 1992. Desarrollo agropecuario sostenible en la región de Hojan-cha, Costa Rica. CATIE, Serie Técnica. Informe Técnico No. 195. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 30 p.

Madrigal, P., Solís, V., y Ayales, I. 2012. La experiencia forestal de Hojan-cha: Más de 35 años de restauración forestal, desarrollo territorial y fortalecimiento social. CATIE, Serie Técnica. Boletín Técnico No. 50. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 96 p.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)/Mi-nisterio de Ambiente, Energía y Telecomunicacio-nes (MINAET) 2015. Estrategia 2015-2034 y plan de acción para la ganadería baja en carbono en Costa Rica: Síntesis informativa. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 11 p.

Méndez, J.B. 2008. Manual de recomendaciones para el manejo sostenible de la ganadería bovina de carne en la región Chorotega. Ministerio de Agricul-tura y Ganadería. Corporación de Fomento Ganade-ro. San José, Costa Rica. 72 p.

Pezo, D., Ibrahim, M, Acosta, A., García, F. 2012. Po-tencial de sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción bovina en América Central. FAO Ofi-cina Subregional para América Central, Ciudad de Panamá, Panamá y CATIE, Turrialba, Costa Rica. 76 p

Retana, J., Alvarado, L., Araya, C., Sanabria, N., So-lano, J., Solera, M., y Alfaro, M. 2012. Caracterización del Corredor Seco en Costa Rica. Tópicos Meteoro-lógicos y Oceanográficos. 11(1):18-29.

Rivera-Céspedes, M. 2015. Análisis de la producción maderable de teca (*Tectona grandis* Linn. F.) en plantaciones y sistemas agroforestales en Hojan-cha, Costa Rica, y bases para el desarrollo de un plan de incidencia política para promover su cultivo. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 127 p.

Salazar, M., Campos, J.J., Prins, C., Villalobos, R.V. 2007. Restauración del paisaje en Hojan-cha, Costa Rica. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 357. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 51 p.

# RESUMEN DE CASOS FINALISTAS

## CASO 15104: ARGENTINA. CUANDO PRODUCIR DEPENDE DE LA INFRAESTRUCTURA

### *La cara seca del cambio climático*

*Autores:*

*Sebastián María Alconada, Federico Navamuel, Alejandra Nava, Rocío Celeste Dietz, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina*

Las manifestaciones del cambio climático en la provincia de Catamarca, Argentina, llevaron a aumentos de la temperatura promedio de 1°C y a una caída de las precipitaciones del 30% en las últimas décadas. La agricultura familiar es muy vulnerable a estos fenómenos además de ser un sector estratégico porque genera más del 65% de los alimentos que consume la población local.

Al momento de comenzar esta experiencia, la ganadería bovina del Valle Central catamarqueño se encontraba en estado crítico y la seguridad alimentaria de las familias campesinas estaba en riesgo. Se registraban pérdidas en los rodeos por la degradación de las pasturas naturales que se sobre pastoreaban en las épocas de déficit forrajero ante la falta de acceso al maíz, insumo clave para suplementar a los animales.

La escasez de granos obligaba a los campesinos a hacer compras en zonas alejadas. Además, hacerlo individualmente, en bolsas, llevaba al encarecimiento del producto. Otra limitante era la falta de infraestructura de almacenaje, algo indispensable para mejorar la logística.

Si bien la provincia tiene un clima seco y árido, la grave y prologada sequía de los últimos años, llevó a que en 2009 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación declarara la emergencia agropecuaria. A partir de esta situación, se vislumbró la oportunidad de trabajar en conjunto con el gobierno provincial, los municipios y las asociaciones de agricultores familiares para dar una solución estructural al problema.

### ► Silos que agregan valor

La estrategia acordada por las organizaciones públicas y privadas participantes fue priorizar el mejoramiento de la infraestructura básica para la producción ganadera con el objetivo de facilitar la suplementación de los rodeos y contribuir a la sostenibilidad de la actividad familiar. Se buscaba así propiciar la seguridad alimentaria y el arraigo rural.

Con esta visión, la innovación desarrollada a partir de 2012 consistió en implementar una red de silos aéreos en puntos estratégicos, de modo que los campesinos pudieran acceder al maíz en su propia zona, acortando tiempos y bajando costos de traslados. Para llevar adelante la iniciativa, se formaron consorcios de administración integrados por los productores y representantes de los organismos oficiales que gestionaron los silos. Gracias a esta articulación, se realizaron compras de granos en mayores volúmenes lo que permitió lograr precios más convenientes.

Los silos fueron instalados en predios municipales para asegurar la pluralidad de acceso de las familias. Para calcular las necesidades de granos, se realizó un diagnóstico en el departamento de Ambato, pleno Valle Central, castigado por los eventos climáticos. Se relevó la actividad de cría y el estado de los pastizales naturales y, en base ello, se planificó la cantidad de suplementos requeridos por los rodeos locales.

Asimismo, se creó un sistema de fondos rotatorios que facilitó a los campesinos la compra del maíz. El financiamiento para la construcción de los silos, la adquisición del grano para la carga inicial y los equipos de trabajo, como moladoras y carros, estuvo a cargo del gobierno nacional por medio de un aporte no reintegrable. Esto cubría el primer ciclo del silo, debiendo las autoridades provinciales hacerse cargo de los subsiguientes, hasta que los pagos efectuados por los productores lograran solventar la iniciativa. Es decir, que el modelo apunta a la autogestión

de las familias campesinas y, por lo tanto, a su sostenibilidad a futuro.

La operatoria por medio de consorcios y fondos rotatorios posibilitó que los productores accedieran al maíz en forma directa, eliminándose la intermediación, lo que les permitió aprovechar los descuentos logrados por las compras a granel. Otro beneficio fue el hecho de contar con la facilidad de pagar en efectivo al momento de llevarse el maíz o a futuro, sea con dinero, granos o animales.

Paralelamente se propició el fortalecimiento de los pequeños ganaderos mediante la capacitación y el acompañamiento técnico para mejorar la práctica de la suplementación de sus animales.

### ► Los campesinos van al grano

Treinta y cinco silos aéreos de 40 toneladas cada uno, fueron instalados en predios municipales y gestionados por los consorcios de administración mediante los fondos rotatorios.

La iniciativa benefició a más de 1.200 familias que cuentan con un promedio de 5 hectáreas y recibieron un total de 280 toneladas de maíz, equivalentes a unas 93 mil raciones de alimento. En el primer año, algunos fondos giraron cuatro veces, lo que demuestra el impacto positivo que tuvo esta herramienta. En tal sentido, ya en 2012 lo pagado por los campesinos por el grano fue 8% menor que el valor de mercado y en 2015 el diferencial llegó al 15 %, producto de la experiencia lograda.

El acceso al maíz a menor costo garantizó la continuidad de los sistemas productivos y se evitó el sobrepastoreo de los pastizales naturales con el consiguiente beneficio ambiental. Además, disminuyó la mortandad de ganado y se frenaron las ventas anticipadas de animales sin terminar, que en momentos de crisis forrajeras se realizan en condiciones especialmente desventajosas.

Asimismo, la experiencia contribuyó a la formalización de los productores. Para participar de la iniciativa debieron inscribirse en Registro Nacional de la Agricultura Familiar y en el Monotributo Social Agropecuario, que promueve el acceso a la seguridad social y a la regularización impositiva y, con ello, propicia una mejor calidad de vida para la población rural.

### ► Lecciones aprendidas

La superación lograda durante la experiencia se atribuye al incentivo que se dio a los productores a formar asociaciones y asumir responsabilidades

en conjunto. La participación de sus organizaciones en la administración de los fondos rotatorios generó confianza entre las familias y fortaleció los lazos con el Estado. A su vez, esta interacción propició una mayor efectividad de los recursos públicos invertidos.

Una muestra del éxito logrado por el modelo es que para garantizar su continuidad, la provincia de Catamarca está poniendo en práctica un programa de siembra de maíz que, en una primera etapa, abarca 400 hectáreas. La idea es abastecer la demanda de alimento para los animales con producción local, evitando la erogación de recursos en otras provincias y traslados que tienen un impacto negativo sobre el ambiente. Esto, sin dudas, es clave para la conformación de un círculo virtuoso para la sustentabilidad de la iniciativa.

Por último, el caso convalida que en las acciones implementadas con los agricultores familiares no se persigue la acumulación de capital, sino la reproducción social en el marco de una vida digna.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Maldonado, Vilma P. 2011. Plan Estratégico de Catamarca: Informe de Avance II: Maldonado, V., Lovell, E., y Ogas, C. Gobierno de Catamarca, 2011.

PROCISUR. Agosto 2011. Agricultura familiar y cambio climático en el Mercosur ampliado. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/E2266CE4A9B691C805257C01007C1425/\\$FILE/PROCISUR-COPROFAM.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E2266CE4A9B691C805257C01007C1425/$FILE/PROCISUR-COPROFAM.pdf)

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- La llegada de los silos pone el grano al alcance de las familias campesinas



2- Silo ubicado estratégicamente para que los pequeños ganaderos accedan al maíz a través del fono rotatorio



3- Miembros de los consorcios de administración gestionan los silos



4- Los granos comprados en forma grupal son traídos en camiones desde zonas alejadas



5- Técnico controla la operatoria de distribución.



6- Campesinos y técnicos luego de una capacitación para mejorar la práctica de suplementación de sus animales.

## CASO 15049: BOLIVIA. MODERNIZARSE CON TÉCNICAS PREHISPÁNICAS

### *La pelea por el agua*

*Autores:*

*Gladys Chipana Mendoza y René Chipana Rivera, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia; José Roldán Cañas y María Fátima Moreno Pérez, Universidad de Córdoba, Córdoba, España; Abel Rojas Pardo, consultor externo.*

La comunidad de Cebollullo está ubicada en el departamento La Paz, Bolivia, a 2.780 metros sobre el nivel del mar. La principal actividad económica es la producción de hortalizas bajo riego con agua proveniente del nevado “Illimani”, cuyo glaciar opera como reservorio natural regulando el caudal que recibe el sistema.

Los aumentos de la temperatura originados por el cambio climático aceleraron su deshielo, perdiéndose 21% de la superficie nevada y 22 metros de profundidad en los últimos 46 años, lo que llevó a una fuerte variabilidad en el recurso disponible para riego.

Si bien el deshielo generó mayor cantidad de agua, la falta de embalses y los cambios en el régimen de precipitaciones causaban escorrentías y derrumbes en las épocas de lluvia, acelerando la erosión de los suelos de fuertes pendientes, propios de la región. En tanto, los períodos secos se vieron castigados por una mayor escasez del recurso. Todo ello comprometió seriamente la actividad agrícola llevada adelante en fincas de 1.700 a 6.900 m<sup>2</sup> de superficie.

En este marco, la distribución del riego pasó de un sistema libre a otro por turnos, aumentando la complejidad de los acuerdos entre regantes y suscitando conflictos entre quienes se ubicaban en la parte alta y baja de la cuenca. Ocurrieron “hurtos” de agua, venta de turnos y servicios nocturnos no autorizados, que retrajeron los rendimientos y los ingresos de los agricultores.

### ► **Volver a lo ancestral**

El objetivo de la experiencia llevada adelante por 80 familias campesinas, con la participación y el respaldo de universidades y organizaciones sin fines de lucro, fue mejorar la eficiencia del riego mediante la revalorización de técnicas prehispánicas y la instalación de embalses artificiales para lograr una producción hortícola continua y eficiente.

La innovación consistió en la reintroducción de un antiguo sistema de riego con surcos corrugados en zigzag que se diferencian de los rectos, utilizados hasta el momento, en que se prolonga la longitud a recorrer y, con ello, se reduce la pendiente y la velocidad del agua. De este modo, se favorece la infiltración de la lámina requerida por los cultivos y disminuyen los procesos de erosión.

A su vez, se instalaron seis embalses con capacidad de 20.000 litros cada uno, aprovechando la mano de obra familiar y materiales locales. Esto minimizó la variabilidad de los eventos de riego, posibilitando que el agua almacenada atenuara el estrés hídrico durante la época seca. Así, se llegó a una uniformidad del 70% en el caudal a lo largo del año, con beneficios concretos para todos.

Las evaluaciones de los beneficios del nuevo sistema de riego se realizaron con la participación de las familias campesinas. Para ello, se hicieron mediciones a la entrada y salida de los surcos, lo que permitió conocer el volumen ingresado, el escurrimiento y la infiltración, con el fin de calcular la eficiencia de la aplicación. En el sistema anterior, este indicador mostraba valores muy oscilantes, del 7% al 30%, con pérdidas por percolación profunda de 2% a 41% y por escorrentía superficial de 46% a 86%. En el nuevo, aumentó al 65%, no sólo por el cambio tecnológico sino por el fortalecimiento de la comunidad que llevó a un mejor relacionamiento entre los usuarios. En tal sentido, un aspecto institucional novedoso fue la designación de un “Presidente de Riego” con funciones organizativas y de arbitraje en eventuales conflictos entre regantes.

Para poner en práctica el programa, la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia; la Universidad de Córdoba, España; y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo realizaron un diagnóstico socio ambiental y brindaron financiamiento y asesoramiento técnico.

## ► Con el riego florece la comunidad

La experiencia de Cebollullo, que lleva cinco años, permitió que las 80 familias participantes logren mayor disponibilidad de agua y uniformidad en el riego. De esta forma, se pasó de dos a cuatro cultivos hortícolas por año, lo que aumentó sus ingresos en un 30% hasta alcanzar los US\$6.000 anuales por familia. Para ello se incorporaron semillas de calidad y otros insumos y se diversificaron cultivos mediante rotaciones para preservar los suelos. Hoy, los agricultores disponen de una canasta de vegetales, que incluye lechuga, repollo, cebolla, tomate, papa, oca, arveja y haba.

Para verificar los impactos de la iniciativa, se realizó una encuesta a 57 beneficiarios en la que se evaluaron los efectos del riego por surcos en zigzag en el rendimiento de los cultivos, en los ingresos de los campesinos y en la evolución social de las familias. En tal sentido, la mayor oferta y variedad de productos sumado a la mejora en la organización de los productores, permitió aprovechar ventajas como la cercanía a las ciudades de La Paz y El Alto y el adecuado flujo de transportes a las mismas. Se realizaron ventas diarias de hortalizas frescas en los principales mercados, lográndose precios justos para productores y consumidores.

Otro aspecto que reveló el estudio es que el cambio tecnológico realizado para contrarrestar los efectos del cambio climático, también tuvo impactos favorables en lo social: mejoró la alimentación de los campesinos, el acceso a la salud, a la educación y a la vivienda, y disminuyó la migración en busca de trabajo para suplir las necesidades familiares.

La experiencia se replicó parcialmente en comunidades aledañas con el apoyo de otras instituciones, como en el caso de La Granja, o mediante iniciativas propias de los regantes, como en Palca.

## ► Lecciones aprendidas

La adopción de un sistema de riego es una innovación que requiere su apropiación por parte de los beneficiarios en forma grupal, es decir mediante la coordinación entre las familias campesinas, las organizaciones de regantes y las autoridades comunales.

Durante la experiencia se demostró que una condición necesaria para el éxito es identificar a los productores más interesados, hombres y mujeres que muestren liderazgo para captar la confianza del conjunto y concretar la ejecución de las actividades en bien de la comunidad. Asimismo se entendió que no deben extrapolarse experiencias a otras comunas

regionales sin realizarse estudios ambientales previos, en especial sobre la disponibilidad de agua.

Por último, los resultados obtenidos en el caso de Cebollullo indican que muchas veces las soluciones a los problemas que aquejan a los pequeños agricultores en los asuntos inherentes al cambio climático, pueden encararse sin necesidad de recurrir a tecnologías sofisticadas, como los sistemas de riego por goteo presurizados, que requieren altos presupuestos. Revalorizar los saberes ancestrales es también una alternativa para modernizar la actividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen Richard G., Pereira, L., Raes, D. y Smith, M. 2006. Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. FAO. Roma

Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA). 1985. Diseño y construcción de pequeños embalses. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Familias de agricultores acuerdan con técnicos las acciones a realizar en sus fincas.



2- Campesino prepara el suelo para regar con métodos ancestrales



3- Agricultores participan en tareas colectivas para instalar un embalse.



4- Presidente de Riego observa un embalse con agua



5- Cultivo de hortalizas en Cebollullo, al pie del nevado Illimani



6- Campesina cosecha lechuga para venta al mercado de La Paz, Bolivia

## CASO 15139: EL SALVADOR. EL BUEN MANEJO DEL CULTIVO HACE A LA CALIDAD DE VIDA

*Autores:*

*Leonidas Pérez, Carlos Carbajal, Marianella Santamaría, Milton Luna (ACUGOLFO), Marcos Sanjuan, Daniel Torres (CRS), Guillermo Pérez, consultor*

### *Sistemas agroforestales de café para la resiliencia ante el cambio climático*

#### ► **Saber dónde estamos**

El sector cafetalero es de gran importancia económica y social para El Salvador, significa el 5% del PIB agropecuario. Además, como el cultivo se realiza en las zonas con mayor pluviometría, sobre todo en áreas altas de las cuencas, su buen manejo resulta esencial para asegurar la recarga acuífera y la disponibilidad de agua en las partes más bajas.

Sin embargo, los pequeños caficultores enfrentan problemas asociados con el desconocimiento de tecnologías para producir en forma amigable con el ambiente. Practican el monocultivo, utilizan variedades tradicionales de bajos rendimientos, fácilmente afectadas por plagas y enfermedades, sin aplicar técnicas de conservación de suelos ni de cosecha de agua, por lo que sus tierras son afectadas por escorrentías en la época lluviosa. La mayoría de las familias sólo desarrolla el primer eslabón de la cadena productiva por lo que la sostenibilidad de las fincas corre peligro.

Este escenario es parte de una realidad mundial, en la que los países desarrollados son responsables de la mayoría de las emisiones de los gases de efecto invernadero, asociados al cambio climático. En el otro extremo, la región centroamericana es una de más afectadas por estos fenómenos, sobre todo por la alta vulnerabilidad de la agricultura familiar.

La experiencia de los caficultores salvadoreños para sobrellevar esta problemática se desarrolló en la cuenca del río Cañaverales, Morazán, pleno corredor seco del país, donde la producción de café se deprimió considerablemente en los últimos años. Allí, en medio de sequías prolongadas y recurrentes, se sumó la aparición de la enfermedad más temible de la especie: la roya del café. Como consecuencia, en el ciclo 2015/16, la cosecha cayó 42% comparada con la de 2012/13. Según datos del Consejo Salva-

doreño del Café, en 2011 había 130.000 empleos en el cinturón cafetalero y en 2015, dicha cifra se redujo a 50.000.

#### ► **Producir con prácticas sostenibles**

En este contexto, en 2009, cerca de 100 familias del departamento Morazán comenzaron a renovar sus fincas con cultivares de café resistentes a la roya, diversificaron la producción y aplicaron buenas prácticas de manejo. La iniciativa consistió en el desarrollo de Sistemas Agroforestales que fueron impulsados mediante el respaldo y asesoramiento de organizaciones sin fines de lucro, especialmente de Catholic Relief Service y la Asociación de Cuencas del Golfo de Fonseca. Asimismo, se contó con el apoyo de algunos organismos gubernamentales.

Los cambios comenzaron con el reemplazo de las variedades tradicionales por otras resistentes a enfermedades, con foco en especialidades que permiten obtener mayores ingresos. La mejora incluyó el desarrollo de viveros propios, análisis de suelos para aplicar fertilizantes según las necesidades y uso de abonos orgánicos producidos en las fincas para bajar costos.

Las prácticas conservacionistas adoptadas incluyen manejo de la cobertura vegetal de los suelos para mitigar el efecto de la erosión, cultivos en terrazas y plantaciones con diseños que evitan la escorrentía y favorecen la infiltración y retención de nutrientes. Asimismo, se instalaron reservorios para captación de agua de lluvia y equipos de micro riego para el uso eficiente del recurso.

Sobre esta base, se avanzó en el procesado para lograr mayor calidad del producto final. Algunos agricultores están encaminándose hacia la integración vertical al integrar el tostado, molido y empaquetado artesanal, llegando incluso a la venta directa a consumidores de su comunidad y de otras cercanas. Prevén además crear una marca para agregar valor al producto.

En materia de diversificación productiva, cabe mencionar la asociación con el cultivo de plátano, que brinda ingresos en el corto plazo. Los productores desarrollaron cámaras térmicas para obtener “hijuelos” con lo que producen material reproductivo libre de enfermedades. Otras especies incorporadas fueron cítricos, cacao, cedro rosado, guineo y pinos, con el consiguiente beneficio económico y ambiental.

Muchos agricultores fueron capacitados para llevar registros productivos y económicos, lo que les permite realizar una mejor administración de sus emprendimientos. Esto contribuyó a pasar de una producción de subsistencia a gestionar verdaderos negocios de café de calidad.

### ► **Beneficios del buen manejo**

Las iniciativas implementadas incrementaron la producción y mejoraron la vida de los pobladores en las fincas diversificadas de Morazán. Los rendimientos de los cafés especiales, cultivo principal de los nuevos modelos, aumentaron de tres a diecinueve quintales por manzana en el tercer año de establecidos. Al cuarto año los costos de producción se redujeron entre 12% y 20%, comparados con el año anterior. A nivel de finca, hubo aumentos tanto en los volúmenes cosechados como en los ingresos familiares del orden del 60%.

Las prácticas conservacionistas adoptadas en la parte alta de la cuencas dieron vida a manantiales que se habían secado y hoy aseguran la provisión de agua en forma sostenible en las áreas bajas. Asimismo, los sistemas agroforestales aumentan la captura de carbono y así contrarrestan el impacto del cambio climático.

Uno de los proyectos, denominado Cosecha Azul, contribuyó a que los productores y otras organizaciones construyeran una pequeña planta procesadora de café, impulsando la integración vertical de la economía local. En tanto, el proyecto CENTA Café, compra el material vegetal a los agricultores para difundirlo entre sus vecinos y certifica viveros para garantizar sanidad y calidad de nuevos cultivos.

Un aspecto saliente es que el enfoque de género se fomentó en todos los proyectos. El trabajo femenino se consolidó en diversas prácticas, desde el cuidado y la siembra de plántulas, hasta el procesamiento y la venta del café tostado. Hay un involucramiento de la familia completa en el negocio: esposas, hijos e hijas participan en todos los eslabones de la cadena productiva, promoviendo la ocupación de mano de obra y el empleo.

### ► **Lecciones aprendidas**

Los sistemas agroforestales de café constituyen una herramienta para frenar los impactos del cambio climático, corroborando que se puede superar la vulnerabilidad de la agricultura familiar mediante innovaciones técnicas y organizativas de costos accesibles.

En tal sentido, los exitosos resultados productivos y económicos obtenidos mediante prácticas conservacionistas, motivaron la visita de delegaciones de otras regiones del país y de Honduras y Nicaragua — que también cuentan con cafetales en similares condiciones ambientales— para conocer la experiencia y reproducirla.

El método de aprender haciendo utilizado por los extensionistas, basado en la difusión de conocimientos y el acompañamiento en el terreno, rindió excelentes resultados para la adopción de tecnologías. A su vez, el efecto demostración de las prácticas implementadas por parte de productores innovadores fue la mejor vía para convencer a otros actores de replicar los nuevos sistemas agroforestales.

Esta modalidad hizo posible el cambio de mentalidad de los agricultores familiares que se transformaron en verdaderos emprendedores, llevando adelante fincas diversificadas, en base a café de calidad y manejo conservacionista.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Altieri, Miguel A. y Clara I Nicholls. s/f. “Cambio Climático y Agricultura Campesina: impactos y respuestas adaptativas”. Universidad de California, Berkeley, USA-

Consejo Salvadoreño del Café (CSC). Enero de 2016. “Estadísticas de producción y empleo”. Santa Tecla, En [www.consejocafe.org](http://www.consejocafe.org).

Quintanilla, Lourdes. 2016. “250,000 empleos perdidos por la crisis del café”. Artículo publicado por La Prensa Gráfica. San Salvador.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Reservorios para cosecha de agua de lluvias en los nuevos sistemas agroforestales



2- Campesinos utilizan equipo de micro riego en terrenos con pendientes para evitar escorrentías



3- Pluviómetro para medir las lluvias caídas en la finca



4- Campesinos en vivero de café obtienen plantas de calidad certificada



5- Obras de conservación de suelos para el cultivo de especialidades de café



6- Cama para secado del grano en emprendimientos que llegan a consumidores

## CASO 15005: HAITÍ. CUANDO EL CRÉDITO DA DE COMER

### *Lo que hay que saber*

*Autores:*

*Pierre Paul Audate, iF Foundation; Iciar Pavez, Consultora.*

Haití tiene una población de alrededor de 10 millones de habitantes, de los cuales el 54% habita en el medio rural. El 75% vive en condiciones de pobreza y el 47% sufre inseguridad alimentaria.

El sector agrícola, que representa el 28% del PIB, es la primera fuente de ingresos de la economía haitiana. A pesar de su importancia, el acceso limitado al crédito y la falta de adopción de buenas prácticas de manejo constituyen un obstáculo para su sostenibilidad y crecimiento. Esto adquiere mayor dimensión si se tiene en cuenta que los principales cultivos como maíz, frijoles, arroz, maní y hortalizas, constituyen la base de la alimentación de las familias rurales.

Estas debilidades se combinan con los efectos del cambio climático que incluyen aumentos de temperatura, variabilidad de las precipitaciones y aumento del nivel de las aguas, lo que ampliará las zonas inundables y reducirá la superficie del país, delineando un pronóstico alarmante. En tal sentido, el departamento Nord, donde se desarrolla este caso, está muy expuesto a huracanes, inundaciones, riesgos sísmicos, deslizamientos de tierra y tsunamis.

### ► **Del campo al mercado**

En este marco, la organización sin fines de lucro iF Foundation, creada en los Estados Unidos, puso en marcha en 2012 un programa para aumentar la producción de los cultivos básicos. Las acciones abarcan todos los eslabones de las cadenas alimentarias: desde la introducción de semillas mejoradas, la incorporación de fertilizantes a través de un crédito a tasa cero y asistencia técnica, hasta la vinculación con el mercado para mejorar el poder de negociación de los agricultores.

Los pequeños productores, cuyas tierras cubren una superficie promedio de 0,32 hectáreas, reciben un crédito y se comprometen a devolverlo una vez vendida su cosecha. El monto varía según el cultivo, por ejemplo, para maíz se otorgan U\$60 por finca. En tanto, los técnicos acuerdan con los beneficiarios un plan de trabajo y se encargan de distribuir los insumos y contratar la mano de obra, visitándolos periódicamente en forma individual o por grupos.

La fundación tiene campos propios en los que se seleccionan las tecnologías a aplicar y se validan en el ambiente local antes de ser divulgadas. En tal sentido, siguiendo el ejemplo del maíz, se apuntó a mejorar su valor nutricional para enfrentar la problemática de la desnutrición, por lo que se promovió el uso de variedades ricas en proteínas. Para el arroz, otro cultivo clave en la dieta, se introdujo la mecanización, se mejoró la eficiencia del riego y se está realizando un ensayo de cultivares fortificados en zinc, beneficiosos para la nutrición. Asimismo, se propicia la rotación de cultivos y la labranza cero, que permite sembrar sin remover el suelo, dejándolo cubierto por la capa vegetal remanente de la cosecha anterior, con el fin de protegerlo de la erosión.

Otra tarea de los técnicos es pesar los granos cosechados en presencia de los productores y brindar asesoramiento para prevenir riesgos de contaminación durante el almacenaje, lo que podría afectar la salud humana y la calidad comercial. Se busca así sumar confianza y participación, base de la gestión comercial.

Los productores reservan una cuarta parte de la producción para el autoconsumo y pueden optar por la venta individual o hacerlo en forma agrupada, a través del programa, a empresas y organizaciones sin fines de lucro. Los ingresos obtenidos se utilizan para reembolsar el crédito, generándose un pequeño excedente que capitaliza al productor en forma genuina.

En síntesis, la innovación propicia la seguridad alimentaria de las familias participantes con el beneficio adicional de obtenerse mayor cantidad y calidad de excedente para el mercado, en un país de alta vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

### ► **Cosechar los frutos del trabajo**

Por lo pronto, 840 familias rurales, que incluyen 4.200 miembros, se han beneficiado del programa de iF Foundation. La flexibilidad que ofrece esta fundación de pagar el crédito al finalizar la campaña les permite afrontar otros gastos necesarios para su sostenibilidad. En el trienio 2013-2015 la tasa de reembolso por agricultor fue del 55% al 77%.

En cuanto a los resultados por cultivo, en el caso del maíz los rendimientos promedio pasaron de 800kg/ha, en 2012, a 1.260kg/ha, en 2015 y el 78% de los productores pagaron sus créditos.

En maní, ya en la primera campaña, el 100% pudo

reembolsar el crédito y generar ganancias; y en el siguiente ciclo, obtuvieron un ingreso bruto 81% superior al crédito percibido. Todos optaron por vender la cosecha en forma agrupada a través del programa.

En tanto, en la primera campaña de arroz, los productores lograron utilidades del 95% respecto a los costos del crédito y el 93% cumplió con la devolución del mismo.

Asimismo, todos los beneficiarios adoptaron las prácticas de la agricultura sostenible. Algo significativo del potencial de esta experiencia, es que la fundación cuenta con un centro meteorológico, que contribuye a informar y asesorar en la planificación de tareas tales como la fecha de siembra, lo que facilita la adaptación a los cambios del clima incluso para aquellos productores que no participan de la iniciativa.

Por último, el programa generó empleos directos para 50 personas que viven en la zona: ingenieros agrónomos, técnicos agrícolas y personal de campo. Asimismo 10 operadores de tractores fueron contratados para preparar un total de 446 hectáreas de cultivo en los tres años, lo que contribuye al movimiento económico de la región.

### ► Lecciones aprendidas

El crédito otorgado, aun siendo subsidiado, además de su función financiera tiene un efecto de dignificación de los agricultores: les permite asumir derechos y obligaciones y les da libertad de tomar decisiones, por lo que resulta más motivador que una donación.

Con respecto a la asistencia profesional, a medida que los productores fueron adquiriendo conocimientos, fue preferible restringir las visitas de los técnicos en las etapas clave del cultivo, de modo de propiciar su protagonismo en la toma de decisiones. Se obtuvieron mejores resultados al reunir a grupos de agricultores que tomando contacto en forma individual.

Una cuestión que se tuvo en cuenta es que cuando el crédito y la asistencia técnica son otorgados por la misma organización, como en esta oportunidad, existe el riesgo de que los productores atribuyan el resultado de una mala campaña al consejo del profesional o a la negociación comercial. Por ello, el programa separó las funciones y quienes proveen asesoramiento no son los mismos que cobran los reembolsos.

Tal vez, lo fundamental del caso de Haití es que convalida que la tecnología para paliar la inseguridad alimentaria y su agravamiento por los efectos del

cambio climático está disponible. De la mano del financiamiento y la gestión, es posible salir adelante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

iF Foundation. "Agricultural Program". 2016. <http://www.if-foundation.org/our-projects/agricultural-program/>

Ministère de l' Agriculture des Ressources Naturelles (MARNDR). 2015. Recensement Général de l'Agriculture -2009. Ministère de l'agriculture des ressources naturelles et du développement rural. République d'Haïti. [www.agriculture.gouv.ht](http://www.agriculture.gouv.ht)

Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). 2013. Profil humanitaire départemental, Haïti - Nord. La mission du Bureau de la coordination des affaires humanitaires (OCHA) des Nations Unies. [www.unocha.org](http://www.unocha.org)

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Parcela con riego de un beneficiario del programa



2- Campesino observa un cultivo de arroz con variedades mejoradas.



3- Agricultores participan en una experiencia de cosecha mecanizada de arroz.



4- Bolsas de maní para venta grupal a elaboradores de alimentos.



5- Familia campesina produce para venta agrupada al mercado



6- Niña consume alimentos producidos por pequeños agricultores haitianos

## CASO 15008: EL SALVADOR. ASUMIR COMPROMISOS CON LA COMUNIDAD HACE A LA SUPERACIÓN

### *El punto de partida*

#### *Autores:*

*Henry Michael Sambrano, Armando Ramírez, Ernesto Magaña, Fundación Ayuda en Acción; Iciar Pavez, Consultora.*

Los fenómenos adversos generados por el calentamiento global resultan cada vez más recurrentes y menos predecibles en Centroamérica y causan pérdidas ambientales, sociales y económicas muy costosas. Brindar oportunidades a las familias campesinas y fortalecerlas es clave para romper este círculo.

En el municipio de Tacuba, El Salvador, donde se desarrolla el caso, el 42 % de los hogares se encuentra en situación de pobreza extrema y la desnutrición infantil alcanza al 38%.

Las familias rurales tienen dos fuentes de ingresos y acceso a los alimentos: producción de granos básicos para autoconsumo, para lo cual arriendan pequeñas parcelas en laderas de alta fragilidad agroecológica, y trabajo asalariado en el cultivo de café, principal actividad de la zona, aunque estacional e inestable. En este contexto, la baja de los precios internacionales, las sequías recurrentes y el brote de roya del café, ocasionaron la caída de la cosecha y la consiguiente reducción de la demanda de mano de obra. Como resultado, aumentó la inseguridad alimentaria de las familias campesinas, provocando migraciones.

Esta situación de alta vulnerabilidad motivó la intervención de la fundación Ayuda en Acción, creada en España en 1981, que trabaja con la visión de que la mejora no depende sólo de la disponibilidad de tecnología apropiada, sino del protagonismo de los campesinos en sus procesos de aprendizaje y en la organización colectiva para lograr el cambio.

### ► **Hacia la formalización grupal**

La innovación consistió en la formación de un grupo de 40 productores que creó un fondo de ahorro mutuo. Para ello abrieron una cuenta bancaria, donde cada uno aportó US\$25 de los ingresos generados por sus campañas agrícolas hasta reunir US\$2.000, recursos que fueron utilizados para apalancar un crédito. Esto les permitió planificar y llevar a cabo

acciones en función de las necesidades colectivas. La fundación brindó su apoyo a través de asistencia técnica, proveyó insumos y acompañó en la organización y gestión de la iniciativa en forma continua.

De este modo, el grupo incursionó en la producción de hortalizas en una parcela arrendada. Cada miembro aportó trabajo no remunerado para desarrollar un invernadero y construir una instalación de almacenaje equipada con panel solar para la generación de energía.

Tiempo después, el grupo se formalizó y se constituyó en persona jurídica, creando la cooperativa El Mandarino, que encaró nuevas iniciativas productivas: apicultura, fruticultura y piscicultura, entre otras. Una de las obras realizadas fue la construcción de un estanque de 400 m<sup>2</sup> para la producción de tilapia, pez tropical de interés comercial. Estas inversiones fueron financiadas con recursos propios y externos.

Cuando las actividades comenzaron a rendir sus frutos, mejoró el acceso a los alimentos y la dieta se diversificó, ya que las familias se abastecen en la cooperativa, sin necesidad de acudir al mercado. En concreto, de producir maíz en sus propias parcelas pasaron a cultivar también tomate, chile, pepino, piña, guineos, plátanos, papayas, cacao, además de obtener miel y pescados, en forma grupal. Un gran logro.

Entonces, parte de los ingresos de las ventas de estos productos se reinvertieron en el fondo mutuo y el grupo decidió comprar el terreno que arrendaban hasta el momento. Así, avanzaron de colonos a propietarios colectivos, posicionándose como tomadores de decisiones en el manejo de los recursos productivos y por ende, de los medios de vida.

### ► **Del dicho al hecho**

Cincuenta y cinco familias campesinas compuestas por 316 personas aumentaron sus ingresos de US\$90 al mes, a US\$216 al mes, logrando cubrir y sobrepasar holgadamente el costo de la Canasta Básica Alimentaria Rural, que equivale a US\$126 al mes. Dejaron atrás las tareas que realizaban para subsistir y evolucionaron hacia nuevos modelos de agricultura, transformando la vulnerabilidad y la exposición al riesgo climático en adaptación y mitigación.

La experiencia exitosa de El Mandarino sirvió para impulsar la formación de otros grupos asociativos

y fortalecer las cooperativas “Progresando hacia el futuro” y “San Juan de Dios”, procesos en los cuales también participó Ayuda en Acción.

Además, las comunidades cercanas de El Jícaro, Chupamiel y San Juan de Dios, mejoraron la disponibilidad de alimentos y como resultado de ello, mejoró la nutrición de las familias y se generaron excedentes que aumentaron los ingresos.

Todos estos grupos realizaron actividades de intercambio de experiencias, de tecnología y de conocimientos en las líneas de trabajo, así como diversificación productiva que había desarrollado El Mandarino.

Los impactos de la iniciativa fueron medidos en la población femenina de Tacuba. En un estudio realizado por la Universidad de El Salvador se entrevistó a 24 mujeres beneficiarias para evaluar la percepción de sí mismas tras la experiencia, en lo afectivo, social y cognitivo. El primer aspecto es el que obtuvo el menor puntaje ya que las encuestadas subordinan el aprecio personal al reconocimiento de sus familias. En cambio, el resultado fue alto en lo social, porque va de la mano con la valoración de los logros laborales por la comunidad, y también en lo cognitivo, dado que la participación activa en proyectos productivos conduce a una mayor independencia y autonomía.

Por último, existen resultados no cuantificables, como el empoderamiento que lograron las cooperativas, especialmente El Mandarino, que hoy son interlocutores directos de instituciones y mercados.

### ► Lecciones aprendidas

El grupo que realizó el seguimiento de la experiencia inicial se redujo en una primera etapa, con el consiguiente desánimo y escepticismo sobre las probabilidades de éxito del asociativismo. Sin embargo, quienes desertaron, retomaron luego y terminaron integrados. Se aprendió entonces que esto es parte de un proceso y que habría que repensar la forma de evaluar los proyectos de desarrollo, que utilizan mayormente el número de participantes como un indicador de resultados.

La mejor vinculación con el mercado sigue siendo un desafío, especialmente en productos nuevos para la comunidad y de difícil manejo como la tilapia. La variabilidad de los precios continúa generando incertidumbre ya que es un factor que se encuentra más allá del control de los productores, aún para la escala ampliada lograda por medio de las cooperativas.

El apoyo del gobierno municipal y de algunas organizaciones de desarrollo agropecuario fue reducido, lo que indica que hay nuevas posibilidades de replicar la iniciativa.

Por último, este caso valida que a partir del éxito de experiencias de autogestión de familias campesinas, con respaldo institucional, es posible influir positivamente en las comunidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fundación Ayuda en Acción (FAA). 2014. “Creciendo y cosechando una mejor calidad de vida: historia de la Coop. de Prod. Agropecuaria El Mandarino de Tacuba”. El Salvador.

Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL). 2012. “Mapa de subregiones por condiciones de extrema pobreza, El Salvador”.

## EL CASO EN SEIS FOTOS



1- Viviendas de campesinos en condiciones de pobreza extrema



2- Los pobladores rurales se reúnen y plantean problemas y posibles soluciones



3- Campesinos organizados forman una cooperativa



4- Uno de los primeros pasos es incorporar la producción de miel participativa



5- Empoderamiento. Sesiones participativas de discusión y planificación.



6- Los miembros de la cooperativa deciden la compra de un terrero pasando de colonos a propietarios colectivos

# LECCIONES APRENDIDAS

En todos los casos, el efecto del cambio climático se ha expresado principalmente a través de la intensidad y frecuencia de los eventos extremos. En consecuencia, las medidas de adaptación han estado dirigidas a amortiguar dichos efectos e incrementar la productividad y resiliencia de los sistemas de producción practicados por los agricultores familiares.

Los proyectos exitosos son los que integran mejor las diferentes dimensiones de las intervenciones: financieras (créditos accesibles), técnicas (conocimientos disponibles y buen asesoramiento), de inclusión y participación (los productores participan en todos los procesos, explícitamente se busca participación de mujeres) y ambientales. Existen proyectos exitosos que si bien integran varias dimensiones, son muy sencillos y muy bien enfocados, por lo que aumentan la posibilidad de ser replicados y/o escalados.

El éxito conseguido en los diferentes casos ha sido posible gracias a un esfuerzo integrado entre los propios agricultores familiares y el apoyo de múltiples organizaciones y se deben a una combinación de factores. Los impactos han sido diversos: en algunos casos las innovaciones han permitido producir en épocas de sequías prolongadas, reducir la vulnerabilidad de la agricultura ante la mayor incidencia de eventos extremos, utilizar variedades de cultivos y razas de animales más resistentes a los efectos de la variabilidad climática, diversificar y aumentar las fuentes de ingresos de las familias de manera que puedan afrontar mejor la variabilidad climática, entre otros. A los efectos de este capítulo, destacamos algunas de las lecciones que han conducido al éxito de los casos.

## 1. PARTICIPACIÓN

Este es un elemento esencial, especialmente cuando se trata de la adaptación al cambio climático, que es particular a las necesidades y prioridades locales. En todos los casos hubo una participación muy activa de los productores familiares, desde la identificación de la problemática, hasta el desarrollo y validación de las innovaciones, que respondían a una verdadera necesidad de parte de los productores. El hecho de que fuera así, empoderó a los agricultores y facilitó el posterior escalamiento de las innovaciones.

## 2. ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN

La colaboración intersectorial es clave para la adaptación al cambio climático. El esfuerzo es tanto de múltiples organizaciones de productores como de instituciones públicas y privadas. La coordinación fue esencial. Por ejemplo, en el caso de las cabras criollas en la Patagonia, la integración del esfuerzo entre dos comunidades de productores en distintas provincias ubicadas a más de 1000 km de distancia fue esencial. Una actuó como proveedora de las cabras y la otra como compradora para poder diversificar la composición de sus hatos, de esta manera desarrollaron una situación de ganar-ganar. Igualmente, fue esencial la organización y la asociatividad de los pequeños productores de leche del Altiplano para proveer el insumo para las fábricas de queso. Pero en todos los casos, sin el apoyo de las organizaciones públicas que proveyeron los conocimientos y facilitaron los procesos, las innovaciones no hubiesen sido posibles.

## 3. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y LIDERAZGO

En la mayoría de los casos hubo un fuerte énfasis en el fortalecimiento de capacidades locales, ya sea para mejorar los conocimientos acerca de nuevas tecnologías, como para el desarrollo del liderazgo local. Por ejemplo, en el caso de la cosecha de agua y el establecimiento de reservorios para el riego durante la época seca en México y Nicaragua, se organizaron múltiples cursos de capacitación para varios cientos de productores, destacando las ventajas de estas prácticas. En el caso de las innovaciones desarrolladas en el Altiplano, también se organizaron múltiples demostraciones, concursos y talleres para capacitar a miles de productores en el uso de nuevas tecnologías para la producción de leche, quinua, hortalizas en invernaderos y preparación de prendas de vestir para la exportación, entre otras. La capacitación es el complemento clave para asegurar que los productores comprendan las tecnologías y las utilicen adecuadamente.

## 4. TECNOLOGÍAS Y CONOCIMIENTOS

En todos los casos la disponibilidad de tecnologías y conocimientos fue esencial para el desarrollo de las innovaciones. Sus fuentes fueron múltiples y variaron desde conocimientos locales, investigaciones de largo alcance o adaptación de otros países. Por ejemplo, en el caso de tecnologías de riego de uso prehispánico, se rescató el conocimiento local sobre el uso de técnicas de riego en zigzag y se validó en la situación actual. En otros fue el producto de muchos años de investigación como en el caso de los sistemas silvopastoriles en Hojanca, Costa Rica, donde el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y otras organizaciones han venido trabajando sostenidamente en la investigación agropecuaria y el manejo de los recursos naturales, desarrollando y validando mejoras tecnológicas como innovaciones organizacionales. En otros casos como el de Peces para la Vida en Bolivia, las experiencias y el material genético para el cultivo de peces en estanques fueron desarrollados en Brasil.

## 5. ASISTENCIA TÉCNICA Y CRÉDITO

Dada la limitada capacidad adaptativa de muchos pequeños productores, especialmente en cuanto a disponibilidad de tecnologías y recursos financieros, no es sorprendente que la asistencia técnica y el crédito hayan sido elementos claves en la adopción de nuevos conocimientos y expansión en el uso de las innovaciones. Cabe destacar que ambos estuvieron de la mano, como es el caso de Adapta Sertão en Brasil y el caso del Altiplano en Perú. El éxito también ha estado reflejado en las altas tasas de recuperación de los préstamos, lo que indica el compromiso de los productores y el éxito de las innovaciones.



## 6. ROL DE LA MUJER

El enfoque participativo involucra el análisis de género, de manera que las necesidades y aspiraciones identificadas correspondan a las actividades realizadas por los distintos miembros de la familia. Este ha ayudado a dirigir actividades específicas a los miembros de las familias y ha mejorado la efectividad de los proyectos de investigación y desarrollo. En varios de los casos se destacó el rol de la mujer y de los jóvenes como uno de los factores de éxito. Por ejemplo, en el caso del Altiplano, fue clave trabajar con las tejedoras en la capacitación para la preparación de prendas de vestir para la exportación. Por otro lado, el trabajo con las maestras de escuela, madres y estudiantes fue esencial para impulsar el cultivo de hortalizas en invernaderos y su posterior consumo para mejorar la nutrición, situación más destacable por el hecho de que en el Altiplano por razones climáticas, normalmente no se pueden producir las hortalizas a campo abierto y no están disponibles para la alimentación de la población rural. En el caso de “Peces para la Vida” en Bolivia, el empoderamiento de la mujer y la capacidad para convertirse en microempresarias fue fundamental para el éxito.

## 7. ENFOQUES INTEGRALES, CADENAS PRODUCTIVAS y MERCADO

Un factor de éxito también ha sido el trabajo integral y multidisciplinario con un enfoque de cadenas productivas de manera que se consideraran actividades con innovaciones a lo largo de la cadena y se añadiera valor a la producción primaria. Las innovaciones en muchos casos abarcaron tanto cultivos, como ganadería y acuicultura, diversificando la producción y disminuyendo el riesgo. Si bien es cierto que esa es la práctica común en la agricultura familiar de subsistencia, en los casos exitosos hubo una fuerte conexión con los mercados, ya sea locales o internacionales, lo que redundó en un aumento considerable de los ingresos. Ese es el caso de la organización de núcleos de productores y procesadores de leche, de productores de quinua orgánica o acuicultores en el Altiplano; el caso de sistemas agroforestales con café en El Salvador, donde se trabajó con aspectos productivos, procesamiento y venta de café, y el caso de Haití donde se promovieron innovaciones comerciales organizando a los productores para vender el maní en ventas agrupadas a comercializadores y ventas directas de verduras en mercados, pero también se trabajó con maíz y frijol; o los otros casos en los que se combinó la construcción de estanques para proveer agua de bebida y riego de los cultivos con la acuicultura, generando beneficios múltiples.



## 8. PERSISTENCIA

Si bien es cierto que en la mayoría de los casos se han presentado evidencias de innovaciones puestas en práctica en los últimos años, éstas en general están construidas sobre trabajos que se han venido realizando por muchos años, lo que destaca la importancia de invertir en investigación y desarrollo agropecuario con una visión de largo plazo. Es este el caso de los sistemas silvopastoriles en Costa Rica, sistemas agroforestales con café en El Salvador, el uso de variedades mejoradas de maíz, frijol y maní en el caso de Haití, el uso de variedades mejoradas de maíz y arroz en Nicaragua y México y el trabajo en el Altiplano, entre otros. La adaptación al cambio climático es un proceso continuo, que requiere creatividad, aprendizaje y persistencia para poder lograr los objetivos de desarrollo tanto a corto como a largo plazo frente a un clima cambiante.



## COMITÉ EDITORIAL

Hugo Li Pun, FONTAGRO

Priscila Henríquez, IICA

Kelly Witkowski, IICA

Francisco Arango, BID

Huntington Hobbs, CIMMYT

Carina Carrasco, FONTAGRO

Eugenia Saini, FONTAGRO

Gabriela Tercero, FONTAGRO

Impreso en la Imprenta del BID  
Sede Central, Washington D. C. Estados Unidos  
60 ejemplares



Este producto es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial



Con el apoyo de:

