Alejandro Zegada y Heber Araujo

Impacto de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia

Estudios de caso en Valles interandinos, Altiplano y Chaco boliviano

CIPCA
Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Alejandro Zegada y Heber Araujo

Impacto de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia

Estudios de caso en Valles interandinos, Altiplano y Chaco boliviano

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Zegada Escobar, Alejandro Gabriel
Impacto de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia.
Estudios de Caso en Valles interandinos, Altiplano y Chaco boliviano
Alejandro Gabriel Zegada Escobar; Heber Pastor Araujo Cossío.
Cochabamba: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2018.

140 p; il.; 15.5 x 21 cm.

D.L.: 2-1- 796-18
ISBN: 978-99974- 989-7- 7

/COMUNIDADES INDÍGENAS / COMUNIDADES RURALES / RIEGO / MICRORIEGO / SISTEMAS DE RIEGO / GESTIÓN DEL AGUA / ECONOMÍA CAMPESINA / INGRESOS DE HOGARES / DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA / IMPACTO ECONÓMICO /RESILIENCIA SOCIOECONÓMICA / PARTICIPACIÓN DE LA MUJER / SEGURIDAD ALIMENTARIA / VALLE INTERANDINO / ALTIPLANO / CHACO / BOLIVIA

Esta publicación cuenta con el apoyo de Secours Catholique, AFD y FFEM.

© Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Regional Cochabamba, 2018
Dirección: PhD. María Oblitas Roselio.

Revisión: Carmelo Peralta y Valentín Pérez
Equipo de colaboración: María Oblitas Roselio, Carlos Willam Burgoa Aguilar, Antonio Ninahuanca Ramos, Luis Alberto Mamani Sarzuri, Wilder Moza Gutiérrez, Juan Carlos Altamirano, Rolando Villagra y Valentín Perez Mamani.

Calle Falsuri Nº 133,
entre Heroínas y General Achá,
zona central, Cochabamba - Bolivia
Telf.: (591-4) 4259367 -68 • Fax: (591-4) 4257371
Casilla de Correo: 2869

Web: www.cipca.org.bo

Cochabamba - Bolivia

Diagramación e impresión: Rogo Color
Producción: CIPCA
Abril de 2018

CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN** **11**
1.1. Objetivos 13

2. **ASPECTOS METODOLÓGICOS** **17**
2.1. Selección de casos 17
2.2. Fuentes de información 18
2.3. Enfoque de la metodología 20
2.4. El valor de las percepciones locales 21

3. **DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE RIEGO EN TRES REGIONES DEL PAÍS** **25**
3.1. La Propuesta Económico Productiva implementada por el CIPCA 25
3.2. Componentes de la PEP 26
3.3. La agricultura sostenible, una propuesta de base agroecológica 28
3.4. La experiencia de los sistemas de riego y microriego 29
3.5. Mecanismos y estrategias empleadas para la implementación de sistemas de riego 40

4. **LOGROS Y RESULTADOS DE LOS SISTEMASDE RIEGO** **49**
4.1. La gestión campesina-indígena del agua y el riego 49
4.2. Productividad de los cultivos tradicionales 55
4.3. Los sistemas de riego y sus potenciales de resiliencia al cambio climático 65
4.4. Diversificación productiva y aporte a la seguridad alimentaria 81
4.5. Eficiencia de la cosecha y uso del agua para riego según distintas tecnologías 85
4.6. Impacto en los ingresos económicos familiares 89
4.7. Riego: cambios o beneficios en la vida de las mujeres campesinas-indígenas 95

5. **LECCIONES APRENDIDAS** **103**
5.1. Sobre el mayor o menor grado de éxito de las iniciativas 103
5.2. Condicionantes de entorno 108
5.3. Sistemas de riego: ventajas y desventajas para los productores 109

6. **CONCLUSIONES** 121

7. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** **125**

8. **ANEXOS** **129**

FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.	Localización de las áreas de estudio en Altiplano, Valles y Chaco	17
Cuadro 1.	Síntesis de la experiencia de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia	39
Cuadro 2.	Síntesis de los mecanismos y estrategias empleadas en la implementación de sistemas de riego	44
Cuadro 3.	Gestión campesina-indígena del agua y el riego en tres regiones de Bolivia	51
Cuadro 4:	Percepción de productores del Altiplano paceño sobre la productividad y calidad de cultivos con y sin sistemas de riego	56
Gráfico 1.	Altiplano paceño: Percepción de productores del Altiplano paceño sobre la productividad de cultivos con y sin sistemas de riego	57
Cuadro 5.	Anzaldo: Percepción de productores sobre rendimiento de cultivos con y sin riego (promedios)	58
Cuadro 6.	Torotoro: Percepción de productores sobre la calidad de cultivos con y sin riego (promedios)	60
Gráfico 3.	Torotoro: Percepción de productores sobre la productividad de cultivos con y sin riego	61
Cuadro 7.	Aguairenda-Villa Vaca Guzmán: Percepción de productores sobre productividad y calidad de cultivos sin riego (promedios)	62
Cuadro 8.	Timboycito-Macharetí: Percepción de productores sobre calidad y productividad de cultivos con y sin riego (promedios)	63
Cuadro 9.	Tarenda-Charagua: Percepción de productores sobre rendimiento de cultivos con y sin riego (promedios)	63
Gráfico 4.	Charagua: Percepción de productores sobre la productividad de cultivos con y sin riego	64
Figura 2.	Indicadores utilizados para un acercamiento al potencial de resiliencia	66
Cuadro 10.	Taraco: Potenciales de resiliencia al cambio climático	68
Cuadro 11.	Calamarca: Potenciales de resiliencia al cambio climático	70
Cuadro 12.	Anzaldo: Potenciales de resiliencia al cambio climático	72
Cuadro 13.	Torotoro: Potenciales de resiliencia al cambio climático	74
Cuadro 14.	Villa Vaca Guzmán: Potenciales de resiliencia al cambio climático	76
Cuadro 15.	Macharetí: Potenciales de resiliencia al cambio climático	77
Cuadro 16.	Charagua : Potenciales de resiliencia al cambio climático	79
Cuadro 17.	Variación de la eficiencia en función del método de riego según municipio	86
Cuadro 18.	Taraco. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	110
Cuadro 19.	Calamarca. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	111
Cuadro 20.	Anzaldo. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	112
Cuadro 21.	Torotoro. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	113
Cuadro 22.	Villa Vaca Guzmán. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	114
Cuadro 23.	Macharetí. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	115
Cuadro 24.	Charagua. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego	116

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ACT	Acción Conjunta de las Iglesias
AGCHI	Autonomía Guaraní Charagua Iyambae
AIGPA	Asociación Indígena Guaraní de Productores Agropecuarios
APECSJ	Asociación Integral de Productores Cruz del Sur Jucuri
APG	Asamblea del Pueblo Guaraní
APRA	Asociación de Productores Agropecuarios de Caluyo
ARSARA	Asociación de Regantes y Servicios por Atajados y Represas de Anzald
CARE	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere - Cooperación para la Asistencia y Alivio en Todo el Mundo
CIPCA	Centro de Investigación y promoción del Campesinado
CRID	Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe
GAD	Gobierno Autónomo Departamental
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo
GP	Gastos Productivos
IFA	Ingreso Familiar Anual
INE	Instituto Nacional de Estadística
ONG	Organización No Gubernamental
OT	Otras Transferencias
PEP	Propuesta Económica Productiva
PIB	Producto Interno Bruto
PGTC	Planes de Gestión Territorial Comunitaria
PGTI	Planes de Gestión Territorial Integral Indígena
POA	Programa Operativo Anual
PROAGRO-GTZ	Programa de Apoyo al Desarrollo Agropecuario Sostenible en Bolivia, de la Cooperación Técnica Alemana
PTDI	Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien
RRNN	Recursos Naturales
SAFs	Sistemas Agroforestales
VBP	Valor Bruto de la Producción
VFT	Venta de Fuerza de Trabajo
VNP	Valor Neto de la Producción

PRESENTACIÓN

La economía campesina indígena normalmente está estrechamente vinculada a la producción agropecuaria y a la gestión de los recursos naturales del territorio. Sin embargo, estos sistemas productivos de base familiar campesina indígena son cada vez más vulnerables, no solo a los efectos de la variabilidad climática, sino también a otros factores como el acceso y uso adecuado de las bases productivas (agua, suelo y biodiversidad), además de la baja productividad y la dificultad de acceso al mercado con precios justos.

Desde el Estado hay esfuerzos para apoyar la agricultura familiar campesina, en aspectos muy puntuales en el marco de la agenda 2025. Estas iniciativas están vinculadas a promover el acceso de agua para riego y son implementados mediante distintos programas como los de MI RIEGO I, II y III, Programa de Riego Comunal, de cuenca, impulso del riego tecnificado, entre otros. Todo ello en el marco de la agenda nacional del riego, cuya meta a 2025 es cubrir Un Millón de hectáreas bajo riego. La demanda de fortalecimiento productivo mediante agua para riego no solo en los valles y el altiplano del país, sino también de otras regiones que en el pasado no eran tradicionales en riego, pues la variabilidad climática y la expansión de frontera agrícola está incidiendo en la necesidad de contar el agua para riego para así garantizar la producción agropecuaria.

La apuesta de CIPCA en el trabajo con organizaciones y familias campesinas e indígenas de Bolivia, ha llevado a que junto a las mismas se planteen permanentes estrategias y alternativas hacia su empoderamiento social, político y económico. De ese modo CIPCA, junto con las comunidades con las que trabaja ha planteado desde 2001 la Propuesta Económica Productiva (PEP), como una forma de potenciamiento económico y social de las familias campesinas e indígenas a partir de cada realidad y contexto regional.

La agricultura sostenible, uno de los componentes de la PEP, es encarada en las regiones de Valles, Altiplano y Chaco; donde el componente riego es el elemento articulador. Mediante esta propuesta se promueve la implementación de distintas alternativas de cosecha, almacenamiento y uso eficiente del agua; complementado con sistemas de gestión familiar y comunal del agua, hacia la producción diversificada. De este proceso implementado en tres regiones de Bolivia, se han tenido avances, resultados e impactos económicos, sociales, ambientales y de incidencia en las políticas locales. Sin embargo es importante analizar y valorizar sus resultados además de visualizar su contribución para la elaboración de propuestas de políticas públicas desde las organizaciones campesinas.

En ese marco el presente estudio denominado "Impactos de los sistemas de riego y microriego en tres regiones de Bolivia", realizado en las regiones del Altiplano, Valles y Chaco Boliviano, donde CIPCA desarrolla su accionar, analiza, desde una perspectiva cualitativa, los avances, dificultades y desafíos de la Agricultura Sostenible, cuyo elemento articulador es la transformación y/o complementación de la agricultura bajo riego con la agricultura a secano. Así en el presente documento el lector podrá reflexionar sobre los impactos, dificultades y logros de los sistemas de riego y microriego respecto de la economía familiar implementados en dichas zonas. Asimismo, el documento, describe la articulación de las familias y organizaciones para la gestión del agua y de proyectos de riego, manejo de cuencas, diversificación productiva, el rol y contribución de las mujeres a los sistemas productivos bajo riego y el alcance de las distintas tecnologías implementadas y adecuadas a cada región y contexto.

El CIPCA, con más de 45 años de experiencia en temas vinculados al desarrollo rural tiene la firme intención, junto con las familias y comunidades campesinas indígenas, de seguir contribuyendo con información producto de investigaciones, estudios y sistematizaciones, al conocimiento y difusión de lecciones aprendidas referidas a la implementación de acciones vinculadas al desarrollo rural.

María Oblitas Roselio
Directora a.i. CIPCA Regional Cochabamba

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio analiza los efectos y resultados de la implementación de sistemas de riego y microriego en la dinámica productiva y en la vida de las familias campesinas e indígenas de tres regiones del país (Chaco, Valles y Altiplano), verificándose cambios trascendentales en los sistemas productivos y reproductivos familiares.

Es particularmente evidente el incremento en la productividad agrícola y en la eficiencia en el uso de agua, gracias al uso de sistemas de riego en las zonas de estudio. Por otra parte, la implementación de sistemas de riego ha tenido impactos heterogéneos en la gestión integral y sostenible del territorio, ya que en algunas zonas ha habido mayor incidencia política y procesos de planificación que en otras.

En cuanto a la resiliencia socio-ecológica, se determina que la mayor parte de las poblaciones estudiadas se encuentran en niveles regulares de resiliencia, pero hay que resaltar que todas las poblaciones de estudio mejoraron en este aspecto, gracias la implementación de los sistemas de riego. Es razonable suponer que si se mantienen las tendencias de los resultados obtenidos en los últimos años, en un tiempo más la mayoría de las poblaciones podrían seguir aumentando sus niveles de resiliencia.

Es evidente la mejora en la situación económica y alimentaria en familias que implementan sistemas de riego. Se ha reportado una mayor generación de ingresos, gracias al ahorro por la no compra de alimentos ahora producidos en la parcela familiar. Además de una diversificación de la dieta alimentaria y del aumento de la frecuencia de consumo de ciertos alimentos que antes eran de difícil acceso.

Un aspecto importante que parece relacionarse con los buenos resultados obtenidos es el enfoque seguido por CIPCA para la implementación de sus proyectos de riego: que los proyectos se definan desde las potencialidades locales, con diseños y metodologías de intervención participativas, lo que, junto con la exigencia de contrapartes locales, ayuda a generar apropiación y corresponsabilidad por parte de los beneficiarios.

Sin embargo, es importante tener presente que las comunidades no son espacios homogéneos e igualitarios, sino de alta complejidad, donde se dan situaciones de solidaridad y conflicto, alianzas cambiantes. Por estas razones, se sugiere evaluar aspectos de desigualdad y relaciones de poder dentro de las comunidades, de manera tal que se pueda priorizar algunos proyectos especiales para las familias más desfavorecidas.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La magnitud de desastres y fenómenos naturales vinculados al cambio climático en el último tiempo se ha incrementado. El 2017 Bolivia sufrió la que se llamó la peor sequía de los últimos 25 años, pues afectó a todos los pisos ecológicos y regiones del país. Se estiman pérdidas de alrededor de 500 millones de dólares en el sector de producción de alimentos. La superficie agrícola afectada fue de aproximadamente 207.000 hectáreas; además de la muerte de unas 277.000 cabezas de ganado, según dieron cuenta diversos reportes de prensa a lo largo de 2017.

Los efectos del cambio climático para el mundo rural son particulares, el 33% de la población boliviana vive en áreas rurales y el sector agropecuario contribuye con el 11,2% al producto interno bruto (PIB) durante el año 2016. Para el tercer trimestre de 2017 su importancia subió al 12,18%, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Para enfrentar este contexto, un factor importante es la planificación e implementación de medidas que apunten a reducir la vulnerabilidad de las poblaciones que viven de la agricultura y que además producen los alimentos en el país. Por ello, desde 2001, el Centro de Investigación y promoción del Campesinado (CIPCA) viene implementando su Propuesta Económica Productiva (PEP) como una estrategia económica, social ambiental y política para familias campesinas indígenas originarias. Dicha estrategia contiene cinco componentes de desarrollo adecuados a las condiciones de las distintas ecorregiones de Bolivia: Agricultura sostenible, Ganadería Alto Andina, Gestión de los Recursos Naturales, Sistemas Agroforestales y Nueva Ganadería.

Dentro del subsistema de Agricultura Sostenible, CIPCA aplica distintas estrategias para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos de las familias campesinas e indígenas. El elemento más estratégico es la transformación de sistemas de secano a riego, desarrollado en las distintas regiones del país, con una perspectiva integral como alternativa de complementariedad de los sistemas de producción familiar.

Durante las últimas dos décadas la implementación de los proyectos de CIPCA han conseguido distintos logros, resultados y aprendizajes en torno a la gestión Integral del riego. Otros estudios establecen que la implementación de los proyectos de riego generan cambios en la vida de las familias, incrementando los ingresos familiares en un 236% (PROAGRO-GTZ, 2009). Pero si bien las familias y comunidades indígena originario campesinas de Altiplano, Valles y Chaco han logrado algunos avances en aspectos como la seguridad alimentaria, eco-

nomía familiar, productividad, calidad de producción, y a la mitigación de los efectos del cambio climático, CIPCA considera que todavía se tienen dificultades en lograr cambios sustantivos en su rol económico productivo y agroalimentario dentro la dinámica de la economía nacional, por lo que la institución busca intensificar la producción agropecuaria de pequeña escala con acceso rápido a tecnologías de riego y otros.

El proyecto de "Sistemas productivos agroecológicos e incidencia política en la región andino-amazónica" implementado en las seis regiones de trabajo de CIPCA, tiene por objetivo contribuir a la consolidación de la seguridad alimentaria, al aprovechamiento integral de los recursos naturales en seis regiones de Bolivia y a la incidencia política en los niveles local, nacional e internacional bajo los preceptos del Vivir Bien.

Sin embargo, aún es necesaria mayor información técnicamente solvente del aporte de los sistemas de microriego y otras alternativas tecnológicas de cosecha y uso del agua para riego que están siendo implementadas por CIPCA, en coordinación con las familias campesinas indígenas productoras para conocer el impacto en su producción y en su economía.

El presente estudio recoge, sistematiza y analiza los principales efectos y resultados de la implementación de los sistemas de riego y microriego en los distintos sistemas productivos y de vida de las familias campesinas e indígenas de tres regiones del país (Chaco, Valles y Altiplano). Asimismo, estos aprendizajes son representados a través de estudios de caso en comunidades y familias seleccionadas en estas regiones y municipios, y también se ha realizado un esfuerzo para resaltar aspectos relacionados al manejo y aprovechamiento del agua para riego en estos contextos diferentes, donde se han logrado cambios significativos en los sistemas de producción y en la mejora de la calidad de vida de los pobladores, aportando así al conjunto del desarrollo rural integral sustentable.

Las preguntas que guiaron el estudio fueron: ¿Cómo ha mejorado la alimentación y economía de las familias indígenas y campesinas con el uso de los sistemas de riego?; ¿Cuál es el rol estratégico de los sistemas de riego en la gestión integral y sostenible del territorio? ¿Existe incremento en la productividad de los cultivos bajo riego frente a la producción a secano? ¿En qué porcentaje aumenta la eficiencia de riego con las distintas tecnologías implementadas en las 3 regiones (reservorios, atajados, geomembranas, bombeos, aspersión, goteo) comparando con las tecnologías tradicionales? ¿Las familias productoras consideran el Riego como una alternativa de resiliencia al cambio climático en sus sistemas productivos? Finalmente ¿Cómo cambian la dinámica familiar y en especial la dinámica de las mujeres por efecto de la trasformación de los sistemas de secano a riego?

En ese sentido los objetivos planteados fueron:

1.1. Objetivos

Objetivo general

Identificar, determinar y valorar los resultados y efectos de la implementación de sistemas de riego en el desarrollo de las actividades productivas y estrategias de vida de familias campesinas e indígenas en las regiones de Valles, Chaco y Altiplano, Bolivia.

Objetivos específicos

O.E.1. Describir los sistemas productivos tradicionales y el modelo de implementación de sistemas de riego en tres regiones de Bolivia.

O.E.2. Determinar el efecto en la situación económica y alimentaria en familias que implementan sistemas de riego en tres regiones de Bolivia

O.E.3. Valorar la productividad agrícola y eficiencia en el uso de agua gracias al uso de sistemas de riego en tres regiones de Bolivia.

O.E.4. Describir la contribución de la implementación de sistemas de riego a la gestión integral y sostenible del territorio y a la resiliencia socio-ecológica en tres regiones de Bolivia.

O.E.5. Analizar las implicancias en la dinámica productiva y reproductiva familiar gracias a la implementación de sistemas de riego en tres regiones de Bolivia.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Selección de casos

La investigación se llevó a cabo en nueve comunidades de siete municipios, distribuidos en tres macroregiones de Bolivia. En el Altiplano, las comunidades seleccionadas fueron: Jucuri y Caluyo en el municipio de Calamarca y Chiara Maya y Ñacoca, en el municipio de Taraco. En el Valle las comunidades fueron: Torancalí y Calallusta en el municipio de Anzaldo y Añahuani en el municipio de Torotoro. En el Chaco las comunidades fueron: Aguairenda en el municipio de Villa Vaca Guzmán; Timboycito en el municipio de Macharetí; y Tarenda e Igmirí en el municipio de Charagua.

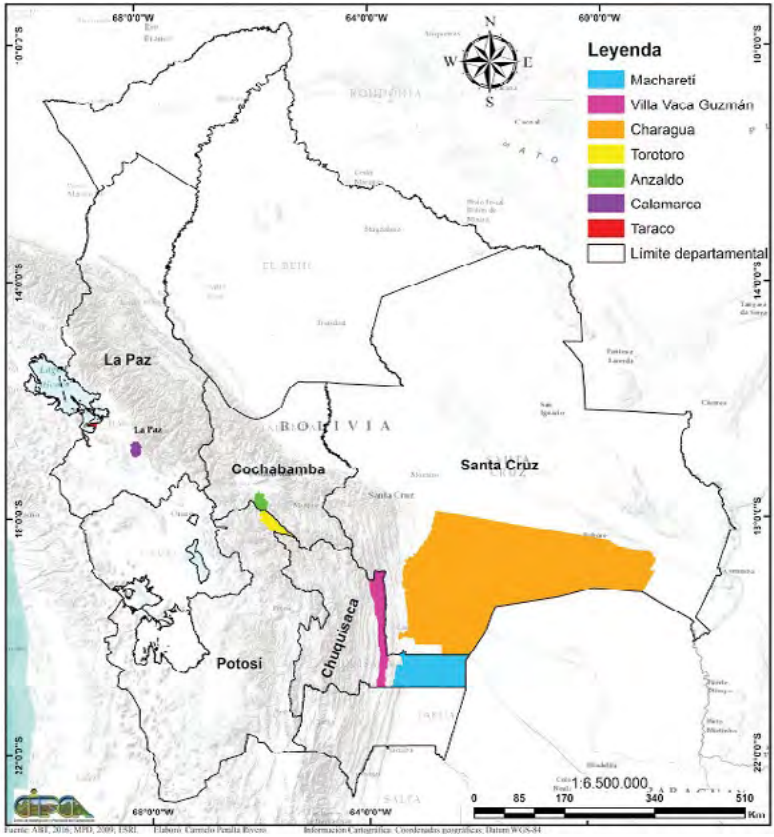


Figura 1. Localización de las áreas de estudio en Altiplano, Valles y Chaco.

Las comunidades y municipios estudiados fueron seleccionados previamente por CIPCA. Las familias entrevistadas y los participantes del grupo focal fueron seleccionados usando el enfoque de desviantes positivos, que consiste en analizar casos positivos o exitosos durante la ejecución del proyecto y compararlos con casos de menor éxito (o fracaso) para poder determinar los factores de mayor influencia en el mayor o menor éxito del proyecto. Así, se seleccionaron casos contrastantes en cuanto a los resultados de la implementación de las distintas experiencias, previa revisión de información disponible y de entrevistas con personal de CIPCA. El hecho de que los desviantes positivos (y su contraparte negativa) sean de una misma comunidad permitió disminuir la influencia de factores externos y centrarnos en las características personales, sociales, culturales, históricas y de la intervención en cada caso, resaltando así los factores que influyeron en el mayor o menor nivel de avance o éxito del proyecto. En casos en que no era posible encontrar casos de poco éxito o fracaso, se contrastó los casos positivos con casos que no habían implementado el riego.

2.2. **Fuentes de información**

La presente investigación utilizó dos fuentes de información: primarias y secundarias. La información secundaria fue útil para complementar la selección de las familias a ser entrevistadas y a participantes de los grupos focales. Se revisaron documentos existentes sobre las actividades y herramientas utilizadas por CIPCA para la implementación de los sistemas de riego, incluidos estudios previos y otros documentos disponibles.

La información primaria se recolectó fundamentalmente a través de dos métodos: grupos focales y entrevistas semiestructuradas.

El ejercicio con los grupos focales se realizó generalmente con grupos de entre seis y doce personas, utilizando una serie de ejercicios interactivos sobre temas priorizados en la investigación[1]. Se realizó un grupo focal en cada municipio, los mismos que fueron conformados por participantes correspondientes a más de una comunidad. Los temas de discusión durante los grupos focales se relacionaron a aspectos productivos y alimentarios, comparando datos de participantes con y sin riego. También se incluyó un ejercicio para que los participantes con sistemas de riego realicen una valoración costo-beneficio de la implementación de los sistemas de riego. La aplicación de los grupos focales permitió entender cómo es percibido el proyecto por los participantes o beneficiarios, además se identificaron dificultades o problemas y sus posibles

1 En Anexos se puede conocer la guía y herramientas para el desarrollo de los grupos focales, así como el cuestionario de entrevistas a técnicos de CIPCA y a las familias beneficiarias.

causas, además de permitir comparaciones más concretas entre municipios y regiones.

El método de grupos focales fue útil porque permitió entender cómo es percibido el proyecto por los participantes o beneficiarios, en sus diferentes dimensiones (rendimiento, diversificación productiva y alimentaria, eficiencia en uso del agua, economía familiar, beneficios, costos, dificultades, ventajas y desventajas, etc.), además de identificar algunas posibles causas de los beneficios y problemas identificados, como se verá más adelante en los resultados.

Se tuvo un total de 105 participantes en los grupos focales en las tres regiones. Si bien en las dinámicas de grupos focales lo normal es que se tenga entre 6 y 12 participantes, a lo largo de este estudio se tuvieron varios casos en que se superó ese número. Así, si bien en algunos municipios se tuvo 6 participantes (por ejemplo en Charagua), en otros se llegó a tener un máximo de 27 participantes (Taraco). Por región, en el Altiplano se puede ver el mayor número de participantes en grupos focales (42). En los Valles se logró una participación de 26 personas. En el Chaco se tuvo una asistencia de 37 participantes. Vale remarcar que pese a la variación en el número de participantes por municipio y región, en todos los casos se cumplió con el número mínimo de participantes para que la herramienta focal sea considerada válida, y en la mayoría de los casos se superaron las expectativas, teniendo más de 12 participantes.

Por otra parte, las entrevistas semiestructuradas se realizaron no solamente con beneficiarios de los proyectos, sino también del personal encargado de la ejecución de cada uno de los proyectos en las diferentes comunidades estudiadas. Para incluir también los puntos de vista de grupos más pobres o menos poderosos (como las mujeres), se tiene como parte de los informantes clave a algunas mujeres y a productores no muy exitosos o que no lograron avanzar en sus proyectos. Este tipo de entrevistas fueron útiles para obtener información sobre temas más complejos o sensibles y también para conocer la manera en que fueron implementados los proyectos, las percepciones de los beneficiarios y de quienes no tienen sistemas de riego. El hecho de tener criterios tanto de los pobladores y beneficiarios y de los técnicos permitió tener visiones más completas, sean complementarias o contrastantes, del desarrollo, implementación, resultados y lecciones aprendidas de los proyectos.

Se realizaron 29 entrevistas con las familias beneficiarias, seleccionadas mediante el método de desviantes positivos, teniendo como mínimo a 2 entrevistados por cada comunidad. Adicionalmente, se entrevistó a un técnico de campo de CIPCA en cada municipio; en este sentido, se tuvieron 7 técnicos entrevistados. Con esto, el número total de entrevistas fue de 36 a lo largo del estudio (Ver Anexo 2).

2.3. Enfoque de la metodología

Existe bastante literatura que brinda diversos marcos analíticos de recopilación y sistematización para la gestión de conocimientos y experiencias alcanzadas en proyectos de desarrollo. Considerando los objetivos del presente estudio, se optó por un enfoque centrado en el análisis de lecciones aprendidas, grados de satisfacción, éxitos y/o prácticas mejorables. Este se encuentra en la metodología promovida por el Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe (CRID), de la que se extrajeron particularmente dos enfoques útiles, que fueron fusionados en este trabajo.

El primer enfoque seleccionado corresponde a la "Guía Metodológica para el Análisis de los Escenarios de Riesgos a Nivel Municipal", porque sigue un enfoque local de la gestión de riesgos. Si bien esta metodología ha sido diseñada para la sistematización de herramientas locales para la gestión del riesgo a nivel municipal, tiene gran potencial en su aplicabilidad para el estudio de los procesos llevados a cabo por CIPCA a nivel comunitario, sacando a relucir buenas prácticas, éxitos y/o prácticas erróneas y lecciones aprendidas.

El enfoque promueve un análisis altamente participativo, de abajo hacia arriba, basada en las vivencias y percepciones de los actores locales. Los actores son agentes activos en la "construcción y re-construcción" del conocimiento bajo la premisa de que cada uno y una de ellos/as cuenta con una realidad intrínseca (ej. creencias, estereotipos, otros) que pueden influir en el proceso de construcción del conocimiento. Para tal efecto, requiere de métodos y técnicas dinámicas, flexibles y creativas que promuevan la participación activa de los diversos actores. Además, este enfoque permite, de ser necesario, realizar una caracterización de los distintos actores involucrados e identificar a aquellos que no fueron contemplados pero que valdría la pena hacerlo. Asimismo, se centra en la reflexión, que permite identificar lecciones aprendidas, tanto para el mejoramiento de futuras acciones, como para su difusión, mejora y réplica. De acuerdo con esta metodología existen dos tipos de lecciones aprendidas:

1. Normativas: son aquellas que pueden convertirse en guías sobre lo que se debe hacer o evitar.

2. Causales: son afirmaciones que muestran las probables causas de los resultados de distintos procesos.

También es importante incluir reflexiones no solo sobre los procesos, las experiencias y los resultados relevantes, sino también sobre las distintas temáticas incluidas en los componentes de los proyectos implementados, con lo que se logra

un entendimiento acerca de la pertinencia y la utilidad práctica de las distintas temáticas en los contextos donde fueron aplicadas.

También se utilizó el método analítico de *antes y después* de CARE (1997), que consiste en comparar la situación de los grupos meta antes del proyecto con base en información de línea base y las percepciones de los beneficiarios, y compararla con su actual situación. Si bien no se tiene información secundaria concreta sobre líneas de base, los testimonios de los actores locales y la información brindada por los técnicos de campo permiten un acercamiento importante al respecto. Este método además se complementa muy bien con el de desviación positiva para la identificación de factores de éxito y fracaso de los proyectos.

El segundo enfoque empleado pertenece a la Sistematización de Iniciativas de Gestión de Riesgos en Centro América (Acción Conjunta de las Iglesias - Alianza ACT, 2011), el cual además de las lecciones aprendidas incluye un componente de condicionantes de entorno, que se refiere a aquellas condiciones, favorables o desfavorables, que influyen en el alcance de los resultados alcanzados por las experiencias sistematizadas. Este enfoque permitió tener mayores luces acerca de cómo continuar el trabajo desde la experiencia de la gente, asegurando su sostenibilidad.

2.4. El valor de las percepciones locales

El lector podrá ver que una parte importante de la información presentada está basada en las percepciones de los actores locales. Sin embargo, esto no es algo negativo, pues responde al enfoque del estudio, basado en el conocimiento y valoración que los productores locales tienen respecto de la tecnología trabajada. Las familias productoras son las que conviven en el día a día con las tecnologías implementadas y su punto de vista es fundamental.

Por un lado, las percepciones locales ayudan a identificar los factores (institucionales, sociales y/u organizativos) que influyen en el mayor o menor grado de éxito de los proyectos de riego, ya que estos suelen estar entrelazados con las relaciones sociales y políticas, las jerarquías, los valores culturales, los patrones y criterios de legitimidad y las condiciones ecológicas locales específicas (Boelens y Zwarteveen, 2005; Bustamante y Vega, 2006). Rescatar las percepciones locales también permite dilucidar aspectos no oficiales y no intencionados de un fenómeno, ayudando a identificar posibles efectos no esperados de intervenciones de desarrollo, al enfocar la atención afuera del campo de los resultados esperados o deseados (Van Donge, 2006).

Por otro lado, considerando que el objeto de la investigación es a su vez un sujeto social, el estudio requiere de una comunicación entre "objeto" y "sujeto"

(relación dialógica). En este sentido, rescatar las percepciones locales genera una doble hermenéutica: el objeto de investigación puede aportar o cuestionar los conceptos, métodos y criterios del sujeto investigador (y del sujeto interventor en los proyectos de desarrollo, en este caso CIPCA), ayudando a identificar aspectos del proyecto que pueden ser replicados en otros contextos, y otros que deben ser modificados o mejorados. Enfocar así el estudio implica reconocer que la producción de conocimiento y la construcción de la realidad son procesos sociales y culturales (sobre esta discusión ver Angrosino, 2007; y Schensul et. al., 1999).

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA EN TRES REGIONES DEL PAÍS

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE RIEGO EN TRES REGIONES DEL PAÍS

Antes de presentar los resultados e impacto en la vida de las familias campesinas indígenas promovidas por la implementación de los sistemas de riego estudiados, a continuación se presenta las directrices que han guiado los proyectos de riego implementados, acompañados de una descripción de los mismos. Primero se explica brevemente el enfoque y estrategia de la PEP de CIPCA, se pone énfasis en su componente de Agricultura Sostenible como marco general, que incluye a los sistemas de riego. Luego se describen las características, virtudes y problemas de los sistemas de riego desarrollados en los municipios. Finalmente se presenta los principales mecanismos y estrategias usadas por CIPCA para la implementación de sus proyectos en el país.

3.1. La Propuesta Económico Productiva implementada por el CIPCA

El Centro de Investigación y Promoción del Campesinado plantea sus acciones de trabajo para los contextos de comunidades y pueblos indígenas y campesinos bajo el enfoque del Desarrollo Territorial Sostenible. El mismo se enmarca en la sostenibilidad del territorio en los ámbitos tecnológico, económico, social, organizativo, social y cultural, pero de una manera integral y sistémica (CIPCA, 2016a).

A partir de este enfoque, desde el año 2001 CIPCA plantea y desarrolla la Propuesta Económica Productiva (PEP), cuyos fines surgen "*de un análisis, reflexión y retroalimentación sobre el trabajo permanente junto a familias, comunidades y municipios de cobertura; identificando alternativas, dificultades, potencialidades y perspectivas desde cada contexto y realidad en las 7 regiones de trabajo en ámbito nacional*" (CIPCA, 2016a).

La PEP se apoya en fundamentos teóricos de la economía campesina y basa su enfoque en la corriente política productiva de la agroecología. Prioriza la utilización de la fuerza de trabajo familiar y, desde una perspectiva territorial, el manejo integrado de los recursos para el fortalecimiento de los sistemas productivos. Promueve la complementariedad de los diferentes componentes agropecuarios y no agropecuarios de los sistemas productivos campesinos e indígenas. Bajo ese enfoque CIPCA viene implementado acciones económicas y productivas de acuerdo a las características socio territoriales de cada una de las regiones y zonas donde desarrolla su trabajo[2].

2 CIPCA desarrolla sus acciones en 6 regiones que caracterizan a la pluralidad socioecológica de Bolivia: Altiplano, Valles Interandinos, Chaco boliviano, Amazonía Sur, Amazonía Norte y Llanos cruceños.

En todas sus regionales, con base en sus diferentes particularidades, pero con criterios comunes, CIPCA implementa la PEP, definida como una "*Estrategia de acción concertada con campesinos indígenas y sus organizaciones, orientada a su fortalecimiento económico, de manera que contribuya al ejercicio de sus otros roles en la sociedad boliviana y al desarrollo rural sostenible*" (CIPCA, 2016a), que busca contribuir a: a) la sostenibilidad de la economía campesina indígena comunitaria y de sus diversos medios de vida; b) seguridad y soberanía alimentaria: donde las familias campesinas indígenas dispongan y consuman alimentos suficientes en cantidad, calidad y diversidad para llevar una vida digna, saludable y productiva; c) generación de ingresos económicos para atender otras necesidades como la vivienda, educación, salud, tecnología, entre otros.

Los principios planteados por la PEP se orientan a la sustentabilidad de los sistemas de vida, en una clara apuesta productiva por el sector campesino e indígena. Lo anterior está vinculado a la seguridad y soberanía alimentaria y generación de ingresos económicos para las familias, privilegio del manejo de RRNN, fomento a organizaciones económicas campesinas e indígenas y la promoción de conocimientos y tecnologías locales, planteadas desde una perspectiva de género. Cuyo horizonte, además, es la contribución al desarrollo local y nacional.

La PEP como estrategia económica, social, ambiental y política para las familias campesinas e indígenas, incluye cinco Componentes Marco: Agricultura Sostenible, Ganadería Alto Andina, Gestión de los Recursos Naturales, Sistemas Agroforestales y Nueva Ganadería. Cada uno de ellos es aplicado según el contexto de las ecorregiones donde el CIPCA desarrolla su acción.

3.2. **Componentes de la PEP**

El planteamiento de la PEP surge luego de más de diez años de validación de prácticas y estrategias productivas con familias indígenas (CIPCA, 2014) . De acuerdo a los contextos socio-ecológicos en sus regiones de trabajo, los componentes implementados son los siguientes:

- **Nueva ganadería en tierras bajas**: promueve la transformación de la ganadería extensiva, normalmente desarrollada en el Chaco boliviano y oriente boliviano, a una semi intensiva mejorando la capacidad de carga animal, con la incorporación del cultivo de forrajes, manejo estabulado, manejo de potreros, entre otros.

- **Ganadería alto andina**: Desarrollada como una estrategia integrada de crianza y manejo diversificado de ganado en el altiplano boliviano. Incluye la sanidad y mejora genética, infraestructura para la provisión de agua;

siembra, manejo y reserva de forrajes y procesos de fortalecimiento organizativo para la transformación y comercialización de carne y derivados.

- **Sistemas agroforestales SAFs**: Planteada como una alternativa al sistema de producción agropecuaria basada en el desbosque, la quema, la ampliación de la frontera agrícola y los monocultivos. Se basa en la diversificación agrícola y forestal, desde una perspectiva de manejo integral de los recursos naturales, desarrollado fundamentalmente en tierras bajas.

- **Agricultura sostenible**: implica el manejo sostenible del suelo y el agua, diversificación productiva y recuperación de prácticas locales de manejo y gestión del territorio. Se aplica con mayor énfasis en el Altiplano, Valles y Chaco.

- **Gestión integral de los recursos naturales**: implementada en las seis regionales donde CIPCA tiene acción, aunque con mayor énfasis en áreas de propiedad comunitaria. Partiendo del enfoque de la gestión territorial, se promueve el uso y aprovechamiento sostenible de RRNN. Con este enfoque y práctica se busca articular beneficios ambientales, económicos y sociales, en los territorios campesinos indígenas.

El presente estudio analiza los avances, dificultades y desafíos del componente de la Agricultura Sostenible, cuyo núcleo estratégico es la transformación de la agricultura a secano hacia sistemas bajo riego. Este componente, actualmente desarrollado en el Altiplano, Valles y Chaco Boliviano, implica que las familias campesinas e indígenas implementen "*la agricultura sostenible y producción diversificada bajo riego, cultivando una diversidad de tubérculos, hortalizas, frutales y cereales… Bajo un enfoque de manejo de cuencas y microcuencas que incluye infraestructuras pequeñas y medianas de riego*" (CIPCA, 2016a).

La agricultura sostenible y producción diversificada requieren de siembra y cosecha de agua. Según CIPCA (2016a), sembrar el agua implica proteger los suelos con cobertura vegetal mediante forestación y reforestación (arbórea y arbustiva) para retener el agua de lluvias y mantener la humedad de los suelos, mediante la protección de las vertientes y ojos de agua, manejo de cuencas y microcuencas. Mientras el manejo de suelos cultivables y no cultivables, muchas veces erosionados, implica realizar obras mecánicas y agromecánicas (terrazas o tacanas, zanjas de infiltración, zanjas de coronación, etc.), para la mejora de la fertilidad de los suelos, entre otras.

El CIPCA ha encarado su trabajo en las distintas regiones con una perspectiva integral como alternativa de complementariedad de la producción a secano; en

otros casos incluso como alternativa al riego por inundación para sistemas de producción familiar.

3.3. La agricultura sostenible, una propuesta de base agroecológica

Busca promover sistemas productivos orientados a contribuir la seguridad alimentaria de la familia campesina indígena, además de generar posibilidades de ingresos familiares. Por sus formas de manejo contribuye a la conservación y mejora la calidad de los recursos: suelo, agua y ambiente. Se basa en el enfoque de la agroecología, en el que el componente central es la producción diversificada. En ese afán busca optimizar el uso de los recursos locales, promover el diálogo de saberes y los modos de vida de las comunidades.

Gran parte de las zonas productivas del altiplano, chaco y valles, enfrentan riesgo de degradación de los recursos naturales. La limitada fertilidad de los suelos, la escasez del agua, sumada a la fragmentación de la tierra, principalmente en el altiplano y valles, multiplican vulnerabilidad de los sistemas de vida, que además son agravados por el cambio climático.

En ese contexto la agricultura sostenible plantea recuperar las bases productivas agropecuarias mediante la implementación de prácticas agroecológicas y la transformación del sistema productivo de secano a riego, como base de la diversificación productiva.

Las acciones desarrolladas por familias campesinas e indígenas en el marco de la agricultura sostenible son las siguientes:

- Gestión sostenible del agua para riego: busca la transformación de sistemas productivos de secano a bajo riego. Implementa innovaciones tecnológicas orientadas al uso eficiente del agua: sistemas de cosecha de agua, sistemas de riego y microriego familiares y comunales, construcción de represas y reservorios, entre otros.

- Producción diversificada: orientada a mejorar la dieta familiar a través de la producción de diversos cultivos de acuerdo a las características y potenciales de las zonas de trabajo.

- Incorporación de innovaciones tecnológicas: generan mayor eficiencia en el uso de la mano de obra. Estas innovaciones tecnológicas en general surgen de las mismas necesidades de las y los productores, aunque en muchos casos también de la inventiva de los equipos técnicos.

3.4. La experiencia de los sistemas de riego y microriego

Desde la experiencia de CIPCA en las zonas donde se realizó el estudio, se vienen implementando tecnologías de riego por goteo, aspersión e inundación. En el Altiplano la tecnología predominante es el goteo; en los Valles, el riego por aspersión; mientras que en el Chaco aventaja el riego por goteo, aunque en menor medida también coexisten, en todas las regiones, los otros tipos de riego.

a) Altiplano: Municipios de Taraco y Calamarca

En el municipio de Taraco, gracias a que las comunidades no se encuentran dispersas, se visitaron varias comunidades, enfocándose principalmente en Ñacoca y Chiara Maya, por ser aquellas que tenían sistemas de riego funcionando adecuadamente. En el municipio de Calamarca se estudiaron las comunidades de Caluyo y Jucuri.

Municipio de Taraco

Hasta hace poco, en las comunidades del municipio de Taraco no había sistemas de riego de ningún tipo; pues incluso los atajados o canales de riego por inundación no formaban parte de la agricultura de la zona. La producción en este municipio se realizaba exclusivamente a secano. En años recientes, gracias a la implementación de programas "Mi Agua" y "Mi Riego" del gobierno central, la zona accede a este beneficio.

De acuerdo a información de los productores, tres comunidades del municipio se benefician del riego: Ñacoca cuya capacidad instalada aproximada cubre a 50 familias; Santa Rosa, a 45 y; San José a 40. Los tres sistemas de riego se alimentan de aguas del lago Titicaca o de fuentes subterráneas, distribuidos a través de un tanque elevado, llenado mediante bombeo eléctrico para su posterior distribución a los campos productivos, por gravedad. Lamentablemente ninguno de los tres sistemas funcionaba durante las visitas realizadas.

Los beneficiarios argumentan dos razones para la inutilización del sistema de riego. La primera está vinculada al temor de que el agua "salada" del lago afecte negativamente a sus cultivos. Este argumento es discutible, ya que si bien algunos agricultores plantean esta percepción, otros afirman estar utilizando dicha fuente sin reportar problemas. La segunda razón, con mayor fundamento, es el temor de que los costos de la electricidad para hacer funcionar las bombas puedan ser demasiado elevados, haciendo económicamente inviable su producción.

Por tanto, hay tres sistemas de riego comunales en desuso, cuya inversión parece ser ineficiente por no haberse considerado criterios de la ingeniería del proyecto en su diseño, y/o por no haber capacitado adecuadamente a los beneficiarios sobre el correcto uso y aprovechamiento de los sistemas.

No obstante, gracias a la intervención de CIPCA en años recientes, al menos se ha logrado implementar dos sistemas de riego por goteo, pero a nivel familiar. Las dos familias que están utilizando el riego por goteo se encuentran en comunidades diferentes: una en Ñacoca y otra en Chiara Maya. Estas familias fueron previamente beneficiadas con otros proyectos de CIPCA, particularmente las carpas solares, dotación de semillas de hortalizas y de otros cultivos como arveja, haba, avena, para que puedan ampliar su producción. Estos proyectos se han dado con distintas familias de diferentes comunidades del municipio, pero por ahora solo las familias mencionadas han llegado a implementar el riego por goteo tecnificado en sus carpas solares.

La implementación de riego por goteo, para las familias arriba mencionadas, está orientada exclusivamente para cultivos dentro de las carpas solares, fundamentalmente hortalizas, con el objetivo de promover la diversificación de cultivos y la mejora de la dieta familiar. Los cultivos tradicionales de la zona (papa, oca, haba, cebada, trigo, maíz) siguen siendo en todos los casos a secano.

Si bien solo dos familias utilizan dicha tecnología, existen muchas otras que tienen carpa solar y que riegan sus cultivos sin sistema tecnificado; a través del riego manual con baldes. Esta actividad requiere de tiempo considerable y a la larga puede terminar desincentivando la propia utilización de la carpa solar. Es importante aclarar que el agua utilizada para regar las carpas solares mediante riego por goteo, proviene del sistema de agua potable. Las familias sin riego tecnificado, usan también agua potable, aunque algunas han reportado ocasionalmente usar también agua del lago.

Municipio de Calamarca

En el municipio de Calamarca, se estudiaron dos comunidades: Jucuri, cuyo riego por goteo en carpas solares está consolidado para muchas familias desde hace varios años; por su parte Caluyo, que recién ha comenzado con el goteo en una carpa *piloto* gestionada por un grupo de comunarios que conforman la Asociación de Productores Agropecuarios – APRA, que al momento de la visita tenía como miembros a 15 familias. Mientras en Jucuri antes de implementar el riego por goteo ya se practicaba el riego por inundación, en Caluyo nunca se hizo la práctica, por lo que la experiencia de la carpa con riego por goteo es algo realmente nuevo.

En la comunidad de Caluyo los cultivos principales son a secano e incluyen la papa, oca, papaliza, isaño, haba y trigo. Algunos agricultores incluso producen cebolla, zanahoria, repollo, ajo, arveja, cebada y avena a campo abierto y sin riego. En los últimos años familias de la comunidad incursionaron en la crianza de ganado vacuno.

En la carpa piloto de la APRA se produce una variedad de cultivos: lechuga, acelga, apio, cebolla, tomate, perejil, vainita, coliflor y brócoli. Se promueve una producción ecológica, sin fertilizantes químicos y la incorporación de humus de lombriz y guano, esto gracias a las capacitaciones recibidas por el CIPCA. El destino de la producción es fundamentalmente para el consumo de las familias y algunos excedentes para la venta en el mercado. El cultivo de mayor comercialización es la lechuga; a decir de los productores se puede obtener 2 bolivianos por cada cabeza de lechuga, cuando es su tiempo. El dinero proveniente de las ventas se destina a cubrir los gastos de la Asociación, mantenimiento de la carpa y del sistema de riego.

Diferentes familias de la comunidad de Caluyo han visto con buenos ojos los resultados de la experiencia piloto de APRA. Algunas de ellas iniciaron con la construcción de sus propias carpas solares familiares, y han solicitado a CIPCA la dotación de *agrofilm* para su conclusión. Al momento de la visita se observaron un par de carpas construidas listas para ser cubiertas.

Mientras en las comunidades de Taraco existen sistemas de riego construidos por el gobierno que no funcionan —debido al temor de que los costos de la energía para las bombas eléctricas hagan económicamente inviable su utilización— en las comunidades de Calamarca la situación es diferente. En la comunidad de Caluyo las fuentes de agua provienen de pozos subterráneos, estos funcionan con bombas alimentadas por paneles solares; cargan tanques de 300 litros, que de acuerdo al reporte de los productores es suficiente para el riego por goteo en las carpas solares. En Calamarca el agua para el riego proviene principalmente de un río, canalizado (y a veces bombeado con paneles solares) a tanques para luego regar por goteo.

En la comunidad de Jucuri el uso de carpas solares con sistema de riego por goteo están extendidos, pues la mayoría de las familias dota de agua a varias carpas. La construcción de las carpas comenzó en 2013 con aproximadamente 20 carpas para 20 familias, con otra institución, llamada Sartawi, que brindó su apoyo en tanques y sistemas de riego principalmente por inundación, y en menor medida por aspersión.

El problema de esta iniciativa fue el ineficiente uso de agua, pues la superficie regada era reducida. El rol de CIPCA para cambiar a riego por goteo fue clave, y su

intervención permitió extender y masificar el uso del riego y de las propias carpas, aumentando primero 11 carpas para 11 familias nuevas, 7 motocultores y 17 sistemas de riego por goteo a carpas que regaban por inundación o aspersión. Un factor importante para la expansión de este sistema de producción en la comunidad de Jucuri fue que los productores vieron los beneficios de las primeras carpas, que sumado a la mejora tecnológica (con beneficios tangibles en la producción y el trabajo), incentivaron a replicar la iniciativa, convirtiéndose esta en una comunidad prácticamente consolidada en la producción de hortalizas con riego tecnificado, para el autoconsumo y venta al mercado. En general, estos proyectos se han logrado a través de las gestiones de la Asociación Integral de Productores Cruz del Sur Jucuri (APECSJ), tras el asesoramiento y apoyo técnico de CIPCA.

b) Valles interandinos: Anzaldo y Torotoro

El trabajo de campo para el municipio de Anzaldo se realizó en dos comunidades: Torancalí y Calallusta. En el municipio de Torotoro se priorizó estudiar la comunidad de Añahuani.

Anzaldo

Los cultivos principales de las comunidades de estudio son el trigo, papa y maíz. Además, aunque en menor proporción se produce el haba, arveja, cebada, hortalizas, y frutales. A nivel municipal alrededor del 80% de la superficie cultivada es producida a secano. En las dos comunidades visitadas existen, sin embargo, varias familias que cuentan con sistema de riego por aspersión, y en menor medida por goteo, cuya agua proviene de atajados y/o reservorios, también manejados a nivel familiar.

Antes de que el CIPCA comience a trabajar con las comunidades del municipio ya había un número considerable de atajados construidos, utilizados para regar por inundación. Es así que CIPCA es el pionero en la implementación del riego tecnificado en el municipio. Primero se trabajó con sistemas de aspersión, y paulatinamente se ha estado introduciendo sistemas de riego por goteo, sobre todo para los frutales. La plantación de frutales parte de una propuesta de diversificación adicional a la producción de hortalizas. Con el paso del tiempo se ha introducido el goteo no solo para hortalizas y frutales, sino también para cultivos como la papa, cebolla y haba.

De acuerdo a testimonios de técnicos y productores de la zona, al menos son cuatro las instituciones que han construido atajados en el municipio: la Gobernación, el Gobierno Municipal, la Mancomunidad de Municipios de la Cuenca Caine y CIPCA. Sin embargo, la mayoría de estos no están funcionando: fueron 372 ataja-

dos construidos en el municipio de Anzaldo y de ellos solo funcionan 128. Como se, ve gran parte de los atajados no funcionan, principalmente por problemas de diseño y porque en muchos casos se han hecho "a pedido" y no bajo criterios técnicos ni de manera ampliamente participativa. Es necesario aclarar que CIPCA tuvo mejores resultados: implementó 29 atajados, de los cuales, 21 funcionan satisfactoriamente y ocho no.

Ahora bien, tanto en Calallusta como en Torancalí, el agua recogida por los atajados proviene de la lluvia. En general, la implementación de los sistemas de riego en base a los atajados ha permitido aumentar la producción de los principales cultivos comerciables, pues se tiene una producción más estable y segura. Su implementación ha permitido el ahorro de tiempo en tareas agrícolas, pecuarias e incluso domésticas. De este modo, la importancia de los atajados para el riego es evidente, pues permite a los productores el control y la dosificación eficiente del agua para los cultivos. Así, la producción tiene menor dependencia de las lluvias.

Sin embargo, pese a las ventajas mencionadas, los sistemas de riego basados en atajados presentan una debilidad; si bien constituyen un aporte fundamental para acumular agua de las pocas lluvias de la región, no dejan de ser también dependientes de ellas. En épocas de prolongada sequía, el atajado queda también vulnerable. El año 2016 ocurrió una sequía persistente, ocasionando que varios productores con atajados hayan disminuido su producción, en calidad y/o cantidad, respecto de otros años.

Una posible solución a la dependencia de las lluvias que tienen los atajados podrían ser pozos profundos. Sin embargo, esta opción requiere de estudios de hidrología para determinar su factibilidad técnica, además de estudios sobre el tipo y calidad de aguas subterráneas, para asegurarse de que sea adecuada para la producción agrícola. Muchas de las comunidades, incluidas Torancalí y Calallusta, están ubicadas en zonas altas, lo que disminuye la probabilidad de encontrar bolsones de agua subterránea o acuíferos de magnitud. Por ahora lo que queda es ampliar y/o mejorar los atajados para que retengan agua de mejor manera, y tratar de captar agua de riachuelos mediante tuberías para aumentar la cantidad almacenada.

Otra de las alternativas trabajadas desde la regional del CIPCA Cochabamba, es el fortalecimiento de acciones con enfoque en el manejo del territorio y gestión de cuencas, que incluye acciones de protección de vertientes, forestación y construcción de normas. Todo con la finalidad de promover mayor eficiencia en el manejo del agua para riego.

Torotoro

En el municipio de Torotoro el estudio se focaliza en la comunidad de Añahuani. En esta comunidad los principales cultivos eran la papa, el maíz, y a veces maní, mayormente producidos a secano, aunque algunas familias tenían tomas del río para regar por inundación hortalizas y camote. En Añahuani, CIPCA ha implementado sistemas de riego por aspersión, que funcionan para estos cultivos principales, pero que también han permitido a los agricultores sembrar repollo, perejil, cebolla, tomate, achojcha. Incluso algunos productores se han animado a plantar cítricos.

Las familias beneficiadas por el sistema de riego implementado por el CIPCA son 14. Asimismo la institución viene colaborando a otro número similar de familias mediante la asistencia técnica de producción diversificada bajo el enfoque agroecológico, pues estas accedieron a riego por tubería mediante un proyecto implementado por el gobierno municipal de Torotoro.

Los sistemas de riego se proveen de agua mediante tomas construidas en el río; de ahí son trasladados por una cañería principal para luego, mediante politubos, conectarse a las parcelas para el uso de los aspersores. La razón por la que la mayor parte de las familias no tienen el sistema de riego es la falta de agua: mientras las familias con riego tienen sus parcelas en áreas donde se puede captar el agua del río o de pequeñas vertientes, las otras familias tienen tierras en sectores altos, en las laderas de los cerros o en las cumbres, por lo que es muy dificultoso transportar el agua desde el río.

Ahora bien, las 14 familias que cuentan con riego por aspersión están organizadas en un Comité de Riego, compuesto por un presidente, un vicepresidente, un secretario de actas, otro de hacienda y un vocal. Los miembros del Comité solo se reúnen cuando es necesario o para trabajos de mantenimiento de la toma y tubería, sobre todo en tiempo de lluvia. Para ser parte del comité, además de ser regante se tiene que aportar con el valor equivalente una arroba de maíz (40 bolivianos), una vez al año y realizar los trabajos que sean necesarios. La creación de este comité de riego fue propuesta por CIPCA cuando comenzó el proyecto del sistema de riego, para que este funcione bien y tenga sostenibilidad.

No existen turnos para regar y los usuarios riegan según sus necesidades, según sus cultivos, y según cuándo han sembrado. Los usuarios indican que el agua es suficiente para todos, ya que la fuente es el río y, salvo en sequías prolongadas, su caudal es suficiente. Hay claridad entre los usuarios que el riego por aspersión permite un uso más eficiente del agua, si se comprara respecto del riego por inundación, que algunas familias usaron en algún momento con la misma fuente.

c) Chaco: Villa Vaca Guzmán, Macharetí y Charagua

El estudio se realizó en tres municipios chaqueños: Villa Vaca Guzman (comunidad de Aguairenda) y Macharetí (comunidad de Timboycito) en el departamento de Chuquisaca y Charagua (comunidades de Tarenda e Igmiri) del departamento de Santa Cruz.

Villa Vaca Guzmán

La comunidad está caracterizada porque en su interior existen 35 Has de terrenos comunales aptas para la agricultura, donde cada comunario tiene la posibilidad de sembrar cerca de media hectárea con los cultivos que prefiera. En general en estos terrenos comunales se opta por la producción de maíz y hortalizas como la sandía, tomate, zanahoria, cebolla. Algunos comunarios también producen maní, cumanda (frejol), yuca, camote, poroto, mantequilla, y en menor medida arroz.

La producción en los terrenos comunales es a secano. Pese a que el año 2003 la institución Medicus Mundi implementó un sistema de riego para el área comunal, este solo funcionó dos años. La principal fuente de agua para el sistema proviene de las quebradas de la zona, sin embargo, el trazado debía atravesar por varios ríos para llegar a la comunidad. El sistema era por inundación, y presentaba problemas desde el principio debido a que la infiltración del agua era muy alta (en parte por la extendida presencia de hormigueros) perdiéndose con eso mucha agua. Es así que el sistema de riego por inundación quedó en desuso.

En la última gestión solamente 12 familias de las 65 que habitan Aguairenda sembraron en las parcelas comunales. En años anteriores participaban cerca de 30 regantes, pero este número ha bajado debido a que se reportaron robos de los productos cultivados en esas tierras por parte de otros comunarios. Esta situación, sumada al riesgo que implica producir a secano, desmotivó a muchos hacer un uso efectivo de las tierras comunales.

Además de la tierra comunal existen parcelas familiares/individuales, donde las familias producen cultivos similares a los trabajados en las tierras comunales; en ellas además tienen plantaciones de cítricos. En estas parcelas familiares es donde se cuenta con riego por goteo para 20 familias, destinado a la producción de cítricos, instalado gracias a CIPCA, y que algunas familias también aprovechan para sembrar algunas hortalizas en la tierra húmeda. El agua para el sistema de goteo proviene del sistema de agua potable, algo que es factible gracias a que este sistema consume poca agua.

El trabajo de CIPCA en Aguairenda comenzó el 2008, y durante 3 años se continuó con la agricultura a secano, tanto en las parcelas comunales como familiares. A partir de 2010 se comenzó con la planificación para un sistema de riego por aspersión para las tierras comunales. Esta experiencia iniciada el 2011 duró poco tiempo, debido a dificultades climáticas como las fuertes lluvias que se llevaron los pilares de los puentes que sostenían las tuberías de transporte del agua. Recién se terminaron de construir nuevos puentes colgantes para evitar que la riada se lleve los pilares.

También desde el año 2011 CICPA comenzó a implementar la dotación familiar de plantines, particularmente cítricos. La experiencia inició con entre cinco y diez familias con interés y motivación en la producción de frutales. Con aquellas que mostraron mayor interés, esfuerzo y cuidados de las plantas hasta el 2014, y que tenían un mínimo de 80 plantas (idealmente 120 o 150), CICPA implementó sistemas de riego por goteo. No se implementó con quienes tenían menos de 80 plantas por el costo del material, que ronda los 4.370 bolivianos. En Aguairenda se tienen actualmente 20 sistemas por goteo para 20 familias. La experiencia marcha de manera óptima y con asesoramiento técnico de CIPCA. Si bien son 45 familias que producen cítricos, solo 20 de ellas cuentan con más de 80 plantas.

Macharetí

La comunidad de Timboycito, en el municipio de Macharetí, se halla cerca al pueblo y de la carretera principal entre Camiri y Villamontes. En esta comunidad los cultivos predominantes son el maíz, zapallo, frijol y en menor medida el maní. Hasta hace poco, estos cultivos se producían exclusivamente a secano. Actualmente hay varias familias que cuentan con un sistema de riego originalmente construido para producir por inundación, aunque con CIPCA se están tecnificando algunos de ellos. Gracias al riego las familias diversifican su producción, cultivando papa, lechuga, zanahoria y otras hortalizas, principalmente para el consumo, aunque con la idea de comercializar los excedentes.

El sistema de riego es nuevo, implementado recientemente a través del programa "Mi Riego" del gobierno central, quien financia con un 50%; un 30% la gobernación de Santa Cruz y el 20% el municipio de Macharetí. La comunidad no ha aportado con ninguna contraparte.

El sistema de riego incluye una represa que reúne el agua de quebradas y lluvias, desde ahí el líquido se transporta por tuberías hasta las parcelas productivas. Originalmente, el proyecto debería beneficiar a las 46 familias de la comunidad, pero en los hechos solo abastece a 30. Esto se debe a dos factores importantes. Primero, un problema en el diseño del sistema de riego, pues no tuvo una meto-

dología participativa con miembros de la comunidad, y fue pensado, diseñado e implementado exclusivamente por la empresa contratada por el programa Mi Riego de acuerdo con sus propios criterios técnicos y conveniencia económica, sin la contribución de los conocimientos locales ni de los criterios y prioridades de los beneficiarios. El segundo factor, revelado por los comunarios, ha sido que la empresa contratista fue modificando el proyecto, originalmente tenía una extensión para abastecer a las 46 familias, pero arbitrariamente fue reducida en su extensión, dejando excluidas a 16. También se ha reportado problemas con la represa construida por la misma empresa, y con el agua que llega con mucha arena y cuando se riega por inundación resulta perjudicial. Actualmente los pobladores reportan que la empresa está en conflictos legales debido a este accionar.

Los agricultores están organizados a través de su Organización de Regantes Indígenas de Timboycito, cuya directiva fue posesionada por primera vez el año 2016, meses después de haberse iniciado con obras del sistema de riego. Las 46 familias de la comunidad forman parte de esta organización de regantes, aunque solo han recibido riego 30 de ellas. La organización todavía está en proceso de obtener su personería jurídica y su consolidación.

Finalmente, el sistema de riego lleva agua hasta cerca de las parcelas familiares, quienes deben realizar la acometida hacia sus tierras. El proyecto termina ahí, pues la mayor parte de las familias que lo utilizan riegan sus cultivos por inundación. Algunas familias que han sido identificadas por el CIPCA se han beneficiado con sistemas de goteo, que consiste en llevar esta misma agua del proyecto Mi Riego a un tanque que luego se distribuye por mangueras de goteo a los cultivos de los productores. Ya son cuatro familias las que están produciendo con este sistema, también se está trabajando con otras para ampliar hasta 10 familias. Finalmente, existe el interés de otros miembros de la comunidad de contar con sistemas de riego tecnificado, sea por goteo o aspersión, ya que el riego por inundación además de gastar mucha agua tiende a traer sedimentos a las parcelas o a erosionar la tierra.

Charagua

En el territorio de Charagua se visitaron dos comunidades: Tarenda e Igmirí. En ambas comunidades el maíz y el frijol son los cultivos fundamentales por ser el principal alimento de las familias. Estos cultivos se producen a secano y también con riego. Quienes tienen riego también producen cumanda, diversidad de hortalizas, además de frutas como palta, manga, gualeles (plátano) y cítricos.

Ahora bien, en Tarenda los sistemas de riego son por inundación, y se proveen de agua a través de tomas del río Parapetí. Son sistemas familiares, es decir cada

familia, agricultor o grupo de agricultores hace su propia toma desde el río hacia sus parcelas. También hay casos en que un agricultor hace la mayor parte del trabajo en la construcción de la toma, y otros aprovechan para desviar el agua hacia sus parcelas que están en el camino cuando los demás no están regando. Inicialmente se tuvo el canal principal para un sistema de riego por inundación desde la década de 1970, con apoyo de la ONG Cáritas, pero que paulatinamente fue quedando en abandono, a medida que los productores envejecieron, sin que los jóvenes retomen las actividades con la misma convicción. Ahora el riego se hace más por cuenta propia para cada familia según su necesidad.

En cambio en la comunidad de Igmirí, aunque hay también riego por inundación, se implementó sistemas de riego por goteo para cítricos y sistemas de aspersión para hortalizas desde el año 2010. Sin embargo, por descuido de los productores, y en especial porque los roedores han empezado a comerse las cintas, ambos sistemas tecnificados han estado en desuso. De cualquier manera, las redes están instaladas y su solución es simple, solo pasa por cambiar las cintas de goteo. Por tanto, de momento en Igmirí también se está usando principalmente riego por inundación, cuyo caudal proviene de una quebrada ubicada a tres kilómetros de la comunidad.

En Igmirí también existe un aparente mayor grado de organización en torno al riego, pues hay un comité constituido por un presidente, vicepresidente, y toda una directiva que se hace cargo de todo el sistema. En cambio en Tarenda solo son las familias que de manera individual manejan sus sistemas y los trabajos necesarios para el mantenimiento, operación y reparación, de acuerdo con sus necesidades.

Es importante notar que en Igmirí existen 58 familias, de ellos 25 son socios del comité de riego y solo cuatro tienen el sistema por goteo, y tres con aspersión. Los demás trabajan con sistemas de inundación, aunque CIPCA está tratando de aumentar el número de regantes tecnificados hasta 15 familias. En el caso de Tarenda, son 87 familias, de las cuales 14 están trabajando con diversificación de cultivos y riego. La relativamente poca cantidad de regantes en relación a la población total en estas comunidades se debe en gran medida a que muchos comunarios han sido captados por las empresas petroleras y camineras que están operando en toda la zona, quienes ofrecen salarios a cambio de su fuerza de trabajo.

Cuadro 1. Síntesis de la experiencia de los sistemas de riego y microriego tres regiones de Bolivia

Altiplano		Valles Interandinos		Chaco		
Taraco	**Calamarca**	**Anzaldo**	**Torotoro**	**Villa Vaca Guzmán**	**Macharetí**	**Charagua**
3 sistemas comunitarios construidos por el gobierno en desuso. Implementación no participativa. Bombas eléctricas con costos de operación potencialmente elevados.	Sistemas comunitarios. Uno piloto en Caluyo, que sirve a una asociación de 15 familias afiliadas. Otro bien consolidado en Jucuri, para más de 20 familias (cada familia tiene a su vez varias carpas).	Se utilizan atajados para regar. Antes de CIPCA se usaba atajados para riego por inundación. CIPCA fue pionero en introducir riego tecnificado, principalmente por aspersión y en menor medida por goteo.	CIPCA implementó riego tecnificado por aspersión, en base a tomas de agua desde el río, por gravedad. 14 familias beneficiarias.	Terrenos comunales a secano. Terrenos familiares con más de 80 plantas de cítrico tienen riego por goteo (CIPCA).	Sistema de riego comunal por inundación construido por el Gobierno por inundación. CIPCA está tecnificando por goteo para algunas familias.	Sistemas de riego por inundación, en base a captación de ríos y quebradas. En una comunidad hay riego por goteo y aspersión para cítricos y hortalizas, pero está en desuso por descuido.
2 sistemas familiares funcionando, implementados por CIPCA. Riego tecnificado por goteo en carpas solares. Agua usada proviene del sistema de agua potable. Promoción de la diversificación de cultivos y alimentación familiar.	En Caluyo el riego se usa para diversificación de cultivos para autoconsumo, y una parte para la venta. Bomba con paneles solares. Antes no se regaba nada. En Jucuri predominan cultivos comerciales, fundamentalmente lechuga. Antes se tenía riego por inundación, CIPCA implementó riego por goteo y se maximizó eficiencia del uso de agua.	La gran mayoría de los atajados implementados por CIPCA funcionan. La gran mayoría de los implementados por la Gobernación, Municpio y Mancomunidad Caine no funcionan, pues no tuvieron una adecuada concepción en función de aspectos culturales y geográficos.	Hay familias que no tienen acceso al sistema porque sus parcelas están en las alturas.	20 familias cuentan con riego por goteo. Solo 12 familias sembraron en el comunal. Desincentivos por robos de cultivos.	Sistema original construido sin contraparte y sin participación. Problemas de diseño y de construcción: no beneficia a todos, y el riego por inundación trae sedimentos a las parcelas y erosiona la tierra.	Los sistemas de riego son familiares. No todas las familias en las comunidades riegan.

Cultivos tradicionales siguen siendo a secano.	Cultivos tradicionales siguen siendo a secano.	Se ha diversificado cultivos y también se aumentó la producción comerciable. La mayor parte de la superficie cultivada en el municipio sigue siendo a secano.	El riego permite diversificación de cultivos: cítricos y hortalizas para consumo familiar. Cultivos tradicionales siguen siendo a secano.	Riego por goteo es para cítricos. Algunos productores aprovechan para sembrar hortalizas en la cercanía de los cítricos. Cultivos tradicionales siguen siendo a secano.	Riego permite diversificar cultivos, pero principalmente para autoconsumo. Varias familias siguen produciendo a secano y por inundación.	Riego permite diversificación de cultivos. Autoconsumo y comerciales. Cultivos tradicionales siguen siendo mayormente a secano.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Con todo, los sistemas de riego implementados directa o indirectamente con la participación del CIPCA tienen diferencias cualitativas en cuanto a la concepción de los mismos y fundamentalmente en los métodos participativos utilizados para su implementación y seguimiento.

3.5. Mecanismos y estrategias empleadas para la implementación de sistemas de riego

Para la implementación de la PEP en sus diferentes componentes, CIPCA tiene una metodología básica de intervención que se adapta a distintos contextos. En general, el trabajo de CIPCA en un lugar determinado comienza con un acuerdo entre la institución, municipio y organizaciones de donde se va a intervenir. El convenio especifica el tipo de trabajo y los proyectos que se piensan realizar, el tiempo de duración, y los compromisos de ambas partes (por ejemplo apoyos logísticos mutuos, facilitación de ambientes, etc.).

Estos acuerdos o convenios no incluyen un flujo de recursos económicos desde o hacia ninguna de las partes. Posteriormente, una vez que CIPCA ha realizado la evaluación de las comunidades con las que va a trabajar sus distintos proyectos, toma contacto con las autoridades comunales respectivas para coordinar la intervención, presentarse como institución ante los pobladores, y comenzar con ellos

los proyectos que sean requeridos por los productores y productoras en el marco de una estrategia institucional.

Un momento clave es la vinculación con los comunarios, quienes deben siempre poner una contraparte consistente en mano de obra, material local y en algunos casos contrapartes económicas, además de comprometerse a realizar los trabajos y cuidados necesarios para el buen desarrollo de los proyectos. Por su parte, CIPCA además de brindar los materiales y equipamiento no locales, brinda asistencia técnica, capacitación y seguimiento a los beneficiarios.

Asimismo, CIPCA tiene como intención y estrategia generar incidencia política a nivel municipal, mediante la incorporación de proyectos identificados con los comunarios en los POAs municipales, la elaboración de Planes de Gestión Integral del Territorio de los municipios, y a veces también mediante la capacitación de autoridades municipales en temas como la gestión territorial y municipal, derechos humanos, enfoque agroecológico, mitigación y adaptación al cambio climático, gestión de recursos naturales, suelo, agua, entre otros. Sin embargo, este último aspecto no se desarrolla de forma homogénea en todos los municipios, sino que en algunos se ha avanzado más que en otros.

En el municipio de Taraco, del Altiplano paceño, el técnico de campo de CIPCA explica que una vez realizado todo el procedimiento antes descrito, las autoridades comunales suelen contactar a la institución para explicar las necesidades de su comunidad y solicitar los proyectos que se puedan implementar. Es entonces cuando CIPCA comienza realizando talleres de capacitación en la comunidad, y con ello la institución evalúa el interés de la gente. "*Porque algunos vienen a recibir nomás cualquier cosa como semillas así, solo por el momento, pero otros vienen con la intención de aprender, innovar, producir mejor. Entonces nosotros hemos hecho prácticas de abonos orgánicos, riego por aspersión y por goteo. Ahí vemos qué familias tienen interés y a ellos los identificamos y ya iniciamos todo*", explica el técnico de CIPCA.

En las capacitaciones, los técnicos muestran a los pobladores los potenciales proyectos, los beneficios que estos pueden generar, y les explican que con interés, trabajo y poniendo su contraparte, se puede mejorar. Como contraparte, se espera que los beneficiarios aporten con su mano de obra y con materiales locales. Por ejemplo en el caso de las carpas solares en el municipio de Taraco, los beneficiarios además de aportar con su mano de obra también lo hicieron con adobe y ladrillo, mientras que CIPCA lo hizo con cemento, *agrofilm* y algunos fierros para el techado. En cuanto a los sistemas de riego por goteo dentro de estas carpas, CIPCA también ha brindado tuberías, filtros, cintas de goteo y los tanques.

Luego, las familias que han trabajado y desarrollado sus proyectos adecuadamente, se vuelven tanto beneficiarios como huéspedes de los intercambios de experiencias que CIPCA organiza con otras comunidades en diferentes municipios y departamentos del país, siendo este un proceso altamente positivo en las tres regiones.

El técnico de CIPCA explica que algunas veces se hacen ciertos convenios con el gobierno municipal para que esta instancia aporte con contraparte, por ejemplo en casos de que se requiera construir carpas más grandes o algún proyecto mayor que requiera de una contraparte considerable de los beneficiarios y que estos no pueden aportar en su totalidad, como una cantidad importante de arena, uso de volquetas, etc. Sin embargo, en general se prefiere no depender del municipio para ningún proyecto, porque se ha tenido experiencias en que los gobiernos municipales, debido a su carácter público, político y burocrático, suelen generar retrasos en las obras, produciéndose desfases en la ejecución de los proyectos, con todos los problemas que ello conlleva[3].

Similar estrategia ha sido empleada en Calamarca, siguiendo un protocolo básico: Cuando se ingresa a una nueva zona de trabajo, lo primero que hay que hacer es presentarse a las autoridades municipales y a las autoridades originarias. Se busca explicar para qué se está entrando al lugar, qué se va a hacer, qué proyectos se van a desarrollar. Después se ingresa a las comunidades, previo conocimiento de las autoridades originarias comunales, para explicar a las bases los proyectos que se pretende desarrollar. Es importante seguir este protocolo, pues como indica el técnico de campo de Calamarca, "*Cuando no seguimos ese protocolo surgen problemas, o sea podemos llegar a una comunidad, ya vamos hacer carpa solar con esta asociación nomás, podemos empezar todo, y con el tiempo se enteran y de ahí surgen los problemas. Pero si uno se presenta a la comunidad y explica cómo vamos a hacer esto, 'qué dicen ustedes hermanos', y dicen 'hagamos así', entonces trabajamos en consenso*". Se espera que las contrapartes de los beneficiarios sean siempre las mismas y que cumplan con aquello. En cuanto a los procesos de incidencia política, en Calamarca se está por empezar a capacitar a autoridades municipales en temas de gestión de suelo, agua y adaptación al cambio climático. Al igual que en Taraco, aún no hay impactos avanzados respecto de que el municipio incluya propuestas participativas de las comunidades en el PTDI.

Ya en los Valles, tanto en Torotoro como en Anzaldo se siguen los mismos protocolos y estrategias básicas de intervención. En Torotoro, después de implementarse los sistemas de riego, CIPCA ha trabajado en la conformación comités de

3 Si bien no siempre se trabaja con contraparte municipal, se desarrollan acciones de incidencia para que, con base en las experiencias, se puedan replicar o amplificar las mismas. A lo largo de este documento se va haciendo referencia a los avances y dificultades de la incidencia con los diferentes municipios visitados.

manejo de recursos naturales y agua, o comités de riego, para ayudar a promover la producción diversificada, el uso eficiente del agua, entre otros temas. Según explica el técnico de campo de este municipio, en el Comité hay una instancia que obliga, promueve y motiva a que se realicen las prácticas de conservación de suelos, y por ende el manejo de su territorio familiar. Adicionalmente, CIPCA ha promovido el desarrollo de una normativa que aglutina a toda la comunidad y a toda la Subcentral Campesina, justamente para el manejo del agua y el suelo, y para masificar manejo de áreas forestales, del territorio. Tanto en Torotoro como en otros municipios del país, CICPA participa en los ampliados, congresos, reuniones de las Subcentrales campesinas, donde tocan estas temáticas, buscando incidir en dirigentes, líderes y beneficiarios.

Por otra parte, en el municipio de Anzaldo se han identificado tres elementos novedosos que parecen ser únicas en relación a los otros casos de estudio.

Primer elemento novedoso: si bien hasta el año 2015 la priorización de las comunidades las realizaba CIPCA con base en temas de accesibilidad, cercanía y necesidades, a partir de ese año se está coordinando con la organización campesina, y son los dirigentes quienes designan las comunidades para que CIPCA entre a trabajar en el tema productivo, incrementando aún más el aspecto participativo incluso a la selección de comunidades de intervención.

Segundo elemento novedoso: por la gran cobertura que se tiene en Anzaldo, y como solo hay una técnica de campo para la parte productiva, se ha comenzado a trabajar con "promotores", que son en realidad productores campesinos, quienes colaboran con la instalación de los sistemas de riego. Los promotores son productores que se han capacitado más y están desarrollando mayores destrezas para la instalación y manejo de los sistemas de riego e incluso de los reservorios. Ellos reciben directamente una remuneración de 100 a 120 bolivianos por la instalación de parte de los beneficiarios.

Tercer elemento novedoso: se ha decidido que tanto el gobierno municipal como CIPCA, a tiempo de entregar un sistema de riego a los productores, se les entrega también una constancia del valor monetario de todo el sistema de riego implementado. Este valor incluye los costos de la geomembrana, politubos, accesorios, mano de obra, material adicional, etc. La idea tras esta iniciativa es que el productor, al recibir el sistema de riego, acepta la condición de que debe mantenerlo funcionando bien por lo menos durante 10 años. Si antes de este tiempo no se ha mantenido y conservado el sistema, el productor tiene que devolver al gobierno municipal la mitad del costo invertido. Esta medida de presión o incentivo ha surgido en reuniones conjuntas entre el gobierno municipal, CIPCA, promotores y productores.

Cuadro 2. Síntesis de los mecanismos y estrategias empleadas en la implementación de sistemas de riego

1. Acuerdo entre CIPCA, municipio y organizaciones para generar lineamientos marco de intervención.
2. CIPCA evalúa las comunidades con las que va a trabajar, toma contacto con sus autoridades comunales, se presenta ante los pobladores, y se prioriza acciones requeridas por productores en el marco de la estrategia institucional.
3. Generación de la demanda. Capacitación de CIPCA a los comunarios; contraparte comunitaria con mano de obra, material local y en algunos casos contrapartes económicas. Compromiso de beneficiarios de trabajar por el mantenimiento y sostenibilidad del proyecto.
4. CIPCA además de brindar los materiales y equipamiento no locales, brinda asistencia técnica, capacitación y seguimiento a los beneficiarios.
5. CIPCA trata de generar incidencia política a nivel municipal. También busca capacitar a autoridades y técnicos municipales.
6. Intercambios de experiencias que CIPCA organiza con otras comunidades en diferentes municipios y departamentos del país.
7. Algunas veces se hacen ciertos convenios con gobierno municipal para que aporte con contraparte.
8. CICPA participa en los ampliados, congresos, reuniones de las Subcentrales campesinas, buscando incidir en dirigentes, líderes y beneficiarios. Promueve temas de manejo del agua y el suelo, y para masificar manejo de áreas forestales, del territorio.
9. En Anzaldo, CIPCA ya coordina con la organización campesina y son los dirigentes quienes designan las comunidades para que CIPCA entre a trabajar en el tema productivo, incrementando aún más el aspecto participativo incluso a la selección de comunidades de intervención.
10. En Anzaldo se está trabajando con “promotores”, que son productores que se han capacitado y desarrollado mayores destrezas para la instalación y manejo de los sistemas de riego. Reciben remuneración de los beneficiarios.
11. En Anzaldo, cuando se entrega un proyecto también se entrega una constancia del valor monetario de todo el sistema de riego implementado. Si el beneficiario no mantiene y conserva el sistema, tiene que devolver al gobierno municipal la mitad del costo invertido.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En los tres municipios chaqueños también se sigue la misma metodología y protocolo básico y se espera el mismo tipo de contrapartes de los beneficiarios. Asimismo, CIPCA está generando procesos de incidencia política a través de la elaboración participativa de Planes de Gestión Integral del Territorio (PGTI), en base a talleres con comunarios, que se traducen luego en documentos que son presentados a los gobiernos municipales para que estos los tomen en cuenta en la programación de los presupuestos anuales. Los PGTI contienen un diagnóstico,

propuestas de acciones respecto a los recursos hídricos, recursos forestales, suelo, cambio climático, uso sostenible.

Para el caso de Villa Vaca Guzmán, en el Chaco chuquisaqueño, se ha elaborado el PGTI de manera participativa con siete comunidades que conforman la capitanía zonal. En este sentido, cada comunidad ha realizado su diagnóstico según sus necesidades y prioridades, todo en el marco de la sostenibilidad. Luego, el PGTI a nivel de la capitanía zonal es incluido en el Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) que es el instrumento utilizado por los gobiernos municipales para su planificación estratégica. Según explica el técnico de CIPCA, responsable de las comunidades de esta zona, el municipio "*lo toma en cuenta*" al documento, "*a veces si se les olvida hay que recordarles, porque aquí está todo plasmado, y de ahí es de donde salen las demandas. El municipio pide y en función a eso la demanda*".

En el municipio de Macharetí, del Chaco Chuquisaqueño, se ha realizado acciones similares respecto de la incidencia política con las comunidades que conforman la capitanía zonal. De igual manera, el gobierno municipal de Macharetí está actualmente reconociendo el documento PGTI, aunque el técnico de campo de CIPCA en este municipio advierte que el nivel de reconocimiento y apropiación del PGTI de las capitanías depende en buena media de quién o quiénes son las autoridades municipales de turno: "*Actualmente el alcalde que tienen es de parte de la organización, entonces está yendo dentro con ese documento para las actividades y respetando. Si es otro alcalde que no es de la organización, ahí se complica*". Sin embargo, también reconoce que la organización guaraní también tiene la responsabilidad de hacer respetar su PGTI con el municipio.

Asimismo, en el Chaco cruceño, en la AGCHI, se está trabajando con un PGTI elaborado el año 2002, que se sigue aplicando a nivel comunal para las capitanías de Charagua norte y Parapitiguazu[4]. El documento incluye aspectos relacionados al uso de suelos, uso de la tierra y los recursos naturales. En los últimos años, CIPCA está actualizando los datos de este documento para darle más fuerza, y también para reflejar los cambios sucedidos desde 2002 y las nuevas necesidades y prioridades de las comunidades. Según informa el técnico de campo de CIPCA en Charagua, el año 2016 se concluyó con la recolección de la información para actualizar el PGTI y actualmente están terminando de actualizar el documento para que sea presentado al gobierno municipal para incluir sus criterios dentro del POA y del Plan de Gestión Territorial Comunitario[5] (PGTC): "*Lo que tratamos*

4 Son dos de las cuatro capitanías de la estructura territorial – orgánica de la AGCHI.

5 La Autonomía Guaraní Charagua Iyambae, como todos los territorios indígenas, utilizan como instrumento de planificación estratégica los Planes de Gestión Territorial Comunitaria; a diferencia de los municipios que utilizan los PDTIs.

nosotros como CIPCA, es que a partir de los datos que tengan ellos en su documento también puedan ser integrados estos en alguna partida dentro de su presupuesto. Por ejemplo puede ser para rehabilitación de sus sistemas de riego o para la producción de miel o para incentivar la producción del ganado bovino, entonces para todo eso hemos decidido actualizar estos datos. Prácticamente se levantan datos de población, de tierra, de uso del suelo, riego, sistemas de huertos, salud, deportes, educación. Entonces de lo que se trata es meter todos estos datos y que ellos en algún momento puedan ponerlo como un programa dentro de su POA", comenta el técnico de campo de la zona.

Acciones similares de incidencia en instrumentos de planificación estatal, como lo son los PTDIs, PGTCs, PEI y POAs, se han realizado en los siete municipios de análisis del presente estudio. La idea en todos los casos era introducir acciones que conlleven hacia estrategias de riego para la producción agrícola.

4. RESULTADOS

4. LOGROS Y RESULTADOS DE LOS SISTEMASDE RIEGO

Gracias a la implementación de los sistemas de riego se han tenido impactos positivos en las tres regiones. La productividad de los cultivos estratégicos, la diversificación productiva, la seguridad alimentaria de las familias, la economía familiar, y la resiliencia frente al cambio climático, tuvieron mejoras cualitativas. Asimismo, gracias a la implementación de sistemas de riego presurizados es notoria la eficiencia del uso del agua en el riego de cultivos priorizados.

Otro aspecto a resaltar es que el riego tecnificado ha permitido que las mujeres tengan un rol más visible en las actividades productivas de la familia, puesto que generalmente son ellas quienes operan los sistemas de riego por goteo o aspersión utilizados para producir hortalizas o frutas, aunque esto a veces también significa mayor carga de trabajo para las mujeres, algo que es relativo y será analizado más adelante. Sin embargo, estos beneficios no necesariamente han significado un cambio notorio en las relaciones de poder dentro del hogar o la comunidad, aunque sí hay algunos casos notables que serán analizados más adelante. A continuación se presenta un análisis, para las tres regiones de estudio, respecto del impacto de los sistemas en relación a la gestión campesina e indígena del agua, productividad de cultivos tradicionales, seguridad alimentaria y resiliencia frente al cambio climático.

4.1. La gestión campesina-indígena del agua y el riego

En el Altiplano, Valles y Chaco, predominan de tres formas distintas de organización comunitaria. Estas formas tienen relación con la historia, cultura e identidad de la comunidad, las formas de producción y la gestión de los recursos naturales locales, en particular del agua.

En el Altiplano paceño la población rural se identifica predominantemente como aymara, y la organización deriva de su pertenencia étnica-cultural. Al interior de territorios extensos existen ayllus, y estos a su vez forman un conjunto de comunidades. A nivel comunal, la autoridad es el Mallku y es un cargo en el que se rota cada año. Otra particularidad es que el sistema de autoridad está basada en la pareja (mujer-hombre, hombre-mujer) o *chacha warmi*, como es conocido localmente.

En el municipio de Taraco, las comunidades nunca antes tuvieron sistemas de riego, por lo que no hay una tradición organizativa en torno al riego. De ese modo actualmente las comunidades y/o las familias son las que directamente

gestionan el manejo de los nuevos sistemas. No obstante, los mismos fueron implementados en coordinación con las autoridades comunales, bases y bajo conocimiento de las autoridades municipales.

Ahora bien, es cierto que CIPCA al implementar los sistemas de riego sugiere a los beneficiarios conformar asociaciones de productores o de regantes. Cuando no existe la participación de toda la comunidad en su implementación, es más fácil para el comité de regantes conseguir proyectos o apoyo estatal o de otras instituciones, para mantener y mejorar sus sistemas productivos.

Un efecto no planificado de la conformación de asociaciones productivas, es que pueda generarse algún tipo de problema o susceptibilidad con los comunarios que no forman parte de ella o con la organización comunitaria en sí misma. De hecho, se han reportado situaciones similares en comunidades de Taraco. Las asociaciones gestionan proyectos para sus miembros, y la gente de la comunidad que no forma parte de ellas piensa que se está haciendo esa gestión a nombre de la comunidad, sin que ellos recibieran los beneficios.

También se cree que con la implementación de sistemas de riego, el fortalecimiento productivo/económico se convierte en la prioridad de la gente, lo que podría poco a poco debilitar la importancia de lo comunitario. El técnico de CIPCA en Taraco reconoce que esto podría ocurrir en algún caso, pero que hasta el momento no ha habido este tipo de problemas, y se considera poco probable; "*una cosa es la comunidad y otra cosa es la asociación*"; la participación en una asociación es plenamente voluntaria, mientras que la organización comunitaria es parte de la vida misma de la comunidad, del día a día y de la convivencia entre los habitantes del lugar.

En este sentido, las asociaciones pueden coexistir sin problemas con la organización/autoridades comunales, puesto que las asociaciones deben enmarcarse dentro de la organización comunal y sus acciones, proyectos, etc., deben ser siempre coordinadas con la autoridad comunal, respetando así la jerarquía y la vida orgánica. En todo caso la asociación de regantes está supeditada a la autoridad comunal, pues ella es la que regula en último caso la gestión de los recursos naturales. Este es un aspecto que debe impulsarse a la hora de promover la creación o articulación de asociaciones de productores.

En el municipio de Calamarca la situación es similar. En general no se han reportado problemas profundos entre la asociación y la organización comunitaria. En la comunidad de Caluyo, sin embargo, existe un ejemplo de distanciamiento temporal entre la autoridad comunal y la asociación de productores. Según reportaron algunos miembros de la asociación, necesitaban de la firma del *Mallku*

para gestionar en uno de los proyectos de ganado vacuno, pero la autoridad no quiso firmar el documento. Ahora bien, es cierto que este tipo de conflictos o distanciamiento son relativos. Existen comunidades más conflictivas que otras, o que están menos organizadas que otras y por tanto este tipo de conflictos puede variar según los contextos e intereses de los miembros de la comunidad. La rotación anual de autoridades en el mundo aymara es un factor que influye en las relaciones entre la organización comunal y las asociaciones productivas. Un *Mallku* puede tener cercanía o incluso pertenecer a una asociación, facilitando la gestión de proyectos, mientras que el siguiente puede tener mala relación con la asociación, dificultando o frenando los avances de la asociación.

La característica de rotación permanente de autoridades en el altiplano paceño, parece ayudar a lubricar las relaciones intracomunales, o al menos permite que todos eventualmente conozcan las implicancias de asumir la responsabilidad de coordinar las relaciones hacia adentro y afuera y las necesidades que también están vinculadas al riego.

Cuadro 3. Gestión campesina-indígena del agua y el riego en tres regiones de Bolivia

Altiplano	Valles Interandinos	Chaco
Las comunidades se organizan en ayllus. Cargos de autoridad son rotativos por cada año, y se hace con la pareja.	Comunidades se organizan en Sindicatos Agrarios, que se agrupan en Subcentrales y Centrales regionales campesinas, departamentales y nacional. Se elige autoridades cada dos años, y no necesariamente es rotativo.	Comunidades guaraníes o mixtas, agrupadas en Capitanías zonales, Capitanías Grandes y APG.
No hay tradición organizativa en torno al riego. Las comunidades y/o familias gestionan directamente los sistemas.	Hay fuerte tradición organizativa en torno al riego. Comités y asociaciones de riego. También hay sindicatos que se encargan de pequeños sistemas de riego y agua potable.	No hay cultura de riego. En general, en las comunidades estudiadas el riego es una novedad del siglo XXI, y más aún el riego tecnificado.
CICPA ha promovido creación de asociaciones productivas o de regantes. En algunos casos se ha generado algún altercado con entre estas asociaciones y las autoridades comunales (ej. Taraco), pero generalmente coexisten sin problemas.	En Anzaldo y Torotoro, los sistemas de riego estudiados no son comunales, sino familiares o multifamiliares. No son los sindicatos quienes directamente asumen la gestión, sino los propios usuarios, a veces agrupados en comités o asociaciones de riego a nivel comunal, y que algunas veces se agrupan también a nivel supracomunal o hasta municipal.	CIPCA está tratando de generar organización en torno al agua y riego. Hay algunos comités y asociaciones en proceso de formación y consolidación, en coordinación con la organización comunal.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En los valles interandinos estudiados existe una fuerte tradición organizativa comunal y sindical, pero también en torno al agua para riego. La organización comunal tiene como base a los Sindicatos Agrarios, creados tras la Reforma Agraria de 1953, como instancias de representación formal del sector campesino frente al Estado. En diferentes regiones del país, los sindicatos asumieron también las tareas de gestión de los sistemas de riego. En otras, en cambio, se conformaron organizaciones específicas para tal propósito, bajo la denominación de comités o asociaciones de riego. Ambas se constituyeron en instancias que elevaban demandas relacionadas con el riego hacia el estado o hacia organismos de cooperación (Quiroz, et. al., 2012).

El Sindicato es la forma de organización más importante a nivel de comunidad; muchos temas locales, que en algunos casos incluyen la gestión local del agua para riego y para usos domésticos, son regidos a través de esta organización. Normalmente cada comunidad tiene un Sindicato, los mismos se agrupan en Subcentrales y estas en una Central Regional. A nivel municipal, las Centrales Regionales conforman la Central Campesina de un municipio. Un nivel más alto son las Centrales Campesinas de Provincias, aglutinadas en Federaciones Departamentales, y estas finalmente en la Confederación Nacional (Cossío, et. al, 2010).

Históricamente, el sindicato, entre muchas atribuciones, también suele tener competencias en la gestión del agua. Hoy en día, todavía existen muchos sindicatos agrarios que se encargan de la operación y mantenimiento de pequeños sistemas de riego y agua potable, pero en niveles intercomunales, muy pocas subcentrales y centrales campesinas cumplen este rol de manera directa. A nivel intercomunal los comités de riego o de agua potable y las asociaciones de riego cumplen con este rol en casi la totalidad de los casos. Sin embargo las subcentrales y centrales campesinas muchas veces median conflictos de agua entre dos o más comunidades, lo cual es una muestra de la fuerte interrelación entre organizaciones de agua y organizaciones de base en la cuenca (Quiroz, et. al., 2012).

Asimismo, se ha encontrado que en los valles, los atributos, estrategias y relaciones, muestran una elevada dinamicidad de las organizaciones: "*En el momento menos esperado, una organización puede perder su capacidad de incidencia, o una relación de conflicto puede convertirse en una relación de empatía y cooperación mutua*" (Quiroz, et. al., 2012). En este sentido, algunos autores plantean tres tipos de relaciones entre organizaciones, sean estas entre asociaciones, comités, o entre este tipo de organizaciones de agua y las organizaciones: "*i) relaciones de conflicto, ii) relaciones de coordinación y cooperación mutua, y iii) relaciones de apoyo, ya sea en cuanto a financiamiento, asistencia técnica, o para fines políticos*" (Quiroz, et. al., 2012). Por tanto, en el abigarrado y heterogéneo contexto de las organizaciones políticas, sociales, sindicales, productivas o económicas, las relaciones y dinámicas que se

establecen pueden variar mucho según el contexto, tiempo o situación a la que se enfrentan. No hay un patrón definitivo que se pueda atribuir *a priori*, por lo que se debe analizar cada caso de manera específica cuando se requiere conocer el tipo de relación entre organizaciones.

Este es el contexto general de la gestión de los recursos naturales y del agua en los municipios de Anzaldo y Torotoro. A diferencia de lo que ocurre en las comunidades aymaras, donde la rotación de autoridades es cada año y por turnos, en los Sindicatos la directiva se elige para uno o dos años, y no necesariamente de forma rotativa. La forma de elección se basa en votación o aclamación.

La particularidad de la gestión del riego en ambos municipios, al menos en las comunidades estudiadas, a diferencia de lo que ocurre en otros contextos vallunos, es que los sistemas de riego no son comunales, sino familiares, o en el mejor de los casos, multifamiliares. Por tanto, no son los sindicatos quienes directamente asumen la gestión de los mismos, sino los propios usuarios, en ocasiones agrupados en comités o asociaciones de riego a nivel comunal, y que algunas veces se agrupan también a nivel supracomunal o hasta municipal.

Aunque no en las comunidades específicas de estudio, los sistemas de riego comunales e intercomunales del municipio de Anzaldo, tienen como principal fuente de agua a las represas; en estos casos, son los Sindicatos los que predominantemente gestionan los sistemas. Cuando el sistema es financiado por el gobierno central a través del programa "Mi Riego", generalmente se tiene como requisito que los beneficiarios formen una asociación de regantes. Aun así, cuando el sindicato gestiona el sistema, hacen sus estatutos como una asociación de regantes, y la directiva sigue siendo el mismo sindicato. Como explica la técnica de campo de Anzaldo, "*es el mismo, no están diferenciando todavía, y no quieren diferenciar porque piensan que se va desestructurar la organización campesina*".

A nivel municipal en Anzaldo existe una Asociación de Regantes y Servicios por Atajados y Represas de Anzaldo (ARSARA), que se creó como el brazo técnico de la Central campesina, y que hoy en día convoca más gente que la Central Campesina. Sin embargo, no todas las familias que tienen riego son parte de ARSARA. Particularmente, las familias de las comunidades donde CIPCA ha trabajado haciendo pequeños sistemas familiares solo pertenecen al Sindicato y no tienen otra asociación.

En Torotoro la situación es similar, con Sindicatos que son la forma de organización comunal y que gestionan los sistemas de riego cuando son comunitarios, pero cuando son sistemas familiares, como lo que generalmente promueve y apoya CIPCA, son las propias familias las que los gestionan, y conforman en muchos casos asociaciones o comités de riego, apoyados técnicamente por CIPCA.

Por otra parte, las comunidades de los municipios chaqueños tienen sus propias características en cuanto a la organización comunal y en torno al riego. Las comunidades se organizan en capitanías comunales, y las autoridades, llamadas *Mburuvichas* o capitanes comunales, son los encargados de velar por la autonomía familiar y del grupo comunal. Un conjunto de comunidades se agrupan en Capitanías zonales que a veces coinciden con los límites municipales y otras trascienden. Estas Capitanías Grandes a su vez conforman la Asamblea del Pueblo Guaraní (APG), que aglutina a los guaraníes en los departamentos de Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz.

En general, en gran parte de la región del Chaco boliviano parece no haber una cultura de riego. En algunas comunidades de estudio ha habido sistemas de riego por inundación, apoyados por ONGs en décadas atrás, lamentablemente ahora están en desuso precisamente por la falta de tradición regante. Los productores que participaron en la construcción del sistema de riego de Tarenda en la AGCHI envejecieron o fallecieron, y los jóvenes normalmente no han continuado con su gestión comprometida. Pero en general, en las comunidades estudiadas el riego es una novedad del siglo XXI, y más aún el riego tecnificado.

En la comunidad de Aguarienda (Villa Vaca Guzmán), predominan los sistemas de riego por goteo familiares, y CIPCA mantiene un seguimiento y apoyo para que estos se mantengan y consoliden. Existe también un sistema de riego comunal que está en desuso y en proceso de rehabilitación, y se está trabajando en la reglamentación para hacer una gestión adecuada de este. El comité de riego que es el mismo que el comité de agua potable, fue creado el año 2003, y forma parte de la cartera de producción de la organización comunal.

En la comunidad de Timboycito del municipio de Macharetí el riego es más nuevo aún. Como se mencionó anteriormente, fue implementado recién en 2016 a través del programa Mi Riego del gobierno central. Recién a partir de ese momento se conformó un Comité de riego, cuya finalidad es gestionar el sistema comunal.

La comunidad de Tarenda de la AGCHI, hace décadas contaba con un sistema de riego multifamiliar, pero en muchos sectores, cayó en desuso. A partir de entonces hay sistemas de riego familiares o multifamiliares gestionados directamente por los usuarios; no hay un comité ni asociación de regantes. En la comunidad de Igmirí (también en Charagua) sí existe un comité de riego con su directiva propia, que se hace cargo de todo el sistema, multifamiliar. Este comité coordina sus actividades, reuniones, rendición de cuentas y otras actividades con la autoridad comunal.

4.2. **Productividad de los cultivos tradicionales**

La literatura destaca la importancia de la implementación de sistemas de riego para mejorar la productividad, pues coadyuva en la generación de "*oportunidades laborales sostenibles económica y ambientalmente en un contexto rural cada vez más en decadencia y, sobre todo, dependiente de un recurso tan esencial como es el agua*" (López Ferández, et. al, 2017). Este tipo de tendencias y conclusiones son validadas en el presente estudio.

En general, la productividad de los cultivos principales o tradicionales ha mejorado en calidad y en cantidad en las tres regiones de estudio, con impacto en la economía familiar, diversificación productiva y alimentaria, y otros aspectos. Las particularidades de cada zona y contexto son resaltadas a continuación.

Para representar la productividad de los cultivos, se ha realizado un ejercicio interactivo con los productores en las distintas comunidades y municipios. Ellos realizaron una valoración sobre la productividad (cantidad) y la calidad de su producción. A partir de estas valoraciones, la productividad ha sido luego expresada en una escala ordinal entre 1 y 10. Siendo que 1 representa un fracaso en el cultivo y 10 una producción excelente. Asimismo, se presenta la calidad del producto cosechado, en 3 categorías: Buena (B), Regular (R) y Mala (M).

Es importante remarcar que los datos de productividad y calidad del producto, están basados en las percepciones de los productores sobre su producción y cosecha de la última campaña y no así en una medición técnica agronómica de cada cultivo. También es importante notar que los datos reflejan los promedios de las percepciones de los agricultores, rescatados tanto en las entrevistas realizadas como en los grupos focales.

a) **Altiplano**

Los principales cultivos son la papa, oca, papaliza, isaño, haba, trigo y maíz. En el municipio de Taraco no se hace uso de los sistemas de riego comunales, y apenas dos familias utilizan sistemas de goteo en carpas solares. Hay preferencia de riego fundamentalmente para hortalizas y algunos frutales de manera experimental. En este sentido, los cultivos tradicionales, dado el contexto anteriormente mencionado, no tienen riego y se mantienen a secano.

En el municipio de Calamarca ocurre lo mismo. En la comunidad de Caluyo el riego es utilizado por ahora solamente en la carpa de la asociación, y por tanto sus cultivos tradicionales continúan siendo a secano. Solamente en la comunidad de Jucuri, del mismo municipio, se utiliza el sistema de riego para algunos culti-

vos tradicionales a campo abierto, mediante aspersores, mientras que el de goteo está presente para hortalizas de las carpas solares.

Para el municipio de Calamarca, en el Cuadro 4 se compara la productividad de los cultivos tradicionales según tengan estos riego o no, en base a la percepción de los productores. En Taraco, si bien en sus comunidades existen incipientes sistemas de riego, estos tienen exclusividad de uso para hortalizas producidas bajo carpas solares y no así para cultivos tradicionales.

Cuadro 4: Percepción de productores del Altiplano paceño sobre la productividad y calidad de cultivos con y sin sistemas de riego

Cultivos	Municipio de Calamarca				Municipio Taraco	
	Con Riego		Sin Riego		Sin Riego	
	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad
Papa	8	R	8	R	3	R
Haba	3	R	1	M	2	M
Arveja	7	B	5	R	1	M
Oca	3	R	3	R	2	M
Cebada	6	R	2	M	3	M
Avena	6	R	2	M	3	R

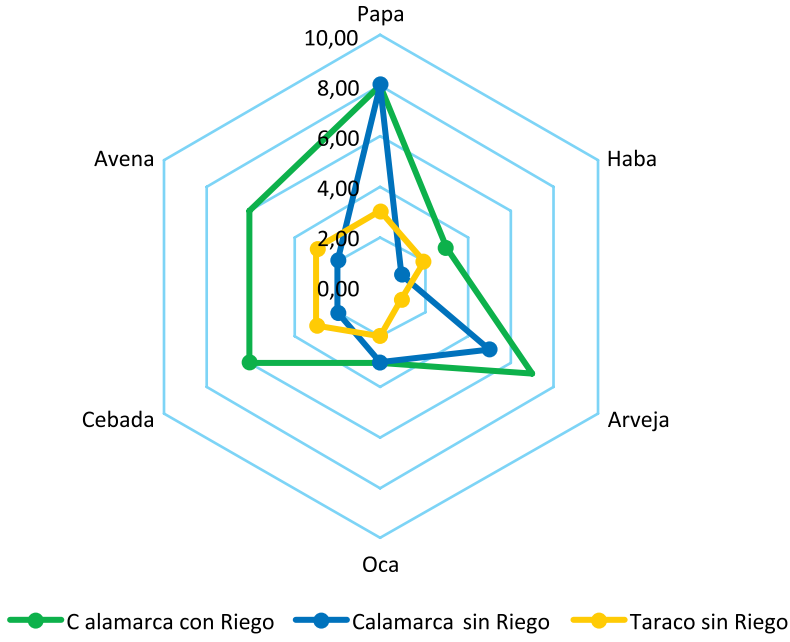
Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En general, la falta de riego para los cultivos tradicionales en el municipio de Taraco ha implicado una muy elevada dependencia de las lluvias, que equivale a una altísima vulnerabilidad respecto de los fenómenos climáticos. Este municipio en la última campaña se ha visto afectado severamente por sequías y heladas, lo que ha ocasionado malos resultados en la producción, tanto en calidad y cantidad. Así, se ve que gran parte de los cultivos tienen rendimientos inferiores a tres en una escala de diez, como puede visualizarse en el Cuadro 4.

La calidad de los productos cosechados es predominantemente mala. Por tanto en este municipio, la alimentación y la economía de las familias con poco acceso a sistemas de riego principalmente dependen de la pesca, pues gran parte de las comunidades se hallan a orillas del lago Titicaca.

Los datos para el municipio de Calamarca provienen fundamentalmente de la comunidad de Jucuri, ya que en Caluyo no se identificó sistemas de riego orientados a los cultivos tradicionales.

Gráfico 1. Altiplano paceño: Percepción de productores del Altiplano paceño sobre la productividad de cultivos con y sin sistemas de riego



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas y grupos focales con productores

En el municipio de Calamarca, como puede observarse en el Gráfico 1, la papa, principal cultivo de la zona, ha tenido un rendimiento bueno (8/10) sin importar si este cultivo se riega o no, y su calidad ha sido regular para el ciclo agrícola 2016-2017. Sin embargo, otros cultivos estratégicos, como la oca, haba, arveja, cebada y avena muestran diferencias notables tanto en la cantidad como en la calidad de lo producido. En este sentido, el aporte de los sistemas de riego tecnificado en la comunidad de Jucuri a la producción de la mayoría de los cultivos principales es evidente.

En general, en los municipios estudiados del Altiplano, se percibe una mejora en los cultivos producidos con riego. Los siguientes testimonios pueden resumir lo que se representa en los cuadros:

"*En un año podríamos duplicar la producción de haba, cebada. Con riego al año hasta tres veces se puede producir alfa alfa. Si no tuviera mi carpa (con riego) no podría producir bien*". Ismael Cruz Mamani – Comunidad de Ñacoca, Taraco.

"*Algunos de los vecinos viendo la producción que tenemos en las carpas quieren hacer lo mismo, y según a lo que podemos les colaboramos para que ellos también puedan producir en una carpa*". William Mamani Choque – Comunidad de Caluyo, Calamarca.

b) **Valles**

En los valles, los principales cultivos tradicionales son el trigo, la papa y el maíz. En el municipio de Anzaldo, el riego se usa más para la papa miska que para los demás cultivos estratégicos. Sin embargo, se pudo comparar que la papa bajo riego por aspersión tuvo un rendimiento claramente superior a la producida a secano. El trigo y el maíz se han visto afectados por la falta de lluvia en esta temporada, aun así hubo algo de producción, según informan los agricultores. En el municipio también es común encontrar cebolla producida a secano a campo abierto, pero la cebolla producida bajo riego tiene un rendimiento mucho mejor, así como una diferencia cualitativa en la calidad del producto.

Cuadro 5. Anzaldo: Percepción de productores sobre rendimiento de cultivos con y sin riego (promedios)

Cultivos	Con Riego		Sin Riego	
	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad
Papa	7	B	4	B
Cebolla	8	B	5	R
Zanahoria	8	B		
Repollo	7	R		
Papaya	7	R		
Naranja	8	B		
Trigo			6	B
Maíz			8	R

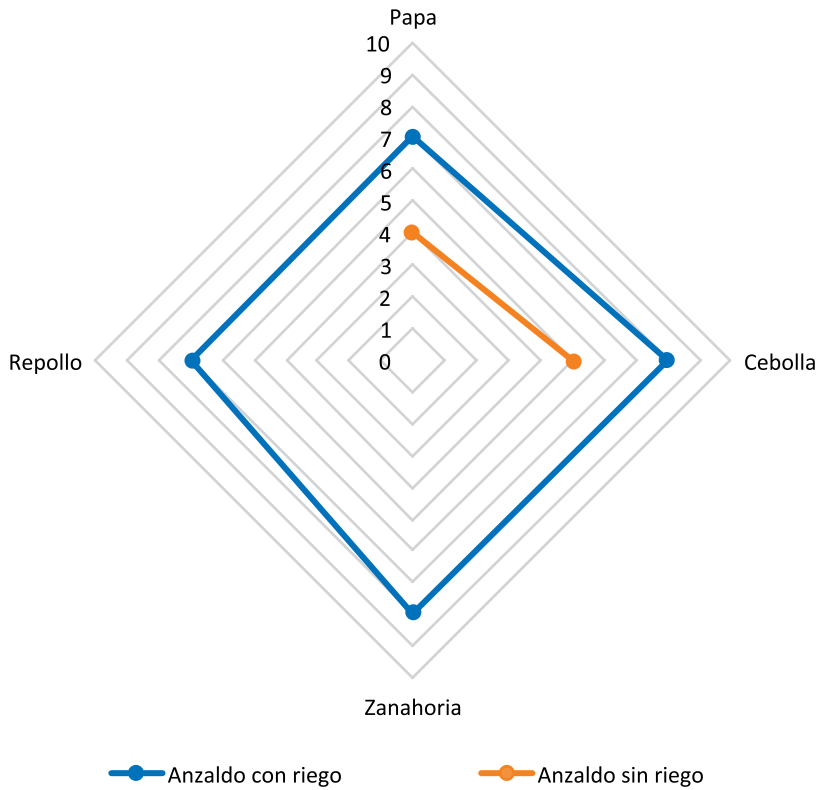
Fuente: elaboración propia con base en entrevistas y grupos focales con productores

Por otro lado, también se ha encontrado que los sistemas de riego permiten una mayor diversificación de los cultivos. Si bien los agricultores producen otros cultivos sin riego (además de los mencionados en la tabla) son de menor importancia y no constituyen diversidad de alimentos, pues son principalmente otros

cereales como avena, mayormente destinada al ganado. En este sentido, el riego tecnificado en Anzaldo ha permitido sembrar de manera segura y con buen rendimiento cultivos como zanahoria, repollo, y frutales, diversificando también la alimentación de la familia.

En el siguiente gráfico se representa la productividad desde la percepción de los productores. En él puede visualizarse que en el municipio de Anzaldo, en aquellos cultivos producidos bajo ambos sistemas, la productividad en todos los casos es mayor en las parcelas que incluyen sistemas de riego en su producción, respecto de las que no cuentan con el sistema. Lo anterior evidencia el impacto positivo de la implementación de riego para la mejora de la productividad agrícola.

Gráfico 2. Anzaldo: Percepción de productores sobre la productividad de cultivos con y sin riego



Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Ahora bien, en lo que respecta a Torotoro se ve que los cultivos tradicionales han tenido comportamiento similar en la calidad del cultivo, tanto en sistemas con riego, como sin riego. Sin embargo, además de la evidente diversificación que ha permitido implementar el riego tecnificado, se identifica que otros cultivos importantes, principalmente las hortalizas, tienen mejor productividad en cantidad y calidad.

Cuadro 6. Torotoro: Percepción de productores sobre la calidad de cultivos con y sin riego (promedios)

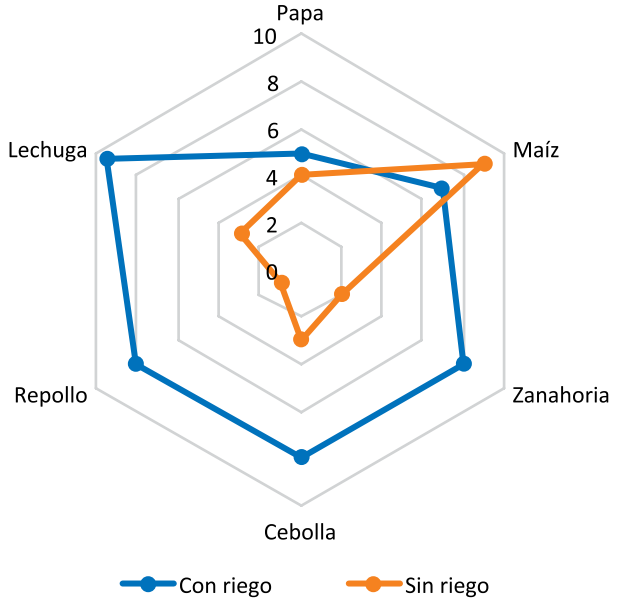
Cultivos	Con Riego		Sin Riego	
	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad
Papa	5	R	4	B
Maiz	7	R	9	B
Zanahoria	8	B	2	B
Cebolla	8	B	3	B
Pepino	8	R		
Repollo	8	R	1	M
Lechuga	9,5	B	3	B
Betarraga	8	B		
Tomate	4	R		
Trigo			10	B

Fuente: elaboración propia en base en entrevistas y grupos focales con productores

Ejemplos concretos son los cultivos de zanahoria, cebolla, lechuga y repollo, los cuales tienen rendimientos en cantidad por encima de 8/10 cuando se producen bajo riego, mientras que sin riego este cae a niveles de apenas entre 1 o 3/10. Además, el riego permite producir otros cultivos que a secano no son posibles, como la betarraga o el tomate.

De manera similar a lo ocurrido en el municipio de Anzaldo, desde la percepción de los productores, en la mayoría de los casos y a excepción del maíz, se ha establecido que la productividad de los cultivos bajo sistemas de riego es mayor, respecto de los cultivos a secano.

Gráfico 3. Torotoro: Percepción de productores sobre la productividad de cultivos con y sin riego



Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En los valles, los siguientes testimonios pueden resumir el impacto en la producción y en la diversidad de los cultivos, gracias a la implementación de sistemas de riego en la producción familiar campesina

"*Antes por ejemplo las verduras y las hortalizas nuestros padres tenían que comprar para el consumo, compraban del mercado de Anzaldo y de Cliza. Pero ahora cebolla casi todas las familias (con riego) producen, así también la lechuga. Hay otros que no quieren invernaderos, pero afuera nomás hacen producir, lechuga, repollos y zanahoria, las familias ya tienen acceso solo es cuestión de plantar o cultivar, con la ayuda del agua se puede*". José Muñoz, Torancalí. Anzaldo

"*El que haya llegado el agua hasta aquí es un desarrollo, hay alimentación con la producción de verduras y frutas, entonces eso es desarrollo, y dinero también ya hay, solo que hay algunos compañeros que les falta capacitación para producir mejor*". Fortunato Calderón, Kirusillani. Anzaldo.

Otro entrevistado también afirmó que antes del sistema producía papa una sola vez al año, y que gracias al riego ahora produce dos veces. En general, quienes

tienen sistemas de riego en buen estado de funcionamiento se muestran conformes y coinciden en que se mejora la producción y productividad de los cultivos.

c) **Chaco**

En la comunidad de Aguairenda (Villa Vaca Guzmán), como se mencionó antes, no se riegan los cultivos principales, solamente cuentan con esta tecnología los frutales y algunas hortalizas que los productores aprovechan de producir con la humedad del suelo generada gracias al riego por goteo de los frutales. Por tanto, en el siguiente cuadro solo se incluyen datos de la producción sin riego.

Cuadro 7. Aguairenda-Villa Vaca Guzmán: Percepción de productores sobre productividad y calidad de cultivos sin riego (promedios)

Cultivos	Sin Riego	
	Cantidad	Calidad
Maíz	7	R
Cumanda	7	R
Yuca	10	B
Zapallo	8	B
Maní	9	B

Fuente: Elaboración propia en base en entrevistas y grupos focales con productores

Aguairenda cuenta con la ventaja de que sus cultivos principales esta campaña han gozado de condiciones climáticas favorables. Si bien han habido algunas heladas que afectaron los cultivos principalmente de maíz y cumanda, en general los agricultores han logrado producir cantidades que consideran suficientes y con una calidad también adecuada.

Por su parte, en la comunidad de Timboycito (Macharetí), el sistema de riego es muy nuevo, por lo que los productores no han podido brindar información sobre la mayoría de los cultivos anuales, que en su mayoría no se han regado aún en la última campaña. Básicamente se han regado solamente el maíz y la arveja entre los cultivos principales. Los demás cultivos en su mayoría han seguido siendo producidos a secano. En cambio, el riego es predominante en las hortalizas y frutales, cultivos que no se producen a secano en la comunidad. El Cuadro 8 sintetiza los resultados principales.

Cuadro 8. Timboycito-Macharetí: Percepción de productores sobre calidad y productividad de cultivos con y sin riego (promedios)

Cultivos	Con riego		Sin riego	
	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad
Maíz	9	B	4	R
Cumanda	-	-	5	R
Yuca	-	-	7	R
Zapallo	-	-	5	R
Maní	-	-	4	B
Arveja	2	B	2	R

Fuente: Elaboración propia en base en entrevistas y grupos focales con productores

El maíz bajo riego en este municipio tiene una productividad en calidad y cantidad notablemente superior al que se produce sin riego. La arveja esta campaña mostró un rendimiento similar tanto bajo riego y a secano en términos de cantidad, pero la calidad del mismo cultivo fue superior cuando se produjo bajo riego. En tanto que los demás cultivos principales fueron producidos a secano durante la última campaña. En general los rendimientos en cantidad no superan el 5/10, salvo en el caso de la yuca, y la calidad de los mismos es solamente regular, a excepción del maní, que el ciclo de estudio tuvo buena calidad.

Para el caso de Tarenda (Charagua), solo se tienen sistemas de riego por inundación. Por la misma razón, hay menos variedad de cultivos. El Cuadro 9 muestra los resultados principales.

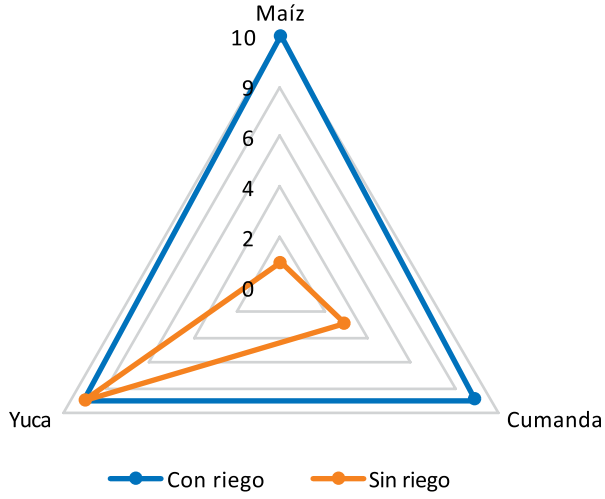
Cuadro 9. Tarenda-Charagua: Percepción de productores sobre rendimiento de cultivos con y sin riego (promedios)

Cultivos	Con riego		Sin riego	
	Cantidad	Calidad	Cantidad	Calidad
Maíz	10	B	1	M
Cumanda	9	R	3	R
Yuca	9	B	9	R
Zapallo		-		-

Fuente: Elaboración propia en base en entrevistas y grupos focales con productores

Los cultivos de maíz y cumanda tienen productividad notablemente mejor en cantidad y en calidad. La yuca ha tenido prácticamente la misma productividad bajo riego y a secano, aunque en cuanto a la calidad, la yuca producida bajo riego es mejor. El zapallo ha sido identificado por los productores como uno de los cultivos importantes que tienen en la comunidad, pero manifestaron que este año fracasó por el exceso de lluvias registrado en la época estival. El zapallo es un cultivo sensible al exceso de agua y humedad debido a que en esos casos queda expuesto a la putrefacción o a enfermedades como hongos y bacterias. Por ello, los expertos recomiendan cosechar el producto apenas alcance la maduración comercial, almacenarlo pocos días y venderlo de inmediato, para así evitar pudriciones que se generan después de estar almacenado.

Gráfico 4. Charagua: Percepción de productores sobre la productividad de cultivos con y sin riego



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas y grupos focales con productores

Los testimonios siguientes muestran, desde la percepción de los productores del Chaco, el impacto positivo de la implementación de los sistemas de riego en esta región.

"Nos ayuda bastante este sistema de riego, por ejemplo la parte de allá no tiene riego, y cuando hace un fuerte sol sus hojas se marchitan rápidamente, no se mantiene como estos que están regados. (…) Nos ayuda en que no tenemos que ir a traer agua en balde que es más trabajoso, este sistema es más liviano, antes a cada planta teníamos que echar dos baldes, y como echábamos de golpe el agua empezaba a correr no se detiene, y sin embargo

esto está goteando en un solo lugar y la planta aprovecha mejor. (…) Estas plantas recién tienen tres años, este año con este riego ha madurado mejor la planta". Exilda Vallejo. Aguairenda-Villa Vaca Guzmán.

"*Para mí especialmente es bienvenido, es una buena ayuda, con el microriego y la represa, y la ayuda que nos da CIPCA, con el tanque yo creo que vamos a mejorar, y para mí es bienvenido, yo le pondré una calificación de un nueve*". Estanis Pérez. Timboycito-Macharetí.

4.3. Los sistemas de riego y sus potenciales de resiliencia al cambio climático

En un sentido amplio, la resiliencia puede ser entendida como la habilidad de un sistema socio-ecológico de enfrentar perturbaciones y estreses. Esta habilidad depende de las capacidades de absorción, adaptación y transformación frente a factores de estrés que amenazan al sistema. De forma más específica, la "resiliencia climática" o "resiliencia al cambio climático" es una forma específica de resiliencia: la habilidad de enfrentar las perturbaciones y los estreses climáticos (GIZ, 2014).

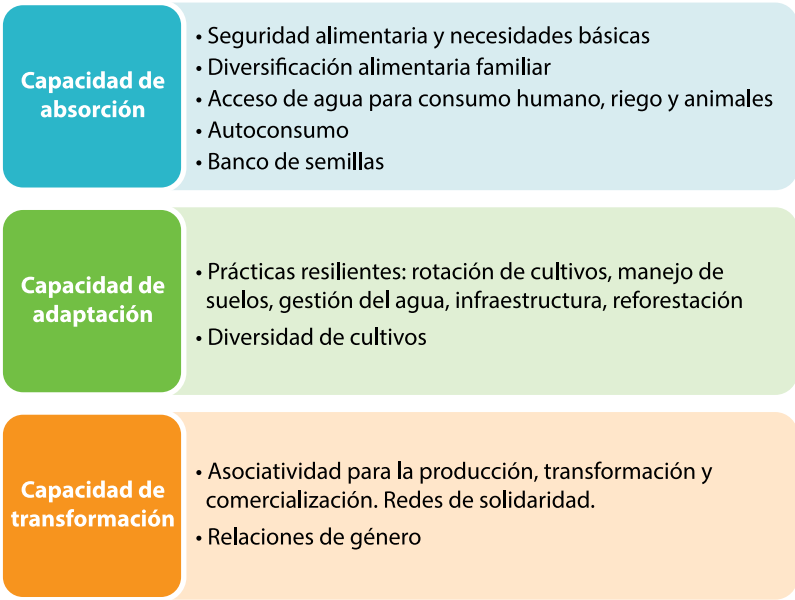
El componente de Agricultura Sostenible de CIPCA plantea la recuperación de las bases productivas a través de la implementación de prácticas agroecológicas para el manejo de cultivos y la transformación del sistema productivo de secano a riego, orientado hacia la diversificación de la producción, con lo que se considera lograr reducir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático (CIPCA, 2016b).

Las percepciones generales tanto de técnicos como de beneficiarios es que la implementación de los sistemas de riego en las tres regiones ha coadyuvado de manera importante a enfrentar los efectos del cambio climático. Para tener una aproximación más concreta a la resiliencia en los siete municipios de estudio, en esta investigación se ha optado por indagar sobre una selección de variables e indicadores relacionados a tres dimensiones de la resiliencia al cambio climático: 1) Capacidad de absorción, 2) Capacidad de adaptación y, 3) Capacidad de transformación. Estas dimensiones se refieren a las capacidades de las familias productoras, de sus sistemas productivos y medios de vida en las comunidades dentro de cada municipio para hacerle frente al cambio climático.

Las dimensiones e indicadores fueron seleccionados a partir de la matriz de objetivos de CIPCA para su componente de Agricultura Sostenible (Torrico, 2017). Para medir la resiliencia, CIPCA plantea 24 indicadores para las 3 dimensiones de resiliencia arriba mencionados, de los cuales se seleccionaron diez. Estos indi-

cadores fueron seleccionados por considerarse entre los más destacados para las dimensiones de la resiliencia, y también porque estos respondían al tipo de información disponible grupos en los focales y en las entrevistas a los productores y técnicos de campo de CIPCA.

Figura 2. Indicadores utilizados para un acercamiento al potencial de resiliencia



Fuente: elaboración propia

Siguiendo la misma metodología de CIPCA para evaluar el potencial de resiliencia, a cada indicador se le ha asignado una puntuación según el grado de satisfacción de cada uno (1 = satisfacción baja del indicador, 3 = satisfacción media del indicador, 5 = satisfacción alta del indicador). Una vez asignados los valores, se realiza una sumatoria de todos los puntos. Según la sumatoria se determina si el potencial de resiliencia es alto cuando se alcanza entre 38 y 50 puntos; medio, entre 24 y 37; o bajo entre 10 y 23 puntos.

La puntuación para cada indicador fue otorgada en base en base al discurso, posiciones, percepciones y tendencias de los entrevistados, entre productores y técnicos de CIPCA, y de los participantes de los grupos focales, sumado a la observación participante.

La resiliencia es la capacidad de enfrentar y recuperarse luego perturbaciones provocadas por efectos climáticos. En el presente estudio no se ha realizado un análisis profundo sobre la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos para cada zona en concreto ocurridos en el último tiempo. De ese modo, no se puede indicar que la puntuación, expuesta en los cuadros siguientes, es en sí la medición de resiliencia, sino solamente se refleja la tendencia y potencial de resiliencia de cada sistema en cuestión. Realizar estudios de ese tipo requiere de un tratamiento metodológico especial y con mayor profundidad, si el lector quiere profundizar sobre el tema puede consultar a Torrico, *et al* (2017). A continuación se presentan los resultados que tratan de identificar los potenciales de resiliencia para cada municipio de estudio.

a) **Taraco**

En este municipio hay algunos indicadores que se encuentran en proceso de avance, mientras que otros apenas están comenzando o todavía no se han obtenido logros. Existe mayor avance, por lo que mencionan los productores y técnicos, en la diversificación alimentaria de las familias, pero esta se limita a aquellas familias que han trabajado con carpas solares gracias a CIPCA. Hay muchas otras familias que no tienen carpas y que siguen produciendo a secano, por lo que su alimentación todavía no se halla diversificada. Los ingresos familiares en gran medida dependen de la pesca. Por tanto, en general las familias pueden comprar los alimentos que necesitan para su alimentación, pero en este sentido su seguridad alimentaria depende de la pesca y de la venta de este producto en el mercado. Pese a ello, se observa un nivel de autoconsumo medio, gracias a la implementación de carpas en las comunidades donde se producen hortalizas. El problema es que, en la gran mayoría de los casos, las carpas no cuentan con sistemas de riego, por lo que los productores riegan sus hortalizas con baldes o mangueras, utilizando el agua potable, y gastando cantidades considerables de tiempo y energía, situación que desincentiva la diversificación de cultivos.

En el Cuadro 10 se puede observar la puntuación de los diferentes indicadores que identifican los potenciales de resiliencia en el municipio de Taraco.

Cuadro 10. Taraco: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	1	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	3
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	1	Género	3
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	1				
Autoconsumo	3				
Banco de semillas	3				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 24.					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

De igual manera, no se observan prácticas resilientes asociadas a la rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura y reforestación. No se realiza rotación de cultivos determinado en parte por la limitada extensión de las tierras. No se verifica el manejo de suelos, gestión del agua, y tampoco hay infraestructura de protección de fuentes de agua. De hecho, se reporta que muchas fuentes se están secando. En este sentido, tampoco hay un acceso adecuado al agua, especialmente para riego y consumo de animales. Hay un sistema de agua potable que, como se mencionó antes, es utilizado para regar las carpas y para los animales, con las limitaciones y vulnerabilidades que esto implica.

Por otra parte, sí hay varias asociaciones de productores (de lecheros, de productores de papa, etc.), aunque no hay redes de solidaridad. Los insumos agrícolas producidos a nivel de parcela alcanzan al 60%, mientras que el 40% todavía se compra en el mercado. Finalmente, en las familias que tienen carpas, y especialmente en aquellas pocas que además tienen riego tecnificado, se observa una mayor presencia de las mujeres en las actividades productivas agrícolas, pues ellas suelen ocuparse de regar y mantener las carpas, teniendo así un rol notorio en la diversificación alimentaria y en el autoconsumo.

Con todo, el potencial de resiliencia en las comunidades del municipio de Taraco suma 24 puntos, lo que significa que se tiene un nivel de resiliencia medio (aunque sobre el límite con el nivel bajo). Este indicador puede tender a ser menor debido a que los aspectos que están dándole mayor puntuación son a su vez dependientes de factores climáticos/ambientales y del mercado, como la dependencia familiar a la pesca.

b) **Calamarca**

Las comunidades de Jucuri y Caluyo difieren considerablemente en el grado de avance de los sistemas de riego tecnificado. Mientras Jucuri ya tiene consolidadas sus carpas solares y sistemas de riego por goteo y aspersión desde hace años, Caluyo recién está comenzando con una carpa piloto en la comunidad, que está empezando a ser replicada por las familias. Pese a esto, es posible encontrar algunos patrones comunes en cuanto a potenciales de resiliencia al cambio climático.

En general, hay un buen avance en cuanto a la seguridad alimentaria y la satisfacción de necesidades básicas, ya que más allá de la implementación de sistemas de riego, en ambas comunidades se ha trabajado con proyectos ganaderos y otros, que permiten diversificar las fuentes de ingreso familiar. Esto permite adquirir en el mercado los alimentos (relativa diversificación alimentaria) y otros bienes necesarios para satisfacer las necesidades familiares.

Por otra parte, el nivel de autoconsumo es bajo, puesto que en la comunidad de Caluyo la carpa común solo abastece a algunas familias (y además esta producción suele venderse para costear los gastos de producción de la asociación que gestiona este riego piloto). En la comunidad de Jucuri las carpas se usan para producir fundamentalmente una variedad de lechugas, también destinadas a la venta. Por lo mismo, si bien en la carpa de Caluyo hay una diversidad de cultivos, en las de Jucuri, no. En promedio, ambas comunidades arrojarían un nivel de diversificación de cultivos medio. El promedio de ambas comunidades en cuanto a acceso a agua es también medio, ya que Caluyo tiene una marcada escasez de este elemento, pues la carpa se riega con agua de un pozo con bomba solar, y en la comunidad de Jucuri existen en la cercanía fuentes de agua como ríos y arroyos.

La ventaja que sí tienen estas comunidades es su elevado nivel de asociatividad para la producción y comercialización. Este aspecto se ve más favorecido aún por la relativa cercanía de las comunidades a la carretera, lo que facilita el transporte de la producción hacia los mercados y porque particularmente en la comunidad de Jucuri, los productores ya cuentan con una red de distribución y comercialización de lechugas consolidado.

Cuadro 11. Calamarca: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	5
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	3	Género	3
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	3				
Autoconsumo	1				
Banco de semillas	3				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 30					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En cuanto a la producción de insumos agrícolas a nivel de parcela y el acopio de semilla, en la comunidad de Jucuri se ha identificado un grado más avanzado, mientras Caluyo todavía está comenzando, por lo que en promedio el nivel en estas prácticas es medio. De igual manera, si bien en ambas comunidades se tienen prácticas resilientes como la rotación de cultivos y el manejo de suelos, en ninguna se tiene fuentes de agua protegidas ni otra infraestructura similar para garantizar la sostenibilidad y calidad del agua. En cuanto al impacto de género, en Jucuri se tiene un mayor nivel de participación de las mujeres en las actividades productivas, ya que riegan y gestionan varias carpas, y por tanto también tienen un rol más preponderante en la generación de ingresos familiares. En Caluyo, al ser todavía una carpa piloto, las mujeres no tienen tanta participación.

Teniendo en cuenta esto, el potencial de resiliencia en las comunidades de Calamarca suma 30 puntos. El nivel de resiliencia al cambio climático es medio, pero más que en Taraco, y además su nivel de dependencia de factores climáticos o externos es menor, por lo que su potencial puede considerarse más robusta.

c) **Anzaldo**

Las familias avanzadas en la implementación de riego en las comunidades de Torancalí y Calallusta tienen, en general, mayor potencial de resiliencia al cambio climático. Es cierto que en aspectos como seguridad alimentaria y satisfacción de necesidades básicas presentan vulnerabilidades debido a que particularmente los alimentos de origen animal mayoritariamente se adquieren en el mercado.

Asimismo, la escasez del agua a nivel de todo el municipio es crónica, y si bien hay algunas represas que permiten mayor disponibilidad para algunas comunidades, en Torancalí y Calallusta la fuente de agua principal son los atajados o reservorios familiares o multifamiliares, que son también vulnerables a las sequías prolongadas e intensas. Relacionado a este aspecto, se reporta también que si bien se realizan algunas prácticas resilientes, como la rotación de cultivos; no obstante, la gestión de la infraestructura para riego y del territorio está debilitada.

No hay planificación para el mantenimiento de atajados, salvo en Torancalí, ya que los atajos son su única fuente de agua, pero esta misma comunidad tiene limitaciones en la gestión del territorio: muchos atajados no cuentan con suficientes áreas de recarga para que puedan aprovechar toda su capacidad de almacenamiento. La protección de vertientes es una responsabilidad solo familiar, pues si bien hay normativa comunal al respecto, muy pocos la cumplen y aplican.

El acopio de semillas y la producción de insumos agrícolas a nivel de parcela también presentan un nivel medio. Si bien el acopio de semillas esta entre el 70 y 80% para el trigo y maíz, los productores tienen dificultades en el almacenamiento de semilla de papa. Asimismo, hay algunas familias que están acopiando semillas de hortalizas, pero es una práctica todavía en proceso de consolidación. Con la producción de insumos agrícolas ocurre algo similar; algunos pocos producen biofertilizantes, pues CIPCA ha promovido su uso, y la mayoría utiliza abonos tradicionales (guano y bosta). Existe una tendencia relativa en el uso de agroquímicos para el tratamiento de enfermedades y plagas.

Cuadro 12. Anzaldo: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	5
Diversificación alimentaria familiar	5	Diversidad de cultivos	5	Género	5
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	3				
Autoconsumo	3				
Banco de semillas	3				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 38					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Los potenciales de resiliencia más avanzados son la diversificación de cultivos y de la alimentación familiar. La implementación de viveros y sistemas de riego por aspersión y goteo, la introducción de hortalizas y en algunos casos de frutales, ha tenido impacto significativo en la alimentación de las familias. Como se dijo antes, los alimentos de origen animal predominantemente son comprados, pero la producción de hortalizas y frutas a nivel familiar constituye un aporte fundamental a la calidad de la alimentación.

Según ha reportado la técnica de campo de CIPCA en la zona, también destaca la persistencia de redes y prácticas de solidaridad dentro y entre comunidades en cuanto al tema alimentario. Es decir, si alguien no pudo producir, la comunidad colabora con la alimentación. Es más, en muchos casos ha habido ayuda de comunidad a comunidad: en algunas ocasiones las comunidades que no han podido producir, recibieron alimentación casi regalada de otras comunidades. En la zona en existen solo algunas asociaciones de productores y su alcance aún es limitado.

Lo más destacable en el municipio de Anzaldo es el nivel de participación e involucramiento de las mujeres, no solo en talleres y capacitaciones, sino en la producción bajo riego. Como detalla la técnica de campo de CIPCA:

"En los talleres, las capacitaciones, en el tema de seguimiento son las que más manejan. Las que han desarrollado más capacidades en la producción bajo riego, son las mujeres. En un concurso de riego son las mujeres las que tienen mayor habilidad, mayor destreza, manejan el agua, manejan las tecnologías, calculan mejor. No estoy diciendo que los hombres no manejan, pero las mujeres manejan mejor el sistema productivo bajo riego".

Esto ocurre especialmente en las comunidades donde la producción es para el autoconsumo familiar: las mujeres se responsabilizan de la seguridad alimentaria del hogar. En cambio, en familias o comunidades donde la producción es más para la venta, los hombres tienen un mayor grado de protagonismo. Puede argumentarse que en los cultivos tradicionales, destinados en gran medida a la venta, los hombres participan más, mientras que para los cultivos de hortalizas y fruta (diversificación), destinados mayoritariamente la autoconsumo, las mujeres son las principales responsables. Este nivel de protagonismo en la parte productiva es limitado en otras comunidades y municipios del estudio.

En resumen, el potencial de resiliencia para las comunidades estudiadas del municipio de Anzaldo suma 38 puntos; es un nivel alto, aunque muy cercano al límite con el nivel medio.

d) **Torotoro**

En la comunidad de Añahuani, municipio de Torotoro, recientemente se ha pasado de un sistema de inundación que beneficiaba a pocas familias a otro por aspersión para más beneficiarios. Otro grupo importante, recién comenzará a regar con sistemas familiares implementados con apoyo de la alcaldía. Por razones topográficas, otro grupo importante aún no cuenta con el beneficio. En este contexto, las familias que producen bajo riego han logrado mayor diversificación de los cultivos mejorando su seguridad alimentaria. Puede considerarse que los sistemas de riego implementados han ayudado a subir las capacidades de resiliencia en estos aspectos de un nivel bajo a uno medio. Lo mismo con respecto del acceso a agua en la comunidad.

También se reporta que algunos productores están acopiando semillas principalmente de papa, aunque otros todavía las compran. Las semillas de hortalizas son adquiridas en el mercado o aportadas por CIPCA. La producción de insumos agrícolas a nivel local llega al 50%. Se observan algunas prácticas resilientes, como la rotación de cultivos y protección de fuentes de agua y reforestación con

especies nativas, pero no es una práctica extendida aún. Todavía falta avanzar en la gestión del agua.

Por otra parte, al menos en la comunidad de estudio, no hay asociaciones productivas a niveles comunales, solo existen comités de agua o riego, y las asociaciones que existen son a nivel municipal. No hay redes de solidaridad como tal, pero sí se informa que en reuniones comunales se prioriza la ayuda municipal en beneficio de algún productor o familia que necesita un apoyo porque ha perdido sus cultivos o ha sufrido alguna otra situación compleja.

Cuadro 13. Torotoro: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	3
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	3	Género	3
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	3				
Autoconsumo	5				
Banco de semillas	3				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 32					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

El rol de las mujeres en la producción sigue siendo fundamentalmente complementario al de los hombres. Ellas "colaboran" en las tareas de siembra, cosecha, etc., pero quienes tienen a su cargo la responsabilidad de la agricultura son los hombres. Sí se ha reportado que las mujeres participan en las reuniones donde

se programan trabajos para la operación o mantenimiento del sistema de riego, y que se está comenzando a trabajar con la organización de mujeres Bartolina Sisa.

La capacidad más evidente relacionada con la resiliencia es el nivel de autoconsumo local. De hecho, por la distancia, más de una hora hasta el pueblo de Torotoro por caminos rústicos, la producción de hortalizas es casi exclusivamente para el autoconsumo familiar y para la venta dentro de la propia comunidad a familias que no tienen sistemas de riego. En este sentido, la comunidad se autoabastece en gran medida de los alimentos que consumen.

En general, el nivel de resiliencia es medio, con indicadores cuya sumatoria alcanza a los 32 puntos.

e) **Villa Vaca Guzmán**

Como se ha mencionado en anteriores secciones, en la comunidad de Aguairenda el sistema de riego que actualmente funciona, es por goteo. Se utiliza solamente para producir cítricos, principalmente naranja y limones. Los cultivos tradicionales, como el maíz, cumanda, maní, y otros, se producen a secano y se destinan en gran medida a la venta. Tampoco se riegan las hortalizas, salvo aquellas familias que utilizan su agua potable, u otras pocas que aprovechan la humedad generada por el goteo de los cítricos. Las hortalizas producidas son solo para el autoconsumo.

En este sentido, se puede afirmar que las capacidades referidas a la seguridad alimentaria, satisfacción de necesidades básicas, diversificación de cultivos y de la alimentación, tienen un nivel medio. El sistema de riego por goteo, al estar centrado en los cítricos, ha tenido escaso impacto en generar una mayor diversificación de cultivos más allá de los propios cítricos. De igual manera, en el acceso al agua tampoco ha habido un impacto sustancial. De hecho, el sistema de goteo para los cítricos utiliza el agua potable. Recién se está rehabilitando el sistema por aspersión que proviene de una quebrada, pero no se está produciendo todavía.

En cuanto al acopio de semillas, los productores solo tienen esta práctica para algunas hortalizas como lechuga o cebolla. La mayor parte de las semillas las compran o todavía las reciben como apoyo por parte de CIPCA, por lo que esta capacidad tiene un nivel bajo. La producción de los demás insumos agrícolas a nivel local tiene un nivel medio, ya que si bien para algunos cultivos se producen más a nivel de parcela, para otros todavía compran, por lo que en promedio se tiene que entre un 50% y 60% de los insumos son producidos en las parcelas.

Cuadro 14. Villa Vaca Guzmán: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	3
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	3	Género	1
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	1				
Autoconsumo	5				
Banco de semillas	1				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 26					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Existen algunas prácticas resilientes, como la rotación de cultivos y el manejo de suelos. Todavía no se tiene bien desarrollada una gestión del agua, ni infraestructura (recién se está rehabilitando el sistema comunal), y no hay mayores reportes sobre reforestación y protección de fuentes de agua, por lo que esta capacidad tiene un nivel medio. Sí hay una Asociación Indígena Guaraní de Productores Agropecuarios (AIGPA), de la que la gran mayoría de los comunarios forman parte, pero no hay redes de solidaridad ni otras asociaciones, por lo que esta capacidad también muestra un nivel medio. En cuanto al avance en temas de género, las mujeres no tienen mucho protagonismo más allá del riego de los cítricos. Efectivamente son ellas quienes más riegan los cítricos por la facilidad que implica el sistema por goteo. Sin embargo, su rol en lo comunitario-político y en los demás aspectos productivos parece ser escaso.

El potencial de resiliencia suma 26 puntos, lo que significa un nivel medio, pero cercano al inferior.

f) Macharetí

En las comunidades de Macharetí, se ha comenzado con procesos que ayudan a crear y fortalecer las capacidades locales para la resiliencia al cambio climático. Como puede verse en el Cuadro 15, la mayor parte de los indicadores de capacidad de absorción y de adaptación tienen un avance medio. Es decir, hay avances en la diversificación de cultivos, diversificación alimentaria, acceso al agua, producción de insumos agrícolas localmente, etc. Pero el grado de avance en estos indicadores es todavía lento, precisamente porque el trabajo de capacitación y fortalecimiento en estos temas es relativamente nuevo. Asimismo, hay algunos otros temas en los que el grado de avance es aún menor, como en el de acopio de semillas, la asociatividad y el impacto en las relaciones de género en la comunidad. De hecho, casi no se realiza acopio o banco de semillas, no hay asociaciones de productores más allá del comité de riego, y en general las mujeres todavía siguen cumpliendo las mismas tareas y roles.

Cuadro 15. Macharetí: Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	1
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	3	Género	1
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	3				
Autoconsumo	3				
Banco de semillas	1				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	3				
Total puntos: 24					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

En este sentido, la sumatoria de puntos para los diferentes indicadores de resiliencia en las comunidades del municipio de Macharetí alcanza a 24. Por tanto, puede considerarse que su nivel es medio, pero realmente bordeando con el nivel bajo. Es posible que en un tiempo, cuando se consoliden los sistemas de riego tecnificado (goteo y aspersión) con el que está apoyando CIPCA, estos aspectos, muestren avances.

g) **Charagua**

Las comunidades de Igimirí y Tarenda tienen algunos rasgos diferentes en cuanto a las capacidades de resiliencia al cambio climático. Difieren principalmente en los niveles de acceso al agua y la producción local de insumos agrícolas.

En Tarenda la fuente principal de agua para riego y consumo de animales es el río Parapetí y sus sistemas de riego son por inundación, que implica una carga mayor de trabajo, por lo que hay muchas familias que no riegan y producen solo a secano. El clima cálido, sin embargo, permite a los productores tener diversidad de cultivos, la mayoría introducidos gracias al trabajo de CIPCA, como algunas hortalizas y frutales. Pese a esto, la sequía, las heladas y demás variaciones climáticas generan pérdidas a los productores sin riego. Por el contrario, los que sí riegan evidencian un sistema productivo mucho más estable y robusto.

En cambio, en Igmirí hay sistemas tecnificados (aspersión y goteo), que aunque se encuentran en proceso de reparación, han permitido generar una diversificación y una productividad mayores, particularmente en hortalizas, frutales y cítricos. En promedio, ambas comunidades muestran niveles medios de diversificación alimentaria y de cultivos, y de acceso al agua. Lo mismo ocurre con la seguridad alimentaria y satisfacción de necesidades básicas. Aunque CIPCA ha trabajado en ambas comunidades con agricultura sostenible y también otros componentes de la PEP (ganadería por ejemplo), lo que les permite tener seguridad alimentaria y medios de vida a varias familias, la presencia de empresas petroleras y constructoras en la zona ha hecho que muchos productores opten por trabajar en estas, descuidando así sus cultivos, lo que a su vez los vuelve más vulnerables en caso de despidos o del propio fin de ciclo de los trabajos de las empresas.

Respecto a la producción local de insumos agrícolas, en Igmirí se reporta que casi el 100% de estos se producen en la comunidad, y son todos agroecológicos. En Tarenda, si bien se afirma que la mayor parte de los insumos se producen también localmente, la introducción del cultivo de papa (por parte del ministerio de desarrollo rural y tierras) ha venido acompañada de la compra de fertilizantes y pesticidas químicos, especialmente porque parece haber llegado una semilla

contaminada. Pese a ello, se considera que en promedio el grado de producción local de insumos agrícolas es alto.

Una diferencia marcada también es el hecho de que Igmirí saca sus productos al mercado para la venta, particularmente la fruta como el banano. En cambio, en Tarenda la producción no necesita ser trasladada, sino que los compradores son principalmente otros comunarios o también las colonias menonitas.

Cuadro 16. Charagua : Potenciales de resiliencia al cambio climático

Capacidad de absorción	Pts.	Capacidad de adaptación	Pts.	Capacidad de transformación	Pts.
Seguridad alimentaria y necesidades básicas	3	Prácticas resilientes: rotación de cultivos, manejo de suelos, gestión del agua, infraestructura, reforestación	3	Asociatividad para la producción, transformación y comercialización. Redes de solidaridad.	1
Diversificación alimentaria familiar	3	Diversidad de cultivos	3	Género	1
Acceso a agua para consumo humano, riego y animales	3				
Autoconsumo	3				
Banco de semillas	3				
Insumos agrícolas producidos al nivel de la parcela	5				
Total puntos: 28					

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Las prácticas resilientes importantes en ambas comunidades son: la diversidad de cultivos, la rotación de estos y cierto manejo de suelos. Es evidente la falta de infraestructura y su mantenimiento, así como una adecuada protección de las fuentes de agua, por lo que el nivel de prácticas resilientes es medio. Igualmente, si bien en ambos casos existe una diversificación de cultivos, en Igmirí estos están con riego tecnificado (manteniendo mayor estabilidad, productividad y seguridad de los mismos) mientras en Tarenda se producen más por inundación o por secano, con los consiguientes riesgos e ineficiencias. En promedio la diversifica-

ción en ambos casos es media. Ambas comunidades también carecen de asociaciones de productores y no hay redes de solidaridad claramente establecidas. Si bien otros componentes de la PEP (como gallinas o ganadería) se supone que pueden ayudar a aminorar las consecuencias de pérdidas de cultivos, estas no compensan la asociatividad y las redes de solidaridad, que en este caso se consideran de nivel bajo.

Igualmente, en ambas comunidades se observa un rol de la mujer más marginal respecto de los sistemas productivos. Esto es especialmente notorio en Tarenda, donde el riego por inundación es casi exclusivamente una tarea de hombres, al igual que la producción a secano, pero también en Igmirí, donde tampoco se reporta un nivel de participación importante de las mujeres en estas tareas o en las actividades de la organización comunal.

Es así que los indicadores suman 28 puntos, por lo que su potencial de resiliencia al cambio climático es medio, aunque muy cercano al límite inferior.

A modo de resumen de esta sección, se ve que los municipios con menor nivel de resiliencia son Taraco en el Altiplano y Macharetí en el Chaco, por lo que sus poblaciones parecen estar en un nivel de vulnerabilidad mayor, y se estima que en caso de eventualidades climáticas extremas y/o prolongadas, la situación de las familias puede caer en riesgo. En el otro extremo, el municipio de Anzaldo es el único que se ubica en un nivel de resiliencia alto, ya que al menos en las dimensiones e indicadores examinados, las comunidades analizadas se encuentran más avanzadas y en una situación en la que aparentemente pueden tener más estrategias para hacerle frente a cualquier eventualidad.

La mayor parte de las poblaciones estudiadas se encuentran en un nivel medio de resiliencia. Es importante resaltar que, cuando se realizó esta investigación, todas las poblaciones visitadas habían mejorado en prácticamente todos los indicadores analizados, por lo que es posible inferir que las poblaciones con nivel de resiliencia medio estaban con un potencial de resiliencia bajo hace unos años. También puede ser lógico suponer que si el trabajo mantiene las tendencias de los resultados obtenidos en los últimos años, es probable que en un tiempo más la mayoría de las poblaciones pueda comenzar a lograr potenciales de resiliencia mayores.

En esencia, el siguiente testimonio sintetiza el impacto de los sistemas de riego, particularmente los tecnificados, en la resiliencia al cambio climático, puesto que los productores ya sienten los efectos del cambio climático y están apreciando la forma en que el riego contribuye a hacerle frente.

"Si hablamos del año 2000, las lluvias todavía llegaban a su tiempo, las predicciones de nuestros abuelos se cumplían, por ejemplo cuando veíamos las nubes en una determinada fecha se sabía que iba a haber granizada, pero ahora eso ya no se cumple, de esa manera las personas del campo también ahora ya se dan cuenta que no pueden predecir, y entonces en ese proceso ellos también aprenden a manejar nuevo sistemas. Pero a otros no les gusta el cambio, prefieren seguir en lo tradicional y así ellos mismos se perjudican ya que cuando cae la helada no tienen producción, y no saben con qué contrarrestar. Por ejemplo a nosotros esto de las carpas nos ha ayudado bastante para contrarrestar el cambio climático". William Mamani Choque. Caluyo-Calamarca.

El reto en todos los casos es consolidar prácticas y tecnologías con mayor potencial de resiliencia al cambio climático, pues los efectos de este fenómeno son cada vez más evidentes.

4.4. Diversificación productiva y aporte a la seguridad alimentaria

A nivel general, el impacto de la implementación de sistemas de riego sobre diversificación de los cultivos es alentador; pues además de ser una práctica potencialmente resiliente frente a factores climáticos extremos, contribuye positivamente a la dieta familiar y a su seguridad alimentaria.

El impacto de las carpas solares para la diversificación productiva del municipio de Taraco es evidente; más aún para las dos familias que cuentan con riego tecnificado. Los cultivos de tomate y cebolla, antes adquiridas en el mercado, ahora son producidos por las familias que cuentan con carpas y riego. Adicionalmente las familias han incursionado en la producción de hortalizas verdes, en tanto fuente de hierro para la dieta alimentaria, como la acelga, apio, espinaca, lechuga, perejil, entre otras. La tecnología de riego bajo carpas solares —a más de 3.500 msnm— incluso posibilita que una de las familias experimente la producción de uva y limón.

Ahora bien, no es muy notorio el efecto de la implementación de sistemas de riego en la diversidad de consumo de alimentos. Los entrevistados y participantes del grupo focal sin sistemas de riego —tampoco carpas— indican que su consumo de hortalizas es similar al de familias con riego, pues compran parte de estos alimentos en el mercado. Sin embargo, dicho efecto es notorio en el consumo de las hortalizas verdes anteriormente mencionadas, cuya frecuencia de consumo solo es la mitad que de las familias con riego.

En el municipio de Calamarca los impactos son más evidentes. En la comunidad de Caluyo no existían prácticas para la producción de hortalizas; estas se compraban y se consumían entre uno y tres días por semana. Actualmente, las familias que gestionan la carpa de la Asociación con sistema de riego, manifies-

tan producir una variedad de hortalizas, como la lechuga, acelga, apio, perejil, cebolla, tomate, vainita, coliflor, brócoli, pepino y zanahoria. Su frecuencia de consumo ha aumentado de entre uno y tres días por semana, hasta cuatro e incluso siete días, según los hábitos de cada familia.

En la comunidad de Jucuri, también del municipio de Calamarca, ocurre algo similar. Gracias a la implementación de carpas solares con sistemas de riego por goteo, las familias ahora producen lechugas, rábano, espinaca, acelga, tomate, perejil, zanahoria, rúcula, cebolla, espinaca, coliflor, nabo, e incluso uva y durazno, en algunos casos. La frecuencia de consumo de hortalizas ha aumentado de entre una y dos veces por semana a casi todos los días, con un mínimo de cuatro días por semana. En esta comunidad existen varias carpas de tamaño considerable para cada familia. Esto ha permitido que las familias tengan abastecidas sus necesidades alimentarias con solo una carpa, mientras las demás son ocupadas para el cultivo de distintas variedades de lechuga para la venta. Así, se generan mayores ingresos familiares que a su vez sirven para reinvertir, ahorrar y comprar otros alimentos no producidos en la comunidad, principalmente aquellos de origen animal como carne, huevo, cuy, pescado, queso, entre otros. Los ingresos generados posibilitan que algunas familias inviertan en conejeras para la producción de cuyes en sus predios.

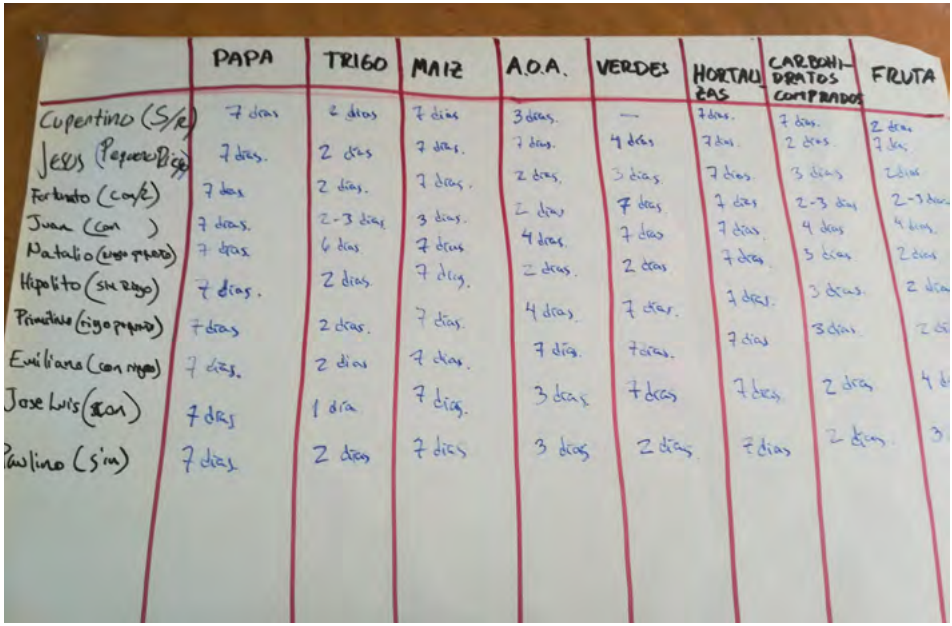
En general, se identifica que la producción bajo sistemas de riego que cubren una considerable superficie para la producción en carpas solares, posibilita una mejor alimentación, gracias al incremento de alimentos consumidos por la familia. Además de generarse ingresos económicos para las familias productoras. El siguiente testimonio, a manera de ejemplo, muestra dicha tendencia:

"*Antes de que haya la carpa, consumíamos pocas verduras y el dinero no nos alcanzaba para comprar muchas cosas. Pero ahora con la carpa (bajo riego) podemos consumir más verduras así como en la sopa y en la ensalada aprovechamos bastante, y el sabor de las comidas con la verdura también varía. También ha mejorado el ingreso de la familia, también gracias a eso ya no consumimos alimentos con químicos y hay verduras que no conocíamos y ahora comemos… ¡eso es bueno para los hijos! hemos ido cambiando el hábito de la alimentación por lo menos durante este año*". William Mamani Choque. Caluyo.

En el municipio de Anzaldo, la implementación de riego por aspersión ha permitido que las familias cultiven lechuga, acelga, beterraga, repollo, vainita, entre otros alimentos. Los productores que además tienen invernaderos producen muchas verduras, pues el uso de esta tecnología reduce el riesgo de helada. Los productores a campo abierto, producen también diversas hortalizas sobre todo durante la primavera, pues además del agua con riego aprovechan las lluvias de verano y la disminución de las heladas.

Un caso exitoso, gracias a la aplicación de sistemas de riego, ha sido identificado en la comunidad de Calallusta. En ella, un productor diversifica su producción con un total de 18 cultivos. Antes solo contaba con seis bajo riego, principalmente hortalizas. Comenta que, gracias a la implementación de carpas solares, ha incrementado su diversidad producida con al menos 11 nuevos cultivos; entre los que resaltan el pimentón, locoto, lechuga, vainita, ají, tomate, repollo, entre otros. El aumento de la producción además le permite producir excedentes para la venta, pues ahora puede realizar entre tres y cuatro cosechas al año.

En cuanto a la frecuencia de consumo de alimentos, los productores con sistemas de riego de Anzaldo, muestran mejores resultados respecto a los que no tienen este beneficio, sobre todo si se trata de hortalizas verdes (lechuga, acelga, repollo, etc.).En general consumen alguna de estas verduras todos los días. Mientras que los que no tienen riego las consumen entre 2 y 4 días por semana, en el mejor de los casos, porque tienen que comprarlas. En cuanto a las demás hortalizas (como la cebolla, zanahoria, etc.), no se manifiestan diferencias notorias en la frecuencia de consumo, ya que todos dicen consumirlas todos los días, pues son de fácil almacenamiento. Claro que las familias con riego las producen, mientras las que no tienen este beneficio deben gastar dinero para adquirirlas en el mercado.



	PAPA	TRIGO	MAIZ	A.O.A.	VERDES	HORTALIZAS	CARBOHIDRATOS COMPRADOS	FRUTA
Cupertino (S/R)	7 días	2 días	7 días	3 días.	—	7 días.	7 días.	2 días
Jesus (Pequeño Riego)	7 días.	2 días	7 días.	7 días.	4 días	7 días.	2 días.	7 días
Fortunato (con)	7 días	2 días.	7 días.	2 días.	3 días.	7 días.	3 días	2 días
Juan (con)	7 días.	2-3 días	3 días.	2 días	7 días	7 días	2-3 días	2-3 días
Natalio (riego pequeño)	7 días	6 días	7 días	4 días.	7 días	7 días	4 días	4 días.
Hipolito (sin riego)	7 días.	2 días	7 días.	2 días.	2 días	7 días	3 días	2 días
Primitivo (riego pequeño)	7 días	2 días.	7 días.	4 días.	7 días.	7 días.	3 días.	2 días
Emiliana (con riego)	7 días.	2 días	7 días.	7 días.	7 días.	7 días	3 días.	2 días
Jose Luis (con)	7 días	1 día	7 días.	3 días	7 días	7 días	2 días	4 días
Paulino (sin)	7 días	2 días	7 días	3 días	2 días	7 días	2 días	3

Metodología participativa para la frecuencia de consumo de alimentos.

Los siguientes testimonios permiten identificar la dinámica sobre el consumo de alimentos:

"*Antes por ejemplo las verduras y las hortalizas nuestros padres tenían que comprar para el consumo. Compraban del mercado de Anzaldo y de Cliza. Pero ahora cebolla casi todas las familias (con riego) producen, así también la lechuga. Hay otros que no quieren invernaderos, pero afuera nomás hacen producir, lechuga, repollos y zanahoria, las familias ya tienen acceso, solo es cuestión de plantar o cultivar: con la ayuda del agua se puede*". José Muñoz, Torancalí.

"*El que haya llegado el agua hasta aquí es un desarrollo, hay alimentación con la producción de verduras y frutas, entonces eso es desarrollo, y dinero también ya hay, solo que hay algunos compañeros que les falta capacitación para producir mejor*". Fortunato Calderón, Kirusillani.

Por su parte, en el municipio de Torotoro, también de los valles interandinos, se observa que los productores con riego logran producir lechuga, tomate, zanahoria, cebolla, apio, perejil, acelga, principalmente. Las familias sin riego se ven obligadas a comprar estos productos en el mercado o de las familias que ya producen en la misma comunidad. Si bien las familias sin riego manifiestan consumir cebolla y zanahoria todos los días, las demás hortalizas compradas solo pueden consumirlas una vez por semana. Las familias con riego reportan el consumo de hortalizas entre tres y siete días por semana.

De ese modo el impacto tanto en la diversificación de cultivos como en la calidad de la alimentación de las familias es notable. Algunas familias regantes cuentan incluso con producción importante de frutales, pues la papaya y cítricos producidos con mayor intensidad gracias a los sistemas de riego, son destinados al consumo familiar y la venta. Estas familias consumen frutas con mayor frecuencia cuando las cosechan; las familias sin riego, solo pueden comprarlas y consumirlas, en promedio, una vez cada dos semanas.

En la región del Chaco, en el municipio de Villa Vaca Guzmán, en particular en la comunidad de Aguairenda, existe un menor impacto respecto a la diversificación de cultivos. A excepción de los cítricos que cuentan con sistema de riego, la mayor parte de los cultivos son producidos a secano. Los cítricos tienen efecto en la alimentación de las familias productoras. Solo en algunos casos las familias regantes aprovechan la humedad del suelo regado para sembrar algunas hortalizas, aunque solo para el consumo familiar. La mayor parte de las hortalizas, como la cebolla y la zanahoria, consumidas por las familias son producidas en sistemas de a secano. La frecuencia de consumo de hortalizas, al igual que los frutales, es a diario.

En la comunidad de Timboycito, municipio de Macharetí, los efectos de la de la diversificación son evidentes. Gracias al sistema de riego por inundación o presurización, las familias regantes producen hortalizas como la cebolla, lechuga y zanahoria. Las familias con riego reportan un consumo diario de hortalizas, mientras los que no tienen este beneficio solo las consumen tres días por semana. Asimismo, las familias que riegan se autoabastecen de estos productos, mientras que las que carecen, deben comprarlos en el mercado.

El sistema de riego de la comunidad de Tarenda de la AGCHI, es por inundación. El mismo ha permitido incorporar la producción de hortalizas como la cebolla, tomate y pimentón, pero también el cultivo de la papa. Si bien las familias sin riego manifiestan consumir estos alimentos prácticamente todos los días de la semana, también reconocen tener que comprarlos, mientras que las familias con riego las producen en sus parcelas, aunque su consumo depende mucho de los momentos de cosecha.

En la comunidad de Igmirí, también de la autonomía guaraní, existe riego por goteo y aspersión (aunque en desuso en los últimos meses por el mal estado de las cintas de goteo), que ha permitido diversificar la producción principalmente con cultivos de cítricos, palta, manga, plátano y hortalizas. Esto ha permitido una importante diversificación de la dieta de las familias, y también producir cultivos rentables y comerciales, particularmente el plátano y los cítricos, que generan beneficios económicos a las familias.

4.5. Eficiencia de la cosecha y uso del agua para riego según distintas tecnologías

En general, la literatura coincide en señalar que el riego tecnificado permite no solamente lograr un uso más eficiente del agua, a través de una mejor asignación y un manejo más flexible y adaptable a las necesidades de los cultivos y características de los productores, sino también mejorar la producción, productividad e incluso incrementar la superficie bajo riego (Del Callejo, 2010; López Fernández et. al., 2017).

En ninguna de las zonas de seguimiento para el presente estudio se cuenta con información documentada sobre la eficiencia de la cosecha y uso del agua. Si bien algunos técnicos del CIPCA han realizado seguimientos y mediciones de este parámetro según el tipo de tecnología aplicada, la información es prácticamente nula en aquellas comunidades donde nunca antes había riego, ni siquiera por inundación.

Por tanto, a continuación se presentan datos para las regiones del Altiplano, Valle y Chaco; aunque solo para aquellas comunidades y municipios de los que se

cuenta con la información adecuada. Asimismo, remarcar que los datos provienen de mediciones y seguimientos realizados por técnicos de CIPCA junto a los beneficiarios a lo largo de la implementación de los proyectos de riego tecnificado. En este sentido, en algunos casos la información es detallada y específica y en otros solo de manera general.

Cuadro 17. Variación de la eficiencia en función del método de riego según municipio

Método de riego	Eficiencia (%)					
	Calamarca	Anzaldo	Torotoro	Villa Vaca Guzmán	Macharetí	Charagua
Inundación	-	-	-	-	20-40%	60-75%
Goteo	80%	-	-	80-85%	70%	90-95%
Aspersión	60%	90%	80%	-	-	83-87%

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas

A continuación se presenta una descripción detallada sobre el efecto de la implementación de sistemas de riego respecto de la eficiencia del uso del agua, según las zonas de estudio y las tecnologías aplicadas.

a) **Altiplano**

El municipio de Taraco es un ejemplo particular, pues en la comunidad nunca antes hubo sistemas de riego, ni siquiera por inundación. Como se mencionó en secciones anteriores, recién se construyeron sistemas tecnificados para tres comunidades, alimentadas con bombas eléctricas, pero ninguna está siendo utilizada. Al momento de la visita, CIPCA había implementado sistemas por goteo para dos familias en dos comunidades diferentes. Por estas razones, no ha habido ninguna medición de la eficiencia del uso del agua, pues no había antecedente alguno de comparación.

No se cuenta con un estudio preciso sobre la eficiencia del uso del agua en las comunidades del municipio de Calamarca, sino solo con aproximaciones. De acuerdo a información sobre el sistema de riego de la comunidad de Jucuri, el riego por goteo tiene una eficiencia del 80%, es decir gasta apenas el 20% del agua utilizada con el riego por inundación. Además, el sistema por goteo es flexible y ahorra tiempo y puede dosificarse de acuerdo a las necesidades del cultivo. De acuerdo al técnico de campo de CIPCA, los sistemas tecnificados mantienen el nivel medio de la producción. Es decir, se puede producir lo mismo que se producía con el sistema por inundación, pero utilizando menor cantidad de agua, menos tiempo y más flexibilidad y comodidad en las tareas de riego.

b) **Valles**

En la región de los valles, en el municipio de Anzaldo, el riego por inundación con un atajado de 1.000 m³ llegaba a regar un cuarto de hectárea (0,25 Ha) para cultivos de papa *mishkha* (siembra temprana, con riego suplementario). Con la implementación del riego por aspersión para la papa, se ha llegado a regar 0,45 hectáreas es decir se ha incrementado la superficie regada de 0,25 a 0,45 hectáreas en promedio. En atajados de mayor volumen, como los de 1.500 m³, bajo el sistema de inundación se regaban alrededor de 0,40 hectáreas y con el uso de aspersores se llegó a regar hasta 0,70 hectáreas. Como promedio, en general se considera que la eficiencia del riego por aspersión respecto del riego por inundación en sistemas de riego basados en atajados en Anzaldo alcanza al 90%.

En la zona también se vienen implementando sistemas de riego por goteo, primero para frutales, y posteriormente para cultivos como la papa, cebolla y haba. Para utilizar estos sistemas, se han instalado reservorios de menor capacidad, generalmente de 650 litros. El tener tanques pequeños y que abastecen también a otros cultivos deja entrever que se espera una eficiencia aún mayor con respecto del riego por aspersión. Sin embargo, aún no existe información empírica al respecto.

Las familias estudiadas del municipio de Torotoro implementan sistemas de riego por aspersión, los mismos son destinados a cultivos tradicionales, principalmente la papa y el maíz. De acuerdo a información del técnico de campo a la fecha no se han realizado mediciones estrictas de la eficiencia, pues los terrenos de la zona baja del río acceden a suficientes fuentes de agua. De todas maneras, en términos generales se estima que la eficiencia del uso del agua en la comunidad de Añahuani llega al 80%, si se trata del riego por aspersión respecto del de inundación.

Las discrepancias entre la eficiencia de Anzaldo (90%), Torotoro (80%) e incluso Calamara (60%), pueden explicarse por el método de medición o la textura del suelo (arenoso, arcilloso, etc.), que puede variar según cada municipio, comunidad, e incluso según las parcelas de seguimiento.

Más recientemente también se ha implementado sistemas de riego por goteo, principalmente para frutales (papaya y cítricos), hortalizas (repollo, perejil, cebolla, tomate, achojcha, por ejemplo) y en algunos casos incluso maní. Sin embargo, al igual que en Anzaldo, aún no se cuenta con mediciones de la eficiencia del uso del agua, por lo que habrá que esperar un tiempo para conocer los resultados de esta nueva iniciativa.

Mujeres en el concurso de riego, municipio de Anzaldo.

c) **Chaco**

Para el municipio de Villa Vaca Guzmán, comunidad de Aguairenda, se tienen cálculos preliminares que dan cuenta de una eficiencia del riego por goteo de entre el 80 y el 85%, frente al riego por inundación. Como puede apreciarse, la eficiencia de uso del agua no es elevada respecto de las otras regiones de estudio, pues la presencia de hormigas o "cepes" que cavan extensos túneles genera mayor infiltración del agua.

En cuanto al impacto del sistema de goteo sobre la producción de los frutales, el técnico de CIPCA para este municipio manifiesta que dependiendo del manejo que el productor le da al cultivo, este puede llegar a incrementar su producción hasta cerca del 100%.

Por otro lado, el riego por goteo también trajo otras ventajas: por ejemplo el tiempo ahorrado, gracias a la implementación de sistemas tecnificados, puede ser usado en tareas como la sanidad y manejo de plagas en los cultivos. Asimismo, además de ahorrar agua, mejora la cantidad y calidad de la producción: "*cuando echaban un balde de agua a una planta, se inundaba el tallo y eso producía hongos en la planta, en cambio ahora con la tecnificación ya no tienen ese problema*". Los usuarios también comentaron que con el sistema de goteo la planta crece más rápido y llega a su punto de producción, antes que las plantas sin este beneficio. Esto porque

el requerimiento de humedad para cada planta ha sido satisfecha en su debido momento. Así se facilita un mejor desarrollo vegetativo y una mejor floración, pues el suelo y raíces están húmedas continuamente.

En el municipio de Macharetí, comunidad Timboycito, todavía no se han realizado mediciones exactas de la eficiencia en el uso de agua. De acuerdo a estimaciones de técnicos de la zona, el nuevo sistema de riego por inundación implementado por el Programa Mi Riego, tiene una eficiencia de entre 20 y 40%. Mientras que los sistemas familiares de riego por goteo, tienen una eficiencia del 70%.

Se ve que la eficiencia de sistemas por goteo e incluso del sistema por inundación en Macharetí es menor que en otras regiones del país y también menor que en Villa Vaca Guzmán. Esto se debe, como en otros casos, a que el terreno de la zona es arenoso, por lo que el nivel de infiltración del agua es muy elevado.

En la AGCHI, comunidad de Tarenda, solo se realiza riego por inundación, por lo que no hay parámetros para comparar con otras tecnologías, y no se ha medido la eficiencia de este sistema en dicha comunidad. Mientras, en la comunidad de Igmirí la eficiencia medida del sistema por goteo llega a estar entre 90 y 95%. El riego por aspersión puede llegar a una eficiencia entre 83 y 94%, si el sistema es bien manejado.

Un balance general de la información disponible permite destacar el elevado aporte de los sistemas de riego tecnificado, no solo para ahorrar agua —algo de particular importancia en zonas donde escasea el recurso hídrico—, sino también en cuanto a una adecuada dosificación de humedad para distintos cultivos, mejor control de plagas y enfermedades, ahorro en el tiempo de uso de la mano de obra y en general un mejor desarrollo vegetativo de las plantas.

4.6. Impacto en los ingresos económicos familiares

A nivel general, estudios previos identifican que los ingresos familiares agropecuarios pueden incrementarse en más del 200%, gracias a la implementación de proyectos de riego. Incluso muchas familias superaron el umbral de pobreza, pues lograron cubrir sus necesidades de alimentación, vivienda, salud y educación (PROGAGRO-GTZ, 2009). La literatura también identifica avances integrales para las economías campesinas. La implementación del riego ha permitido "*una mejora del hábitat rural. En el ámbito agrario, la mejora del marco de cultivo, la aplicación de riego y la comercialización del producto (…) ha originado los réditos necesarios para la subsistencia de la población, con la creación y mantenimiento de puestos de trabajo en el sector*" (López, Fernández, et. al., 2017).

Otros estudios, por su parte, establecen un incremento promedio de 1.000 dólares/familia/año, como beneficios netos de los sistemas de riego (Del Callejo, 2010). Los alcances del presente estudio como se verá en adelante, aunque desde una perspectiva cualitativa, ratifican la mejora en las condiciones de vida de los productores, a nivel familiar, gracias a la implementación de sistemas de riego. Los siguientes testimonios son el reflejo de la expectativa e impacto de los sistemas de riego en la economía de las familias, y a su vez, en la disminución de la emigración; por tanto, mejoras del hábitat rural y la conservación del trabajo campesino.

"*De algunos hay agua y de algunos no. Se han ido las familias a Cochabamba, así como yo trabajo allá y vengo, así también están. Porque si no, ¿con qué voy a mantener a mi familia? Solo las lluvias podemos aprovechar, si no hay agua no se puede trabajar, y para mantener a mi familia, como mi hija está estudiando, hace falta nomás pues, falta dinero para sus materiales.*

Entrevistador: ¿Si tuvieras riego ya no tendrías que ir a la ciudad a trabajar?

Plácido: Sí, aquí me quedaría a trabajar, con harta agua podemos sembrar aquí plantitas, podemos poner postes, si hay agua se vive bien aquí. La ciudad no es bueno, hasta el mismo olor es otro". Plácido Velarde, Torancalí-Anzaldo.

Como se mencionó antes, los sistemas de riego no solo ayudan a detener o disminuir la migración temporal por trabajo, algo que sufre don Plácido Velarde, sino que también parecen tener un efecto sobre la migración como fenómeno de vaciamiento del campo:

"*En ese tiempo había mucha migración, se iban al trópico, a Cochabamba. Y después que se han hecho los atajados ha bajado la migración, los que iban más eran los jóvenes, las personas mayores también estaban yendo, y ahora ya se han ido quedando aquí, desde que se ha hecho los atajados*". José Muñoz, Torancalí-Anzaldo.

Como puede apreciarse, estos testimonios no solo muestran la percepción de los impactos concretos de los sistemas de riego sobre la agricultura, la producción, la alimentación, la economía y la calidad de vida de la población. También dan cuenta de varios efectos positivos indirectos de la implementación de los sistemas de riego.

Ahora bien, para el análisis del efecto del riego en los ingresos familiares campesinos se ha optado por centrarse en los ingresos netamente agrícolas como contribución a la economía familiar. Según se explica en el documento titulado "Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola" de CIPCA (2006: 5),

el Ingreso Familiar Anual (IFA) es el ingreso de la familia campesina en un ciclo anual, y está compuesto por: "*1) El Valor Neto de Producción (VNP), que es la producción autoconsumida o vendida en términos de valor (Valor Bruto de Producción) descontando los gastos productivos del proceso (GP); 2) La Venta de Fuerza de Trabajo (VFT), que es aquella venta que algunos miembros de la familia realizan en ciertas épocas del año, bajo la modalidad de jornales o contratos; y 3) Otras Transferencias (OT), que son ingresos provenientes de diversas fuentes fuera del ámbito productivo y familiar en el que se desarrollan actividades, como por ejemplo transferencias del Estado (el Bonosol o la jubilación), transferencias provenientes de miembros fuera del hogar, etc.*".

La presente investigación no recoge todos los datos que componen el IFA ni el VNP, sino que se centra en conocer cómo los sistemas de riego implementados contribuyen a los ingresos económicos de las familias beneficiarias, lo que implica centrarse en solo un subcomponente del VNP, que es el valor bruto de la producción (VBP), y más específicamente, sobre una parte del VBP, que es la generada directamente gracias a la implementación de los sistemas de riego (especialmente los cultivos diversificados o la producción mejorada de cultivos tradicionales).

En este sentido, no se toma en cuenta el resto del sistema productivo que incluye cultivos a secano o riego por inundación si es que esa tecnología no ha sido promovida por CIPCA en su intervención. Asimismo, es importante remarcar que lo que se presenta a continuación es un análisis del impacto de los sistemas de riego sobre esta fracción del VBP, basado en las percepciones y la información brindada por los beneficiarios y técnicos de campo del CIPCA, de las regiones estudiadas. Por esta razón, y debido a que no se cuentan con datos cuantitativos duros, la cantidad y el tipo de información pueden variar de un lugar a otro.

a) **En el Altiplano**

Los sistemas tecnificados de microriego generan impactos y aportes a las familias, dependiendo del contexto productivo y del nivel de apropiación familiar. En el caso del municipio de Taraco, las 2 familias regantes logran generar un ahorro monetario y al menos en un caso, se logró un ingreso extra para la familia.

Así, una de las familias (de la comunidad de Chiara Maya) manifiesta lograr un ahorro de 150 bolivianos por semana (unos 600 bolivianos mensuales) porque ya no necesitan comprar verduras ni hortalizas, pues ahora con el sistema de riego, son ellas las que las producen. Adicionalmente, la venta de los excedentes de esta producción, les permite ingresos adicionales por el valor de aproximados 150 bolivianos por mes. En total, se está generando un beneficio económico de alrededor de 750 bolivianos mensuales.

Este dinero suele ser utilizado para comprar principalmente alimentos de origen animal (carne) y otros complementarios a la dieta familiar. La otra familia regante (de la comunidad de Ñacoca) afirma ahorrar aproximadamente 50 bolivianos al mes. Asimismo, la venta de los excedentes es variable según la cosecha; cuando esta es cuantiosa el dinero obtenido es ahorrado, y cuando la venta es pequeña el dinero se usa para comprar carne u otros alimentos necesarios.

En municipio de Calamarca, los productores manifiestan que cada carpa puede generar ingresos económicos considerables, dependiendo de qué se cultiva y de si hay forma de acceder al mercado para vender. En ambas comunidades hay un ingreso que también bordea los 700 bolivianos al mes al no necesitar comprar hortalizas. Igualmente, en Caluyo se ha monetizado otros 700 bolivianos con la venta de la primera cosecha de la carpa (diversos cultivos vendidos).

En la comunidad de Jucuri, donde cada familia tiene varias carpas, los productores se especializaron en la producción de una variedad de lechugas, ya que tienen un mercado asegurado. Cada lechuga pueden venderla en aproximadamente 2 bolivianos. Cada carpa puede producir entre 175 y 350 unidades de lechugas, según la variedad y la forma en que se siembra; generándose así entre 350 y 700 bolivianos al mes. Hay familias que tienen hasta diez carpas, por lo que estarían en condiciones de generar ingresos familiares importantes. Cada carpa cuesta alrededor de 12.000 bolivianos, por lo que los productores de Jucuri utilizan parte de sus ingresos para pagar préstamos bancarios adquiridos para construir sus carpas. Muchos ya han pagado sus deudas; el dinero también se reinvierte en otras iniciativas productivas (por ejemplo conejeras), construir más carpas, o ahorrar.

En la comunidad de Caluyo, donde están comenzando a utilizar estas técnicas, los ingresos generados por la venta de su producción se reinvierten en el mantenimiento de la carpa y el sistema de riego. Varias familias han visto los resultados y están en proceso de construir sus propias carpas.

b) **En los Valles**

Para el caso del municipio de Anzaldo, según los productores, solo el ahorro por la no compra de verduras y hortalizas tiene un valor aproximado de 720 bolivianos anuales. Según un estudio de CIPCA (2016b), si se toma en cuenta el aumento del consumo de hortalizas gracias a la implementación del sistema de riego, el monto ahorrado puede llegar a duplicarse. Además del ahorro, se informa que a nivel familiar, en promedio, los cultivos anuales generan alrededor de 3.100 bolivianos.

Esto se logra por la venta de excedentes de las hortalizas producidas, pero especialmente gracias a la cosecha de la producción de papa con riego, pues su precio en época no tradicional es elevado. En gran medida los ingresos generados son reinvertidos en los sistemas de riego por aspersión para mantener y mejorar la distribución de agua en las parcelas (llaves de paso, aspersores, y algunos incluso mangueras para riego por goteo). También se utilizan los ingresos para la adquisición de alimentos de origen animal y para financiar gastos escolares de sus hijos.

En el municipio de Torotoro, los sistemas de riego familiares generan un valor de entre 200 y 400 bolivianos mensuales, solo como ahorro por la no compra de hortalizas. Aparte de esto, en promedio se generan, solo a través de la venta de la producción bajo riego un promedio de 190 bolivianos al mes. Los productores, al igual que en los del municipio de Anzaldo, reinvierten una parte de sus ingresos en el sistema de riego, además de destinarlos en parte para alimentación complementaria y para el material escolar.

En general, los sistemas de riego en ambos municipios (atajados o tomas directas del río) resultan considerablemente menos costosos en su construcción y en su mantenimiento en comparación con los del altiplano. Si una carpa solar en el altiplano cuesta cerca de 12.000 bolivianos, los atajados (que son lo más costoso) en estos valles cuestan no más de 5.000 bolivianos, dependiendo de la superficie.

c) **En el Chaco**

Para el caso del municipio de Villa Vaca Guzmán, particularmente en la comunidad de Aguairenda, los sistemas de riego por goteo han permitido la consolidación y expansión de la producción de cítricos. Esta actividad genera un ahorro de aproximadamente 120 bolivianos mensuales, durante el tiempo de producción, por la no compra del producto. Asimismo, considerando que las familias regantes tienen entre 80 y 150 plantas, y que gracias al sistema por goteo, cada planta logra producir un promedio de 100 unidades de fruta anuales, se lograría una producción de entre 8.000 y 15.000 naranjas por año. De ese modo se estiman ingresos por la venta de cítricos entre 2.400 y 4.500 bolivianos anuales.

A medida que el rendimiento de los cítricos aumenta, estas cifras pueden aumentar hasta lograr producir entre 400 a 900 frutas por cada planta. Sin embargo, el aumento de la producción también puede restringir el acceso a mercados, pues la distancia de la comunidad respecto otras poblaciones mayores y el deficiente acceso caminero son potenciales problemas.

En la comunidad de Timboycito, municipio de Macharetí, donde el sistema de riego es nuevo y está empezando a generar producción para los agricultores, se ha logrado ya impactos de consideración. Se estima un ahorro por la no compra de productos de entre 100 y 200 bolivianos semanales; lo que genera ingresos de entre 400 y 800 bolivianos mensuales en el tiempo de producción.

Debido a que el sistema es nuevo, la producción excedentaria todavía es pequeña, aunque algunos productores manifiestan haber generado cerca de 20 bolivianos semanales por la venta de sus hortalizas excedentarias. Los desafíos de los productores son por un lado, aumentar la producción a través de la consolidación del sistema productivo bajo riego, y por otro, acceder a mercados. Es un reto encontrar mecanismos de venta segura y constante, sea mediante la asociatividad de los productores o mediante tratos con comerciantes o intermediarios que acerquen la producción a donde están los consumidores.

Por su parte en la comunidad de Tarenda, Charagua, un productor con riego por inundación ha encontrado que producir cebolla es mejor y más rentable que producir maíz, logrando ingresos de entre 6 mil y 8 mil bolivianos por cosecha. Se estima que se pueden realizar hasta 3 cosechas al año, es decir los potenciales ingresos son entre 18.000 a 24.000 bolivianos al año, si se considera estable la producción y el precio de la cebolla.

Una medición de técnicos de CIPCA ha encontrado que producir diversidad de cultivos con riego en las comunidades de Igimirí y Tarenda puede generar a los productores entre 5.600 y 9.000 bolivianos mensuales. Los productores de estas comunidades ya cuentan con mercados establecidos

La comunidad de Igmirí tiene acceso a mercados de San José, Charagua, etc., mientras que los productores de Tarenda no necesitan sacar sus productos, pues son visitados por compradores de la misma comunidad, pero fundamentalmente por consumidores de las colonias menonitas aledañas.

Muchos productores de comunidades de Charagua dejaron la agricultura como actividad principal, pues las empresas petroleras y constructoras en los últimos años vienen generando opciones de trabajo para los comunarios. Es un problema social, pero también de menor conveniencia económica, ya que el sueldo para estos jornaleros se estima entre 2.800 y 3.000 bolivianos mensuales. Una parcela bien diversificada y altamente productiva puede generar entre el doble y el triple de esos montos, según estimaciones de técnicos de CIPCA. Queda trabajo pendiente para demostrar esta rentabilidad a los pobladores, y así hacer que la agricultura se fortalezca.

4.7. Riego: cambios o beneficios en la vida de las mujeres campesinas-indígenas

La tendencia general en las tres regiones muestra que la implementación de sistemas de riego ha permitido que las mujeres tengan un rol más activo y visible en las actividades productivas de la familia. Antes de la implementación, por el tipo de trabajo que la agricultura de sistemas de inundación y de secano implicaba, los hombres tenían los roles predominantes, mientras que las tareas de las mujeres estaban relacionadas al cuidado del ganado y a actividades reproductivas del hogar.

El manejo de riego tecnificado, en general, requiere de trabajos físicamente más livianos que los de inundación. Ha facilitado que las mujeres puedan asumir esas tareas de forma extensiva. El riego tecnificado ha permitido la innovación con nuevos cultivos familiares, cuya producción es destinada en primer lugar al autoconsumo lo que también ha implicado mayor revalorización del rol femenino en el sistema productivo y reproductivo familiar.

Sistema de microriego por goteo bajo invernadero, Altiplano boliviano.

Gracias al involucramiento de la mujer en el riego de nuevas hortalizas, la familia y la sociedad identifica que es ella la que está generando ingresos económicos por la no compra o venta de estos productos. Cuando los sistemas de riego tecnificado y sus mercados están consolidados, los ingresos generados pueden ser considerables, incluso equiparables o superiores a los de la producción a secano.

En este sentido, los sistemas de riego tecnificado han tenido la virtud de permitir que las mujeres trasciendan el tradicional rol que tenían, anteriormente enfocado más en la economía del cuidado, la cual al ser una actividad "invisible" para el sector de la economía productiva tradicional, no era reconocida ni valorada en su importancia.

Ahora bien, según las regiones y contextos socio-culturales, se identifican algunas diferencias sobre el impacto del riego en la participación y los roles de las mujeres. Mientras en unos lugares los cambios han sido evidentes, en otros, las mujeres siguen desempeñando roles más reproductivos, aunque ahora son más valorados que antes.

a) **Altiplano**

En el municipio de Taraco efectivamente son las mujeres quienes más se ocupan del manejo de los cultivos regados. Ellas sienten que su importancia dentro del hogar ha aumentado, pues ahora también son proveedoras y no solamente preparadoras del alimento. Sin embargo, evaluar si su posición de poder ha mejorado es una tarea pendiente, pues esto requiere de un abordaje metodológico diferente y específico, con mayor tiempo de observación de las dinámicas del hogar.

Si bien el impacto en los roles familiares de las mujeres son evidentes, estos no se hallan a nivel organizativo en comunidades o municipio. CIPCA promueve la participación de las mujeres en sus procesos de formación y capacitación, lo que posibilita nuevas visiones y conocimientos para este sector, lo que contribuye a generar cambios respecto a las relaciones de género.

Los sistemas de riego por goteo en el municipio de Calamarca ahorran el tiempo de regado. Las carpas regadas por inundación requieren de un promedio de dos horas de trabajo y las de goteo solo de 15 minutos, para el mismo resultado. Este cambio tecnológico permite que las mujeres se hagan cargo de la producción. Incluso hay mujeres solas o solteras que pueden asumir enteramente la producción de varias carpas por sí mismas, lo que demuestra un impacto en la independencia y autosuficiencia para las mujeres.

Esto es también útil en familias donde los maridos van a la ciudad u otras localidades a trabajar, permitiendo que las mujeres continúen con las tareas productivas en la comunidad. En el municipio de Calamarca se reporta presencia de la organización de mujeres Bartolina Sisa, así como de otras a nivel netamente comunal, promovidas por ONGs que imparten talleres de capacitación en temas como costura de polleras, enaguas, mantas, así como talleres liderazgo para mujeres, y de igualdad de género, donde también participan hombres. Esto ha permitido, de acuerdo a las mujeres de la zona, una mejor y más equitativa distribución de las tareas productivas y reproductivas al interior del hogar.

b) **Valles**

En el municipio de Anzaldo se ha encontrado un mayor impacto o apropiación de los sistemas de riego tecnificado por parte de las mujeres. Ellas son las que más participan en los talleres de formación y capacitación sobre el manejo de sistemas de riego. Asimismo, reportes de seguimientos realizados por CIPCA, identifican que son las mujeres quienes mejor manejan los sistemas de riego y las que han desarrollado mayores capacidades de producción. Incluso en los concursos de riego —organizados para la motivación de adopción de estas tecnologías en Anzaldo—, son las mujeres las que demuestran mayor habilidad y destreza. Las mujeres manejan el agua, las tecnologías, calculan mejor los requerimientos, y finalmente tienen una mayor y mejor capacidad para la gestión de los sistemas de riego tecnificado.

Debido a que las mujeres son responsables de la seguridad alimentaria del hogar, asumen con mayor motivación las tareas del regado. Al igual que en Calamarca, donde muchas veces los hombres trabajan de albañiles o buscan otros trabajos fuera de la comunidad, las mujeres quedan a cargo del manejo de la parcela. De ahí que el rol de la mujer queda realzado en su importancia, pues podrían mantener a sus familias ellas solas, si fuera necesario.

Ahora bien, es cierto que cuando los cultivos producidos tienen un destino comercial, con dinero de entremedio, los hombres tienden a tener una mayor participación en su manejo. Este parece ser un patrón común: el hombre está más vinculado con las actividades que generen dinero, mientras que la mujer tiene un rol más significativo en tareas productivas orientadas a la seguridad alimentaria del hogar. De ahí la importancia de la mujer no solo para mantener y reproducir el hogar, sino para mantener y reproducir la forma de vida campesina.

La situación de las comunidades del municipio de Anzaldo no parece ser la regla en los valles, sino la excepción, pues en Añahuani, Torotoro, la participación de las mujeres no tiene el mismo nivel. Si bien algunas aprovechan la ventaja del

riego tecnificado para asumir roles y tareas de mayor relevancia en temas productivos, generalmente son los hombres los que lideran la parte productiva y las mujeres la parte reproductiva. Pese a que en Torotoro hay presencia de la organización de mujeres Bartolina Sisa, no se ha reportado un nivel de apropiación y participación como el alcanzado en Anzaldo.

c) **Chaco**

En Aguarienda del municipio de Villa Vaca Guzmán, las mujeres tienen a su cargo la producción de frutales bajo riego, mientras que los hombres se ocupan de los cultivos tradicionales producidos a secano. Lo particular es que los frutales, además de consumirse en la familia, son comercializables y por tanto generadores de ingresos económicos. Mientras que los cultivos a secano son más para el consumo en la familia y para el alimento de los animales.

En este sentido, el rol del trabajo productivo femenino, a diferencia que en los valles, tiene mayor importancia para la generación de ingresos. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la comercialización de los cítricos es todavía un aspecto por mejorar y consolidar, limitándose así el impacto concreto del rol de las mujeres. En la zona, las mujeres no están organizadas para la comercialización y no parece haber indicios de una mayor capacidad de asociatividad entre ellas. Hace años, desde el gobierno municipal, hubo una iniciativa para asociar a las mujeres, pero por la falta de seguimiento la iniciativa quedó en nada.

En la comunidad de Timboycito (Macharertí), las mujeres tienen un rol predominantemente reproductivo, pues la implementación del sistema de riego tecnificado es reciente. Su principal rol es la ayuda, porque los hombres son los que tienen un rol más activo. Con la implementación de los sistemas de riego, hay un grupo de al menos cuatro mujeres, que participan activamente en el proceso agrícola, quienes manifiestan estar interesadas en reactivar una organización de mujeres, pero esta vez enfocada en la producción. Será importante hacer un seguimiento y un apoyo a esta iniciativa potencial, que nace desde las propias mujeres, para aprovechar y fortalecer el riego tecnificado en la comunidad.

La situación en la AGCHI no es muy diferente. En la comunidad de Igmirí, donde hay riego por goteo para cítricos, las mujeres tienden a tener roles más colaborativos. Los hombres tienen mayor protagonismo, por lo que el impacto de género parece menor que en la comunidad de Aguairenda. En la comunidad Tarenda, debido a que el riego es solamente por inundación, la actividad recae casi exclusivamente en los hombres, por lo que las mujeres quedan más relegadas a las tareas reproductivas del hogar. Ahora bien, se ha reportado que en esta comunidad las mujeres están empezando con agruparse para trabajar próximamente en la producción de

hortalizas, ya que se tiene pensado empezar la tecnificación del riego. Esa será, por tanto, una buena oportunidad para hacer seguimiento y ayudar a impulsar esta iniciativa para generar impactos importantes para las mujeres de la comunidad.

Algunos factores adicionales que vale la pena considerar para futuros abordajes al tema de género en los proyectos de riego en las distintas regiones de Bolivia están relacionados con hallazgos generales en otros estudios. Cuando se pretende incrementar la participación de la mujer en los roles productivos y sociopolíticos de las comunidades, por ejemplo, Bastidas encontró que la participación de las mujeres en la agricultura es mayor en las familias cuya cabeza es una mujer. También encontró que las razones para no participar variaron mucho: "*En las familias donde la pareja aún tenía hijos pequeños, la participación de las mujeres en la agricultura era limitada por las otras obligaciones familiares. En las familias de parejas de edad, las mujeres eran demasiado viejas o estaban enfermas y no podían participar como solían hacerlo antes en las actividades agrícolas. Por último, en las familias maduras donde la pareja no tenía hijos pequeños, las mujeres preferían realizar otras tareas que les permitan controlar sus propios ingresos*" (Bastidas, 2000).

En este sentido, solo mediante un examen minucioso de la dinámica intrafamiliar y los antecedentes urbanos o rurales que afectan a las mujeres en cada uno de los distintos tipos de familias se podrá explicar en forma apropiada la participación de las mujeres en la agricultura de riego (Bastidas, 2000).

Por otro lado, Ruiz enfatiza que en un contexto agrario caracterizado cada vez más por la individualización de los recursos naturales, el deterioro de las economías campesinas y la migración masculina, se debe cuidar que los proyectos de riego no afecten los roles de las mujeres como agricultoras, agudizando su vulnerabilidad y pobreza al tener que asumir la responsabilidad de garantizar la continuidad de la unidad de producción y reproducción de las familias en condiciones adversas. La misma autora también plantea que urge prestar atención a la forma en que la renta y la venta de tierras puedan afectar a las mujeres campesinas, en particular las jefas de familia, ya que ello puede estar relacionado con la pérdida de sus derechos al agua de riego, mediante la redistribución de estos derechos en relación a las relaciones sociales y económicas imperantes. En este sentido, "e*l conjunto de estos factores podría limitar aún más la participación de las mujeres en las instancias de toma de decisiones y debilitar los logros de las mujeres propietarias en cuanto a su independencia económica y poder de negociación en el ámbito familiar y comunitario*" (Ruiz, 2009).

Las mujeres y sus familias dependen en gran medida de la base de recursos naturales para satisfacer sus necesidades y el control sobre estos activos puede significar una mejoría en sus niveles de bienestar.

5. LECCIONES APRENDIDAS

5. LECCIONES APRENDIDAS

Después de conocer los resultados de los impactos de los sistemas de riego en las distintas dimensiones presentadas anteriormente, en este capítulo se sintetizan algunos de los principales aprendizajes. Se aborda desde los resultados encontrados, estrategias, mecanismos y metodologías de intervención en las distintas regiones del país.

A continuación se analizan los factores más notorios que influyeron en el mayor o menor éxito de las iniciativas de proyectos de riego. Se hace énfasis en los aspectos que se pueden mejorar y en aquellos que valen la pena replicar y reproducir. Consideramos que estas lecciones aprendidas no son solamente útiles para CIPCA, sino que muchas de ellas debieran ser consideradas por otras instituciones públicas y privadas cuando planifican procesos de intervención en áreas rurales. Ello permitirá enfocar mejores estrategias y también lograr impactos mayores, tanto en resultados como en sostenibilidad y expansión de los proyectos.

Al final del capítulo se incluye una sección que analiza, desde el punto de vista de los propios productores beneficiarios, los principales aspectos beneficiosos y dificultosos relacionados con la implementación, mantenimiento y producción de los sistemas de riego. Esto permite tener una visión más completa sobre qué continuar, qué mejorar, qué fortalecer y qué cambiar, para seguir trabajando en pro de la superación de las difíciles condiciones a las que se enfrentan los productores rurales de Bolivia.

5.1. Sobre el mayor o menor grado de éxito de las iniciativas

En las diferentes regiones de estudio, entre los aspectos más relevantes para el éxito y la sostenibilidad de los sistemas de riego, está el relacionado con la forma en que estos se conciben, se diseñan y se ejecutan. En las tres regiones del país, se han visto proyectos construidos tanto con metodologías y diseños participativos, que exigen contraparte de los beneficiarios. También se identificaron proyectos implementados con metodologías y diseños preconcebidos por las instituciones financiadoras y empresas constructoras, con un enfoque más asistencialista, sin la exigencia de prácticamente ninguna contraparte. Los resultados logrados por ambos tipos de proyectos son claramente contrastantes, tanto en términos de funcionamiento, alcance, impacto, apropiación por parte de los beneficiarios.

a) **Metodologías y diseños**

En el municipio de Taraco se construyeron tres sistemas de riego comunales financiados con los programas Mi Agua y Mi Riego del gobierno central. La experiencia puede calificarse como un desperdicio de recursos, pues hasta ahora ninguno de ellos se ha puesto en marcha. El elemento central de la discordia, en estos tres sistemas, es el elevado costo de producción debido al fuerte gasto en electricidad para el funcionamiento de las bombas, haciéndose económicamente inviable la producción con este tipo de sistema. Claramente, la concepción y el diseño de este sistema no tomó en cuenta factores que son propios del contexto rural altiplánico, donde los agricultores no tienen recursos económicos suficientes y porque además no se tomó en cuenta criterios de costo-beneficio para la producción agrícola.

Peor aún, no se tomó en cuenta la opinión y el conocimiento de los beneficiarios, quienes son los directos implicados para la utilización del sistema. Apropiarse de él, y garantizar su sostenibilidad a través del tiempo, deberían ser las principales preocupaciones en la concepción del proyecto. De haberse hecho este trabajo participativo, los financiadores y constructores podrían haber identificado la mejor opción. La escasez del agua en la zona, sugiere como potencial la implementación de sistemas por goteo, que minimicen el requerimiento de agua. Con ello, hubiera sido posible tener tanques más pequeños y que no necesiten de bombas tan poderosas para llenarlos, con lo que hubiesen bastado bombas con paneles solares, cuyo costo de funcionamiento no es una barrera para los productores, y que pueden llenar tanques de tamaño razonable, suficientes para regar carpas solares mediante goteo. Los paneles solares son una alternativa de buen funcionamiento en las comunidades de Calamarca, instaladas mediante diseños participativos.

Para el contexto valluno, un ejemplo de mal diseño y concepción de sistemas de riego, es el de Anzaldo. Solo funcionan 128 atajados de los 372 construidos. Los problemas de funcionamiento están vinculados al diseño, pues muchos de ellos fueron construidos "a pedido" —por parte de la Gobernación, Municipio y/o la Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Caine— y no bajo criterios técnicos ni de manera participativa. Los atajados construidos por CIPCA sí han seguido métodos claramente participativos y se han diseñado junto con los beneficiarios, aprovechando su conocimiento del terreno y sus necesidades específicas.

De ahí que una lección aprendida de este caso, es que construir sistemas de riego de manera "masiva" no permite una buena apropiación de las familias. La probabilidad de fallas técnicas o errores de diseño es mayor, pues no todas familias, suelos u otros recursos tienen las mismas características. Cantidad no necesariamente significa calidad, y este es un elemento fundamental cuando se trata de

los medios de vida de la población. Por estas razones, se recomienda generar procesos de implementación de sistemas altamente participativos, con criterios técnicos, adecuados a las necesidades del productor y aprovechando el conocimiento de este, y no solamente por cumplir con indicadores o lograr la ejecución presupuestaria, como parece haber ocurrido en los casos de fracaso.

En la comunidad de Timboycito (Macharetí) también se ha evidenciado problemas importantes con el diseño del sistema de riego, e incluso con la calidad de la construcción de la represa. Al igual que en Taraco, el sistema provino del programa Mi Riego, también sin la participación efectiva de los beneficiarios se contrató una empresa para la realización del diseño, trazos de las matrices, etc. Al parecer por abaratar costos, la empresa contratada realizó recortes al tamaño del sistema y su trazo, dejando excluidas a varias familias que tenían que beneficiarse, ocasionando una desigualdad artificial en el acceso al riego en la comunidad.

Los beneficiarios también reportaron que algunos filtros instalados por la empresa no funcionan bien y el agua que baja de la represa lleva sedimentos que perjudican al agricultor. Finalmente, la empresa optó por que el sistema de riego funcione por inundación, sin tomar en cuenta que para los productores este tipo de sistema daña el tipo de suelo y genera mayor erosión, además de que la infiltración es alta por el terreno arenoso del lugar, generándose pérdidas de agua. Viendo esto, en trabajo con los productores, CIPCA está ayudando a subsanar la situación implementando sistemas de goteo y aspersión para aprovechar el agua de una mejor manera.

b) **Contraparte de los beneficiarios**

Otro elemento común a los sistemas mencionados en las tres regiones, es que se construyeron sin contrapartes locales. Esto, si bien es aparentemente apreciado por los beneficiarios, ya que reciben un proyecto de forma "gratuita", tiene el efecto no deseado de no generar un sentimiento de propiedad y responsabilidad de parte del productor hacia el sistema. Por tanto, no se produce de manera natural el interés de los agricultores para organizarse adecuadamente para realizar trabajos de mantenimiento, reposición o ampliación del sistema de riego.

En cambio, la metodología de CIPCA, que además de ser participativo en el diseño exige la participación de los beneficiarios mediante una contraparte, consistente en mano de obra, material local incluso en la adquisición de algunos materiales. Así se instala en la mente del productor la corresponsabilidad y copropiedad del sistema, facilitando que estos se preocupen y asuman las tareas necesarias para que su inversión no sea desperdiciada. Este mecanismo empleado por CIPCA en las tres regiones, junto con el diseño altamente participativo, cons-

tituye una buena práctica que tiene que continuar y ser replicada por cualquier institución (pública o privada) que pretenda realizar proyectos de desarrollo en zonas rurales del país.

c) ¿Comunal o familiar?

En general las iniciativas productivas impulsadas por CIPCA, particularmente respecto del componente de agricultura sostenible, mediante la implementación de sistemas de riego tecnificado, suelen ser a nivel familiar y no tanto comunal. Esto tiene efectos positivos y también otros no deseados. Por un lado, un efecto no deseado ha sido que se han generado disconformidad en algunas comunidades por parte de las familias que no accedieron al beneficio.

Esto tiene el riesgo de debilitar la cohesión interna de las comunidades, e incluso de desmotivar a las familias que están trabajando en sus sistemas por temor a represalias de quienes no tienen el beneficio. Sin embargo, este aspecto también es un tema de esfuerzo y justicia, ya que no se excluye a priori a ninguna familia. La implementación de sistemas se realiza con las familias dispuestas y comprometidas para trabajar, poner su contraparte, y capacitarse para garantizar un adecuado funcionamiento.

Por otra parte, trabajar con grupos pequeños de familias interesadas, puede también tener un efecto de expansión en cadena: el resto de la comunidad, al ver los beneficios que supone participar en los sistemas de riego, se contagian del interés y de las ganas de participar, lo que genera un efecto dominó, con lo que eventualmente los beneficios pueden llegar a casi toda la comunidad. Es lo que está ocurriendo, por ejemplo, en Caluyo y lo que ya ha ocurrido de manera satisfactoria en Jucuri, ambas comunidades del municipio de Calamarca.

El tipo de implementación de sistemas de riego vinculado a lo colectivo, pero surgido de las nociones de trabajo familiar, son los sistemas multifamiliares. Cuando existe la motivación de un grupo de familias para incursionar en el riego, además de agruparse, deben tener las condiciones técnicas y de requerimiento de agua para el sistema. En esos casos, si bien el trabajo no necesariamente es con el conjunto de la comunidad, es valorizada la asociatividad entre productores para la creación de comités de gestión. Estos sistemas tienen la ventaja de realizar inversiones conjuntas, con el municipio u otras instituciones, para posibilitarse la captación de mayores caudales de agua, además del tendido de tubería en distancias y con diámetros mayores, que a la postre generan mejores condiciones de riego para sus asociados.

Algunos técnicos manifiestan la dificultad de implementar sistemas de riego en parcelas de usufructo colectivo. Ello implica complejidades a la hora de definir los trabajos para el mantenimiento y los días de trabajo colectivo. Este es un hecho particularmente relevante en poblaciones sin tradición de organización para el riego. Esta complejidad puede llegar a inviabilizar la sostenibilidad de los sistemas, como ha ocurrido en Aguairenda, pues las tierras comunales que están siendo abandonadas por robos a la producción entre los propios pobladores y la falta de una organización que permita coordinar las tareas conjuntas necesarias para la operación y el mantenimiento del sistema comunal de riego.

Sin embargo, en zonas donde la organización comunal-sindical y de riego son históricas, como en ciertas regiones de los valles cochabambinos, este no es un problema, pues los sindicatos agrarios y las asociaciones o comités de riego ya cuentan con mecanismos probados y funcionales para crear y recrear derechos al agua, que incluyen precisamente los trabajos comunitarios. Por tanto, una posible solución a esto puede encontrarse en los intercambios de experiencias, combinados con una constante capacitación y seguimiento para la conformación y fortalecimiento de comités de riego comunitarios, siempre considerando las características socio-organizativas de la población local.

En este sentido, un elemento fundamental que debe ser considerado a la hora de concebir e implementar proyectos de riego es el de no enfocarse solamente en la construcción física de los sistemas. Es de tanta o mayor importancia para sistemas multifamiliares o colectivos el fortalecimiento del tejido social, a través de comités, asociaciones, etc. Acompañado del componente de seguimiento post implementación hasta que los productores se apropien de la nueva tecnología. Es algo que en general lo ha estado realizando CIPCA en las tres regiones de estudio; sin embargo, como se ha evidenciado los proyectos Mi Riego y Mi Agua del gobierno central, así como proyectos más antiguos de otras ONG no han contemplado en sus intervenciones, poniendo en riesgo la sostenibilidad y utilidad de la inversión realizada.

Finalmente son valorables los convenios realizados por el CIPCA con Programas de Gobierno, municipios y organizaciones campesinas cuyo fin es realizar un trabajo coordinado para la implementación de sistemas de riego de mediana envergadura. Al existir posibilidades de financiamiento de Programas estatales como el Mi Riego o Mi Agua, además de la contraparte local del Gobierno Municipal se contempla el aporte de CIPCA y de la organización en el acompañamiento técnico y transferencia de la experiencia en el tema. De ese modo sobre todo en los municipios de Anzaldo y Torotoro se tienen experiencias exitosas, dignas de ser replicadas.

d) **Efectos sobre la desigualdad intracomunitaria**

Un elemento adicional que merece ser analizado está relacionado con el tema de las contrapartes de los beneficiarios. El aporte local no solo consiste en aporte de trabajo, también, a veces, requiere aportes monetarios, como la contratación de transporte de materiales. Así, existe el riesgo de que quienes terminen participando en los proyectos no sean solamente las personas más motivadas e interesadas en la comunidad, sino también las personas que tienen las capacidades físicas y económicas para hacerlo. En este sentido, pueden quedar excluidas personas que, si bien pueden y quieren trabajar, no tienen las posibilidades económicas para la contraparte.

Cuando se tiene en cuenta que las comunidades no son unidades poblacionales/territoriales homogéneas, sino que también son espacios de cooperación y competencia, y de desigualdades y hasta de explotación (Cleaver, 1999; Agrawal y Gibson, 2001), se puede correr el riesgo de que el requisito de la contraparte pueda aumentar la desigualdad. Las familias que tienen más, al acceder a los proyectos pueden tener aún más, mientras que los que no accedieron por falta de recursos y posibilidades quedan más rezagados, aumentándose la brecha que existía inicialmente.

Es por tanto recomendable que CIPCA y otras ONGs que usan este enfoque evalúen los impactos en los lugares donde trabajan, para así contribuir en subsanarlos. Una opción es, además de trabajar con los grupos y familias que pueden y quieren trabajar, exista un trabajo paralelo con las familias identificadas como las más pobres o vulnerables. De esa manera, se minimizan los efectos de la desigualdad dentro de las comunidades, y se evita trabajar en sistemas a nivel comunal, que tienen los riesgos y desventajas antes mencionados.

5.2. **Condicionantes de entorno**

a) **Limitaciones territoriales**

Algunos factores relacionados a la inclusión o exclusión de las familias en los sistemas de riego, y en el grado de éxito de estos, se relaciona con aspectos de topografía, distribución espacial de las parcelas y su ubicación con respecto de las fuentes de agua. En este sentido, hay comunidades cuyas familias se encuentran cerca de ríos, quebradas o vertientes que facilitan la implementación y funcionamiento de los sistemas de riego. De hecho, el acceso al agua es la condición central para implementar los sistemas de riego tecnificado. Las familias que están en lugares alejados o elevados en relación en las fuentes de agua quedan prácticamente excluidas del beneficio.

Esta situación dificulta una participación equitativa de las familias en los proyectos. Por tanto, este punto debe ser considerado con mayor profundidad a la hora de definir las poblaciones beneficiarias y también en la metodología de trabajo, para ayudar a incluir a las personas que realmente quieren trabajar sin importar si tienen o no agua, y más bien subsanar esta carencia cuando es posible, mediante soluciones compensatorias.

b) **Limitaciones culturales**

Las capacidades y tradiciones innatas de las poblaciones en cuestión influyen considerablemente en el nivel de avance, éxito o fracaso para la implementación de sistemas de riego. Como se ha mencionado anteriormente, hay poblaciones con capacidades organizativas históricamente consolidadas, pues sus relaciones inter e intracomunitarias son fluidas y estructuradas; pero también otras poblaciones recién realizan sus primeras incursiones en la gestión colectiva del agua para riego. Asimismo, hay poblaciones que tienen una actitud más pasiva, esperando asistencialismo, mientras otras se muestran más emprendedoras y activas.

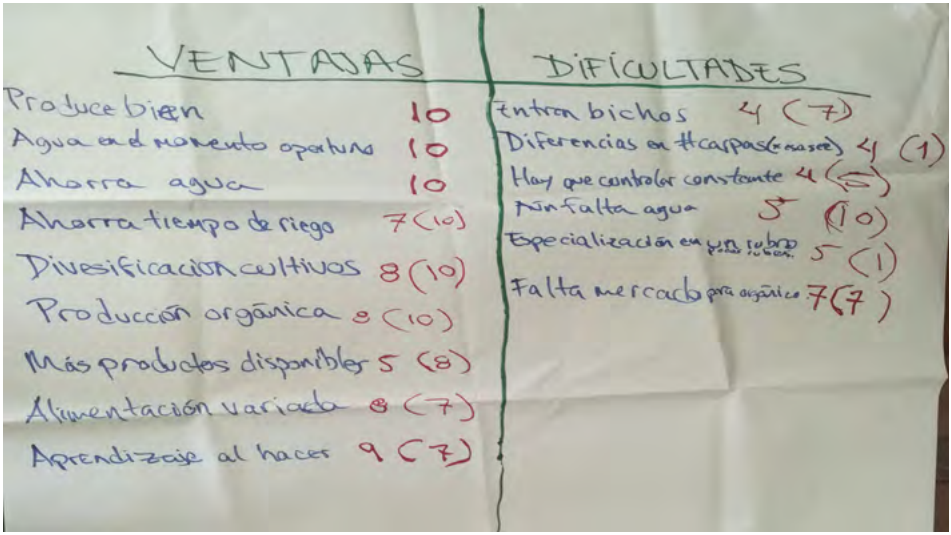
Estos aspectos influyen en el nivel de apropiación de los sistemas de riego por parte de los beneficiarios y en la manera en que reaccionan ante problemas ambientales, económicos y sociales. Es importante, por tanto, que CIPCA mantenga el análisis de estos factores a la hora de intervenir en las comunidades y así anticiparse a acontecimientos no deseados. Por el contrario, se debe generar procesos de acompañamiento, seguimiento y capacitación acordes a las particularidades culturales y sociales de cada población.

5.3. **Sistemas de riego: ventajas y desventajas para los productores**

A continuación se presenta un análisis las ventajas, beneficios, dificultades y desventajas, identificados por los agricultores beneficiados por los sistemas de riego. Se trabajó adecuando la metodología de costo/beneficio social, planteada por Berti y Araujo (2017) en la realización de grupos focales en cada municipio de estudio.

La metodología consistió en que cada grupo liste los beneficios y dificultades/desventajas de su sistema de riego. Luego, en consenso le daba una calificación a cada beneficio, dentro de una escala del 1 al 10 (de menor a mayor beneficio), así como a los aspectos negativos (de menor a mayor desventaja o dificultad). Luego, el puntaje de cada aspecto beneficioso y desventajoso/dificultoso se sumó respectivamente, para proceder a comparar y analizarlos colectivamente. Esto permite no solamente conocer cuáles y cuántos son los aspectos positivos y negativos de contar con su sistema de riego, desde la perspectiva de los productores,

sino también conocer cuán importante resultan los respectivos aspectos a la hora de evaluar ellos mismos la tecnología con la que trabajan.



Metodología participativa para determinar ventajas y dificultades en sistemas de riego.

a) **Altiplano**

Para el municipio de Taraco, es importante recordar que solo dos familias utilizan el riego, por tanto los datos presentados para este municipio provienen solamente de las entrevistas con estas familias productoras, y no así de los grupos focales, como en los demás casos presentados en esta sección.

Cuadro 18. Taraco. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Diversificación de los productos	9	Miramiento de quienes no tienen riego	6
Diversificación alimentaria	9	Más trabajo para la/el responsable	7
Ahorro de dinero en compras	7	Agua usada es del agua potable	7
Ingresos adicionales por venta hortalizas	3		
Usa poca agua	8		
Menos dependencia de las lluvias	7		
Total beneficios	**43**	**Total desventajas**	**20**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Como puede verse, los beneficios duplican a las dificultades o desventajas, tanto en cantidad como en importancia. Los beneficios más importantes resaltados por los productores son el ahorro de agua, la diversificación productiva y alimentaria de las familias. Estos beneficios principales son comunes en todos los municipios visitados. Además, claramente los participantes identifican que se ahorra dinero por la no compra de hortalizas. También es ventajosa una menor dependencia hacia factores climáticos, especialmente lluvias y heladas. Entre las desventajas resalta la envidia o "miramientos" de quienes no tienen sistema de riego, y que tener el sistema implica más trabajo para cuidar y mantenerlo.

En el municipio de Calamarca, los beneficios superan con amplio margen a las desventajas y dificultades identificadas. Se reporta una mejora en la producción, un ahorro de agua, y que la tecnificación permite además darle agua al cultivo en el momento oportuno. De igual manera, se coincide en la diversificación de cultivos y de alimentos para las familias y se resalta que la producción realizada es orgánica. Varios productores también señalaron como beneficio el hecho de que se aprende a gestionar el sistema al hacerlo y al producir.

Cuadro 19. Calamarca. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Se tiene buena producción	10	Entran insectos al cultivo	6
Agua para el cultivo en momento oportuno	10	Diferencias en # de carpas por familia	4
Ahorra agua	10	Requiere más trabajo de cuidado	5
Ahorra tiempo de riego	8	Especialización en un producto (lechuga)	5
Diversificación de cultivos	9	Falta mercado para lo orgánico	7
Producción orgánica	9		
Más productos disponibles	6		
Diversificación alimentaria	7		
Se aprende al hacer	8		
Total beneficios	**77**	**Total desventajas**	**27**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Los problemas reportados se refieren fundamentalmente a que la humedad de las carpas atrae plagas e insectos que afectan a los cultivos, pues así se genera más trabajo en el cuidado. Los productores también observan que los consumidores, particularmente en El Alto, no aprecian la producción orgánica y prefieren comprar productos más baratos producidos con insumos químicos. También se ha reportado cierta preocupación de especializarse en lechugas para la venta, aunque su importancia no es significativa.

Con todo, los beneficios de tener los sistemas de riego tecnificados en ambos municipios altiplánicos superan de lejos a las dificultades o desventajas encontradas por los propios productores.

b) **Valles**

Para los productores del municipio de Anzaldo, los principales beneficios también están vinculados a la diversificación de cultivos y mejora de la alimentación familiar, ahorro del agua y tiempo para el riego. También, desde la perspectiva de los productores, se ha podido duplicar la producción de los cultivos tradicionales, además de mejorar su calidad. Resalta también la generación de beneficios económicos, pese a su menor puntuación, pues permite ahorros por la no compra de hortalizas y la venta de la producción excedentaria de estas.

Cuadro 20. Anzaldo. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Diversificación de los cultivos	9	Atajados aun dependen de que llueva	8
Diversificación alimentaria familiar	9	Implementación implica gasto y trabajo	5
Ahorra agua	8	Envidia por parte de los que no tienen	3
Produce mejor los cultivos tradicionales (doble)	7		
Ahorra tiempo de riego	8		
Ahorro de dinero por la no compra	7		
Ingresos extra por la venta de hortalizas	5		
Total beneficios	**53**	**Total desventajas**	**16**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Resalta con una puntuación alta el problema de los atajados, pues pese a significar una ayuda importante contra las variaciones climáticas y la sequía, la producción agrícola aún depende de la lluvia. Cuando ha habido sequías prolongadas, los atajados y reservorios no fueron suficientes para asegurar suficiente agua para los cultivos. En este sentido, los productores plantean perforar pozos

profundos —aunque esto implica tiempo para hacer estudios y un costo más elevado de inversión—, y construir represas donde sea apto.

La construcción de sistemas de riego supone también trabajo e inversión en su implementación. Otro aspecto negativo, aunque solo en algunos casos, es la envidia o miramientos de quienes no tienen el beneficio. Con todo, sumados los beneficios significan más que el triple respecto a las desventajas o dificultades.

En el caso del municipio de Torotoro, se reporta que la producción constante y el ahorro de agua son las principales ventajas, seguidas de la diversificación productiva y alimentaria, y de que gracias al goteo y la aspersión se evita desperdiciar abono (en el riego por inundación, el agua se lleva el abono). También se reporta una mejor calidad de la producción y un importante ahorro de trabajo físico para las actividades de riego.

Cuadro 21. Torotoro. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Producción constante	9	Los que no tiene desperdician agua	2
Diversificación y mejor alimentación	8	Más trabajo para implementar	5
Diversificación de cultivos	8	Falta de asistencia técnica para instalación	4
Ahorro de agua	9	Más trabajo en mantenimiento y limpieza	8
Más empleo e ingresos económicos	8		
Mejor calidad del producto	7		
Ahorra trabajo	7		
No desperdicia abono	8		
Total beneficios	**64**	**Total desventajas**	**19**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Las principales desventajas se vinculan la mayor carga de trabajo para las tareas de limpieza y mantenimiento de los sistemas. Los productores también se han quejado de que no hay suficiente asistencia técnica para que puedan instalar adecuadamente los sistemas (especialmente por parte del municipio, aunque también es cierto que CIPCA tiene pocos técnicos para cubrir la cantidad de población y territorio que requieren atención). Algunos productores también se han quejado de que mientras ellos ahorran agua con su sistema tecnificado, los que siguen cultivando con inundación están desperdiciando el recurso, situación que consideran como injusta.

De cualquier manera, los beneficios del riego tecnificado en Torotoro más que triplican a las dificultades o desventajas encontradas por los propios productores.

c) **Chaco**

En el caso de Villa Vaca Guzmán los beneficios identificados son siete veces mayores (cuantitativamente hablando) que las dificultades o desventajas. El ahorro de tiempo, de trabajo, y de agua son factores muy apreciados por los productores, quienes también han visto que las plantas crecen mejor y más rápido con el riego por goteo, lo que ayuda a producir más cantidad en menor tiempo. También ha resaltado el hecho de que este sistema permite mantener mayor humedad en el suelo, algo que muchos productores aprovechan para sembrar en ese suelo otros cultivos, generándose así una diversificación no necesariamente planificada. Asimismo, se logra duplicar el número de cosechas al año. En menor medida, algunos productores han encontrado que regar en ciertas horas puede ayudar a proteger o disminuir los efectos de las heladas.

Cuadro 22. Villa Vaca Guzmán. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Ahorra tiempo y trabajo	10	Hay envidia de quienes no tienen	5
Cultivo crece mejor, más rápido sano	10	Se tapa en temporada de lluvia	4
Se logra producir más rápido	9		
Ahorra agua	9		
Mantiene más humedad en el suelo	10		
Se puede aprovechar para otros cultivos	8		
Se logran dos cosechas al año	8		
Protege de la helada	6		
Total beneficios	**70**	**Total desventajas**	**9**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Entre las dificultades o desventajas, se reporta que en temporada de lluvia el sistema lleva sedimentos, lo que ocasiona que las tuberías, o más frecuentemente las cintas de goteo, se tapen.

Por otra parte, empieza a verse recurrente el tema de la envidia o los miramientos por parte de quienes no tienen riego. Esto se ha mencionado antes en Aguairenda, en el caso de los cultivos en tierras comunales que han sido robados por otros

comunarios sin riego o que no estaban produciendo, generándose un desincentivo muy grande entre los productores. La envidia puede ser un factor que debilite la participación y la convicción requerida para adoptar nuevas tecnologías.

Es importante aclarar que en la mayor parte de los casos —tanto en Aguairenda como en las otras regiones visitadas de Bolivia— los miramientos provienen de personas que no han querido participar en los talleres, capacitaciones y demás actividades necesarias para ser beneficiarios del riego tecnificado. En este sentido, este constituye un problema social a nivel nacional, aunque con intensidades diferenciadas. Será importante conocer si las personas más "envidiosas" son al mismo tiempo las personas más vulnerables o pobres que no han accedido a los proyectos por no tener posibilidades de poner sus contrapartes, o si es un tema de falta de voluntad. Según sea el diagnóstico, se puede planificar alguna metodología complementaria para las intervenciones, a fin de minimizar esta problemática.

Para el caso de Macharetí, todos los beneficios identificados reciben a su vez una puntuación muy alta por parte de los productores. Además de los aspectos que coinciden con los identificados en el resto del país, resalta que las familias ahora producen sus propios alimentos, pero sobre todo, que el riego tecnificado (goteo y aspersión) evita la erosión del suelo. Esto es apreciado particularmente por los productores de esta comunidad, ya que el sistema por inundación implementado originalmente a través del programa estatal Mi Riego, ya comenzó a generar erosión en algunas parcelas de la comunidad. De ahí que quienes ya están trabajando con el riego tecnificado brindado por CIPCA, sienten los beneficios de un mejor cuidado de la tierra.

Cuadro 23. Macharetí. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Ahorra agua	9,5	Humedad atrae plagas	5
Mantiene humedad en el suelo	10	Falta asistencia técnica	9
Ahorra trabajo	10	Inversión en equipos	4,5
Evita erosión del suelo	10		
Diversificación de cultivos	9		
Diversificación alimentaria (soberanía)	9		
Total beneficios	**57,5**	**Total desventajas**	**18,5**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Las desventajas encontradas son que la humedad atrae plagas, y que los productores incurren en gastos para comprar material o equipamiento relacionado al riego tecnificado. Sin embargo, la dificultad más importante es la falta de asistencia técnica: sienten que necesitan más capacitación (quizá más visitas de los técnicos de campo complementados con intercambios de experiencias) para sentirse más seguros sobre cómo producir, qué producir, y cómo aprovechar al máximo las oportunidades que significa tener el riego tecnificado.

Considerando todo esto, se ve que los beneficios casi triplican a las dificultades o desventajas identificados por los productores, y se encuentran más que satisfechos con la transición del secano a la inundación y más aún al riego tecnificado.

En Charagua, los productores ven que con el riego se garantiza la producción, se logra una mayor diversificación de los cultivos y se garantiza la alimentación de las familias. En menor medida, se produce alimentos adicionales para los animales y se genera algún ingreso económico que ayuda a las familias.

Cuadro 24. Charagua. Principales beneficios y dificultades del sistema de riego

Beneficios	Pts.	Dificultades o desventajas	Pts.
Se garantiza producción	8	Exploración petrolera afecta los caudales	8
Se asegura alimentación	6	Implica una inversión importante	5
Genera ingresos económicos	5	Más trabajo para el productor	4
Se produce alimento para animales	5		
Diversificación de producción	7		
Diversificación de alimentación	6		
Total beneficios	**37**	**Total desventajas**	**17**

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y grupos focales

Las desventajas coinciden en su mayoría con lo encontrado en el resto del país, pero resalta una muy particular de la zona: la presencia de las empresas petroleras no solo está socavando los sistemas agropecuarios de las comunidades (extrayendo la fuerza de trabajo masculina antes dedicada a la agricultura y ahora trabajando por salario como peones en las empresas), sino, como advierten los productores, las actividades de exploración sísmica están afectando los caudales. Esto se debe a que las explosiones abren grietas en la tierra, en el río y/o en las matrices principales de riego por donde el agua se infiltra, impidiendo que llegue en suficientes cantidades a algunas parcelas. En este sentido, las actividades hidrocarburíferas en la región están teniendo un impacto en los medios de vida de la población local. Esto, sumado a que las propias empresas están acaparando

la fuerza de trabajo en detrimento de la agricultura, puede convertirse en un verdadero peligro para la reproducción guaraní.

Pese a todo, los productores consideran que contar con sistemas de riego tiene beneficios que duplican a los problemas encontrados. El reto aquí es identificar cómo contrarrestar el efecto de las petroleras. Los técnicos de CIPCA Charagua han comenzado con una iniciativa importante: demostrar técnica y económicamente que una producción agrícola adecuada, con riego tecnificado y buen cuidado de las parcelas y cultivos, puede brindar beneficios económicos del doble o hasta el triple de lo que se genera trabajando en las petroleras.

Este tipo de iniciativa puede replicarse en otras comunidades o hasta en otras regiones del país donde se ve una elevada migración campo-ciudad o del campo hacia zonas tropicales, justamente por razones laborales y económicas. En algunos casos ya se ha empezado a reducir la migración gracias a los sistemas de riego, pero se necesita enfatizar este tipo de beneficios a los propios productores, para demostrar que la agricultura y los medios de vida campesinos-indígenas son viables.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

Esta investigación ha buscado sintetizar las estrategias utilizadas y resultados logrados gracias a la implementación de sistemas de riego en tres regiones de Bolivia: altiplano, valles interandinos y chaco. Para el cometido se realizaron estudios de caso en municipios y comunidades seleccionadas por CIPCA. Se ha logrado, mediante análisis comparativos, un acercamiento a las semejanzas y diferencias en las metodologías de implementación, sus fortalezas y debilidades. También permitió determinar los impactos de los sistemas de riego en los diferentes contextos socio-territoriales estudiados.

El estudio refuerza el planteamiento de que para la intervención en proyectos de desarrollo, en este caso la construcción de sistemas de riego tecnificado, "no existen recetas válidas" para todos los contextos. Si bien algunas estrategias y mecanismos son útiles y aplicables en muchos niveles, estos deben adecuarse a cada contexto cultural-social-ambiental. Es de alto valor el esfuerzo realizado por CIPCA en este sentido; contrariamente a muchos proyectos estatales o de otras instituciones que priorizan diseños y concepciones unidireccionales, de "arriba hacia abajo". Es necesario que los proyectos partan y definan sus estrategias desde las potencialidades locales. La metodología y los mecanismos seguidos por CIPCA en las tres regionales para, por un lado entrar a las comunidades, y por otro para rescatar los potenciales de las poblaciones con las que trabaja, son adecuadas. El compromiso de los técnicos de campo constituye un capital humano fundamental para lograr el éxito, adaptabilidad / replicabilidad y la expansión de los logros de sus acciones.

Se ha visto que es necesario reforzar, o en ocasiones crear, condiciones de asociativismo y cooperación en zonas donde grado el éxito y sostenibilidad de una iniciativa depende del trabajo conjunto de los beneficiarios. Sin embargo, es importante que el impulso del asociativismo esté en concordancia con las dinámicas locales, organizacionales, redes de parentesco, y las demandas de la propia población. En general, se ha encontrado que CIPCA toma en cuenta estos factores, que además son bien comprendidos gracias a que el personal técnico de campo está en estrecha relación con los pobladores de las comunidades y que por tanto comprenden bien las realidades donde están interviniendo.

En este sentido, es sobre las redes sociales ya establecidas y sobre las demandas de los actores desde donde se deben trabajar los proyectos de desarrollo en contextos comunales, tal como explicita Loritz (2016), acompañando las agendas de transformación de las propias comunidades. Eso se realiza a través de los

procesos de sistematización realizados en las comunidades y municipios cuando elaboran, por ejemplo, los Planes de Gestión Integral que son luego elevados a los gobiernos municipales para que sean considerados en la los PTDI municipales y en la programación presupuestaria anual (POA).

Otro punto, que puede extraerse de las lecciones aprendidas, se refiere a los enfoques de intervención. Esta investigación se suma al cuerpo de literatura ya existente que aboga para que las metodologías y diseños de los proyectos de desarrollo sean altamente participativos, involucrando directamente a los beneficiarios, ya que esto logra apropiación por parte de estos, con efectos directos sobre los impactos y resultados de los proyectos, sobre la sostenibilidad de los mismos, y sobre la posibilidad de que los propios pobladores encuentren formas de réplica en el tiempo. En el documento se han citado tres ejemplos de intervenciones de riego no participativas, y que han tenido resultados indeseados e incluso se las puede considerar como fracaso o inversión perdida. El diseño participativo, por tanto, además de rescatar y respetar los conocimientos locales y combinarlos/fortalecerlos con los criterios de los técnicos, en un proceso de retroalimentación mutua, es imperativo para que los escasos recursos económicos direccionados a proyectos de desarrollo en el área rural tengan el máximo impacto posible.

El diseño y la metodología participativa de intervención suelen estar acompañados de la exigencia de que los beneficiarios aporten con una contraparte que consiste principalmente en mano de obra y materiales locales. Ahora bien, al igual que el diseño y metodología participativos, la contraparte es un excelente mecanismo para generar apropiación y corresponsabilidad por parte de los beneficiarios. Sin embargo, debe prestarse atención al hecho de que, las comunidades no son pequeñas unidades espaciales con una estructura social homogénea, con intereses comunes y normas compartidas –suposiciones que hacen pensar que las comunidades siempre gestionan sus recursos de forma equitativa y sostenible. En realidad las comunidades son espacios donde simultáneamente se dan situaciones de solidaridad y conflicto, alianzas cambiantes, poder y estructuras sociales, de conflicto y cooperación, de inclusiones y exclusiones, y por supuesto, de desigualdades. Esta comprensión más cabal y realista sobre las comunidades rurales implica tener en cuenta que muchos de los potenciales beneficiarios en las comunidades pueden ser actores desiguales, y que no todos tienen las mismas condiciones para aportar con su contraparte cuando se les plantea la posibilidad de implementar un sistema de riego.

En este sentido, se corre el riesgo de que este aspecto de la metodología pueda exacerbar las desigualdades existentes en una comunidad: el que tiene puede poner contraparte y beneficiarse del proyecto y el que no, quedaría excluido y mantendría o empeoraría su condición original relativa. Por tanto, si bien consi-

deramos pertinente mantener el concepto de contraparte en las intervenciones, es necesario evaluar aspectos de desigualdad y relaciones de poder dentro de las comunidades, de manera tal que también se pueda priorizar algunos proyectos especiales para las familias más desposeídas, o que parecen no tener tanto interés precisamente porque no sienten que sus capacidades sean suficientes para realizar un emprendimiento.

Otro tema que vale la pena remarcar, es el hecho de que en todas las poblaciones de estudio, los productores tienen una valoración muy positiva de los intercambios de experiencias en los que han participado, pues demandan más actividades de este tipo. Esto tiene sentido, ya que mucha de la motivación y las ideas con las que los productores exitosos están trabajando han sido inspiradas a través de los intercambios de este tipo de eventos, de ahí la importancia de la transferencia de conocimientos con métodos conocidos como campesino a campesino, para el fortalecimiento de estrategias.

Asimismo, consideramos que muchos de los factores culturales o sociales propios de las comunidades, que pueden estar afectando negativamente los impactos y resultados esperados, pueden ser subsanados a través de los intercambios de experiencias. Estos tienen la virtud de mostrar realidades diferentes, ideas nuevas, y contextos socioculturales diversos en los que una intervención, por más pequeña que sea, puede tener impactos grandes cuando la gente se apropia y trabaja unida y decidida. Esta lógica es aplicable no solo para productores agrícolas, sino para cualquier tipo de actividad humana en general, incluyendo lo empresarial, cultural, científico, productivo, deportivo, etc. Por tanto, se es necesario continuar o aumentar, siempre en la medida de lo posible y razonable, los intercambios de experiencias, ya que es una iniciativa positiva y que debería ser replicada no solo por otras ONGs, sino también por programas estatales de desarrollo en todo el país.

En cuanto a los sistemas de riego en sí mismos, en el capítulo tres los resultados encontrados muestran que los impactos son altamente positivos en las distintas dimensiones que se ha planteado investigar. Si bien no se utilizaron herramientas de medición estrictamente cuantitativos, la percepción de los beneficiarios y su valoración son suficientes para concluir que los impactos del riego, bien implementados, sobre la vida de las familias rurales son satisfactorios. Estos resultados han sido corroborados y profundizados en el capítulo cuatro, pues se ha demostrado que los beneficiarios valoran positivamente los beneficios de la intervención, y que si bien han identificado algunas dificultades o desventajas, estas son ampliamente superadas por los beneficios que brindan a las familias productoras. Las principales desventajas y dificultades identificadas pueden servir como puntos de partida para una reflexión institucional que permita afinar aún más el

trabajo que viene realizando CIPCA en las distintas regiones del país, que ya de por sí ha contado con mejoras y avances a lo largo del tiempo.

Un aspecto importante que demandan los productores es mayor acompañamiento y asistencia técnica. Esta investigación ha podido constatar el compromiso por lo campesino indígena de CIPCA en las tres regiones visitadas, pero también ha podido evidenciar que pese al esfuerzo invertido, todavía se necesita más atención, más acompañamiento y más capacitación, por lo que se requieren también de metodologías creativas que puedan maximizar el uso de recursos escasos. El trabajo debe continuar, y los resultados aquí presentados deben ser un incentivo para todos aquellos que ponen el hombro y la apuesta por el desarrollo territorial rural. Asimismo, las lecciones aprendidas deben servir para afinar y mejorar las estrategias y mecanismos de intervención, pero también podrían ser ventanas para abrir nuevas posibilidades de proyectos en las regiones donde CIPCA trabaja, y/o para investigaciones que profundicen sobre las causas y soluciones más específicas sobre ese tipo de dificultades.

Finalmente, consideramos que para una investigación de la magnitud y características como ha sido esta, el tiempo ha quedado corto. La recolección de información se ha realizado de la manera más eficiente posible, pero aun así persiste la sensación de que siempre quedan cosas adicionales por ser encontradas o descubiertas. Pese a ello, la cantidad de información recolectada ha sido verdaderamente grande, y mucha de ella, presente en los numerosos testimonios grabados en entrevistas y grupos focales, no ha podido ser enteramente procesada y analizada aquí, ya que escapaba de los objetivos de la investigación, y sobrepasaba el tiempo disponible para su procesamiento y para la redacción del presente documento. De cualquier manera, la riqueza de la información ha permitido cumplir con los objetivos de la investigación, y rescatar algunos aspectos que no se tenían considerados antes de comenzar esta aventura.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrawal, A. y Gibson, C. Eds. (2001). Communities and the Environment: ethnicity, gender and the state in community-based conservation, Rutgers University Press, New

Brunswick, New Jersey and London.

Acción conjunta de las Iglesias - Alianza ACT (2011). Sistematización de Iniciativas de Gestión de Riesgos en Centroamérica. San Salvador, El Salvador, Mayo 2011. 60 pp

Angrosino, M. (2007). 'Doing Ethnographic and Observational Research', The Sage Qualitative Research Kit, Sage: London.

Bastidas, E. P. (2000). Los problemas vinculados con el género y la participaci6n de las mujeres en la agricultura de riego: EI caso de dos canales privados de riego en Carchi, Ecuador. Informe de la Investigaci6n 31. Mexico, D.F., Mexico: Instituto Internacional del Manejo del Agua.

Berti, P. y Araujo, H. (2017). Raising chickens for increased egg consumption in a rural highland Bolivian population. In Food Security. The Science, Sociology and Economics of Food Production and Access to Food. ISSN: 1876-4517 (Print) 1876-4525 (Online)

Boelens, R. y Zwarteveen, M. (2005). Prices and Politics in Andean Water Reforms.

Development and Change, 36(4), 735-758.

Bustamante, R., y Vega, D. (2006). Normas indígenas y consuetudinarias sobre la gestión del agua en Bolivia, Centro AGUA, Wageningen University, CEPAL.

CARE (1997). Guidelines to Monitoring and Evaluation. How are we doing? Uganda, 153 pp.

CARE (2002). Project Design Handbook .Uganda, 176 pp

CARE (2010). Community-Based Adaptation Toolkit. Digital Toolkit – Version 1.0. 66 pp.

CIPCA (2016a). Propuesta Económica Productiva en Valles Interandinos (Nuevos elementos). Documento interno.

CIPCA (2016b). Propuesta Económica Productiva (PEP). Agricultura sostenible municipio de Anzaldo. Beneficios de la agroecología en Bolivia proyecto "Alianza por la agroecología" Municipio de Anzaldo.

Cleaver, F. (1999). Paradoxes of participation: Questioning participatory approaches to

development. Journal of International Development 11, 597-612

Cossío, V., Soto, L., Skielobe, T. (2010). "Case studies on conflict and cooperation

in local water governance". Report No. 1. The case of the Tiraque highland irrigation conflict Tiraque, Bolivia.

Del Callejo, I. (2010). El riego campesino: Dinámicas en la seguridad hídrica y seguridad alimentaria en Bolivia. En: Riego campesino en los andes. Seguridad hídrica y seguridad alimentaria en Ecuador, Peru y Bolivia. J. Vos (Ed.), (pp. 207-242). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

Donge, J.K.v. (2006). 'Ethnography and Participant Observation', in V. Desai and R. Potter (eds), Doing Development Research. London: Sage.

FUSAI y ASDI. S.f. Guía metodológica para el análisis de los escenarios de riesgos a nivel municipal. Sistematización de experiencias. s.l. 28 pp.

López Fernández, J.A., Gómez Espín, J.M. y Gil Meseguer, E. (2017). Concentración parcelaria, puesta en riego y desarrollo rural: el caso de Yéchar (Mula-Región de Murcia). De 1973 a 2016. Investigaciones Geográficas, (67), 173-192. https://doi.org/10.14198/ INGEO2017.67.10

Loritz, E. (2016). Las formas de organización del trabajo en comunidades aymaras en Bolivia.

Pellens, T., (2006). Composición del Ingreso Familiar y la Diversificación Agrícola. Una aproximación a seis zonas campesinas de Cochabamba y Norte de Potosí. CIPCA

Practical Action (2011). Participatory Climate Risk Vulnerability and Capacity Assessment (PCR-VCA) Tools for operationalizing the Adaptive Livelihood Framework. 4 pp.

PROAGRO-GTZ, (2009). Efectos del riego en los ingresos de las familias campesinas.

Quiroz, F., Delgadillo, O., Durán, A. (2012). AGUAS ARRIBA, AGUAS ABAJO. Investigación aplicada en gestión integral de recursos hídricos (GIRH) en la cuenca hidrosocial Pucara, Cochabamba.

Ruiz, L. E., (2009). Cambio agrario, género y derechos a tierra y agua. Un estudio de caso en el Valle del Grijalva, Chiapas. En: Balance y perspectivas del campo mexicano: a más de una década del TLCAN y del movimiento zapatista. Tomo V. Viejas y nuevas problemáticas en torno al género, la etnia y la edad. Paola Sesia Arcozzi-Massino y Verónica Vázquez García (coords.)

S. L. Schensul, J.J. Schensul y M.D. LeCompte (1999). 'Essential Ethnogrpahic Methods: Observations, Interviews and Questionnaires', Ethnographer's Toolkit 2, Altamira Press: Walnut Creek.

Torrico, J.C., et al (2017). Capacidad de resiliencia de sistemas agroforestales, ganadería semi-intensiva y agricultura bajo riego. Beneficios alcanzado por la PEP del CIPCA. Cuaderno de investigación 84. CIPCA. La Paz.

8. ANEXOS

Anexo 1. Variables e indicadores usados en el estudio

Objetivo-Resultado del estudio	Variables	Indicadores
Gestión campesina e indígena del agua y riego	Organización comunal	Número de organizaciones
	Organización en torno al agua y riego	Formas de organización
	Cambios organizativos tras implementación de sistemas de riego por CIPCA	Enfoque de la intervención
		Impactos sobre las formas de orgnanización comunal
Impacto en los ingresos económicos familiares	Situación económica de las familias	Fracción del Valor Bruto de la Producción (VBP) generada directamente gracias a los sistemas de riego
Diversificación productiva y aporte a la seguridad alimentaria	Diversificación de la producción y de la alimentación familiar	Diversidad de alimentos
		Frecuencia de alimentación
Productividad de los cultivos	Percepciones de los productores sobre rendimiento y productividad	Rendimiento de la producción (cantidad producida)
		Calidad de la producción
Eficiencia de la cosecha y uso del agua para riego	Eficiencia del uso de agua	Proporción de agua usada según tecnología de riego versus inundación

Resiliencia al cambio climático	Capacidades de absorción, adaptación y transformación en la familia y comunidad.	Seguridad alimentaria
		Diversificación alimentaria
		Acceso a agua
		Autoconsumo
		Banco de semillas
		Insumos agrícolas producidos en parcela
		Prácticas resilientes
		Género
		Asociatividad
		Diversidad de cultivos
Cambios o beneficios en la vida de las mujeres campesinas-indígenas	Roles de género en actividades reproductivas y del hogar	División de tareas en el hogar
	Roles de género en actividades productivas	Horas dedicadas a actividades de cuidados según hombres y mujeres
		División de responsabilidades productivas
		Horas dedicadas a actividades productivas según hombres y mujeres

Anexo 2: Fuentes de información para el estudio

Familias y técnicos del CIPCA entrevistados

Municipio	Familias	Técnicos
Anzaldo	4	1
Torotoro	3	1
Taraco	4	1
Calamarca	8	1
Villa Vaca Guzmán	4	1
Macharetí	2	1
Charagua	4	1

Grupos focales por municipios

Departamento	Municipio	Nº de participantes	
		Hombres	Mujeres
La Paz	Taraco	12	15
	Calamarca	8	7
Cochabamba	Anzaldo	10	0
Potosí	Torotoro	10	6
Chuquisaca	Macharetí	9	5
	Villa Vaca Guzmán	13	4
Santa Cruz	Charagua	3	3
Totales	**7**	**65**	**40**

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Valles interandinos

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Altiplano paceño

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Chaco boliviano

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

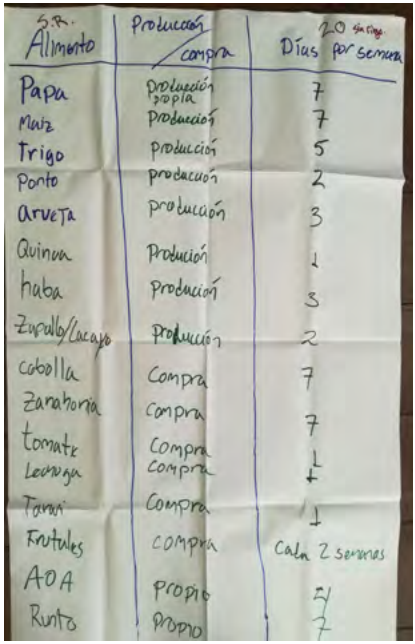
Proceso de construcción de reservorios en Valles interandinos

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Participación de la mujer en sistemas productivos



S.R. Alimento	Producción / compra	20 días por semana
Papa	producción propia	7
Maiz	producción	7
Trigo	producción	5
Ponto	producción	2
Arveta	producción	3
Quinua	Producción	1
haba	producción	3
Zapallo/Lacayo	producción	2
cebolla	Compra	7
Zanahoria	compra	7
tomate	compra	1
Lechuga	compra	1
Tarwi	Compra	1
Frutales	compra	Cada 2 semanas
AOA	propio	7
Runto	propio	7

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Foto: CIPCA

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado

Con el apoyo de:

Secours Catholique Caritas France

AFD AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT

FFEM FONDS FRANÇAIS POUR L'ENVIRONNEMENT MONDIAL

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)
REGIONAL COCHABAMBA

Calle Falsuri Nº 133,
entre Heroínas y General Achá,
zona central, Cochabamba - Bolivia
Telf.: (591-4) 4259367 -68 • Fax: (591-4) 4257371
Casilla de Correo: 2869

Web: www.cipca.org.bo

ISBN: 978-99974-989-7-7