Curso virtual

Bolivia: Riesgo climático, adaptación y mitigación para la seguridad alimentaria

Unidad 5

Estudios de caso de adaptación y mitigación al cambio climático en sistemas productivos

Docente: PhD. Roxana Liendo

2015

© Liendo, Bustos Roxana. Unidad 5: Estudios de caso de adaptación y mitigación al cambio climático en sistemas productivos. En Curso virtual. Bolivia: Riesgo climático, adaptación y mitigación para la seguridad alimentaria. La Paz: IPDRS - Interaprendizaje. Campo virtual por la tierra y el desarrollo rural. 31p

© Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica
www.sudamericarural.org
www.interaprendizaje.ipdrs.org
interaprendizaje@ipdrs.org

Av. 20 de octubre # 2396, casi esq. Belisario Salinas
Edif. María Haydee. Piso 12
Telf. 591-2-2115952
Casilla N° 9052

Acciones de interaprendizaje por la tierra y el desarrollo rural desde Bolivia

Con el apoyo financiero de:

Universidades aliadas:

Contenido

Introducción 4

Capítulo 1. Percepciones acerca de la vulnerabilidad frente al Cambio Climático 4
1.1 Altiplano: Efectos principales y Acciones 6
1.2 Valles: Efectos principales y Acciones 8
1.3 Tierras Bajas: Efectos principales y Acciones 9
1.4 Chaco: Efectos principales y Acciones 9

Capítulo 2. Los actores: quiénes son y qué hacen 9
2.1 Percepción de principales actores 10
2.2 Principales puntos identificados en relación al Cambio Climático 11
2.3 Acciones realizadas frente al Cambio Climático 12

Capítulo 3. Experiencias en acciones concretas frente al Cambio Climático .. 14
3.1 Altiplano: Agricultura familiar con enfoque agro ecológico en Palca 14
3.2 Agricultura familiar con enfoque agro ecológico en Palca. Experiencia de CARE Bolivia 16
3.3 Valles: Experiencias en gestión del agua 19
3.4 Atajados en el municipio de Anzaldo. Experiencia de CIPCA Regional Cochabamba 20
3.5 Chaco chuquisaqueño: Agua como medida de adaptación al Cambio Climático y de Reducción del Riesgo de Desastres 22
3.6 Importancia del agua en el Chaco 23
3.7 Llanos y Tierras bajas: Entre incendios forestales e inundaciones 25
3.8 Sistemas Agroforestales en el Norte Amazónico, la experiencia de CIPCA Norte Amazónico 26

Conclusiones 29

Bibliografía 30

Introducción

Con el apoyo de la cooperación internacional, ya desde hace varios años, se llevan adelante en Bolivia procesos de investigación sobre temas de índole climático y medio ambiental. Uno de los casos que más se ha investigado es el de retracción de glaciares y sus efectos sobre los recursos hídricos. Estos estudios han provocado acciones concretas de mitigación y adaptación en el área rural sobre ese tema y otros.

Estas iniciativas se llevan adelante alineadas a las principales políticas públicas nacionales, y cada vez más en concurrencia de recursos tanto del sector estatal como de la sociedad civil.

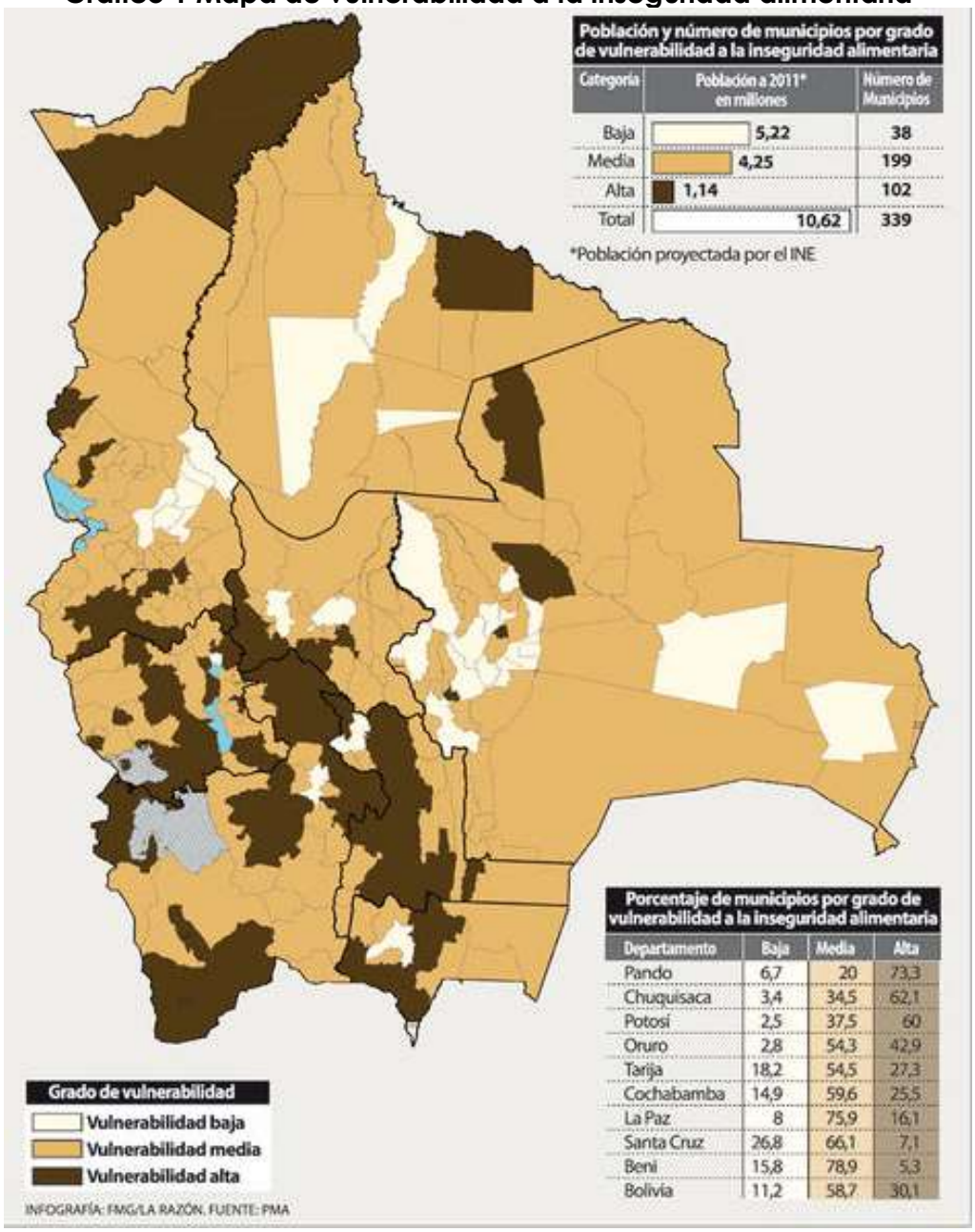
Los ejemplos de intervención que se muestran en esta Unidad, están generando procesos de resiliencia en la población rural, sobre todo en la más pobre, que encuentra en su implementación, mejor acceso al recurso del agua. Este repercute, no sólo en mejorar las condiciones de vida, sino también en importantes aportes a la producción de consumo familiar y también a la generación de excedentes que mejoran el ingreso familiar.

Capítulo 1. Percepciones acerca de la vulnerabilidad frente al Cambio Climático

Son varias las instituciones que en el transcurso de su trabajo van consultando a los actores rurales, a la academia, a técnicos y funcionarios estatales respecto a la percepción que se tiene de los efectos del cambio climático, su impacto en los sistemas de vida, en la producción agrícola y en la seguridad alimentaria. Una de las sistematizaciones más recientes al respecto se la debemos a LIDEMA[1], que ha podido recoger la opinión en los principales ecosistemas sobre todo en relación a la agricultura y a los recursos hídricos, que afectan y vuelven vulnerables a la población.

[1] LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. Octubre, 2010

Gráfico 1 Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria



Fuente: MDRyT-PMA, Análisis y Mapeo de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria (VAM) en Bolivia 2012

Según los diversos ecosistemas, el Plan Nacional de Cambio Climático PNCC ha identificado los posibles impactos más importantes:

Tabla 1. Posibles impactos del Cambio Climático por región

Región	Escenarios de Cambio	Impacto Esperado
Altiplano	Mayor concentración de precipitaciones Más tormentas con mayor número de días lluviosos Más granizadas Menor flujo de agua en los ríos	Más heladas Mayor necesidad de agua para irrigación debido a periodos más largos sin lluvia Problemas para generar energía Desaparición de glaciares Poca disponibilidad de agua para consumo humano y animal Poco reabastecimiento de acuíferos, humedales en las zonas altas, etc. Competencia por el uso del agua
Valles	Mayor concentración de precipitaciones Más tormentas con mayor número de días lluviosos Más granizadas	Competencia por el uso del agua Mayor necesidad de agua para irrigación debido a periodos más largos sin lluvia Problemas para generar energía Mayor riesgo de derrumbes Erosión y desertización de los suelos Pérdida de biodiversidad
Chaco	Menos días de lluvia Más días sin lluvia durante la época de siembra Sequías intensas y recurrentes Menor flujo de agua en los ríos	Competencia por el uso del agua Pérdida de biodiversidad Erosión y desertización de los suelos Periodos intensos de calor en verano Mayor contaminación de las fuentes de agua
Llanos Amazónicos	Volumen mayor de agua por eventos Mayor nubosidad Mayor humedad ambiental durante el verano Fuertes sequías en el invierno	Inundaciones frecuentes Pérdida de infraestructura caminera Pérdida de biodiversidad Pérdida de cultivos invernales Incremento en el número de muertes de ganado debido a la falta de agua Incremento en las plagas de insectos y enfermedades infecciosas relacionadas con el agua

Fuente: PNCC El cambio climático en Bolivia. Análisis, síntesis de impactos y adaptación. La Paz, 2007, p.83

1.1 Altiplano: Efectos principales y Acciones

En el trabajo de campo se constata como una constante la opinión de que "el tiempo ha cambiado", siendo una preocupación muy importante, pues la variabilidad climática es un factor que no pueden controlar ni prever; afectando especialmente a los bioindicadores que les permitían planificar las tareas agrícolas. Entre los eventos climáticos que más afectan están la sequía y las heladas, identificando posteriormente a la granizada y la fluctuación térmica, todos estos elementos que tienen fuerte impacto sobre los cultivos.

Heladas, si bien son esperadas entre mayo y junio, una vez concluida la cosecha, para poder realizar el desecado de alimentos para convertirlos en chuño (papa), k'aya (oca) y charque (carne de llama o de ovino); así como a exterminar insectos dañinos y malezas, cuando son fuera de tiempo quema los brotes y plantas y provoca enfermedades respiratorias y en la piel de los animales.

Las principales acciones con las que se puede enfrentar la helada son:
a) la forestación alrededor los sembradíos, ya sea con árboles y arbustos, nativos e introducidos que ayudan a mantener la humedad del suelo, impidiendo que las bajas temperaturas afecten a los cultivos;
b) la introducción de variedades mejoradas que resisten a temperaturas extremas;
c) aplicación de abono orgánico a los cultivos inmediatamente después de caída la helada;
d) Preservación de variedades nativas, mediante la instauración de bancos de germoplasma/semillas, en las mismas comunidades, lo que permitiría trabajar con variedades resistentes.

Además, en algunas comunidades todavía se mantienen prácticas antiguas como hacer humaredas alrededor del cultivo, en medio de las cuales bailaban las mujeres moviendo intensamente las polleras, a la par que se hacían gritar a los niños para espantar las heladas. La explicación técnica es que este ritual permitía la mezcla del aire, evitando el descenso de la temperatura.

Sequía
Si bien en el Altiplano hay una época seca en la que no hay producción agrícola, se viene presentando la suspensión de la época de lluvias intempestivas, durante el periodo de crecimiento de los cultivos. Esta escasez de agua, además de interrumpir el crecimiento de las plantas, provoca la aparición de plagas y de enfermedades de la piel tanto en ganado camélido, como vacuno y ovino.

Provoca también la disminución de la regeneración natural de especies vegetales y la pérdida de especies nativas del altiplano, el agotamiento de acuíferos y déficit de agua para consumo. A esta situación se suma que por las actividades mineras, se viene provocando la contaminación de aguas superficiales y subterráneas de los escasos recursos hídricos, exacerbando el déficit de agua.

En relación al sector productivo, aumenta la degradación de suelos, incrementa el déficit hídrico en cultivos disminuyendo el rendimiento de los cultivos e incidiendo en la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. En el área ganadera afecta a los pastos nativos y genera mayor presión ganadera en praderas naturales. Estos factores acrecientan la migración campo-ciudad.

Granizada
Entre los efectos negativos provocados por las granizadas se destaca la pérdida de las flores de los cultivos como ser la haba, tarwi, arveja y otros cuya parte aprovechable deriva de la flor, así como la papa en etapa de floración.

En los últimos años, la intensidad del granizo y su tamaño ha provocado, incluso, la muerte de animales y de personas.

Fluctuación térmica
La zona del altiplano por su escasa cobertura vegetal está expuesta a cambios de temperatura bruscos, conocidos como fluctuación térmica, pudiendo presentarse bajas considerables de temperatura (heladas), o elevación de temperatura) fuera de época afectando el proceso productivo. Al haber un incremento de temperatura, la pérdida de agua por procesos de evapotranspiración es mayor y el estrés hídrico afecta las prácticas productivas en el sector agropecuario.

Otro impacto notorio es el derretimiento de los glaciares, afectando la disponibilidad del recurso hídrico, aunque en estas etapas iniciales puede advertirse mayor caudal hídrico y aparición de lagunas; en el largo plazo los expertos prevén escasez hídrica afectando a los ríos y lagunas.

1.2 Valles: Efectos principales y Acciones

En la región de los valles, los eventos climáticos más importantes por el impacto sobre la seguridad alimentaria son las granizadas, la fluctuación térmica y la sequía.

Granizada
Según la opinión de los productores, la granizada tiene tanto efectos negativos como positivos. Entre los negativos se puede mencionar que este provoca la erosión de suelo y la pérdida de producción agrícola. En la pecuaria produce la pérdida de forraje y mortandad de crías. Afecta a las viviendas por daños en los techos y rotura de vidrios; llega a producir daños físicos a las personas y muchas veces provoca la suspensión de clases escolares en las comunidades. El efecto positivo que se menciona es que provee de gran cantidad de agua, que puede ser almacenada.

Fluctuación térmica
Los valles también vienen registrando una gran diferencia entre los valores máximos y mínimos de temperatura, sobre todo en los últimos años por la expansión de la mancha urbana y la deforestación, provocando pérdidas en la producción agrícola, con bajos rendimientos de cultivos y la disponibilidad de productos para garantizar la seguridad alimentaria.

Los principales impactos son: la disminución de forraje y la mortandad del hato ganadero afectando sobre todo a las crías. En zonas con riqueza piscícola se ha evidenciado la disminución de las especies por la mortandad causada por el aumento de temperatura del agua.

Sequía
En los valles, la sequía provoca pérdida de fertilidad de suelos y aumento de erosión. A esto se suma la aparición de plagas y enfermedades, dando como consecuencia la baja de producción agrícola. En la ganadería impacta con la proliferación de enfermedades, reducción del hato ganadero, pérdida de peso del ganado. También se percibe la reducción de la población de peces.

Existe desabastecimiento de agua y consecuentemente reducción de la calidad del agua. En algunas infraestructuras hay deterioro, como también en los sistemas de riego.

Como efecto positivo se menciona que existe menor desborde de ríos y consecuentemente de inundaciones. La ausencia de agua estancada influye en que haya menos enfermedades provocadas por vectores como el mosquito, dengue, malaria.

1.3 Tierras Bajas: Efectos principales y Acciones

En la región de tierras bajas, los eventos climáticos destacados han sido la sequía y las inundaciones.

Sequía

Provoca pérdidas de la producción agrícola y la ganadera; a nivel agrícola provoca la disminución de la producción en volumen y en rendimientos, la ganadería es afectada por la falta de pastizales con la consecuente muerte de ganado y reducción del hato ganadero. Adicionalmente, se incrementan las epidemias que afectan al ganado vacuno provocando pérdidas importantes.

Inundaciones

Las inundaciones, como evento recurrente vienen afectando a prácticamente todos los medios de vida. Estas provocan pérdida de vidas humanas, viviendas, cultivos y ganado, así como la destrucción de infraestructura caminera que impide el acceso a áreas afectadas. Aumentan enfermedades endémicas y epidemias, tanto en animales como seres humanos.

Las inundaciones extremas en zonas bajas afectan principalmente el ecosistema forestal, provocando la pérdida de biodiversidad y alteración del hábitat. Se pierde superficie cultivable (erosión, suelos anegados), como merma de suelos productivos de riberas de ríos.

1.4 Chaco: Efectos principales y Acciones

Sequía

Es una de las regiones más afectadas por la sequía extrema, que además de provocar la aparición de nuevas plagas, afecta a la actividad ganadera por la disminución de forraje y a nivel agrícola provoca la reducción y/o pérdida de las cosechas, imposibilidad de siembra y la disminución de población piscícola con la consecuente disminución de los volúmenes de pesca.

En este ecosistema los periodos prolongados de sequía pueden provocar degradación de suelos (erosión), afectando su capacidad productiva por procesos de pérdida de cobertura vegetal, lo que llevaría a un proceso de desertificación y la disminución de las extensiones de áreas cultivadas.

Capítulo 2. Los actores: quiénes son y qué hacen

Los actores identificados, que tienen recursos y competencias, son el gobierno nacional mediante sus respectivos ministerios, gobiernos departamentales y

gobiernos municipales por medio de sus direcciones y la sociedad civil a través de entidades territoriales autónomas, instituciones de cooperación externa, ONGs y otras que llevan adelante sus actividades en área rural.

Para la atención de los problemas existentes y emergentes que vienen afectando los medios de vida, LIDEMA ha consultado a representantes de las comunidades, de la academia y de diferentes niveles estatales, la percepción respecto al impacto del cambio climático y quiénes son los actores responsables de trabajar las soluciones, a productores, instituciones de gobierno, organismos de cooperación, ONGs y universidades.

2.1 Percepción de principales actores

Instituciones Gubernamentales
A nivel sectorial y por las competencias otorgadas, se han identificado las siguientes instancias que tienen mayores responsabilidades ante los eventos climáticos con mayor incidencia en las diferentes regiones:

- Ministerio de Planificación del Desarrollo
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Obras Públicas
- Agencia Boliviana de Carreteras
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas
- Ministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario
- Gobernaciones de los Departamentos
- Gobiernos Autónomos de los municipios

Universidades

Las universidades, a partir de iniciativas de sus Institutos de investigación se están paulatinamente acercando a la investigación del cambio climático, sus causas y sus consecuencias, así como también realizando algunas medidas de adaptación. Adicionalmente, con el financiamiento del PNCC (en su primera fase del Plan Quinquenal con apoyo holandés) llevaron adelante un importante número de proyectos de investigación centrados especialmente en el análisis de vulnerabilidad de los recursos hídricos y de la agricultura.

La cooperación internacional viene apoyando a diversos institutos de investigación, particularmente en La Paz para analizar las consecuencias de la falta de agua por efecto de la retracción de glaciares. Institutos como el Instituo de Hidraúlica e Hidrología (IHH), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Recursos Naturales (IIAREN) y el IE9 se destacan por sus investigaciones y su interacción con la cooperación bilateral y las propias ONGs.

Cooperación internacional
La cooperación internacional brinda, ya hace varios años, apoyo a Bolivia para trabajar los temas de cambio climático y particularmente aquellos referidos a la vulnerabilidad y la adaptación.

Una tarea importante ha sido el apoyo a Bolivia para el desarrollo de sus Comunicaciones Nacionales en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC siglas en ingles). Estos recursos a su vez sirven para impulsar algunos proyectos e investigaciones y generar capacidades nacionales.

La cooperación bilateral de Holanda, Dinamarca, Suecia y Gran Bretaña han impulsado diversos proyectos en a nivel tanto público como privado referidos al cambio climático.

Las agencias de cooperación, como ser el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Unión Europea, Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ)[2] y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) principalmente, apoyan temas indirectamente relacionados con adaptación al cambio climático que son la prevención de riesgos de desastres.

El Banco Mundial (BM) a través del PPCR, y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) han apoyado en realizar importantes acciones sobre el cambio climático. Sobre todo, están financiando estudios para determinar los costos de la vulnerabilidad, adaptación y mitigación del cambio climático.

Organizaciones no Gubernamentales (ONGs)
En Bolivia, el trabajo concreto de una mayoría de ONGs está centrado en comunidades y municipios. Han introducido su accionar en el contexto del cambio climático, centrándose especialmente en temas de fortalecimiento de capacidades, investigación y particularmente en el desarrollo de experiencias piloto a nivel de la detección de la vulnerabilidad y la implementación de acciones de adaptación en el sector agrícola y en relación a los recursos hídricos. Algunas han servido de apoyo al gobierno en sus tareas de negociación y políticas internacionales sobre el clima.

2.2 Principales puntos identificados en relación al Cambio Climático

1. Las regiones más afectadas por la sequía son el Chaco y el Altiplano, la región más vulnerable identificada ante las inundaciones es la zona de las tierras bajas.
2. Una respuesta efectiva tanto para las inundaciones como en las sequías, parece ser el "manejo integral de cuencas", con participación efectiva de todos los actores afectados.
3. Es necesaria la implementación de políticas de corto, mediano y largo plazo para enfrentar problemas derivados del cambio climático, a nivel municipal, de las gobernaciones y a nivel nacional.
4. El impacto del cambio climático sobre el sector agropecuario es el que más preocupa por incidir en la provisión de alimentos.
5. Un componente importante de las políticas nacionales debe ser la investigación, ya sea en la búsqueda de medidas de mitigación físicas, como en la exploración de nuevas variedades resistentes a los efectos del cambio climático.

[2] Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

6. Es importante la profundización de la investigación que rescate conocimiento ancestral local, tanto en las áreas andinas como en las amazónicas, principalmente sistemas de producción agrícola precolombina adecuada al contexto actual. En la mayoría de las universidades, no se cuenta con institutos de investigación específicos en cambio climático y son muy escasas las investigaciones orientadas a las afectaciones a los medios de vida
7. Existen limitaciones burocráticas que impiden una respuesta efectiva como ser el centralismo, falta de coordinación, limitación de recursos, escasa formación e inestabilidad de los funcionarios, entre las principales.
8. Falta de articulación entre instituciones gubernamentales y no gubernamentales y otros actores de la sociedad civil.

Tabla 2. Percepción de los actores respecto a principales eventos climáticos por regiones

REGION	MOVIMIENTOS SOCIALES	INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES	UNIVERSIDADES	PERCEPCIÓN GLOBAL
ALTIPLANO	Sequías Heladas Granizadas Fluctuación térmica	Sequía Fluctuación térmica	Sequías Temperatura extrema	Sequía Fluctuación térmica Heladas
VALLES	Sequías Granizadas Fluctuación térmica	Inundaciones Sequía	Inundaciones	Sequía Fluctuación Térmica Inundaciones
TIERRAS BAJAS	Inundaciones Sequía	Inundaciones	Inundaciones	Inundaciones
CHACO	Sequías	Sequía extrema	Sequía	Sequía

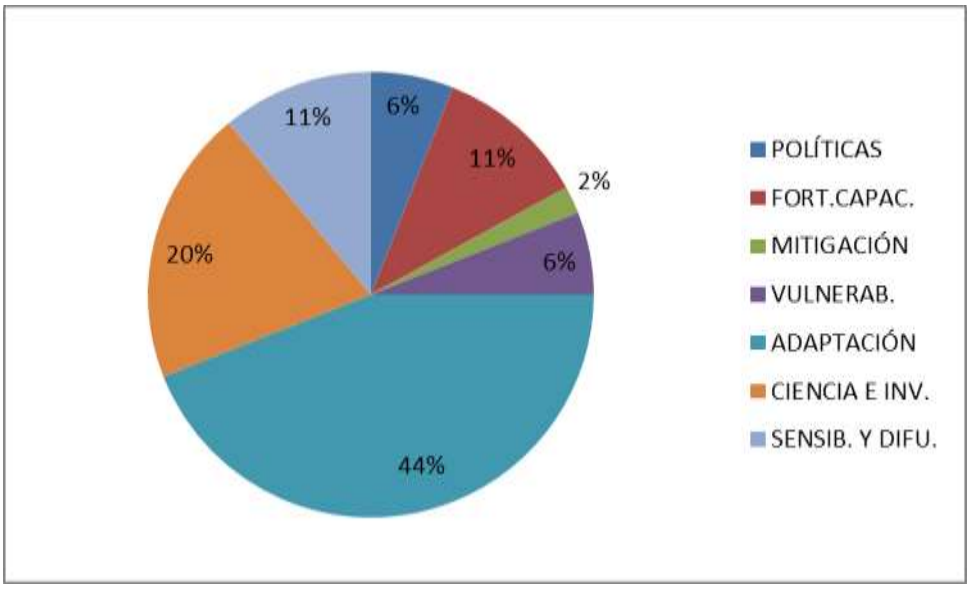
Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, *Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia.* p. 79

2.3 Acciones realizadas frente al Cambio Climático

El estudio de LIDEMA[3] sistematiza las acciones que se vienen realizando en el país frente al cambio climático:

[33] LIDEMA, op.cit.

Gráfico 2. Acciones realizadas frente al Cambio Climático



Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 107

Si bien, las intervenciones a nivel de adaptación ocupan un primer lugar, realizadas principalmente por ONGs, con apoyo externo y algún grado de participación de los municipios, son a pequeña escala en el área rural y con un componente fuerte de investigación, mientras que las acciones de mitigación son mínimas, pues ocupan el último lugar.

La investigación a nivel de universidades ha tenido fuerte apoyo, sobre todo de la cooperación internacional, aunque concentrado en la parte andina y la pérdida de glaciares, descuidando otros fenómenos en el país.

El fortalecimiento de capacidades y la sensibilización y difusión ocupan un tercer lugar de acciones realizadas, seguido de las acciones de análisis de vulnerabilidad y de políticas. Estas intervenciones realizadas, están concentradas particularmente en La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba, Chuquisaca y Santa Cruz. Menor incidencia en Tarija y muy reducida en Pando y Beni.

El ámbito de acciones de política se ha concentrado en los procesos de negociación internacional y otras muy generales de carácter nacional. No se encuentran acciones concretas de análisis de vulnerabilidad y de reducción de la misma en el nivel de los municipios urbanos, donde se continúa con una política de reaccionar como emergencias, a eventos extremos como ser inundaciones, y de trabajar en prevención a los mismos sin considerar la variable de cambio climático.

De acuerdo a la sistematización de LIDEMA, la intervención de los actores es diversa, siendo más constante la de la cooperación internacional:

Tabla 3. Nivel de acciones institucionales por ámbito de cambio climático

INSTITUCIONES	MITIGACIÓN	VULNERABILIDAD	ADAPTACIÓN	REDUCCIÓN DE RIESGOS
Gobierno	X	XX	XX	X
Gobernaciones	X	X	X	X
Municipios	X	X	X	X
ONGs	X	X	XX	X
Coop.Internacional	X	XX	XX	XX

Puntaje: X bajo XX medio XXX alto

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 108

Esta intervención lleva adelante diversas líneas de acción, en determinadas áreas:

Tabla 4. Nivel de acción institucional por ámbitos

INSTITUCIONES	FORTALECIMIENTO CAPACIDADES	INVESTIGACIÓN	INFRAESTRUCTURA	POLÍTICA PÚBLICA	ALIANZAS ESTRATÉGICAS	CONFORMACION REDES Y PLATAFORMAS
Gobierno	X		X	XX	XX	X
Gobernaciones	X		X	X	X	X
Municipios	XX		XX	X	X	X
ONGs	XX	X	X	XX	XX	XX
Cooperación Internacional	XX	XX	X	XX	XX	XX

Puntaje: X bajo XX medio XXX alto

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 109

Capítulo 3. Experiencias en acciones concretas frente al Cambio Climático

3.1 Altiplano: Agricultura familiar con enfoque agro ecológico en Palca

Existen experiencias de diverso tipo de acciones, con experiencia y propuestas desde el mundo de las ONGs, que en algunos casos han llegado a ser asumidas como políticas públicas:

a) Manejo integrado de las cuencas, procurando un uso sostenible del agua en las partes altas, la forestación y protección de las fuentes, la prevención de conflictos y acuerdos entre los actores de los distintos niveles, para procurar que haya agua suficiente para todos y que llegue a las partes bajas. Una tarea importante es el mantenimiento de los lagos y espejos de agua, evitando su contaminación por residuos sólidos, residuos mineros y/o industriales.

b) La forestación y reforestación es valorada como una acción que mantiene la humedad del suelo y protege las fuentes de agua, es importante tomar en cuenta a las especies nativa además de las introducidas.

c) Prácticas provenientes de un enfoque agroecológico: introducción de variedades resistentes a la sequía, remediación y restauración de suelos; manejo de laderas, praderas nativas y uso de suelo con rotación-

d) Riego, es uno de los factores importantes y prioritarios, en los que las propuestas van desde el uso optimizado del agua a través de aspersores y sistemas de agua, sistemas de microriego, atajados o micro represas; siendo importante la estrategia de cosecha de agua, aprovechando que el periodo de lluvias se ha vuelto torrencial y corto, almacenando agua para el futuro.

e) Entre las prácticas rituales para enfrentar la sequía está el "traer agua" o "llevar agua", en cántaros, desde lugares donde llueve mucho o hay abundancia de agua, hacia los lugares secos, pidiendo agua; también citan el atrapado de sapos pequeños, los cuales se llevaban a los cerros más altos, para que con el croar de los sapos se dice que hacia llover.

f) Frente al granizo, se tienen el de alertas tempranas, para que puedan prenderse fogatas, provocar el estallido de cohetes, que tienen como fin el generar un aumento de temperatura en el aire haciendo que el granizo se derrita. También se citan a ciertos rituales que evitaban que los granizos llegaran a las comunidades.

Tabla 5. Intervención por evento climático y medio de vida

ALTIPLANO	**Sequía**	**Agua**	Fortalecimiento de sistemas de alerta temprana y prevención de riesgos. Fortalecimiento de capacidades humanas. Recuperación de saberes ancestrales y locales (Cosmovisión y ritualidad). Uso racional del agua. Sistemas de manejo eficiente de agua en riego. Construcción de atajados y micro represas. Sistemas de riego mejorado. Manejo integrado de cuencas. Mantenimiento de lagos y espejos de agua. Almacenamiento diferido. Forestación y reforestación.
		Agricultura y Ganadería	Sistemas de alerta temprana. Fortalecimiento de Con los aportes mencionados, se identificaron las zonas de mayor nivel de incidencia y mayor vulnerabilidad por variabilidad y cambio climático actual y futuro y se proponen diferentes acciones para ayudar a la adaptación y mitigación. Recuperación de técnicas ancestrales. Conformación de bancos de semillas resistentes. Uso de seguro agrícola. Incentivo a la investigación en cambio climático. Zonificación agroecológica.
		Salud	Conformación de sistemas de prevención en salud a enfermedades emergentes y re emergentes. Identificación de nuevas enfermedades. Planificación Territorial para asentamientos.
	Helada	**Agricultura y Ganadería**	Recuperación del saber ancestral. (Uso de bioles)[4] Reforestación en sembradíos. Innovación tecnológica para la adaptación. Bancos de germoplasma.

[4] Bioles , abonos orgánicos elaborados a partir de estiércol animal, son una alternativa de fertilización natural, alternativa al uso de productos químicos

		Infraestructura	Mejora de viviendas. Diseño de viviendas eficientes energéticamente.
	Fluctuación térmica	**Agricultura y ganadería**	Manejo de riego eficiente. Sistemas de riego. Manejo del ganado. Seguro agropecuario.
		Agua	Construcción de represas. Siembra de agua. Recarga de acuíferos. Forestación y reforestación.
		Salud	Planificación territorial de nuevos asentamientos. Sistemas de prevención ante malaria y otras enfermedades emergentes.

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 125

3.2 Agricultura familiar con enfoque agro ecológico en Palca. Experiencia de CARE Bolivia

En base al documento de sistematización CARE Bolivia, *Uso eficiente de agua de riego como medida de adaptación al cambio climático. Micro cuenca de Choquecota, Municipio de Palca*, 2014, p. 27 -

Nombre del Proyecto: **Almacenaje de agua en estanques artesanales y riego por aspersión como medidas frente al cambio climático. Micro cuenca de Choquecota. Municipio de Palca**	
Periodo de la experiencia	2010 – 2013
Institución Responsable	CARE Bolivia
Coordinación y concurrencia de recursos con:	Proyecto de Adaptación al Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA) Unidad descentralizada Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA **Presupuesto:** PRAA 59% COSUDE 38% CARE 6.5%
Descripción de la experiencia	
Dónde:	Provincia Murillo del departamento de La Paz – Bolivia. El río más importante y extenso es el río Choquecota con aproximadamente 10,6 km de largo, el cual debe su caudal de unos 25 tributarios. Del total, 7 La implementación de la medida fue realizada en la Microcuenca de Choquecota, ubicada en el Municipio de Palca, Primera sección de la Provincia ríos y quebradas nacen del Glaciar Mururata y otro tanto de la zona cordillera que continua del Mururata hacia el Noroeste, destacando los ríos que tributan e inciden en su caudal: Lutrica y Jachcha Sura que conforman el río Quela Jahuria ubicados en la microcuenca de Chojñacota y el río Takes Uma (CATIE, 2010). Las alturas van desde los 4100 hasta 3380 msnm (CATIE, 2011), la topografía de la zona es muy accidentada, prácticamente no se observan terrenos planos, sino estas presentan elevadas pendientes y se ubican sobre las laderas de cerros y colinas que conforman el valle de Palca y sus alrededores (Agua Sustentable, 2010). El promedio de la propiedad familiar es de 5 Hectáreas por familia (PDM Palca 2006), las diferencias entre promedios municipales y promedio de la microcuenca es significativa. Más de la mitad de las familias en el área de estudio, posee hasta 5 Has.

Comportamiento climatológico	72,02 % de la población del municipio de Palca se dedica a la agricultura
	La temperatura promedio anual para el Municipio de Palca de 12,2ºC con variaciones de temperatura promedio anual que van desde los 5ºC a los 22ºC. En mediciones térmicas en las distintas zonas de recorridos, se encuentran variaciones de temperatura que van desde los 25,5ºC en zonas como Huancapampa y Ventilla, y de - 1,7ºC en dos zonas de la cuenca alta (CATIE, 2011). La precipitación media anual registrada para el Municipio de Palca es de 557 mm, donde más del 73% se da entre los meses de Noviembre a Marzo (410,9 mm), los meses de junio y julio son considerados los más secos del año y los más complejos para los procesos productivos en la región (Agua Sustentable, 2010).
Qué:	El proyecto que busca un uso eficiente del agua para riego, fue implementado en el marco del Proyecto de Adaptación al Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA).
Con quiénes:	49 familias de agricultores: 22 mujeres y 27 hombres, lideradas por las mujeres y hombres promotores en sus comunidades. 4 comunidades de la microcuenca del río Choquecota: Amachuma Grande, Tacapaya, Chullo Oxani y Retamani. Las comunidades pertenecen a la Central Agraria Palca, Subcentral Agraria Huancapampa del Municipio de Palca, Departamento de La Paz.

Nº	Acción específica ejecutada	Estado o situación previa	Impacto generado
1	Firma de convenio interinstitucional entre CARE Bolivia y el Gobierno Autónomo Municipal de Palca en coordinación con el Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) actual Unidad de Madre Tierra (UMATI) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Ninguna acción a pesar de numerosos estudios realizados, enfocados en la retracción de glaciares, en este caso el Mururata de donde nace la micro cuenca del río Choquecota.	Se considera una buena experiencia de articulación entre el Estado, la cooperación y las ONGs
2	Presentación de propuesta del PRAA en reunión general en las comunidades Tacapaya y Amachuma Grande. Los beneficiarios están organizados en Escuela de Campo de Agricultore/as como un espacio de enseñanza aprendizaje para fortalecer sus capacidades de	Autoridades locales poco informadas del resultado de los estudios Productores y productores sin apoyo productivo ni capacitación con escasa capacidad de adaptación al cambio climático	Presentación del proyecto (medidas) en las comunidades beneficiarias: El ingreso a las comunidades y presentación del proyecto en asamblea comunal garantiza el apoyo por parte de las autoridades y el conocimiento de todos los beneficiarios de los objetivos y metodología de implementación de la

	adaptación frente al Retroceso Acelerado de Glaciares y el Cambio Climático. El proyecto ha partido con un Plan de trabajo realizado junto a hombres y mujeres de las comunidades, enfocado en la vulnerabilidad y la reducción del riesgo, mediante acciones de empoderamiento de género, fortalecimiento de medios de vida y de capacidad organizacional.		medida. En Tacapaya y Amachuma, las ECAs consisten en una experiencia pedagógica, que se articula en torno a un grupo de productores y productoras de una misma comunidad, que con el apoyo de un facilitador, diagnostican participativamente su realidad y establecen una serie de prioridades. Se ha ido validando, construyendo, recreando y aprovechando un cuerpo de conocimientos en torno a temas o tópicos específicos de interés local (medidas adaptativas).
3	49 familias de agricultores implementan sistemas de estanques artesanales uni/multi familiares mejorados (Anexo 1), de mayor tamaño, instalaciones para facilitar la limpieza y conducción de agua hasta la parcela. Introducción de variedades de semillas con crecimiento precoz, en este caso de arveja variedad Pairumani 3, complementando con prácticas de conservación de suelos.	Aguas contaminadas por acción humana y por la remoción del cauce en busca de oro, afecta la salud de las comunidades y a los cultivos Aumento de temperaturas y la concentración de precipitaciones provoca daños a la producción agrícola Erosión de suelos, pérdida de fertilidad de las áreas de cultivos, lo que lleva al uso cada vez mayor de insumos químicos	En la actualidad 49 familias cuentan con estos sistemas uni/multifamiliares de micro-riego, de fácil construcción y replicabilidad, de bajo costo y recomendada para terrenos inestables susceptibles a movimientos. El área regada por estos sistemas cubre una superficie aproximada de 7,71 Ha, que garantizan la producción de arveja, haba, lechuga, papa, maíz y cebolla de manera segura. CARE 2013 Aumentan los rendimientos con las variedades introducidas Se pueden tener dos cosechas gracias al riego

Sostenibilidad: Los agricultores/as implementan la medida y la replican con sus propios recursos, la siembra de nuevas variedades de arveja de mayor precocidad y de mayor rendimiento, les permite manejar fechas de siembra acorde al precio en el mercado.

En la gestión 2013 – 2014, los agricultores invierten sus propios recursos en la compra de aspersores y la compra de semilla de arveja variedad Pairumani 3 por un valor aproximado de 17500 Bs equivalente a 2500 $US. Realizado el cálculo de Beneficio/Costo de producción los agricultores obtienen una ganancia de 2,36 pesos bolivianos por 1 peso invertido.

Es importante las reuniones y seminarios con técnicos municipales, institución y las comunidades para llegar a acuerdos que permiten la continuidad de las acciones.

La apropiación municipal y el hecho de que dispusiera una contraparte en la POA municipal permite abarcar más familias y comunidades, además que permiterealizar la gestión de recursos.

Una posibilidad es que, el GAM apoye a las comunidades en el excavado de los estanques y zanjeado para obras de distribución por cañería, mediante la asignación de máquinas retro excavadoras, reduciendo los tiempos de construcción y costos por mano de obra y totales, referidos a la construcción.

La medida tiene carácter preventivo para responder a eventos hidro-meteorológicos extremos como la sequía de modo que los agricultores disponen del agua almacenada para este tipo de eventos que no son a la largo plazo sino causados por las temperaturas altas que ocasionan la desecación de suelos en pocos días, promoviendo a la vez la adaptación paulatina al cambio climático.

La sensibilización sobre el uso y manejo del recurso hídrico, en general, hasta la aplicación de riego por aspersión constituye una práctica para el uso más eficiente de agua en relación al

riego tradicional por gravedad, acompañado de buenas prácticas de conservación de suelos.
Una respuesta integral de gestión del riesgo climático y adaptación orientada a asegurar que los procesos de desarrollo sostenible se puede lograr con la difusión de políticas estatales a funcionarios locales y municipales y la articulación de actividades de los diferentes niveles estatales (municipio, gobernación, ministerios).
Considerar el marco legal e institucional del país ya que puede ser mecanismos de apoyo para formular políticas locales sobre adaptación al cambio climático y reducción de riesgos de desastres.

3.3 Valles: Experiencias en gestión del agua

Para enfrentar la sequía, numerosas experiencias muestran la ventaja de la reforestación para generar microclimas y evitar temperaturas extremas. Otra medida importante es recuperar especies nativas con resistencia a estos cambios. Para reducir los efectos negativos de la granizada en los medios de vida, algunos municipios –sobre todo aquellos que reciben importantes sumas del IDH, como Tarija- han establecido sistemas de antigranizos (mallas antigranizos), uso de materiales resistentes.

También se viene impulsando la instalación de sistemas de alerta y es uno de los temas fundamentales para la cobertura del seguro agrario.

Entre las acciones más importantes está la de incentivar prácticas de cosecha de agua, la instalación de atajados, microrepresas que permitan el almacenaje de agua. Es importante también promover la forestación y reforestación con especies nativas resistentes.

Tabla 6 Intervención por evento climático y medio de vida

VALLES	**Sequía**	**Agropecuaria**	Uso de sistemas de riego eficientes. Construcción de atajados para la agricultura. Seguro agrícola. Gestión del riesgo y prevención de desastres. Cosecha de agua. Forestación con especies nativas. Protección de áreas de recarga de acuíferos. Plantaciones resistentes.
		Salud	Planificación territorial de asentamientos. Planificación del uso del suelo. Sistemas de prevención de enfermedades emergentes y
	Inundaciones	**Agricultura y ganadería**	Sistemas de alerta temprana. Sistemas de prevención de riesgos climáticos. Seguro agrícola. Áreas de pastoreo planificadas. Practicas integrales de conservación de suelos. Programas de contingencia en base a uso del suelo. Sistemas de
		Infraestructura	Sistemas de alerta y prevención de riesgos. Programas de contingencia. Construcción de obras civiles resistentes y de protección. Manejo de cuencas.
		Salud	Sistemas preventivos de salud. Sistemas de control de plagas y epidemias. Programas de atención en salud. Planificación de migraciones.

	Fluctuación Térmica	**Agua**	Reforestación para establecer microclimas. Construcción de atajados. Recarga de acuíferos.
		Agricultura	Sistemas de Alerta temprana. Recuperación de prácticas y cultivos ancestrales. Seguro agrícola.
		Pecuaria	Planificación territorial. Alternativas en el manejo de suelos. Manejo de migraciones de especies.

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 126

3.4 Atajados en el municipio de Anzaldo. Experiencia de CIPCA Regional Cochabamba

En base al documento: Nordgren Ballivián, Marcos, *Percepciones y síntomas de alteraciones en el clima de cuatro regiones de Bolivia: y algunas oportunidades de resistencia al cambio climático*, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 2011.p. 45-63

Nombre del Proyecto: **Producción Agropecuaria de Secano a Riego con Enfoque Agroecológico en el municipio de Anzaldo**	
Periodo de la experiencia	2008-2010 La acción surge a partir de bases de proyectos iniciados los años 1999 y 2000.
Institución Responsable	CIPCA Cochabamba
Coordinación y concurrencia de recursos con:	Prefectura de Cochabamba Mancomunidad de Municipios de la cuenca del Caine Gobierno Municipal de Anzaldo Misereor Otras agencias de cooperación Aportes de las familias
Descripción de la experiencia	
Dónde:	Anzaldo es un municipio de la Provincia Esteban Arce del departamento de Cochabamba – Bolivia. Este municipio es representativo de la parte alta de la región de los valles y se sitúan alrededor de los 2.800 y 3.400 msnm. La región, está cerca del límite entre las grandes cuencas del Plata y Amazonas. Los ríos principales de Anzaldo son el Jaya Mayu y el Llaguani, y forma parte de la cuenca del río Caine, que más abajo, ya en el departamento de Chuquisaca, confluye en el río Grande (ACH, 200814). El clima de la zona es semiseco y frío durante gran parte del año; de hecho se registran más de cinco meses secos, lo cual se debe al efecto de las barreras geográficas de la cordillera, que impiden el paso de los vientos cargados de humedad. En los valles, al ser zona de transición, conviven flora y fauna de las partes altas andinas y las llanuras de tierras bajas, dependiendo del gradiente altitudinal. La vegetación se encuentra muy intervenida por la larga tradición de actividad agrícola, con una fuerte presencia de especies arbustivas hacia los lugares más altos y variedades de árboles, con especial dominancia de molle y vegetación alta en las partes bajas, que conforman un bosque semiárido interandino del valle del Caine. La población es en su mayoría, quechua, la pobreza afecta a más del 90% de la población.

	Gracias a los diversos pisos ecológicos de la región y a la disponibilidad de riego (aunque muy limitada en el caso de Anzaldo), la producción agrícola es diversa y se constituye en la actividad económica más importante de las co- munidades rurales. Entre los cultivos principales están los frutales (durazno, ciruelo, manzana y damasco), hortalizas (cebolla, zanahoria y repollo), leguminosas (haba y arveja), tubérculos (papa, papalisa y oca) y granos (cebada y trigo). Sin embargo, los cultivos de importancia económica dominante son la papa mishkha, papa temporal, trigo, maíz, cebada y cebolla. En Anzaldo, hasta el año 2005 no había riego en extensiones significativas, los principales productos son el trigo y la papa temporal, cultivados a secano, y el maíz para la elaboración de chicha, que fue la fortaleza del municipio.
Comportamiento climatológico	Algunos entrevistados sostienen que hoy en día hace más frío en la región, aunque también reportan una disminución de las heladas. Las noches serían más frías en los últimos años, mientras que en las partes más bajas los días se presentan más cálidos y aptos para el cultivo de algunas nuevas plantas, como cítricos y maní, abriendo algunas nuevas oportunidades de diversificación. Las granizadas son un fenómeno que, por el otro lado, sí consideran que ha aumentado. Los cambios más evidentes que describe la gente están asociados, principalmente, a temporalidad e intensidad de las lluvias. La gente de Anzaldo y Sacabamba reporta una serie de cambios en la distribución de la intensidad de las lluvias, con periodos más concentrados e intensivos y, al mismo tiempo, tendencias de decrecimiento, lo que podría disminuir la disponibilidad para sembradíos a secano, en general. Los efectos de estas tendencias podrían aminorarse por la eventual reducción de temperaturas máximas y mínimas, que reducen el potencial de evapotranspiración y disminuyen las pérdidas de agua.
Qué:	El proyecto que busca la construcción y uso eficiente los atajados como alternativas que pueden aumentar la seguridad en el acceso al agua para riego y consumo.
Con quiénes:	Alrededor de 400 familias campesinas de 25 comunidades comunidades de Torancalí, Macias, Llallaguani, Challa Mayu, Pucara-Muña Mayu, Botijani, Phinquina, Tarakucho, Kalallusta, Tijarasqa y Mollini

Nº	**Acción específica ejecutada**	**Estado o situación previa**	**Impacto generado**
1	Desarrollo de la capacidad de riego a partir de la construcción de atajados para riego. Su construcción no supera los 5 mil dólares y es altamente eficiencia para dotar de agua de riesgo a zonas secas Gestión hídrica Protección de vertientes con forestación Cosecha de agua	Por falta de agua la zona tenía una sola cosecha al año de sus productos agrícolas principales, lo que provocaba la migración interna y externa	Agua para la producción. Cada atajado es gestionado por un mínimo de dos y un máximo de 15 personas, con algunos problemas de organización. La superficie bajo riego continúa siendo relativamente baja y los cambios en la concentración y disminución de precipitaciones, pondrán crecientemente en riesgo a la producción agropecuaria de la región.
2	Manejo agroecológico de la parcela con técnicas de conservación de los suelos Forestación Zanjas de coronación Abonos orgánicos y fertilizantes foliares Diversificación de la producción	Degradación de suelos relacionado a un paulatino abandono de prácticas tradicionales, asociadas al manejo de suelos agrícolas en ecosistemas montañosos frágiles. Por otro lado, se encuentra la entrada acelerada de una serie de prácticas agrícolas modernas, que incluye el	Seguridad alimentaria y generación de ingresos por mejor producción, rendimiento y más diversidad. reducción de la erosión hídrica (y en la retención de mayor humedad en la época de lluvias. mas la retención de materia orgánica, permiten que los productores diversifiquen y mejoren su producción.

		uso de agroquímicos, maquinaria pesada y la no rotación.	Las hectáreas forestadas en las comunidades, contrastan con la erosión existente en la zona
Sostenibilidad: La población beneficiaria valora los cambios en su parcela, la diversificación de su producción, la mejora nutricional y los ingresos adicionales que provienen de la actividad agrícola. Se ha avanzado en el rol de interlocución frente al Gobierno Municipal, Gobernación y programas estatales como el MIAGUA, incidiendo en la propuesta productiva de las herramientas de planificación municipales, de esta forma se amplía la cobertura. Para lograr la sostenibilidad son muy importantes las reuniones de acuerdo y planificación entre autoridades municipales y productores.			
Reduciendo el riesgo frente a eventos extremos Los municipios localizados en los valles interandinos son muy vulnerables a eventos climáticos extremos como el granizo y sobre todo en la alternancia de periodos de sequía y lluvias torrenciales, entorno en el que las acciones de CIPCA de cosecha de agua, forestación y prácticas agroecológicas de manejo de suelos se ven como respuesta adecuada. La construcción de atajados y la organización para el riego permite disponer de agua para etapas de escasez, garantizando la producción, tanto para seguridad alimentaria como generación de ingresos, promoviendo a la vez la adaptación paulatina al cambio climático.			

Fuente

3.5 Chaco chuquisaqueño: Agua como medida de adaptación al Cambio Climático y de Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 7. Intervención por evento climático y medio de vida

Chaco	**Sequía**	**Agricultura y ganadería**	Sistemas de alerta temprana. Sistemas de prevención de riesgos. Manejo de sistemas de riego tecnificado. Seguro agrícola. Uso de especies resistentes. Bancos de germoplasma y dotación de semillas. Manejo diferido de pastoreo y ganado.
		Agua	Mejora de sistemas de captación. Construcción y manejo de atajados. Conservación de áreas de recarga. Tratamiento de aguas.
		Pesca	Repoblamiento de especies. Control de pesca indiscriminada.
		Suelo	Manejo de monte nativo. Forestación y reforestación.
		Salud	Sistemas de prevención de enfermedades emergentes y reemergentes. Planificación de asentamientos humanos y

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 127

Frente a ello se identifican como acciones importantes la implementación de sistemas de máximo aprovechamiento de aguas como el riego localizado (riego por goteo), realizar cosecha de aguas en tiempos de lluvia, implementación de sistemas agroforestales.

3.6 Importancia del agua en el Chaco

En base al documento: Paz, Fernando y Galeán Saúl, *Protección del área de recarga hídrica en la comunidad de Pucahuasi. Mancomunidad Chaco chuquisaqueño,* Serie: Sistematización de experiencias de socios. HELVETAS Swiss Cooperation, abril 2014.

Nombre del Proyecto: **Protección del área de recarga hídrica en la comunidad de Pucahuasi** **Mancomunidad Chaco chuquisaqueño**			
Periodo de la experiencia	No indica		
Instituciones Responsables	PROSUCO PROFIN		
Coordinación y concurrencia de recursos con:	Gobernación de Chuquisaca Mancomunidad de Municipios del Chaco Chuquisaqueño Gobierno Municipal de Monteagudo COSUDE PRRD HELVETAS Swiss Intercooperation		
Descripción de la experiencia			
Dónde:	La comunidad de Pucahuasi está en el Municipio de Monteagudo en la provincia Hernando Siles en el Chaco chuquisaqueño. La comunidad tiene uno de los índices más bajos de desarrollo humano en Bolivia. La economía familiar está sustentada en el cultivo de maíz y yuca y la crianza de animales menores. La presión humana para explotar los recursos naturales es creciente y las fuentes subterráneas son sensibles a cambiar su curso debido a las explosiones petroleras. El crecimiento de la población rural implica la ampliación de las siembras y de las zonas de pastoreo que da lugar al detrimento de la flora y el suelo. Las tomas de agua de la comunidad de Pucahuasi están en la Serranía de Los Milagros y sufren el daño y el asecho constante de las personas que se dedican a la tala de árboles para comercializar la madera, de agricultores que quieren extender su frontera agrícola y del ganado que se aproxima a pastar, dañando el suelo y evitando que crezcan nuevos brotes de plantas silvestres de la zona. Esta situación genera un descenso en la capacidad de recarga hídrica de los acuíferos y en tiempo de estiaje la situación se complica porque el flujo hídrico no alcanza para el consumo humano. Para contrarrestar esta situación, los comunarios se dirigen al río Sauces y de ahí se proveen de agua pero sólo alcanza para el uso familiar, provocando pérdidas en la producción animal y la agricultura.		
Comportamiento climatológico	La sequía es una amenaza constante en la zona, debido a los variantes ciclos de lluvia provocados por el cambio climático.		
Qué:	El objetivo del proyecto es proteger las áreas de recarga hídrica que aseguren el agua para consumo humano y animal, como medida de Reducción del Riesgo de Desastres RRD y Adaptación al Cambio Climático ACC.		
Con quiénes:	Alrededor de 54 familias campesinas de la comunidad de Pucahuasi		
Nº	**Acción específica ejecutada**	**Estado o situación previa**	**Impacto generado**

1	Proteger el área de recarga hídrica de la comunidad de Pucahuasi del Municipio de Monteagudo, como un área protegida comunal. El área protegida comunal es un sistema cerrado que abarca el área de recarga hídrica. Se tienen lineamientos para preservar las especies vegetales y animales. El segundo paso consistió en la emisión de una Resolución Comunal 001/2012, declarando Área protegida comunal a toda la microcuenca. Mejoramiento de la antigua red de distribución de agua potable y la instalación del aljibe, como parte integral del cerramiento del área de recarga hídrica	Escasez de agua, priorizando el uso para consumo humano, si hubiera excedente se utiliza para consumo animal y riego. Recursos forestales y tierra en deterior por acción humana de expansión de frontera agrícola. La comunidad no tenía recursos ni capacitación para realizar un atajado para riego. La producción era insuficiente	El área de cerramiento que sirve para la recarga hídrica está en tierras comunitarias de origen, luego de un acuerdo respetando sus prácticas ancestrales. El aumento de la cobertura vegetal favorece la presencia de nubes lluviosas, una mayor absorción de agua y, al mismo tiempo, retarda y disminuye la evaporación hídrica. Al practicarse el cerramiento, el uso del suelo cambia porque ya no es objeto para el sobre pastoreo, el desmonte, el chaqueo y la extracción de madera preciosa. Aceptación consciente del racionamiento del agua,creando un ordenado consumo en las familias.
2	Aumentar la cantidad y calidad de agua para uso humano y productivo. Se ha hecho un aljibe con capacidad de 200.000 litros que benefician a las familias de la comunidad	Degradación de suelos relacionado a un paulatino abandono de prácticas tradicionales, asociadas al manejo de suelos agrícolas en ecosistemas montañosos frágiles. Por otro lado, se encuentra la entrada acelerada de una serie de prácticas agrícolas modernas, que incluye el uso de agroquímicos, maquinaria pesada y la no rotación.	Disposición de mejor agua en cantidad y calidad a partir de la nueva toma de agua, nuevas tuberías, de esta manera, entre la toma antigua y la nueva, se logra captar un caudal de 7 litros por segundo que se deposita en el aljibe y se distribuye a las 54 familias de la comunidad. Se ha fortalecido el Comité de Agua Potable. Seguridad alimentaria y generación de ingresos Seguridad económica en las familias, por la continua producción y posibilidades de comercialización en el centro urbano.

Sostenibilidad: Al practicarse el cerramiento, el uso del suelo cambia pemitiendo la continuidad de la vida para humanos, animales y plantas

Para una solución duradera ha sido muy importante la negociación con las organizaciones campesinas, el resto a la cosmovisión de la comunidad, sus usos y costumbres, sus jerarquías, su nivel de solidaridad, su identificación con el cuidado del ambiente, y la observación de las normas y sus fundamentos.

A nivel local, es muy importante la Promulgación de una Ordenanza, declaratoria de área protegida comunal, en gestión. Esta norma está en concordancia con la línea con la promulgación de leyes departamentales y nacionales en correspondencia con el tema agua y áreas protegidas.

Para el mantenimiento y sostenibilidad del sistema de agua, la cultura organizacional en base a criterios sustentados por la conciliación y valoración del recurso hídrico plasmado en documentos.

Valoración de los espacios ambientales a nivel popular, campesino, indígena, institucional y de autoridades.

Sostenibilidad en los proyectos con el aporte de contrapartes en concurrencia con entes no gubernamentales. Los proyectos han tenido la concurrencia de los beneficiarios, las autoridades municipales y supramunicipales, así como de las instituciones no gubernamentales.

Otro factor de sostenibilidad es el nuevo capital de conocimientos que tienen los comunarios relativos a la RRD y ACC es la base para mantener el área protegida comunal dentro de parámetros de sostenibilidad.
Reduciendo el riesgo frente a eventos extremos Comunidades y municipios localizados en el Chaco son muy vulnerables a la sequía, por lo que la construcción de represas, atajados y aljibes permite almacenar agua, previendo las etapas de escasez. El aumento del caudal de agua y mejor agua, en cantidad y calidad, como prioridad para consumo humano y si hay excedente para consumo agropecuario, reduce la vulnerabilidad de la población ante los efectos de la sequía, promoviendo a la vez la adaptación paulatina al cambio climático y fortaleciendo la gobernabilidad del riesgo desde los niveles comunales. Formación de un biotopo donde la integridad de los animales y todo lo que producen da beneficios naturales al terreno.

Fuente

3.7 Llanos y Tierras bajas: Entre incendios forestales e inundaciones

El Norte Amazónico de Bolivia, comprende el departamento de Pando, la provincia Vaca Diez del Departamento del Beni y la provincia Iturralde del Departamento de la Paz. Sus municipios tienen elevados índices de pobreza, Riberalta presenta un 82% de hogares pobres, y en los municipios rurales como Gonzalo Moreno, San Pedro y El Sena llega a 99%; obviamente las carencias en servicios básicos, salud y educación son grandes.

El territorio es principalmente una llanura selvática, casi plana, con clima tropical húmedo y cálido; conocida por su gran diversidad de fauna y flora siendo dominantes la goma, castaña y especies forestales como la mara, cedro y roble, está considerado como el mayor sistema hidrográfico del mundo.

En las últimas décadas se ha dado una expansión de la ganadería y de la agricultura extensiva, basada también en el trabajo de los peones, aunque persiste una producción agropecuaria de mínima escala y destinada fundamentalmente al autoconsumo. La otra actividad económica importante en la región es la recolección de productos no maderables, sobre todo la castaña, el cacao y otros frutos.
Esta región es muy susceptible a incendios forestales e inundaciones, cada vez más frecuentes por las sequías y fuertes precipitaciones pluviales consecuencia del cambio climático.

Tabla 8. Intervención por evento climático y medio de vida

LLANOS Y TIERRAS BAJAS	**Inundaciones**	Infraestructura	Manejo de cuencas. Sistema de alerta temprana. Sistemas de prevención y reducción del riesgo. Redefinición de Sistemas de planificación de obras civiles. Sistemas de protección en áreas urbanas.
		Salud	Sistemas de prevención de enfermedades, malaria, dengue, etc. EDAs. IRAs. Planificación de asentamientos y Ordenamiento territorial. Control de plagas.
		Ganadería	Planificación territorial para asentamientos del ganado. Recuperación de conocimientos ancestrales.
		Biodiversidad	Protección de corredores biológicos. Fortalecimiento de áreas protegidas. Conservación y preservación de especies.

Fuente: LIDEMA-ASDI, Oscar Paz, Freddy Tejada, Susana Díaz e Ivar Arana, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia. p. 126-127

3.8 Sistemas Agroforestales en el Norte Amazónico, la experiencia de CIPCA Norte Amazónico

En base a: Vos, Vincent, Vaca Olver y Cruz Adrian (Ed.), *Sistemas Agroforestales en la Amazonía Boliviana, una valoración a sus múltiples beneficios a partir de estudios de caso*, CIPCA, Cuaderno de Investigación N° 82, 2015
Liendo Roxana, *Informe de Evaluación Final Proyecto Desarrollo de la pequeña agroindustria ecológica en la Amazonía boliviana*, para INTERMON OXFAM, 2014

Nombre del Proyecto: **Desarrollo de la pequeña agroindustria ecológica en la Amazonía boliviana**	
Periodo de la experiencia	2011 - 2014
Institución Responsable	CIPCA Norte Amazónico
Coordinación y concurrencia de recursos con:	Gobierno Municipal de Guayaramerín COSUDE Intermon Oxfam
Aportes al Presupuesto	Intermon Oxfam La Caixa CIPCA Norte Amazónico GAM de Guayaramerín, POAs 2012, 2013 y 2014 PROBOLIVIA Proyecto DETI
Descripción de la experiencia	

Dónde:	El Municipio de Guayaramerín, creado en 1995, está entre los principales municipios del norte de la Amazonía boliviana y corresponde a la 2ª sección municipal de la provincia Vaca Díez del departamento de Beni. La región, rica en biodiversidad, está atravesada por importantes ríos, como el Yata, Madera y Mamoré, afluentes del Amazonas. La población en Guayaramerín llega (según datos del Censo 2012) a 41.814 habitantes, de los que más del 80% viven en la ciudad de Guayaramerín. Las familias campesinas indígenas viven en comunidades, las tierras son comunitarias de uso colectivo, con un promedio de 50 Has para el uso familiar. Por el acelerado proceso de deforestación, cerca al 40% de las tierras son barbechos y sujales. Mantiene su vocación forestal, pero bajo potencial agropecuario, a causa de la falta de materia orgEl territorio es principalmente una llanura selvática, casi plana, con clima tropical húmedo y cálido; conocida por su gran diversidad de fauna y flora siendo dominantes la goma, castaña y especies forestales como la mara, cedro y roble, está considerado como el mayor sistema hidrográfico del mundoánica de sus suelos. Hasta el año 2000, la región norte amazónica estaba manejada por grandes empresas madereras y concesiones forestales que representaba el 57,23% de las tierras; hoy las comunidades campesinas e indígenas ocupan más de 37,5% del territorio departamental, frente al 5% que antes poseían.
Comportamiento climatológico	Las inundaciones se han vuelto recurrentes, sus grandes ríos reciben el aporte hídrico de las lluvias torrenciales en las regiones de altura y la deforestación aumenta la vulnerabilidad de la población ante estos fenómenos. La sequía hace que el proceso de quema, para expandir la frontera agrícola, se haga incontrolable provocando incendios forestales.
Qué:	El objetivo del proyecto es: Impulsar un modelo de desarrollo sostenible para la reducción de la pobreza, respetuoso con el medio ambiente, con participación social de campesinos indígenas promoviendo la interculturalidad y equidad de género en el Norte Amazónico de Bolivia- Su base es la implementación de Sistemas Agroforestales SAFs que permite la diversificación de la producción, mejora de ingresos y fortalecimiento de las organizaciones.
Con quiénes:	Municipio de Guayaramerín 150 familias en 10 comunidades: 18 de junio, 14 de septiembre, Santa Fé, Santa Lucía, 2 de octubre, San Pedro, San Agustín, Santa Rosa, San José y San Miguel

Nº	Acción específica ejecutada	Estado o situación previa	Impacto generado
1	Dinamizar las economías locales a partir de: Desarrollo de la pequeña agroindustria ecológica y Seguridad Alimentaria	Los recursos forestales y tierra en deterioro por la quema indiscriminada y la expansión de frontera agrícola.	Se han implementado Sistemas Agroforestales (SAF) diversificados, las especies que se incluyen en el sistema son: mara, cedro, castaña, para el largo plazo; pupuña, majo, asaí, cupuazú, pacay, carambola, urucú, sangre de drago, copaibo, variedades de naranjas, mandarinas, limón y pomelo, para el mediano plazo; y, yuca, maíz, arroz, plátano, maracuyá, en el corto plazo. Desde el tercer año los SAF ya presentan una utilidad por la venta de los productos a corto plazo, este ingreso va elevándose a medida que es todo el sistema el que entra en producción en el tiempo. Además de los beneficios económicos, también

			representa una oportunidad de invertir en su propia parcela. El tener cosechas en diferentes tiempos diversifica su fuente de ingresos permitiendo salir de la situación de dependencia y habilito, que son causas de la pobreza en la región.
2	Mejorar condiciones sociales y ambientales a través del empoderamiento individual y colectivo Capacitación técnica para el beneficiado de cacao y otros productos. Asesoramiento para organizar y operar la Asociación de Productores Agroforestales de la Región Amazónica de Bolivia (APARAB) Capacitación técnica intensiva sobre todo el proceso de la instalación de SAF en base de intercambios de experiencias y capacitación de productor a productor, con facilitación de técnicos. Los temas principales son cacao, maderables y frutales	Pobreza e inseguridad alimentaria que empujaba a hombres y mujeres a vender su fuerza de trabajo en las barracas castañeras. Organizaciones de hombres y mujeres débiles y sin representación en el poder local	Las personas formadas están equipadas de conocimientos sobre el desarrollo regional, de elementos de producción agroforestal, de gestión de una empresa comunitaria que les permiten ser más eficaces en su gestión. Es notoria la presencia más cualificada y decidida de mujeres en la dirigencia y dirigentes nuevos, muchos de los cuales son jóvenes. Se ha logrado reforzar a la organización campesina desde abajo, se tienen nuevas capacidades de propuesta, negociación y planificación, con mayor capacidad de incidencia y de articulación. BOCINAB, como instancia integradora de los movimientos campesinos e indígenas regionales consensúa conceptos de visión territorial y manejo de recursos naturales, expresadas en la Ley de Desarrollo Integral de la Amazonía Bruno Racua. Se ha impulsado la transformación de la diversidad de producción obtenida de los SAFs, sobretodo de derivados del cacao con mercado interno y externo
3	Reducir los impactos del cambio climático en sus modos de vida impulsando medidas de mitigación y generación de resiliencia En la capacitación además de los temas productivos se da énfasis a la prevención de incendios forestales y recuperación de áreas degradadas	La recurrencia de eventos climáticos extremos como las inundaciones, provocan daños en las parcelas que impactan en la producción, disminuyen el nivel de ingresos familiares, reducen la oferta de cacao para la Asociación de Productores Agroforestales de la Región Amazónica de Bolivia (APARAB).	CIPCA a nivel nacional maneja una Propuesta Económica Productiva (PEP) adecuada a los ecosistemas en los que interviene, en este caso la Amazonia boliviana, donde busca asentar una propuesta de desarrollo sostenible basada en la gestión del territorio, el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mejoramiento de la producción mediante la promoción e implementación

			de SAFs y la transformación y comercialización organizada de los productos. Una medida importante para mitigar los incendios forestales ha sido la instalación de zanjas cortafuegos en los SAFs.

Sostenibilidad: Ya es parte integrante de la lógica productiva de campesinos/as de esta región norte amazónica la producción dentro de un sistema agroforestal, logra la diversificación de la producción y su escalamiento en el tiempo, generando ingresos a corto, mediano y largo plazo.
La propuesta agroforestal está incluida en la planificación municipal ya varios años, potenciando la forestación y los huertos familiares principalmente.
Las iniciativas de apoyar procesos de transformación artesanal y familiar, de yuca en chivé y de caña de azúcar en miel, empanizado y jugo de caña, son procesos interesantes y que responden a intereses y experiencia de las familias.
APARAB cuenta con personería jurídica, estatutos y reglamentos que permiten una existencia de la empresa. El desarrollo de la pequeña agroindustria agroecológica presente en la propuesta, sigue dos ópticas, una como respuesta a demandas locales y de forma asociativa comunitaria sencilla, que empieza a funcionar por el interés propio de las comunidades; y el otro que impulsa una asociación de productores con mercado sobre todo de exportación APARAB.
En este último ciclo la Directiva con el apoyo de CIPCA NA ha podido acceder a fondos adicionales tanto de entidades estatales (PROBOLIVIA), como de la cooperación internacional COSUDE (DETI).
Las capacidades de liderazgo, los conocimientos y las habilidades vienen generando procesos propios y autónomos de propuesta, negociación e incidencia.
La articulación entre organizaciones campesino indígenas fortalecidas hace del Bloque de Organizaciones Campesinas e Indígenas de la Región Norte Amazónica de Bolivia BOCINAB una instancia propositiva capaz de generar procesos propios de elaboración de leyes y propuestas, negociación e incidencia.

Reduciendo el riesgo frente a eventos extremos
El manejo de los sistemas agroforestales recupera la biodiversidad y permite mitigar los efectos de las inundaciones recurrentes en el sistema amazónico, que son cada vez más graves como manifestación del cambio climático agravadas por la acción humana.
Las quemas e inundaciones han enseñado al equipo a trabajar en alianzas con otras instituciones para impulsar la prevención y la reposición de los recursos naturales y medios de vida. regenerar la riqueza del bosque con sus efectos positivos y a la vez disminuir la vulnerabilidad al fuego, uno de los principales riesgos de la región amazónica, con instalación de cortinas rompefuegos.
El hecho de recrear la biodiversidad a través de la combinación de producción forestal, con frutales y otro tipo de producción coadyuva a conservar las potencialidades naturales.
La Propuesta Económica Productiva (PEP) de CIPCA Norte Amazónico, busca asentar una propuesta de desarrollo sostenible para la Amazonia boliviana, basada en la gestión del territorio, el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mejoramiento de la producción mediante la promoción e implementación de SAFs que contemplan el corto, mediano y largo plazo, y la transformación y comercialización organizada de los productos provenientes de los sistemas productivos familiares a través de la organización económica campesina APARAB

.Conclusiones

- Instituciones internacionales como el Banco Mundial, Comunidad Andina de Naciones y otras comparten el criterio de que el cambio climático es un fenómeno mundial, y que su impacto negativo es padecido más intensamente por las personas y los países pobres.
- Éstos son más vulnerables debido a su considerable dependencia de los recursos naturales y a su limitada capacidad para enfrentarse a la

variabilidad climática y a los fenómenos climáticos extremos (PNCC, 2007b).

- La vulnerabilidad ante el cambio climático afecta sobre todo a las poblaciones pobres, con dificultades para gestionar el riesgo, que va reduciendo, en el tiempo, sus capacidades de respuesta.
- En general, las personas más vulnerables enfrentan condiciones de riesgo cotidiano en relación a cubrir sus necesidades básicas, algunas de ellas (agua, alimentación, salud) altamente sensibles al cambio climático.
- De acuerdo al IPCC [5](2007b), la vulnerabilidad al cambio climático es el grado en el que los sistemas geofísicos, biológicos y socioeconómicos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo variabilidad climática y eventos meteorológicos extremos.
- Cada año, Bolivia tiene mayor presencia de desastres como consecuencia de fenómenos adversos de origen hidrometeorológico (Niño/Niña, inundaciones, sequías, deslizamientos, granizadas, heladas, etc.) y que ante las poblaciones altamente expuestas están ocasionando la pérdida de personas y de activos. En los últimos diez años el país ha sido afectado por eventos de naturaleza similar, pero fundamentalmente inundaciones,
- Las acciones de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo se orientan a asegurar que los procesos de desarrollo sostenible se fortalezcan y buscan el aumento de la resiliencia y la reducción de la vulnerabilidad, priorizando acciones de prevención y preparación, antes que las acciones de rehabilitación y reconstrucción en todos los niveles territoriales y sectoriales.
- La adaptación al cambio climático es parte de los procesos de desarrollo. Las poblaciones vulnerables demandan la satisfacción de necesidades de agua limpia, alimentación, salud y vivienda, que a veces es afectada por los impactos directos e indirectos del cambio climático.
- Existen importantes avances para definir un marco institucional que permita la coordinación interministerial en los diferentes niveles de gobierno en cuanto a la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres.
- Las experiencias compartidas muestran iniciativas con interesantes resultados que deben escalar a procesos mayores a partir de la implementación de políticas públicas dentro de un proceso de articulación de competencias entre actores estatales y de la sociedad civil.

Bibliografía

[5] Acrónimo en inglés IPCC del Panel Intergubernamental del Cambio Climático

5.1 Lecturas Obligatorias

1. LIDEMA-ASDI, Paz Oscar, Tejada Freddy, Díaz Susana y Arana Ivar, Vulnerabilidad de los medios de vida ante el cambio climático en Bolivia, La Paz, 2010

5.2. Lecturas Complementarias

1. Grupo de Trabajo Cambio Climático y Justicia – GTCCJ, Agua y Cambio Climático en Bolivia: Perspectivas, Experiencia y Alternativas,Cochabamba, 2011
2. CIPCA, "Sistemas Agroforestales en la Amazonía Boliviana, una valoración a sus múltiples beneficios a partir de estudios de caso", Vincent A. Vos, Olver Vaca y Adrián Cruz (Ed.), Cuaderno de Investigación N° 82, La Paz, 2015
3. CARE Internacional en Bolivia, Red internacional en Cambio Climático-Entendiendo las estrategias de adaptación y mitigación de la gente andina, Mamani Grover, La Paz, 2014