

Navegando futuro

Dos experiencias de adaptación
al cambio climático en Bolivia

Dirk Hoffmann

Navegando futuro

Dos experiencias de adaptación al cambio climático en Bolivia

Dirk Hoffmann



Navegando futuro
Dos experiencias de adaptación al cambio climático en Bolivia

Primera edición: octubre de 2015
© Fundación Friedrich Ebert (FES)
Av. Hernando Siles 5998, Obrajes
Teléfono: 591-2-2750005
e-mail: info@fes-bol.org
www.fes-bolivia.org

Cuidado de edición: Fernando Molina M.
Fotografía de la tapa: Dirk Hoffmann
Diseño de tapa: Juan Francisco Taborga

D.L. 4-1-3229-15
ISBN: 978-99974-54-08-9

Producido por: Grupo Impresor
Tel.: 2421084
La Paz

ÍNDICE

Presentación	7
Siglas y abreviaturas.....	9
Agradecimientos	13
Resumen ejecutivo.....	15
Antecedentes.....	19
Introducción.....	21
Metodología de trabajo.....	25
I. Consideraciones conceptuales sobre la “adaptación al cambio climático” (ACC).....	27
II. Panorama global de la adaptación al cambio climático.....	35
III. Adaptación al cambio climático en el ámbito nacional	41
IV. Estudios de caso	53
A. Tierras altas: Altiplano norte.....	53
B. Tierras bajas: departamento de Beni	84
V. Conclusiones generales	133
VI. Recomendaciones	143
Referencias bibliográficas.....	161
Anexos: Entrevistados.....	175

Presentación

El clima está cambiando, y estos cambios son previsibles y –hasta cierto punto– mensurables y calculables. Esta simple verdad se refleja muy poco en las políticas públicas actuales, en las que, en vez de la prevención, domina la reacción ante los desastres naturales. Además, tanto en la reacción como en la prevención y en la mitigación de los efectos del cambio climático, las decisiones se toman de acuerdo con las necesidades técnicas, y las estructuras políticas no participan en el análisis para esta toma de decisiones. Sin embargo, es errado suponer que el sistema político no influye sobre los resultados y los éxitos de las medidas relacionadas con el cambio climático. Diferentes niveles de gobierno –tanto entidades técnicas como estratégicas, nacionales y locales– juegan un papel crucial en los procesos de reacción, adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático.

Por su geografía particular, Bolivia está considerado uno de los países más vulnerable a los efectos del cambio climático, que se muestran tanto en las sequías en el Altiplano como en las inundaciones en las tierras bajas. Además, se caracteriza por una institucionalidad débil y por un proceso de descentralización todavía en camino. Muy lejos de ser un “Estado modelo”, Bolivia es un caso interesante, que permite analizar –en esta situación de alta necesidad y poca institucionalidad– qué tipo de políticas se requiere para enfrentar los

desafíos del cambio climático y cómo se las aplica: en qué estructuras, con cuáles actores, en qué nivel. Y, finalmente, qué podemos aprender de esas experiencias.

Agradecemos a las comunidades y autoridades que, con su apertura e información, han hecho posible este estudio, así como a Dirk Hoffmann, el autor, quien ha compilado y analizado dicha información. Agradecemos asimismo a Fernando Molina, quien ha editado el texto para su publicación.

Esperamos que este trabajo sea un valioso insumo en la búsqueda de cómo diseñar políticas públicas para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

Anja Dargatz
Directora Fundación Friedrich-Ebert Bolivia

Siglas y abreviaturas

ACC	Adaptación al Cambio Climático
ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra
AP	Área Protegida
APMT	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
AR5	Quinto Informe sobre Cambio Climático del IPCC
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAN	Comunidad Andina de Naciones
BM	Banco Mundial
BMI	Instituto Boliviano de la Montaña
CC	Cambio Climático
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CI	Conservación Internacional
CIDOB	Confederación de Pueblos Indígenas del Oriente Boliviano
CIF	Climate Investment Fund (Fondo de Inversión Climática)
CIPCA	Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
COE	Centro de Operaciones de Emergencia
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación

DS	Decreto Supremo
ENSO	Fenómeno de El Niño (El Niño Southern Oscillation)
EPSAS	Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento
FAO	Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura
FES	Fundación Friedrich Ebert de Alemania
GAMEA	Gobierno Autónomo Municipal de El Alto
GAMPLP	Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
GCM	Global Circulation Model (Modelo Global de Circulación)
GdR	Gestión de Riesgos
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GESTOR	Programa de Gestión Territorial Concertada de los Recursos Naturales
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo
IGEMA	Instituto de Geología y Medio Ambiente/UMSA
IHH	Instituto de Hidrología e Hidráulica/UMSA
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
INIAF	Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas
IPHAE	Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LFA	Laboratorio de Física de la Atmósfera
LIDEMA	Liga de Defensa del Medio Ambiente
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra
MIC	Manejo Integrado de Cuencas
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MNACC	Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático

NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de EE.UU.
OBCCD	Observatorio Boliviano del Cambio Climático y “Desarrollo”
OECD	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
ONG	Organización No Gubernamental
OTB	Organización Territorial de Base
PBI	Producto Bruto Interno
PDD	Plan de Desarrollo Departamental
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PIEB	Programa de Investigación Estratégica en Bolivia
PNC	Plan Nacional de Cuencas
PNCC	Programa Nacional de Cambios Climáticos
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNDR	Plan Nacional de Riego
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POA	Plan Operativo Anual
PPRC	Programa Piloto de Resiliencia Climática
PRAA	Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático
PROAGRO	Programa de Desarrollo Agropecuario Sostenible
PROFIN	Programa de Apoyo al Sector Financiero
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres
SDAP	Sistema Departamental de Áreas Protegidas
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
SMAP	Sistema Municipal de Áreas Protegidas
TCO	Tierras Comunitarias de Origen
TIOC	Territorio Indígena Originario Campesino

TIM	Territorio Indígena Multiétnico
TIPNIS	Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécuré
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés, La Paz
UNDP	United Nations Development Program (PNUD)
UNEP	United Nations Environment Program (PNUMA)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (CMNUCC)
UV-B	Rayos Ultravioletas-B

Agradecimientos

En primer lugar quisiera agradecer a Gerardo Zeballos y a Erik Arancibia, mis dos asistentes de investigación, por sus múltiples y valiosos aportes a este trabajo. Gerardo ha realizado una parte de las entrevistas de la región del Altiplano y a informantes clave en La Paz; Erik ha proporcionado el texto base de la caracterización del departamento de Beni.

También agradezco a Fernando Corro Ayala por acompañarme en los viajes que hice a algunos de los municipios altiplánicos. Asimismo expreso mi gratitud a Fernando Molina por el trabajo de edición del texto y a Patricia Montes por el trabajo de cuidado de edición.

Agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron generosamente en el proceso de elaboración del presente documento, que tiene el fin de promover un mayor conocimiento sobre los impactos del cambio climático. A todos quienes accedieron a la solicitud de ser entrevistados, y dieron su tiempo, experiencias y conocimiento en bien de este propósito, en muchas ocasiones más allá de lo requerido y contemplado en la “Guía para las entrevistas” que les presentamos. Ellos están mencionados en el anexo.

Asimismo, quiero reconocer el aporte de los actores del sector gubernamental, la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y las

agencias de cooperación internacional que, mediante el intercambio de ideas y propuestas, enriquecieron este documento.

No podría dejar de agradecer a todas las personas que encontré en el camino: taxistas, dueños de hotel, agricultores, transportistas y pobladores en general, que en charlas informales y de manera espontánea han contribuido, con sus experiencias y percepciones, a completar mi visión sobre la realidad local. Sin embargo, por razones obvias, ellas no se encuentran mencionadas de manera individual.

Por último, deseo expresar mi especial gratitud a la Fundación Friedrich Ebert, en la persona de su directora, Anja Dargatz, por haberme encargado la tarea de la realización de este estudio.

Resumen ejecutivo

Los modelos climáticos para Bolivia pronostican que el país sufrirá un significativo aumento de temperatura, de entre 2,2 y 7 °C, hasta finales de siglo. El presente estudio empírico sobre políticas, programas, proyectos e iniciativas de adaptación al cambio climático (ACC) en dos regiones de Bolivia tiene el fin de identificar actores, procesos y experiencias que permitan establecer criterios de éxito para la formulación de políticas públicas generales orientadas a que el país se adapte a este aumento de temperatura.

El estudio se ha enfocado en dos regiones muy distintas del país; por una parte, la región del Altiplano norte, donde se desarrolló el estudio *Bolivia en un mundo 4 grados más caliente*.¹ Por otra parte, el departamento del Beni, escenario de las recientes inundaciones “históricas” de comienzos del año 2014, una región muy vulnerable a los impactos del cambio climático.

La principal conclusión consiste en que la adaptación al cambio climático en Bolivia está todavía en sus inicios y no existe una conciencia generalizada de que la adaptación será una prioridad durante las próximas décadas.

Una segunda conclusión es que hay grandes vacíos de información y conocimiento sobre los impactos del cambio climático y las medidas de adaptación que resultan necesarias, lo que limita las iniciativas que pueden ejecutarse.

1 Hoffmann y Requena, 2012. La Paz, Pieb y BMI.

La favorable coyuntura económica actual constituye un impedimento para la ACC en el área rural, en la medida en que una importante parte de los ingresos de los campesinos ya no depende de la agricultura (y con esto del clima).

Todavía no existe una política nacional de cambio climático ni de ACC, aunque actualmente estas se encuentran en fase de elaboración por parte de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

El estudio evidencia que el Beni ha hecho mayores avances en ACC que la región del Altiplano norte. De manera general, constatamos que cuanto más bajo es el nivel político-administrativo de un territorio en el organigrama del Estado, se registra un mayor número de actividades de ACC.

Más allá de las consideraciones estrictamente relacionadas a la adaptación al cambio climático, se ha podido constatar una profunda crisis de las políticas públicas en general, que se expresa principalmente en un fuerte proceso de desinstitucionalización, en tendencias a la recentralización estatal, en inestabilidad política y en pérdida de los hábitos de planificación.

En base a las conclusiones del estudio, en el último capítulo se ha formulado recomendaciones para orientar las actividades de formulación de políticas públicas de adaptación al cambio climático, en comparación con lo que ocurre en otros países de la región.

Es indispensable reconocer que el cambio climático es un tema de hoy, no de mañana. Los eventos climáticos extremos que están ocurriendo actualmente son reales y es fundamental que se incorpore el tema del cambio climático en las agendas políticas y de desarrollo al más corto plazo.

Yoriko Yasukawa, 2011²

2 La representante del PNUD en Bolivia entre 2008 y 2012, Yoriko Yasukawa, en la Presentación del documento de reporte técnico *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. Adaptación en agua y seguridad alimentaria*, La Paz, 2011.

Antecedentes

En la medida en que los impactos del cambio climático en Bolivia son cada vez más notorios, se hace cada vez más importante el estudio y el debate en torno a la adaptación al cambio climático (ACC). Sin embargo, hasta la fecha solo existen unas pocas publicaciones al respecto, como *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia*, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), o *Análisis institucional sobre la adaptación al cambio climático en Bolivia*, de Teresa Flores Bedregal.

La mayor parte de los trabajos nacionales sobre este tema relatan experiencias individuales y aisladas; hace falta una sistematización y un análisis más profundo del lugar en el que se encuentra Bolivia, en todos sus niveles político-administrativos, respecto al objetivo de adaptación a los impactos del cambio climático.

En este contexto, este documento presenta un estudio sobre el asunto, enfocándose en dos regiones: por una parte, la región del Altiplano norte, donde se realizó el estudio *Bolivia en un mundo 4 grados más caliente. Escenarios sociopolíticos ante el cambio climático para los años 2030 y 2060 en el altiplano norte* (Hoffmann y Requena, 2012). Por otra parte, la región del Beni, escenario de las inundaciones “históricas” de comienzos del año 2014, otra región muy vulnerable al cambio climático.

Se ha realizado un estudio empírico sobre políticas, programas, proyectos e iniciativas de adaptación al cambio climático en estas dos regiones, con el fin de identificar actores, procesos y experiencias que permitan establecer criterios de éxito para la formulación de políticas públicas.

Además del documento que aquí se presenta, se ha elaborado un *policy paper* (documento de propuesta de política pública) para comunicar los principales hallazgos y recomendaciones a una audiencia más amplia. Este documento está específicamente dirigido a tomadores de decisión en los ámbitos social y económico.

Introducción

En septiembre de 2013, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), presentó la primera parte de su Quinto Informe (AR5) titulado “Cambio climático 2013: Base de ciencia física”. En este informe se constata que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco” y “la influencia humana en el sistema climático es clara”. El aumento de temperatura, de 0,85 °C durante los últimos 100 años, ha sido causado por las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles y el cambio de uso de suelo.

Este calentamiento global ya ha provocado un cambio climático, cuyos impactos en diferentes partes del mundo estamos percibiendo de forma más clara recién ahora. El aumento de la temperatura ha cambiado el contenido de vapor de agua de la atmósfera, que ahora tiene un 7% más de humedad que hace 200 años. Temperaturas más altas y mayor contenido de humedad en la atmósfera están causando, a su vez, cambios en otros aspectos del sistema climático global, que es un sistema altamente interconectado.

Los impactos ya sentidos del cambio climático podrían ser solo el inicio de trastornos mucho más dramáticos del sistema climático global. En la reciente Conferencia Climática de las Naciones Unidas COP 20 en Lima, Rajendra Pachauri, el jefe del Panel Intergubernamental de

Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), ha alertado al mundo de que, según la actual trayectoria de las emisiones, el mundo llegaría a un aumento de 4,8 °C a finales del siglo. La ciencia del cambio climático es muy clara al respecto.

Sin embargo, la Cop 20, de diciembre pasado, no ha producido los resultados esperados por muchos para lograr un acuerdo climático efectivo. Lo que sí han hecho evidente las negociaciones es que no va a ser posible llegar a ningún acuerdo global sobre la mitigación de las emisiones, sin incluir también la adaptación al cambio climático. En su preámbulo, el “Llamado de Lima a la acción climática” reafirma la determinación de los países de fortalecer acciones de adaptación mediante el acuerdo legal a ser firmado en la siguiente Conferencia Climática, en París, a finales de 2015.

Esta no es solamente una importante señal para los países en vías de desarrollo, sino también la muestra de que la Convención Marco de las Naciones sobre Cambio Climático (CMNUCC) no está pudiendo cumplir con su objetivo final, definido en el artículo 2, que es lograr “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. Por eso, se hace cada vez más necesario enfocarse en las medidas de adaptación, especialmente en aquellos países o regiones más vulnerables a los impactos del cambio climático, como es el caso de Bolivia.

Los pronósticos de los modelos climáticos para Bolivia son de un significativo aumento de temperatura: entre 2,2 y 7 °C, según la trayectoria de emisiones actuales, hasta finales de siglo.

Entonces surge la pregunta: ¿qué está haciendo Bolivia para enfrentar los impactos de semejante aumento de temperatura, con todos los efectos que tendrá en los demás componentes del sistema climático?

¿Cuáles son las políticas, los programas y las acciones de adaptación que se está adoptando en los diferentes niveles de gobierno y en las comunidades? El presente estudio se ha propuesto encontrar algunas pistas y respuestas a estas interrogantes, tomando como referencia dos regiones muy distintas de Bolivia, como ya dijimos.

En buena parte este estudio tiene la característica de un sondeo, pues establece una base empírica sólida sobre el asunto de la adaptación en dos regiones de Bolivia. En vista de la gran falta de estudios sobre políticas y programas de adaptación al cambio climático en el país, se trata de un estudio pionero.

Los primeros tres capítulos definen el marco de la adaptación en el cual se ubican estos dos estudios de caso. En el *primero* se presenta consideraciones generales de carácter conceptual acerca de la adaptación al cambio climático.

El *capítulo dos* describe el panorama global de la adaptación. Luego se describe y analiza las políticas, los programas y los proyectos de adaptación existentes a nivel nacional (*capítulo tres*).

Los dos estudios de caso presentados en el *capítulo cuarto* constituyen el corazón de este trabajo. En ellos se averigua con más detalle cuál es el estado de la adaptación al cambio climático en la realidad concreta de las personas, comunidades y municipios, así como en el nivel departamental. El capítulo termina con unas conclusiones sobre las situaciones y las realidades concretas de cada una de las dos regiones de estudio.

Los *dos últimos* capítulos, “Conclusiones generales” y “Recomendaciones”, agregan las conclusiones que son más generales y que salen del marco regional. Las recomendaciones están dirigidas en primer instancia a la Fundación Friedrich Ebert (FES), pero también pueden servir

de orientación a otras instancias públicas, privadas y de la cooperación al desarrollo internacional, a fin de que Bolivia adquiriera una mayor resiliencia al cambio climático.

Metodología de trabajo

El presente estudio ha sido realizado por un consultor internacional, con el apoyo de dos asistentes de investigación nacionales, uno por cada región.

La primera parte del estudio (panorama global y diagnóstico nacional) se ha realizado en una combinación entre *desktop study* (estudio de escritorio) y entrevistas con personas clave de instituciones de los niveles nacional e internacional.

La parte principal del presente documento, los dos estudios de caso, se realizó mediante visitas de campo, entrevistas *in situ* y grupos focales en las regiones. En el transcurso de la consultoría se visitó 35 municipios y se realizó más de 100 entrevistas.

Se ha tenido mucho cuidado en la selección de los informantes clave, buscando personas de diferentes sectores, partidos, disciplinas profesionales y grupos sociales. Los criterios para la selección han sido tanto los conocimientos y experiencias que tenían sobre la temática del cambio climático y la realidad local, o su posición social o política (como en el caso de alcaldes o concejales).

Esta parte empírica fue completada por una extensa revisión de literatura –estudios científicos, libros y artículos publicados; pero también

informes técnicos y documentos de planificación de diferente índole—, que en buena parte se recopiló durante los viajes al campo y que no estaban disponibles en La Paz o en la web.

Siempre que ha sido posible se ha tratado de verificar la información proporcionada mediante el cruce de datos con otras entrevistas, y recurriendo a fuentes secundarias. Sin embargo, por el carácter preeminentemente empírico de este estudio, en muchos casos la información proporcionada se basa en experiencias y percepciones de los entrevistados que no han podido ser verificadas en su totalidad.

Consideraciones conceptuales sobre la “adaptación al cambio climático” (ACC)

Si hablamos de cambio climático, podemos afirmar sin lugar a dudas que se trata de un hecho. A más tardar desde el Cuarto Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas de 2007, la abrumadora mayoría de los científicos ya no tiene dudas de que el calentamiento global se debe fundamentalmente al accionar del hombre.

El Quinto Informe del IPCC (AR5) “Cambio climático 2013: Base de ciencia física”, del Grupo de Trabajo I, afirma de forma contundente: “El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y desde 1950 son muchos los cambios observados en todo el sistema climático que no tienen precedentes en (el periodo que va de) los últimos decenios a (los últimos) milenios”. Existe una seguridad extremadamente alta (95-100%) de que este calentamiento se puede atribuir principalmente a la actividad humana.

Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. Más del 90% de la energía almacenada por el sistema climático durante 1971-2010 ha sido absorbida por los océanos, que muestran un calentamiento continuo.

Paralelamente, el IPCC nos alerta de que “para contener el cambio climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenible las emisiones de gases de efecto invernadero”. Durante la época de 1880-2012 el aumento combinado de la temperatura de la superficie terrestre y la oceánica fue de 0,85 °C. El aumento de temperatura que puede pronosticarse por la actual trayectoria de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente de dióxido de carbono (correspondiente al escenario RCP 8.5), será hacia finales del siglo XXI de entre 2,5 y 5,5 °C. La mejor estimación es la de un incremento de 3,7 °C.

Hoy el debate científico ya no cuestiona el cambio climático: trata sobre su velocidad, la magnitud de sus impactos y las medidas de mitigación y adaptación.

Para acercarnos al tema de este estudio, resulta útil presentar el entendimiento común sobre qué es el “cambio climático”. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmada en Río de Janeiro en 1992, nos proporciona la siguiente definición: “Un cambio de clima, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

Esta definición es el referente principal a nivel mundial y nos indica que hablando de “cambio climático” nos referimos implícitamente a un fenómeno singular, el causado por la actividad humana. Al mismo tiempo reconoce que, a lado del cambio climático humano, existen variaciones naturales del clima.

El objetivo de la Convención Climática quedó definido en su artículo dos: “el objetivo último de la presente Convención... es lograr... la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la

atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”.

En los últimos 20 años, este objetivo ha sido el principal referente de las negociaciones internacionales, aunque no siempre fuera mencionado de manera explícita. Tanto el debate político como científico han girado siempre alrededor de la interpretación de las “interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. Es importante notar que la aplicación de esta definición demanda un juicio de valor que se sale del ámbito de las ciencias naturales: hay que responder qué es “peligroso” y para quiénes.

Definiciones de la adaptación al cambio climático (ACC)

Varios de los científicos más destacados del mundo han alertado últimamente de que ya no es posible limitar el calentamiento global a 2° C en relación a la era preindustrial. Esto se ha hecho tan evidente para la comunidad científica, que en una conferencia internacional en Oxford, realizada en septiembre de 2009, se empezó a analizar las consecuencias de un aumento global promedio de 4° C en 2100. Cabe mencionar que el calentamiento global no es homogéneo alrededor del mundo. Un aumento promedio global de temperatura significa que el aumento real al interior de los continentes es bastante más alto, a diferencia de lo que ocurre encima de los océanos.

Como hemos dicho, el pronóstico que para Bolivia se deduce de la trayectoria de las emisiones hasta finales de siglo (RCP 8.5), es de un significativo aumento de temperatura: de hasta 7 °C. Este posible aumento es considerablemente más alto que el pronóstico promedio global, porque Bolivia se encuentra al interior de una gran masa terrestre. Además, el aumento de temperatura es más significativo a grandes altitudes, lo que tiene implicaciones para la parte occidental.

Los modelos regionales actualmente disponibles coinciden sobre el aumento de temperatura en Bolivia; pero llegan a esbozar escenarios diferentes, hasta contradictorios, acerca de las tendencias de las precipitaciones. Los modelos climáticos regionales todavía no dan resultados satisfactorios a escala local.

Enfrentar el cambio climático impone dos importantes retos. El primer reto es la mitigación, entendida como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Supone que el modelo de desarrollo industrial y el modelo civilizatorio dominante en el planeta es el que está en la raíz del problema del calentamiento global. Aunque los países industrializados del norte cargan la mayor responsabilidad histórica por estas emisiones, casi ningún país del mundo está hoy en día exento de responsabilidades. Por ejemplo, las emisiones de CO₂ per cápita de Bolivia son casi las mismas que las de algunos países europeos, debido principalmente a las altas tasas de deforestación de los últimos años y décadas. En el caso de Bolivia, el aporte principal a la mitigación sería frenar la deforestación, que cada año alcanza a un área de entre 300 y 400 mil hectáreas de bosques.

El segundo reto es la adaptación a los impactos ya inevitables del calentamiento. En el penúltimo informe del IPCC del año 2007 (AR4), se encuentra la siguiente definición de la adaptación: “Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales o explota las oportunidades beneficiosas”.

En el “Resumen para responsables de política” del reporte del Grupo de Trabajo II “Impactos, adaptación y vulnerabilidad” del Quinto Informe del IPCC (AR5), se usaba una definición levemente diferente, pero en esencia idéntica: “Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o

evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos”.

En el Anexo al Cuarto Informe se diferenciaron luego tres tipos de adaptación, la anticipatoria, la autónoma y la planificada, con las siguientes definiciones para cada una:

“Adaptación anticipadora: Adaptación que tiene lugar antes de que se observen efectos del cambio climático. Se denomina también adaptación proactiva.

“Adaptación autónoma: Adaptación que no constituye una respuesta consciente a estímulos climáticos, sino que es desencadenada por cambios ecológicos de los sistemas naturales o por alteraciones del mercado o del bienestar de los sistemas humanos. Se denomina también adaptación espontánea.

“Adaptación planificada: Adaptación resultante de una decisión expresa en un marco de políticas, basada en el reconocimiento de que las condiciones han cambiado o están próximas a cambiar y de que es necesario adoptar medidas para retornar a un estado deseado, para mantenerlo o para alcanzarlo”.

La adaptación consiste en una serie de medidas destinadas a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y las sociedades frente a los efectos inevitables del cambio climático. Las medidas de adaptación pueden estar orientadas a asegurar la provisión de agua, la seguridad alimentaria, a reducir epidemias y a mejorar la capacidad de respuesta a los efectos extremos del cambio.

A pesar de todos los esfuerzos que los países del mundo puedan realizar a futuro disminuyendo las emisiones de CO₂, las producidas hasta el día de hoy son suficientes para superar el límite de muchos ecosistemas o sociedades tal como existen hoy, volviendo inevitable que estos hagan grandes esfuerzos de adaptación a las nuevas realidades que vivirán en un futuro no tan lejano.

En base a esta constatación, desde el ámbito científico se propone la diferenciación entre “adaptación incremental”, que designa a las medidas graduales para hacer frente a cambios graduales, versus una “adaptación transformativa”, que consiste en medidas estructurales para enfrentar cambios abruptos o exponenciales de manera adecuada.

Stafford-Smith *et al.* advierten (en New *et al.*, 2011: 13) que “un mundo con 4 °C más necesitará una respuesta adaptativa transformativa, no meramente incrementalista. Impactos más rápidos y más severos requieren de mayores recursos –financieros, de conocimiento, técnicos, humanos– para una adaptación en un periodo más corto; lo que puede pasar es que los recursos existentes no alcancen para todos, dejando a las comunidades que disponen de menos recursos ‘en el camino’”.

Hay una interesante corriente de quienes sostienen que la mejor manera de adaptar es mitigar, en consideración de que si seguimos en la actual trayectoria de emisiones, las capacidades adaptativas de muchos sectores, países y regiones serán rebasadas durante la segunda mitad del siglo, o incluso antes.

Estado del arte de la investigación sobre ACC

Las tendencias actuales en torno a la discusión científico-política han sido discutidas en la tercera conferencia internacional Adaptation Futures 2014, que se realizó del 12 al 16 de mayo de 2014 en la ciudad de For-

taleza, Brasil (www.adaptationfutures2014.ccst.inpe.br). Esta conferencia constató que existen avances interesantes para incorporar la adaptación al cambio climático a la planificación, pero que en general se ha avanzado muy poco en la implementación concreta de medidas de ACC.

Otra observación generalizable es que mayormente se consideran cambios incrementales (como por ejemplo un aumento paulatino de la temperatura), mientras que no se toma en cuenta posibles “saltos” o “rupturas” de los límites sistémicos, los que necesitarían cambios o medidas de adaptación transformacionales.

Entre las consideraciones y recomendaciones generales sobre la adaptación al cambio climático se puede resaltar las siguientes:

- No hay una medida que sirva para todo en la ACC; las medidas de adaptación dependen de contextos y escalas concretos.
- El proceso debe ser iterativo y colaborativo.
- Es importante tomar en cuenta la “capacidad adaptativa” de las poblaciones o ecosistemas.
- Se debe basar las estrategias y medidas de adaptación en estudios de vulnerabilidad.
- La vulnerabilidad al cambio climático también depende de otros factores; por ejemplo la contaminación, la fragmentación del hábitat, la pobreza....
- Se sugiere combinar la ACC con la planificación del desarrollo, especialmente en países en vías de desarrollo.
- Se debe vincular la ACC al contexto de prevención y manejo de riesgos.
- En necesario buscar “beneficios adjuntos” (*co-benefits*).
- Se debe aplicar “Adaptación basada en ecosistemas” (AbE).
- Se debe usar y mejorar los modelos regionales de cambio climático.
- Los horizontes temporales de la adaptación deben ser acordes con las medidas propuestas y priorizadas.

II

Panorama global de la adaptación al cambio climático

A pesar de las negociaciones climáticas en el marco de la Convención Climática de las Naciones Unidas y de otros múltiples esfuerzos, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) aumentan año tras año de una forma vertiginosa. Las emisiones del GEI más importante, el dióxido de carbono, han aumentado a una tasa anual de entre 2 y 3% durante las últimas dos décadas.

Las emisiones de la industria y el transporte no son las únicas fuentes de CO₂; también las quemas y la deforestación de los bosques emiten dióxido de carbono a la atmósfera. Otra contribución importante al cambio climático son las emisiones de metano de la agricultura y, sobre todo, de la pecuaria.

Los impactos del cambio climático

Los principales efectos del cambio climático se dan en los siguientes ámbitos: aumento de la temperatura, cambio del régimen de precipitaciones, aumento del nivel del mar y eventos extremos más frecuentes o más severos. La magnitud de estos fenómenos durante

los próximos decenios dependerá en buena parte de la cantidad de emisiones futuras del mundo.

La medida en que los ecosistemas y sociedades son afectados, sin embargo, también depende de la vulnerabilidad de los mismos. El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) describe la “vulnerabilidad” como el grado en el cual un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y las catástrofes.

Ciertos ecosistemas pueden resistir un aumento moderado de temperatura y la disminución o el aumento de las lluvias; mientras que otros, especialmente ambientes secos o semisecos, pueden cambiar su composición y funcionamiento con pequeñas alteraciones.

De acuerdo a los modelos climáticos globales, en las zonas tropicales y subtropicales existe una tendencia clara: las regiones húmedas se volverán más húmedas y las regiones secas se volverán más secas. Ambos fenómenos se pueden dar en el mismo lugar: una región se puede secar más durante la época seca y sufrir mayores precipitaciones durante la época de lluvias.

El IPCC en la segunda parte de su Quinto Informe (AR5) “Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad”, publicado a inicios del año 2014, ha constatado que en décadas recientes los cambios en el clima han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y a través de los océanos. Se han observado transformaciones significativas en las precipitaciones y la temperatura en América del Sur. Además, eventos extremos han afectado severamente a la región. Entre otros impactos del cambio climático que ya se observan, se puede mencionar los siguientes:

- Un aumento en el número de días consecutivos secos, que equivale a una prolongación de la época seca, tal como lo constatan Fu *et al.*, 2013.
- Un aumento de los eventos de precipitación extrema (IPCC 2013, 2014).
- La duplicación de la ocurrencia de eventos El Niño muy fuertes (Cai *et al.*, 2013).

Se ha establecido que en la mayor parte del mundo el impacto principal del cambio climático se da sobre los recursos hídricos: la parte de la población global que experimentará escasez de agua y la parte que será afectada por inundaciones fluviales aumentarán con el nivel del calentamiento durante el siglo XXI.

Además, el Informe hace hincapié en la importancia de entender el cambio climático como un factor adicional que impacta sobre realidades concretas existentes, determinadas por factores socioeconómicos; por tanto, no opera de forma independiente. Los riesgos relacionados con el clima agravan otros factores de estrés, muchas veces con impactos negativos sobre los medios de vida, especialmente de las personas que viven en la pobreza. El cambio climático puede actuar como catalizador, agravando situaciones ya difíciles o volviendo los conflictos existentes más agudos.

El Quinto Informe del IPCC y la adaptación al cambio climático

Una de las novedades de este Quinto Informe del IPCC está en su pronunciado hincapié en las medidas de adaptación que ya se están tomando. Pero según Chris Fields, uno de los coordinadores del Grupo de Trabajo II, estas medidas de adaptación están mayormente dirigidas a reaccionar a los eventos pasados y no tanto a la preparación frente a futuros eventos en un mundo cambiante.

Esto nos ilustra la dificultad de las personas de entender la magnitud del cambio climático ya provocado por la humanidad: Causando un aumento de temperatura relativamente pequeño, de 0,85 °C como promedio global, hemos desbalanceado el clima relativamente estable que hubo durante 11.500 años, desde la última glaciación.

Este aumento de temperatura ha cambiado el contenido de vapor de agua de la atmósfera, que ahora contiene un 7% más de humedad que antes de la Revolución Industrial. Esto a su vez ha causado cambios en otros elementos del sistema climático global, que es un sistema altamente interconectado.

En consecuencia, ahora vivimos en un mundo nuevo y desconocido, y con un clima en constante cambio. La experiencia humana del pasado es cada vez menos útil para orientar nuestro comportamiento actual y futuro.

El Informe AR5 nos proporciona una clara advertencia sobre el alcance temporal de la política climática actual: las decisiones sobre adaptación y mitigación a corto plazo afectarán los riesgos del cambio climático durante todo el siglo XXI. En otras palabras: todavía no es demasiado tarde para evitar impactos no controlables por nuestros hijos y nietos, si en los próximos años conseguimos tomar las decisiones adecuadas.

La adaptación en la Convención Climática y las negociaciones internacionales

Las negociaciones en torno a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmada en Río de Janeiro en 1992, han pasado por diferentes fases en relación a la adaptación al cambio climático. En una primera fase, al inicio de la aprobación de la Convención, se ha dado prioridad a la mitigación del cambio climático, es decir, a la reducción de las emisiones de gases de efecto

invernadero. La expresión más clara de esta fase es el diseño y la aprobación del Protocolo de Kioto en los años 90 del siglo pasado. Luego, cuando los impactos del cambio climático se volvieron más visibles y la frustración sobre los pocos avances en la mitigación aumentó, la adaptación al cambio climático ganó un lugar más prominente.

Ahora hemos entrado a una nueva fase, que se podría llamar “más allá de la adaptación”. Por un lado, persiste la frustración sobre los pocos avances en la mitigación –las emisiones de CO₂ siguen aumentando a una tasa de entre 2 y 3% anual–, pero al mismo tiempo crece la sensación de que los esfuerzos de adaptación también serán insuficientes para paliar adecuadamente los impactos del cambio climático. Por una parte, esto ha dado lugar al surgimiento del debate sobre “pérdidas y daños”: la recompensación climática. En la Conferencia Climática de Varsovia COP 19, en diciembre de 2013, se ha aprobado formalmente el “Mecanismo de Varsovia sobre pérdidas y daños”, en respuesta a los reclamos de los países más vulnerables.

Por otra parte, se ha señalado que “la mitigación es la mejor adaptación”, en reconocimiento al hecho de que, sin medidas drásticas de mitigación, la mayor parte de las medidas de adaptación no será suficiente para proteger las poblaciones contra los impactos del cambio climático.

Al mismo tiempo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ha preparado por primera vez, para la COP 20 en Lima, un “Informe sobre la brecha de adaptación”, que tiene el objetivo de comparar los esfuerzos de adaptación frente a los retos que el cambio climático presenta. Se trata de un primer intento de cuantificar los esfuerzos de adaptación a los riesgos e impactos climáticos en la actualidad y en el futuro.

El “Informe sobre la brecha de adaptación” está destinado a informar a los gobiernos y es un insumo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que, además de medidas

de mitigación, puede contemplar medidas de adaptación por país. También podría ser un insumo importante para los procesos de elaboración de los “Planes Nacionales de Adaptación” (*National Adaptation Plans* o NAP) actualmente en discusión.

Este nuevo informe complementa el “Informe sobre la disparidad en las emisiones” presentado por el PNUMA poco antes del comienzo de la Conferencia Climática COP 20 de Lima. Es parte de un esfuerzo para balancear las estrategias de mitigación y de adaptación en el proceso de las negociaciones, porque actualmente solo un 20% del financiamiento para el cambio climático está destinado a la adaptación.

Esta mayor orientación hacia el diseño y la implementación de estrategias y medidas de adaptación, sin embargo, conlleva un gran peligro. Especialmente en los países industrializados del norte se detecta una corriente que prioriza la adaptación por encima de la mitigación, es decir, de la reducción drástica de las emisiones.

Aquí los autores del IPCC son muy claros: los esfuerzos de adaptación tienen que ser acompañados necesariamente con mayores esfuerzos de mitigación. “Con niveles altos de calentamiento como resultando del crecimiento continuado de emisiones de gases de efecto invernadero, será muy difícil manejar los riesgos del cambio climático. También las inversiones serias y sostenidas en adaptación llegarán a sus límites”, comenta Fields. Dicho de otra manera, si el mundo no reduce sus emisiones de forma rápida y drástica durante los próximos 10 o 15 años, la mayor parte de las medidas de adaptación pensada e implementada hoy no será suficiente para protegernos contra los impactos del cambio climático.

En este caso, muchas de las medidas de adaptación que se contempla o implementa ahora pueden quedar obsoletas antes de terminar su vida útil, volviéndose de esta manera medidas de “mal-adaptación”.

III

Adaptación al cambio climático en el ámbito nacional

En este capítulo se presenta un diagnóstico de las políticas, los programas y los proyectos de adaptación al cambio climático a nivel nacional, con el objetivo de establecer el marco de los dos estudios de caso que se realizaron.

El Programa Nacional de Cambios Climáticos y las políticas nacionales

El tema del cambio climático llegó a Bolivia después de la entrada en vigencia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), mediante la creación del Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC). Este Programa fue creado por el Decreto Supremo 25030 de 1998, como la instancia competente operativa encargada de cumplir los compromisos técnicos de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Protocolo de Kioto).

La elaboración de una política nacional de adaptación al cambio climático se remonta a mediados de la primera década del siglo XXI. En

estos momentos, el Programa Nacional de Cambios Climáticos estaba a cargo de la formulación del Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC).

Este mecanismo fue elaborado “con la intención de iniciar un proceso planificado de incorporación de los temas del cambio climático en los niveles sectoriales, prefecturales, municipales y de las comunidades” (Segunda Comunicación Nacional, 2009), y presentado en 2007.

Sus objetivos estratégicos son “reducir la vulnerabilidad al cambio climático; promover la adaptación planificada en el marco de los distintos programas sectoriales y reducir riesgos a los impactos del cambio climático en los distintos sectores identificados como vulnerables”.

El Mecanismo de Adaptación responde al Plan Nacional de Desarrollo (PND) de 2006, “como una estrategia a largo plazo orientada a estabilizar las acciones y resultados esperados del mismo, como una herramienta de formulación de respuesta estructural al calentamiento global a través de la adaptación”.

El PNUD resalta el rol protagónico del PNCC en estos años: “Los estudios de adaptación al cambio climático en el ámbito nacional han girado en torno a las comunicaciones nacionales (PNCC, 2000; PNCC, 2009). La adaptación es uno de los elementos de la agenda de cambio climático y ha estado guiada por el principio definido por la CMNUCC, de ‘aprender haciendo’” (PNUD, 2011:88).

El MNACC estaba constituido por cinco programas sectoriales y contaba con un Plan Quinquenal para su implementación. A fines de 2009 fue presentado a la Convención Climática (CMNUCC), dentro de la Segunda Comunicación Nacional del país. Sin embargo, ni el Mecanismo ni el Plan fueron implementados. En 2010 se registró un intento de

retomar la elaboración de planes sectoriales, actividad que finalmente no fue finalizada. Mientras tanto, en febrero de 2009, el PNCC había pasado a depender del MMAyA y con esto se veía desprovisto de su autonomía. Ahora tendrá la función de coordinar, articular, orientar y canalizar esfuerzos para que el país logre identificar e implementar medidas de adaptación y opciones de mitigación relacionadas con el cambio climático.

Posteriormente vino una fase de reingeniería de la institucionalidad encargada del cambio climático, en base a la nueva visión de la protección de la Madre Tierra y el Vivir Bien. Esto ha llevado a la aprobación de la Ley Marco de la Madre Tierra y de Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley 300) en 2012. El siguiente año se produjo la aprobación del Decreto Supremo 1696, que regula el funcionamiento de la Ley Marco, sus mecanismos de operación y la modalidad de fideicomiso del Fondo Plurinacional de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Luego, en marzo de 2014, fue posesionado el primer director de la APMT y se comenzó a contratar personal para su funcionamiento.

La nueva visión ideológica introducida por la Ley 300 y su decreto reglamentario ha llevado, entre otras cosas, a una nueva definición de lo que es el cambio climático. Para Bolivia, el cambio climático ahora es “el cambio de clima atribuido a la actividad humana a través de los procesos industriales históricos de los países desarrollados que han alterado la composición de la atmósfera y afectan a la variabilidad natural del clima, los procesos de regeneración natural y la vida de la Madre Tierra”.

Los aportes de la agricultura, del cambio de uso de suelo (léase deforestación y chaqueos) y, de manera general, las emisiones actuales y futuras de todo tipo de gases de efecto invernadero quedan excluidos en esta definición del cambio climático. Desmarcarse de tal manera de las definiciones científicas y alejarse de la definición de la Convención Climática de las

Naciones Unidas no parece ser un buen antecedente para la construcción de políticas públicas nacionales contra el cambio climático.

Bolivia define la adaptación como “el ajuste en los sistemas de vida de la Madre Tierra en respuesta a los impactos del cambio climático, por el que se promueven las condiciones, capacidades y medios para prevenir y minimizar los daños y riesgos asociados al mismo, y que promueve sus oportunidades y beneficios para proteger y defender a la Madre Tierra y todas sus formas de vida”.

La Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT) todavía se encuentra elaborando el “Mecanismo Plurinacional de Adaptación al Cambio Climático” del que habla la Ley 300. Actualmente, como trabajo previo, la APMT está realizando un diagnóstico nacional sobre adaptación. Estas actividades hacen suponer que en el transcurso de 2015 Bolivia contará con una política nacional de adaptación al cambio climático, siendo el paso siguiente su implementación.

Considerando que entre los años 2005 y 2006 se elaboró el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC), que luego de su publicación en 2007 nunca fue implementado, podemos constatar que, a pesar de algunos esfuerzos, Bolivia ha perdido una década en cuanto a políticas nacionales de adaptación, un tiempo muy valioso considerando la velocidad que tienen los impactos del cambio climático.

Para definir una política nacional, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra ha organizado diferentes talleres en el transcurso de 2014. En un borrador circulado desde el Ministerio de Medio Ambiente y Agua se explica la estructura del Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien que se espera construir. Constará de cuatro programas:

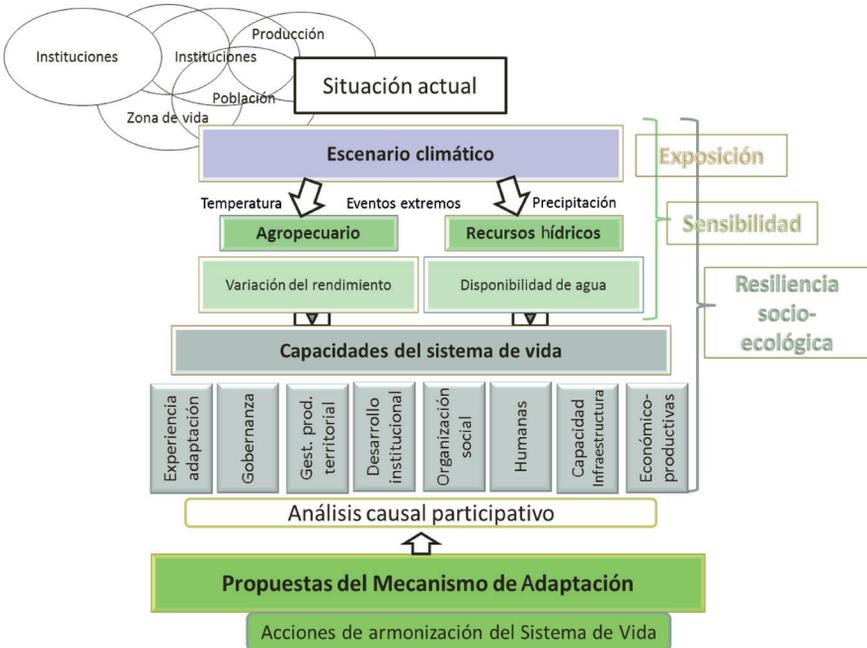
- Programa de resiliencia de sistemas de vida para la seguridad alimentaria con soberanía.
- Programa de prevención y reducción del riesgo de impactos del cambio climático.
- Programa de gestión integral del agua.
- Programas de educación y salud.

El alcance del Mecanismo se define de la siguiente manera: “El Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien establecerá procesos nacionales de adaptación al cambio climático en coordinación entre el nivel central del Estado Plurinacional, las entidades territoriales autónomas, las organizaciones sociales y el pueblo boliviano, en el marco de la Política y el Plan Plurinacional sobre el Cambio Climático para Vivir Bien”.

Se puede deducir que está prevista la elaboración de un plan para enfrentar el cambio climático, una vez definida la política nacional. El Mecanismo de Adaptación hace un fuerte énfasis en la realización de diagnósticos sobre la exposición y sensibilidad al cambio climático de los “sistemas de vida”, sobre “la resiliencia socioecológica en un sentido amplio” y “las capacidades naturales del sistema de vida”, con el fin de “identificar la resiliencia del sistema de vida como proceso que combina capacidades naturales y socioculturales frente a un cambio crítico”.

El siguiente gráfico muestra lo anteriormente señalado:

Gráfico del marco metodológico del Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien



Adaptado: Centro de Conocimiento del Gran Chaco Americano, 2012.

El momento preciso de implementación de estrategias o medidas de adaptación todavía carece de concreción. Solo se define de manera muy general que “el Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien promoverá un proceso de adscripción de iniciativas de adaptación al cambio climático en el marco de un reglamento específico a ser aprobado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra”.

Programas de ACC a nivel nacional

Como ya hemos mencionado, la integración del Programa Nacional de Cambios Climáticos al MMAyA, a comienzos de 2009, produce una ruptura; a partir de entonces se inicia una baja notable en las actividades del Estado boliviano relacionadas con el cambio climático. “El PNCC realizó importantes avances sobre todo hasta el 2007, ya que se produjeron el MNACC, la evaluación de vulnerabilidad, el Plan Quinquenal y se publicaron varios documentos e investigaciones, se ejecutaron pequeños proyectos, su sitio web contenía numerosos documentos y noticias. Pero posteriormente los avances han sido muy limitados, particularmente en relación a la implementación de medidas de adaptación y la difusión de información”, constata Teresa Flores Bedregal en su *Análisis institucional sobre la adaptación al cambio climático en Bolivia* (2011:102).

Aunque el panorama no ha cambiado mucho durante los últimos años, se puede mencionar algunos programas de ACC que se están ejecutando.

El Programa Piloto de Resiliencia Climática (PPRC)

Bolivia es uno de los países incluidos en el Programa Piloto de Resiliencia Climática (PPRC), financiado por el Fondo de Inversión Climática (CIF). El objetivo del PPRC es “apoyar la integración de los riesgos climáticos en las políticas de desarrollo y de planificación de Bolivia de manera territorial, multisectorial e integrada sobre la base de los lineamientos del Mecanismo Nacional de Adaptación Al Cambio Climático y de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra”. Los proyectos de la primera fase incluyen el fortalecimiento del sistema de información y la construcción de una represa de uso múltiple en Peñas.

Durante la segunda fase, cuyos acuerdos solo se firmaron en diciembre de 2014, se trabajará en las subcuencas Mizque, Rocha y Piraí de la Cuenca del Río Grande en los Departamentos de Cochabamba y Santa Cruz. El objetivo es “mejorar la capacidad institucional y los instrumentos para la gestión integral de cuencas y recursos hídricos, además de financiar inversiones en subproyectos de infraestructura como reencauzamiento de aguas, construcción de sistemas de riego y protección de riberas”.

El Programa Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRAA)

El Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA) finalizó el año 2014 con la publicación de varios resultados, entre ellos un nuevo Inventario de Glaciares, un Plan de Gestión Integral de la Cuenca del Río Choquecota (en el municipio de Palca) y un atlas temático y de vulnerabilidad para la misma cuenca. En Bolivia, el PRAA trabajó además en los municipios de Batallas, Pucarani, El Alto, La Paz, Achocalla y Mecapaca.

Los objetivos del PRAA eran los siguientes: “Proveer las herramientas científicas para la toma de decisión en términos de cambio y variabilidad climática presentes y del futuro cercano y lejano para Bolivia, y las cuencas de interés del PRAA, así como para hacer pronósticos estacionales con modelos dinámicos y estadísticos, incluyendo la generación de climatología a partir de datos observados por el SENAMHI y modelos regionales, la validación de productos y la capacitación del personal”.

La ONG CARE estableció un proyecto con el PRAA, mediante el cual trabajaba directamente con comunidades vulnerables para aumentar su capacidad de resiliencia en los municipios de Batallas y Pucarani.

El Plan Nacional de Cuencas (PNC)

El Plan Nacional de Cuencas (PNC) constituye hasta la fecha el intento más serio y sistemático del gobierno central de incorporar el cambio climático a su programa. En sus diferentes fases y con apoyo de la cooperación internacional, se ha logrado ajustar la orientación conceptual y el enfoque operativo del PNC para que incorpore los impactos del cambio climático ya sentidos y los que se esperan en el futuro.

El Programa Más Inversión para el Agua (MiAgua)

Otro programa del gobierno a mencionar es Más Inversión para el Agua (MiAgua), que se ejecuta desde 2011 en el marco del Plan Nacional de Desarrollo del Riego (PNDR) y tiene por objetivo “dotar de agua para el consumo humano y riego, a fin de contribuir a:

- a) Garantizar la soberanía alimentaria del país y la reducción de la pobreza.
- b) Incrementar la producción y la productividad agrícola.
- c) Mejorar las condiciones de vida de la población”.

Aunque no se menciona esto de forma explícita, en muchos casos las inversiones realizadas por MiAgua en los municipios rurales han sido importantes medidas de adaptación al cambio climático.

El Programa Amazonía sin Fuego (PASF)

Para apoyar a las autoridades bolivianas en la disminución de los incendios y para promover alternativas al uso del fuego en las prácticas agrícolas y pecuarias, desde 2012 opera el Programa Amazonía sin Fuego (PASF) de la cooperación italiana, ejecutado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra. Pensado en primer lugar como un

programa de mitigación del cambio climático, puesto que las sequías más prolongadas que se originan en el cambio climático aumentan los peligros de incendios y fuegos forestales, constituye al mismo tiempo un programa de ACC. Se ha demostrado que los incendios modifican aspectos del ciclo hidrológico, que aumentan la erosión de los suelos e impactan sobre la vegetación.

El Programa de Reducción del Riesgo por Desastres (PRRD)

El Programa de Reducción del Riesgo por Desastres ha sido iniciado por la cooperación suiza COSUDE en 2005 “con el propósito de fomentar la prevención, la sensibilización y el fortalecimiento de actores, mediante mecanismos de reducción del riesgo de desastres en iniciativas de desarrollo”. En fases posteriores se ha ampliado el concepto para incluir la adaptación al cambio climático.

Mediante el PRRD se ha apoyado el seguro agrícola y la incorporación de la ACC en normas nacionales, planes departamentales y estatutos autonómicos. A nivel municipal sobresale el apoyo dado por el programa a la conformación de unidades de gestión de riesgo, la elaboración de mapas de riesgo y la realización de actividades de capacitación.

Varios otros programas de la cooperación internacional cuentan con componentes o enfoques de adaptación al cambio climático. Aquí se puede mencionar el Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO) de la cooperación alemana (con apoyo de la cooperación sueca) o el Programa de Gestión Territorial Concertada de los Recursos Naturales (GESTOR), de la cooperación suiza, entre otros.

A manera de conclusión podemos diagnosticar una insuficiente asimilación del tema de la ACC en el país. Es todavía válido el resumen

presentado por el Programa de las Naciones Unidas de Desarrollo formulado hace 4 años:

“En términos generales, se puede decir que la adaptación al cambio climático y a la gestión del riesgo de desastres se encuentra insuficientemente *agendada* en las instituciones del gobierno, en las entidades académicas y en las organizaciones de la sociedad civil, aunque coyunturalmente pueda adquirir cierta relevancia durante situaciones de emergencia o desastre climático. No existen programas de mediano y largo aliento que aborden esta temática de manera sistemática e incidan sobre la investigación y la formación de recursos humanos”, concluye el informe *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia* (2011:124).

Estudios sobre adaptación al cambio climático

Desde el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo se ha aportado a la discusión de la adaptación al cambio climático mediante una serie de publicaciones tituladas “Tras las Huellas del Cambio Climático en Bolivia”. La primera publicación de la serie, *Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático. Agua y seguridad alimentaria* data de 2011 y dedica un capítulo a la ACC y la Gestión del Riesgo (GdR). Se constata la relación estrecha entre los dos conceptos y la necesidad de ver la ACC como parte de los procesos de desarrollo.

En las dos siguientes publicaciones de la serie se ha tematizado los avances en el conocimiento de la relación cambio climático y biodiversidad (*Avances en el conocimiento. El impacto del cambio climático en la biodiversidad*, 2013), así como los impactos del cambio climático en la salud (*Avances en el conocimiento. Cambio climático y el desafío de la salud en Bolivia*, 2013).

El documento *País piloto del estudio económico de la adaptación al cambio climático* del Banco Mundial (2010) es probablemente el estudio más im-

portante sobre los impactos del cambio climático en el país. Se enfoca en la producción agrícola y toma cuatro productos como referencia: la papa, la soya, la quinua y el maíz. Pretende desarrollar un estimado global de los costos de adaptación y apoyar a quienes toman decisiones evaluando los riesgos del cambio climático, para que diseñen mejor sus estrategias de adaptación. Proponiendo diferentes cálculos económicos, el estudio busca proporcionar una herramienta para poder diseñar medidas de adaptación.

A pesar de lo detallado de los cálculos, los autores advierten sobre las limitaciones todavía existentes en este tipo de ejercicios debido a la insuficiencia de datos meteorológicos y las diferencias entre los diferentes modelos climáticos globales de circulación general (Banco Mundial, 2010).

Con excepción de los estudios citados y los realizados sobre glaciares y disponibilidad de agua, existe una marcada ausencia de investigaciones científicas sobre los futuros impactos del cambio climático. Los estudios e informes existentes en su mayoría no llegan a diferenciar entre los impactos que se deben a las variaciones naturales del clima o a otros factores antropogénicos y aquellos que serían atribuibles al cambio climático.

Ante la ausencia de estudios científicos y de datos climáticos históricos confiables, varios autores comenzaron evaluando los impactos del cambio climático en las zonas rurales del país a través de las percepciones de sus habitantes. Aunque no pueden sustituir la falta de estudios científicos, estos trabajos tienen un gran valor para el debate sobre los impactos del cambio climático y las posibles medidas de adaptación a éstos. Por un lado, dan voz a las poblaciones rurales campesinas e indígenas y deben ser tomados en cuenta en la definición participativa de estrategias de adaptación. Por otro, dan pistas para posteriores investigaciones científicas.

IV.

Estudios de caso

La selección de las regiones para los estudios de caso se basó en el trabajo realizado anteriormente en el Altiplano norte y que quedó plasmado en mi estudio en coautoría con Cecilia Requena, *Bolivia en un mundo 4 grados más caliente*, publicado por el PIEB y el BMI a fines de 2012.

Por otra parte, se ha buscado una región de tierras bajas para reflejar la diversidad de las realidades bolivianas. Tanto la experiencia de trabajo de la FES, como las recientes inundaciones “históricas” de comienzos de 2014, que afligieron a casi todo el departamento del Beni, hicieron que se seleccione a este como segunda región de referencia para el presente estudio-sondeo.

A. Tierras altas: Altiplano norte

En la parte de la descripción general y de los impactos del cambio climático en el Altiplano norte, este documento toma como base al estudio *Bolivia en un mundo 4 grados más caliente*, (Hoffmann y Requena, 2012), en adelante “Bolivia+4”, en ocasiones modificando o utilizando partes del texto (marcadas con *itálicas*).

Mapa del Altiplano norte



Fuente: C. Requena sobre la base del *Atlas estadístico de municipios* (INE/COSUDE/MDSP, 1999).

Aspectos generales de la región del Altiplano norte

El altiplano norte, como se ha definido en el estudio “Bolivia+4”, abarca una superficie aproximada de 20.000 km² de los 134.000 km² que tiene el departamento de La Paz. Está delimitado por la Cordillera Real hacia el norte, este y sudeste; por la frontera con Perú al oeste, a lo largo del lago Titicaca, y hacia el sur y suroeste por las provincias Pacajes y José Manuel Pando del Altiplano central.

La altitud de la región oscila entre los 3.000 metros sobre el nivel del mar, en los valles interandinos, y casi 6.500 m.s.n.m. en los picos de la Cordillera Real, que es la que alberga la mayor parte de los glaciares bolivianos. La región comprende la zona predominantemente rural circunlacustre del lago Titicaca, el área metropolitana La Paz-El Alto y la vertiente occidental de la Cordillera Real.

Con fines referenciales, se ha establecido que la región está compuesta por 33 municipios, siete de los cuales conforman el área metropolitana: El Alto, Laja y Viacha, situados en la altiplanicie (aproximadamente a 4.000 metros sobre el nivel del mar) y los municipios de valles interandinos (que son La Paz, Achocalla, Palca y Mecapaca). Los municipios no metropolitanos que conforman la región son: Achacachi, Ancoraimes, Ayo Ayo, Batallas, Calamarca, Caquiaviri, Collana, Colquencha, Combaya, Copacabana, Coro Coro, Desaguadero, Guaqui, Jesús de Machaca, Nazacara de Pacajes, Patacamaya, Pucarani, Puerto Acosta, Puerto Carabuco, Puerto Pérez, San Andrés de Machaca, San Pedro de Tiquina, Taraco, Tibuana-cu, Tito Yupanqui y Waldo Ballivián. Las provincias que integran la región son: Murillo, Omasuyos, Los Andes, Manco Kapac, Ingavi y porciones territoriales de las provincias Aroma, Camacho, Pacajes y Larecaja (ver mapa).

Características naturales

*Casi toda la región del Altiplano norte se beneficia del efecto termorregulador de la gran masa del agua del lago Titicaca, en la medida en que éste genera mayor humedad en el ambiente, temperaturas más templadas y, por tanto, la viabilidad de productos como frutas, maíz, habas y arvejas a más de 3.800 metros sobre el nivel del mar. Es también en esta región que se encuentran las mayores áreas cubiertas por árboles nativos como la *queñua* y la *kishwara*.*

En cuanto a la vegetación, Marcos Nordgren ha realizado la siguiente caracterización: “La vegetación del Altiplano es relativamente escasa y está compuesta, en especial, por una variedad de gramíneas y otras espe-

cies leñosas bajas como la *thola*'. Otro elemento importante del paisaje altiplánico norte son los bofedales, humedales andinos de altura. "Son importantes reservorios de biodiversidad y también de agua pues regulan los flujos que bajan de las cordilleras, acopian el líquido durante las épocas de abundancia y lo proveen en las épocas secas" (Nordgren, 2012:18).

Las condiciones socioeconómicas del Altiplano norte

El Altiplano norte concentra alrededor de un cuarto de la población boliviana, es decir, 2,5 millones de habitantes. Incluye dentro de sus límites a la sede de gobierno y a uno de los tres municipios de mayor crecimiento poblacional del país: El Alto, que registró un crecimiento promedio anual cercano al 5% durante las dos últimas décadas. La zona ribereña del lago Titicaca tiene una muy alta densidad poblacional comparada con otras partes de la región.

En términos ambientales, la región presenta una serie de condiciones críticas dentro de los procesos de cambio climático, lo que la hace altamente sensible. De hecho, los glaciares andino-tropicales se están derritiendo debido al cambio climático. Por otra parte, el Altiplano norte es altamente dependiente del efecto termorregulador del lago Titicaca (Bush et al., 2010). Si se dieran alteraciones profundas en este cuerpo de agua, habría también alteraciones significativas en el clima del área rural circundante, que es la más productiva de todo el Altiplano. Cabe mencionar, empero, que la productividad agropecuaria de la región es modesta y decreciente por razones adicionales a las del cambio climático, como ser el minifundio.

Este hecho queda referenciado por el estudio de Magaly García y colegas (García et al., 2010): "Las evaluaciones de la estructura del sistema productivo del Altiplano norte reportan que este ha sufrido cambios de importancia en las últimas décadas. La justificación que se ha encontrado para este cambio ha sido generalmente de carácter socioeconómico y demográfico, como la integración al mercado, la migración, el mini-

fundio, etc. Sin embargo, un factor adicional para este cambio también está relacionado con la ocurrencia de eventos climáticos de magnitud tanto crónica como aguda, que podrían determinar y direccionar el cambio de patrón”.

La interdependencia entre las áreas rurales y urbanas en relación al agua, la energía eléctrica, el tratamiento de desechos y la infraestructura vial en esta región se combina con la alta desigualdad, la débil institucionalidad, la representación marcadamente corporativa y la existencia de antiguas brechas intrarregionales que originan tensiones entre campo y ciudad.

En la región del Altiplano norte se ha podido evidenciar una tendencia a las disputas relacionadas con el acceso a los recursos naturales (como la tierra) o con el reclamo de mayores compensaciones por servicios o pérdidas ambientales entre municipios y también entre pobladores. Se puede citar los siguientes ejemplos:

- *La demanda de compensación por la existencia de infraestructura de agua potable para la ciudad de La Paz en el área rural (en Zongo).*
- *Conflictos por la ubicación, fuera del territorio municipal propio, de rellenos sanitarios de los municipios de La Paz y El Alto.*
- *Disputas por el derecho sobre el agua en la parte alta del municipio de Batallas, donde se pretende construir o ampliar una represa para traer agua potable a la ciudad de El Alto.*

Estas tensiones podrían agudizarse en un contexto de escasez de recursos vitales como el agua. Ante el cambio climático, la tradición de movilización social bien podría transformarse en resiliencia social, pero también podría convertirse en una fuente de conflictividad intrarregional de no ser fortalecidas la institucionalidad, la equidad, así como la generación de consensos mínimos entre los actores sociales de la región en torno a una visión de sostenibilidad ambiental.

Impactos del cambio climático en las partes altas de Bolivia

Entre investigadores está ampliamente reconocido que el impacto del cambio climático será probablemente más fuerte en las regiones tropicales, y más localizado a gran altura. *Los sistemas de precipitación en la región de los Andes (sur de Perú y centro oeste de Bolivia) se determinan principalmente por el transporte de vapor desde la cuenca amazónica, el comportamiento del océano Pacífico y la presencia del lago Titicaca. Otros factores que influyen en el sistema climático de la región son la presencia de la Cordillera Oriental, que actúa como una barrera de condensación, y los vientos del este y del norte.*

Existen serias limitantes para hacer estimaciones precisas sobre el cambio climático en las tierras altas de Bolivia. Además de la accidentada topografía que dificulta la elaboración de modelos confiables, existen muchas incertidumbres todavía acerca del comportamiento futuro de “El Niño” (y de “La Niña”). A estas dificultades se agrega la falta de datos meteorológicos históricos y confiables, especialmente para regiones de altura.

Para el Altiplano y las cordilleras se prevé no solamente un notable aumento de temperatura, sino también cambios generales en el régimen de precipitación y el ciclo hídrico. Esto, a su vez, tendrá consecuencias para la biodiversidad y los bofedales en altura, los cuales actualmente se encuentran bajo estudio (por los proyectos GLORIA y Bio-Thaw, entre otros).

El impacto más visible en las regiones de alta montaña es, sin duda, el retroceso glaciar. Durante los últimos 50 años, Bolivia ha perdido aproximadamente el 50% de la superficie glaciar que tenía. Los aumentos significativos de temperatura y los cambios en los patrones de precipitación esperados tendrán impacto en los bofedales (humedales altoandinos) de Bolivia, la integridad de ecosistemas y la disponibilidad de agua para consumo humano y para el riego.

Durante las próximas décadas, esto significará la progresiva pérdida de masa de los glaciares en Bolivia y el aumento temporal de los caudales de los ríos, para luego entrar en una fase de disminución abrupta, especialmente durante la época seca, que es cuando el agua de los glaciares garantiza un flujo mínimo de caudal y se constituye en la única fuente de agua en muchos lugares. Además del impacto en el ciclo hídrico, el retroceso glaciar es un indicador de lo que está pasando en otras áreas y ecosistemas, que podría servir de señal de alerta para la sociedad.

El cambio climático en regiones de altura ofrece ciertas oportunidades, que podrían ser consideradas efectos positivos, como la posibilidad de trasladar la agricultura a lugares más altos. Sin embargo, estos efectos podrían ser contrarrestados por un aumento en la ocurrencia de enfermedades y pestes, y a la falta de agua debido a cambios en el patrón de precipitaciones y el aumento de la evapotranspiración.

El reto más importante para la investigación es dimensionar los impactos actuales y futuros del cambio climático sobre los ecosistemas y las actividades humanas en las tierras altas de Bolivia, para luego asumir las acciones necesarias de adaptación.

Hallazgos principales sobre el Altiplano norte en las entrevistas

En base a la literatura (científica) existente, a continuación se presentan los principales hallazgos del estudio empírico, resultados de las entrevistas y visitas realizadas a los municipios de la región.

Para diferenciar entre efectos e impactos del cambio climático, me estoy apoyando en la diferenciación ofrecida por el “Manual didáctico sobre Cambio Climático” (PROAGRO, 2011):

Los *efectos del cambio climático* se refieren a los fenómenos climáticos que se presentan como producto del cambio climático (los cambios en los componentes e interacciones en el sistema climático). Por ejemplo, el aumento de la temperatura por cambios en la composición de la atmósfera y el aumento en las precipitaciones por el incremento de la tasa de evaporación de los océanos.

Los *impactos del cambio climático* se refieren a las consecuencias de estos efectos sobre las diferentes regiones, sectores o recursos específicos. Estos impactos pueden ser positivos o negativos, aunque la mayoría de los impactos identificados hasta el momento son negativos, como por ejemplo, la muerte del ganado por las sequías cada vez más intensas en el Chaco y la pérdida de cultivos por eventos climáticos extremos, entre otros.

Las percepciones de los *efectos* del cambio climático en la región del Altiplano norte por parte de los entrevistados son casi idénticas, tomando en cuenta varios parámetros climáticos clave. Citamos siempre algunas frases de las entrevistas realizadas a modo de ilustración:

- Las *temperaturas* han aumentado.

El aumento de las temperaturas es generalmente la primera referencia de los entrevistados en relación al cambio climático.

“El calor está muy terrible, muy fuerte; las aguas se están secando.” – Poblador de la tercera edad, Patacamaya.

“Ahora es más caliente, ya no se hace chuño y tunta.” – Jorge, Junta de Vecinos de Palca.

- El *sol* es más fuerte.

“El calor del sol es demasiado fuerte, quema.” –Chipana Mamani, alcalde de Challana.

“El sol está más quemante.” –Comunario de Tuwaco, Municipio de Palca.

- El inicio de la *época de lluvia* se atrasa y es menos previsible.

“Los marcados tiempos de la lluvia ya no hay, ya no se puede prever.” –Edgar Villegas, Departamento Agropecuario, Jesús de Machaca.

“No hay seguridad ya con el tiempo, cualquier rato llueve.” –Señora de Pucarani.

“Ya no llueve en su tiempo.” –Señora de Cosmini.

“Hay una repartición más extrema de la oferta de agua a lo largo del año, que sube en las épocas de lluvia y baja en épocas de estiaje.” –Eduardo Forno, Conservación Internacional.

- Las *precipitaciones* son más cortas, pero más intensas.

“Las lluvias ya no son confiables.” –Chipana Mamani, alcalde de Challana.

“Antes llovía suavemente y la lluvia penetraba, ya no es así.” –Macario Mamani, alcalde de San Andrés de Machaca.

“Hoy llueve demasiado fuerte, la lluvia se lleva la tierra.” –Agapito Mamani, secretario ejecutivo, Palca.

- Los eventos extremos como *granizadas y heladas* han aumentado y su ocurrencia es menos previsible, se presentan en cualquier momento del año

“Al inicio del año (2014) la helada se presentaba en enero, en plena floración de la papa, esto antes no era así.” –Nemesio Ortiz Huanca, oficial mayor de Colquencha.

“Ahora hay heladas en enero y febrero.” –Edgar Villegas, Departamento Agropecuario, Jesús de Machaca.

“Ahora hay menos heladas que antes de 2000, con esto ha aumentado la producción.” –Fabián Hilarión, entrevista grupal, Pucarani.

“La helada ahora es más exagerada.” –Chipana Mamani, alcalde de Challana.

- Las *épocas del año* ya no son tan marcadas.

“Hay estaciones todavía, pero han cambiado las fechas.” –Señora de Pucarani

“El tiempo de las heladas ya no se cumple.” –Participante grupo focal Pucarani.

“Las cuatro estaciones ya no son como antes, hay un desorden.” –Ing. Rojas, Alcaldía de Patacamaya.

“En nuestro municipio podemos percibir diferentes eventos naturales en un mismo día. Por la mañana tenemos un lindo día, a medio día se presenta una granizada, por la tarde lluvias intensas y en la noche, helada. Estos son los efectos del cambio climático.” –Remi-

gio Mamani, responsable de la Unidad Agropecuaria y Medio Ambiente de Achacachi.

Las siguientes observaciones han sido realizadas por algunos entrevistados, pero aparentemente no son fenómenos compartidos por todos los municipios de las regiones del Altiplano norte visitados:

- Aumento de *vientos fuertes*.

“Antes no había vientos huracanados. Ahora son así, han causado destrozos en establos, en casas de los habitantes.” –Lorena Lucero López, Responsable de Desarrollo Productivo y Gestión de Riesgos de Batallas

- Ausencia de *nevadas*.

“Antes siempre nevaba en agosto, que era el alimento de la tierra, pero ya no.” – José Daniel Mamani, responsable de Desarrollo Rural, Guaqui.

“Las nevadas antes llegaban más abajo.” –Participante grupo focal, Pucarani.

- Aumento de *truenos y rayos*.

“Hay más descargas eléctricas, el año pasado había más de 50 vacas muertas y 3 personas muertas.” –Participante grupo focal, poblador de Pucarani.

Cuando se pregunta desde cuándo se observan estos cambios, la mayoría de las personas responde que entre 10 y 15 años; una minoría ve los cambios solo en estos últimos años. En algunas ocasiones se ha mencionado el año 1997-98 como referencia, el año de la última ocurrencia fuerte del fenómeno “El Niño”.

Los cambios observados en el comportamiento climático coinciden, uno por uno, con la descripción de las percepciones del estudio *Cambios climáticos. Percepciones, efectos y respuestas en cuatro regiones de Bolivia*, de Marcos Nordgren de CIPCA, realizado en el año 2009 y, por otra parte, con los resultados de estudios científicos y modelos climáticos (ver acápites anteriores).

Para la región del Altiplano norte, Nordgren (2011) reportó “la percepción general de la población de que existe una elevación de temperatura en la zona”, la imprevisibilidad de la helada y la inestabilidad de las condiciones climáticas. También se ha informado sobre la percepción de un atraso en el inicio de la época de lluvia y de períodos de lluvia cortos, pero más intensos; además de una disminución de la humedad de los suelos y la ocurrencia de nuevas plagas.

En su artículo reciente *Climate trends and projections for the Andean Altiplano and strategies for adaptation* (Tendencias climáticas y proyecciones para el Altiplano andino y estrategias para la adaptación, 2013), C. Valdivia y sus coautores constatan el aumento de temperaturas máximas y mínimas en el Altiplano norte. Según el estudio, las “proyecciones climáticas para finales del siglo para el Altiplano incluyen el aumento de temperatura y de la frecuencia de eventos extremos, cambios en los patrones de precipitación y la reducción de la humedad de los suelos”. Estos efectos climáticos, a su vez, tendrán impactos sobre las condiciones para la agricultura: “La combinación de temperaturas más altas, cambios en temporalidad e intensidad de las precipitaciones y la reducción de la humedad del suelo muy probablemente aumentará el riesgo climático de la agricultura en el Altiplano en la medida que el calentamiento global avanza”.

Estos impactos de los cambios en el comportamiento climático sobre las condiciones para la agricultura ya están siendo observados. Según nuestros entrevistados, los principales impactos del cambio climático

se presentan de la siguiente manera (otra vez usamos algunas citas literales a modo de ilustración):

- Hay una pérdida de los *glaciares*.

“En julio y agosto da pena ver los nevados negros.” –Fabián Hilarión, entrevista grupal, Pucarani

“Cuando yo era niño, los nevados eran blancos, ahora están negros, quedan algunas manchas solamente.” –Participante grupo focal, Pucarani.

- Se están *secando vertientes* y ojos de agua.

“Antes salía agua de vertientes en los cerros.” –José Daniel Mamani, responsable Desarrollo de Rural, Guaqui.

“En noviembre muchas veces falta agua en las comunidades.” –José Daniel Mamani, responsable de Desarrollo Rural, Guaqui.

“El calor más fuerte hace desaparecer el agua en los ríos.” –Participante de grupo focal, Pucarani.

Además de estas percepciones coincidentes, varios entrevistados han mencionado otros efectos del calentamiento global:

- Disminución de la *humedad en los suelos*.

“Hay aperturas y rajaduras en la tierra por falta de humedad.” –José Daniel Mamani, responsable de Desarrollo Rural, Guaqui.

“Ahora llueve harto, pero seca rápido.” –Participante grupo focal, Pucarani.

- Desaparición de *animales*.

“Ya no hay lagartos, víboras, sapos (que antes se usaba como bioindicadores).” –José Daniel Mamani, responsable de Desarrollo Rural, Guaqui.

“Sapos y lagartos desaparecen.” –Joven de Pucarani.

Pero probablemente no todo se deba al cambio climático, como indica la siguiente cita:

“Ahora mucho químicos usamos para fumigar la papa, tal vez esto ha hecho daño a las ranas.” –Participante grupo focal, Pucarani.

- Aumento de *plagas*.

“Hay muchas palomas ahora.” –Edgar Villegas, Departamento Agropecuario, Jesús de Machaca.

“Hay ahora otros bichos, por ejemplo tijeretas.” –Participantes de grupo focal, Pucarani.

- *Inundaciones* (con pérdidas de cultivos).

“Cada año las inundaciones son siempre un problema.” –José Daniel Mamani, responsable de Desarrollo Rural, Guaqui.

“Ahora hay demasiada lluvia, hay erosión en los ríos.” –Edgar Villegas, responsable del Departamento Agropecuario, Jesús de Machaca.

Algunos entrevistados relacionaron los impactos del cambio climático de forma directa con el aumento de la *migración* de los jóvenes hacia la ciudad.

Los impactos sobre la *producción agrícola* son múltiples.

“Ahora uno ya no sabe en qué época sembrar. No hay una época bien marcada, eso afecta demasiado a las comunidades.” –Remigio Mamani, responsable de la Unidad de Agropecuaria y Medio Ambiente de Achacachi.

“En el sector productivo se nota el impacto del cambio climático, baja la producción, las tierras están erosionadas. Con esto disminuyen los ingresos y la gente se dedica a otros rubros. Esto nos afecta a nosotros como institución financiera, cada vez hay menos créditos para producción rural”. –Director de EcoFuturo en Achacachi.

Eduardo Forno, de Conservación Internacional, enfatiza la importancia de la evapotranspiración para la agricultura y los ecosistemas: “La evapotranspiración es el factor más importante, no es ni la temperatura ni la lluvia, es la combinación de ambos”.

Se observan también *ventajas* del calentamiento global, como por ejemplo en Palca, en el ecosistema de cabecera de valle, donde, según un comunario de Tuwaco, “ya no entra la helada”. En ciertos lugares, el aumento de temperatura conlleva una disminución de las heladas y mejoran las condiciones para la agricultura. Estas ventajas, sin embargo, muchas veces son acompañadas de plagas (nuevas) y enfermedades en los animales. También hay que tomar en cuenta que temperaturas más altas en el Altiplano solo son beneficiosas en la medida que haya suficiente agua.

Hay que tener mucho cuidado con las oportunidades que presenta un clima más cálido, como bien recuerda Remigio Mamani, responsable de la Unidad de Agropecuaria y Medio Ambiente del municipio de Achacachi: “En Achacachi la temperatura ha subido, ahora se producen frutas (manzana y ciruelo) desde hace aproximadamente cinco años. No

obstante, el agua disminuye. No me parece un efecto positivo, sería lindo que se convierta en trópico, pero también se necesita bastante humedad para eso. Esos productos del valle y del trópico requieren bastante agua”.

Los impactos del cambio climático en la salud humana han sido mencionados poco y muchas veces no con una clara relación causal, por ejemplo cuando se culpa al cambio climático por el mal estado nutricional de los niños debido a alimentos genéticamente modificados o la contaminación del agua por las minas y con basura local.

Políticas y programas de ACC en el departamento de La Paz

Mediante las entrevistas realizadas se ha podido constatar que el departamento de La Paz no cuenta ni con políticas ni con programas específicos en ejecución dirigidos hacia el cambio climático.

Aunque existe un Plan Departamental de Desarrollo (PDD), este no ha sido mencionado como punto de referencia por ninguno de nuestros entrevistados. Este PDD de La Paz data de 2012 y tiene una vigencia hasta el año 2020.

En el eje “La Paz en armonía con la Madre Tierra. Medio ambiente: Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos”, se mencionan como acciones estratégicas la implementación de un sistema de alerta temprana, la conformación de un Centro de Operaciones de Emergencia Departamental y la instalación de estaciones meteorológicas.

Por lo demás, las referencias al tema del cambio climático son escasas, a veces confusas. Por ejemplo se incluye la contaminación del agua potable y la “cacería y tráfico ilegal de vida silvestre” entre los efectos del cambio climático.

A nivel de la estructura organizacional de la Gobernación, se ha creado la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, que funciona con dos direcciones: la Dirección de Recursos Naturales trabaja sobre todo en la mitigación de impactos del cambio climático a través de proyectos de manejo integral de cuencas, forestación, áreas protegidas y biodiversidad. La Dirección de Salud Ambiental y Cambio Climático trabaja en procesos de control y fiscalización de licencias ambientales. La Dirección de Gestión de Riesgos y Alerta Temprana recientemente ha sido separada de esta estructura para poder atender de manera más rápida y directa los desastres naturales.

Según el Secretario Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, Carlos Taja Valenzuela, hay dos consultorías en curso sobre cambio climático; desde la Gobernación se ha construido más de 200 pozos con bombas eólicas en comunidades de las provincias Pacajes y José Manuel Pando. Además, se ha atendido con semillas a las comunidades afectadas por las sequías.

La ONG Agua Sustentable y la Gobernación de Oruro están trabajando un plan estratégico para encarar la adaptación al cambio climático de la cuenca del Río Mauri-Desaguadero.

A nivel de las subgobiernaciones no se ha podido encontrar ninguna referencia o actividad relacionada con el cambio climático. Al parecer las funciones de estas instituciones en relación al desarrollo local son bastante limitadas.

Programas y medidas de adaptación al cambio climático a nivel municipal

Ninguno de los municipios visitados tiene una política frente al cambio climático, con la única excepción del municipio de La Paz. De los mu-

nicipios rurales destaca Batallas por su forma estratégica de encarar el cambio climático (para mayor detalle, ver el recuadro).

De manera general, el cambio climático no representa una preocupación importante para los gobiernos municipales y no existen planes de adaptación al cambio climático. Lo que sí existe en la mayoría de los municipios rurales son programas o proyectos para la atención de desastres naturales, que por ley deben incluirse en el POA municipal.

Lo que se nota es una creciente preocupación por la *escasez de agua*. En algunos municipios esta ya se presenta como una realidad, en otros se vislumbra como un problema de importancia en el mediano plazo. El Alcalde de Challana comenta que antes el agua no era preocupación, pero esto ha cambiado, ahora se secan los ríos en época seca. Por eso, con el apoyo del Proyecto MiAgua del gobierno central, se ha instalado una bomba de agua que trae agua potable al pueblo de una distancia de cinco kilómetros y una profundidad de 70 metros; “¿pero qué pasa si se sumaran más perforaciones? ¿Alcanzará todavía el agua?” se pregunta el alcalde Hugo Chipana Mamani. No existen estudios sobre la recarga del manto freático.

En el municipio vecino de Colquencha se ha perforado pozos con apoyo de la gobernación. En octubre de 2012, al final de la época seca, no había agua. En el cantón Cosmini se ha perforado con apoyo de la cooperación japonesa JICA un pozo para agua potable, a una profundidad de entre 60-80 metros. En Caquiaviri se ha construido un pozo y un tanque de agua, porque la vertiente que tradicionalmente proveía el agua se ha secado.

En el municipio de Challana se ha encontrado otra forma para hacer frente a la escasez de agua: se aprobó la prohibición de lavar autos con agua potable y la instalación de medidores de agua.

Los proyectos de *cosecha de agua* para riego son iniciativas incipientes todavía; en la mayoría de los municipios existen apenas a nivel de ideas.

En todos los viajes realizados por el Altiplano norte se han podido ver muy pocas *gotañas* (reservorios artificiales de agua, también conocidos por “atajados”), en comparación con ciertas regiones de los valles, donde abundan. Sin embargo, el municipio San Andrés de Machaca tiene dos retroexcavadoras trabajando en la limpieza y ampliación de *gotañas*.

En dos ocasiones se ha alertado que las *gotañas* pueden facilitar la propagación de vectores que transmiten la *fasciola hepática*. Parece sumamente importante contar con un estudio al respecto.

Allí donde no se han tomado medidas todavía, las alcaldías están pensando en la construcción de represas u otras medidas de captación y almacenamiento de agua. En Patacamaya, por ejemplo, hay un proyecto de construcción de una represa, previa revisión de las vertientes existentes.

Otro campo de acción municipal está constituido por las iniciativas de *reforestación*. Varios municipios trabajan en la implementación de viveros municipales. Pero la forestación y reforestación son medidas controversiales en el Altiplano, como muestra el siguiente ejemplo: El municipio de Jesús de Machaca ha creado un vivero, pero las comunidades están en contra, porque según ellas los árboles atraen pájaros que destruyen los cultivos de quinua.

En varios casos no se conoce las medidas de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, la subalcaldía de Ovejuyo (Palca) trabaja en la mejora de la canalización, la construcción de muros defensivos y el fortalecimiento de puentes, todas medidas necesarias para el aumento de la resiliencia frente al cambio climático, pero no toma en cuenta a este en sus cálculos. El funcionario responsable aseguró que

se estaban utilizando las mismas normas de construcción de siempre y que el cambio climático no tendría ningún impacto en el área urbana del municipio.

Solo queda esperar que estas obras de infraestructura puedan resistir eventos climáticos más extremos de los esperados, o se convertirán en un despilfarro de recursos, pues en un tiempo relativamente corto serán obsoletas.

Municipio de Batallas

El municipio de Batallas se ubica en el Altiplano norte, en la carretera que va de El Alto hacia el lago Titicaca; cuenta con un Departamento de Desarrollo Productivo y Gestión de Riesgos encabezada por una joven y dinámica ingeniera agrónoma.

Aunque el tema de la adaptación al cambio climático no figura de forma muy visible en el PDM del municipio, sí hay medidas en el POA, como la gestión de riesgos, y se realizan múltiples actividades que en su conjunto se asemejan a un programa de gestión de riesgo y de adaptación al cambio climático.

En el municipio existen dos estaciones meteorológicas automáticas (una en la parte baja, otra en la parte alta). Se está trabajando con las radios y con el Senamhi en un sistema de alerta temprana agropecuaria, apoyada por PROFIN y CARE Bolivia. Al mismo tiempo, se trabaja en talleres y cursos sobre cambio climático con los Pacha Yatiris, que utilizan bioindicadores para pronosticar el tiempo. Para llegar a los productores, se trabaja en un proyecto piloto de prevención mediante mensajes SMS a través de celulares.

Para hacer frente a las inundaciones, la Alcaldía trabaja en la construcción de pequeños canales o camellones.

Existe un relacionamiento activo con otras instituciones (Gobernación de La Paz, CARE-Bolivia, PROFIN, el GMLP y el Senamhi), que permite recibir capacitación relacionada con el cambio climático.

Batallas es un buen ejemplo de lo que puede hacer un municipio rural en el Altiplano norte para mejorar su situación frente a los impactos del cambio climático. Una de las bases del éxito parece ser la voluntad política, traducida en la incorporación seria de la gestión de riesgos en la estructura institucional de la alcaldía, con presupuesto y personal calificado.

Municipio de La Paz

Las actividades del municipio de La Paz en el área de los “riesgos siconaturales” se anclan en la ley autonómica municipal 005/2010, que constituye la base normativa para la atención de las emergencias. Aborda los temas de prevención, respuesta a emergencias y desastres, rehabilitación y reconstrucción.

En 2010 se creó una dirección especializada en gestión de riesgos con el rango de oficialía mayor, que es integrada por las unidades de prevención de riesgos, atención de emergencias y un programa integral de drenaje pluvial. Se trata de incorporar el tema cambio climático en el ordenamiento territorial.

Luego se creó un sistema de alerta temprana hidrometeorológico y geodinámico, con apoyo de la cooperación alemana. También existe un Centro de Operaciones de Emergencia (COE). En los municipios de Bolivia, en promedio, se destina el 1% de los recursos de inversión pública a la gestión de riesgos; en La Paz esta cifra asciende a más del 5%.

Se trabaja junto a varias instituciones nacionales y de la cooperación internacional, como el BID, Swisscontact, CAF, GIZ, JICA, la Gobernación, ministerios, ONG y embajadas.

El Municipio de La Paz intenta tratar el cambio climático no como un tema ambiental, sino transversal, que debe ser trabajado por todas las unidades del gobierno municipal. Según Gustavo Bejarano, asesor del GAMLP: “La Paz es una ciudad de permanente riesgo y hay que aprender a vivir con ello. Es tarea de todos, no solo de las instituciones, sino también de la población”.

El Plan de Desarrollo Municipal 2040, un plan estratégico de largo alcance en fase de aprobación, cuenta con un enfoque conceptual sumamente innovador: “Uno de los componentes cruciales para afrontar de una manera adecuada los efectos del cambio climático es la reducción de la vulnerabilidad social a través del fortalecimiento de la habilidad de aprender, cambiar y adaptarse a ciertos niveles de stress y choques generados por efectos del cambio climático. Es decir, aumentar la capacidad de adaptación de personas, comunidades y ecosistemas, generando nuevas maneras de responder, relacionarse y recuperarse en respuesta a una crisis generada por el cambio climático”.

Este “Plan 2040” cuenta con un eje estratégico “La Paz sustentable y ecoeficiente” y su subeje “Cambio climático” con programas de gestión integral de recursos hídricos, áreas protegidas y energías renovables y ecoeficientes. Entre los proyectos relacionados a la ACC destacan la construcción de nuevas represas para agua potable, el establecimiento de un Fondo Municipal de Adaptación y la cosecha de agua en el área rural.

Sugerencias de los entrevistados y demandas municipales

En varias ocasiones los entrevistados en el ámbito municipal (alcaldes, concejales, directores) han expresado sus necesidades o demandas para poder encarar mejor el tema de los impactos y de la adaptación al cambio climático.

Entre las necesidades formuladas destacan las siguientes:

- Falta *orientación*, faltan ejemplos de cómo se combate el calentamiento global en otros países.
- Faltan *capacitación y asesoramiento* sobre medidas de prevención.
- Falta *información* para las comunidades y la población en general.
- Faltan *técnicos* capacitados y *especialistas* en adaptación al cambio climático.
- Falta *material didáctico*.
- Faltan *recursos*.

Es interesante notar que las principales demandas son de información, capacitación y asesoramiento sobre los impactos del cambio climático. Las autoridades municipales de Pucarani que participaron en el grupo focal, por ejemplo, expresaron la necesidad de contar con talleres y cursos para hacer entender a la población qué significa el cambio climático y cómo podría adaptarse a él.

Guaqui demanda contar con un plan estratégico para inundaciones y un estudio de vulnerabilidad.

El Alcalde de Ancoraimes mencionó la falta de recursos para defensivos y para (re)forestación.

Entre las sugerencias recogidas se pueden destacar las siguientes:

Hay que trabajar mucho en forestación y cosecha de agua; es necesaria la recuperación de especies nativas.

“El apoyo debería ser más estratégico, más visionario.” –Comunario de Patacamaya.

“Hace falta un plan de acción municipal para mantener el sector agropecuario (en pie frente a los impactos del cambio climático y otros problemas).” – Habitante de Achacachi.

En Collana y Colquencha parece importante realizar estudios sobre los acuíferos y las aguas fósiles, sobre la capacidad de recarga, para evitar una sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo. Si esto ocurriera, una medida de adaptación se volvería una medida de mal-adaptación en el mediano plazo.

Actividades de ACC a nivel de las comunidades

A nivel de las comunidades del Altiplano norte se ha podido encontrar una preocupación generalizada por el comportamiento actual del clima, pero ninguna claridad en las respuestas. Hay una percepción generalizada de que la situación frente a los cambios que el clima ha experimentado son irreversibles. En la mayoría de los casos, o no se tiene expectativas sobre el futuro, o más bien las perspectivas se pintan pesimistas. En especial en relación al agua, en casi todos los municipios visitados se espera mayor escasez en el futuro.

Para una gran parte de la población rural la estrategia principal consiste en la constante búsqueda de oportunidades y el emprendimiento de varias actividades diferentes para así minimizar el riesgo climático. En esto, los efectos de la globalización y la relativa cercanía del centro urbano de El Alto tienen una influencia y un atractivo enorme. La diversificación de la economía familiar en busca de ingresos no-agropecuarios parece ser un elemento predominante, que al mismo tiempo funciona como medida de adaptación al cambio climático, en la medida en que disminuye la dependencia del comportamiento del clima.

Otra parte de la gente de los municipios rurales adopta una posición poco proactiva. “La gente tiene un sentimiento de impotencia (frente a los impactos del cambio climático), hay resignación”, comentó el responsable del Departamento Agropecuario de Jesús de Machaca.

En relación a la producción agropecuaria, el aumento del calor y la disponibilidad de agua son las preocupaciones principales. El cambio de cultivos y el cambio de la época de siembra son las dos estrategias más comunes. También se da el desplazamiento de la producción hacia arriba (por ejemplo en Pucarani). Pero nuevos cultivos necesitan diferentes conocimientos y falta capacitación sobre ellos.

Hay transformaciones en los métodos tradicionales de pronóstico del tiempo. El uso de los bioindicadores es percibido de manera muy diferente por los entrevistados. Mientras que algunos sostienen que “los conocimientos ancestrales nos ayudan”, en ciertas partes ya no hay sapos, ranas y lagartos que antes se utilizaban como bioindicadores; otros comentan que debido al cambio climático los bioindicadores ya no funcionan como antes: “Antes se podía confiar en los bioindicadores, ahora debido a los cambios repentinos hay mayor desconfianza”, dice Freddy Ulo, Director de Desarrollo Humano de Ancoraimes.

Una iniciativa interesante se ha encontrado en Patacamaya. Allí se han construido dos estaciones meteorológicas, que se manejan conjuntamente entre yapuchiris y el Senamhi. Con apoyo del MDRyT se tiene un proyecto de formación de veedores para el monitoreo de bioindicadores.

El riego es visto como algo interesante, pero en muchos casos no está claro cuáles serían las fuentes de abastecimiento y se piensa que las inversiones iniciales son muy grandes. La construcción de captaciones de agua, *gotañas*, es una actividad que se sugiere con frecuencia, pero al parecer no siempre se implementa. La perforación manual de pozos por parte de las comunidades para buscar agua para el ganado todavía es la excepción, aunque en Pucarani se ha vuelto una práctica común.

Frente al calor y el fuerte sol, en algunas comunidades se adopta la costumbre de pasar menos tiempo fuera durante el día y no dejar jugar fuera a los niños, para protegerlos de los rayos ultravioletas.

Resumen sobre lo que ocurre en el ámbito municipal

A nivel municipal, el cambio climático todavía no es un tema de mayor preocupación. La producción agropecuaria, la disponibilidad de agua y la atención a desastres naturales (inundaciones, sequías) constituyen las entradas principales a esta temática.

Se nota que los esfuerzos de adaptación al cambio climático son incipientes en la mayoría de los casos y representan iniciativas aisladas. Los proyectos de ACC que se realizan a nivel municipal carecen de una orientación estratégica. Los municipios realizan proyectos con diferentes apoyos (del gobierno nacional, de la gobernación, de alguna ONG o de la cooperación internacional), que más bien parecen ser resultado de ciertas coyunturas, o de contactos personales o políticos.

Una de las principales estrategias de adaptación que se observa en la población rural es la movilidad de las personas. Cada familia tiene miembros en la ciudad y en la comunidad; estas redes familiares aprovechan oportunidades en los diferentes ámbitos, lo que parece ser un elemento central de la capacidad adaptativa de las comunidades rurales. Las migraciones son de diferente tipo, permanentes, semipermanentes, de largo, mediano y corto plazo. El enfoque está dirigido hacia los “medios de vida” en general, de los cuales la agricultura (y pecuaria) solo constituyen uno, en muchos casos ni siquiera el central. Lo observado hace pensar que la producción agropecuaria en el Altiplano norte ha dejado de ser la actividad económica principal y ahora constituye un aporte adicional para las familias.

Un claro ejemplo de esta tendencia es el municipio de Palca. Todo indica que la parte rural del municipio funciona más que nada como un apéndice de los barrios urbanos de Ovejuyo y Chasquipampa, donde al momento de realizar la visita no solo funcionaba la nueva subalcaldía, sino también la alcaldía municipal.

Factores limitantes para la adaptación al cambio climático

Si averiguamos las causas de la falta de políticas y programas municipales dirigidos a hacer frente a los impactos del cambio climático, encontramos en las entrevistas explicaciones muy variadas, algunas muy puntuales y concretas, otras que hacen referencia a las debilidades de la estructura institucional.

Entre los obstáculos o factores limitantes se observan los siguientes (comenzando con las observaciones más puntuales):

Hay variedades de papa resistentes a la helada, pero éstas no se venden en la ciudad. –Opinión recogida en Jesús de Machaca.

Varios entrevistados hacen hincapié en la dificultad de obtener *datos meteorológicos* para el análisis climático regional. Hay muy pocas estaciones meteorológicas que disponen de datos de calidad sobre varias décadas. Una buena parte de estas estaciones son manejadas por los aeropuertos o por empresas hidroeléctricas o agropecuarias. Para su estudio sobre las tendencias climáticas en el altiplano, Valdivia y colegas (ob. cit.) han encontrado solo 14 estaciones con más de 35 años de datos de calidad en la región, en una superficie de aproximadamente 240.000 km², que es casi un cuarto del país.

Una tendencia general, ya observada hace varias décadas en el Altiplano, es que la gente joven ve poca perspectiva a la agricultura y migra a la ciudad (La Paz y El Alto). Se quedan mayormente las personas de edad, que en la mayoría de los casos no quiere *hacer* cosas nuevas o cambiar sus cultivos, no quiere cambiar sus costumbres.

“La globalización influye tremendamente. Se pierden la tradición y los ritos a la pachamama”. –Director de EcoFuturo, Achacachi.

También se mencionó la actitud poco proactiva de las personas: “‘a ver qué pasa’, dicen”.

“Las autoridades viven en la ciudad y no hacen nada”. Muchos municipios tienen oficinas u oficinas de enlace en la ciudad, o en La Paz o en El Alto, para facilitar el relacionamiento con instancias superiores de gobierno y otros posibles financiadores de proyectos. Queda pendiente saber si de esta situación resultan menores conocimientos de las realidades rurales, y con esto menos interés para atender la agricultura.

Falta de recursos a nivel municipal (por ejemplo para la perforación de pozos).

Falta de apoyo de los ministerios, y retardación debida a la burocracia. La mayoría de las alcaldías rurales no disponen de una unidad o persona específica para atender el tema cambio climático. En algunos casos existen Unidades de Gestión de Riesgo y Cambio Climático; en otros casos, la Unidad de Desarrollo Productivo también atiende el tema. Algunos entrevistados mencionan el *centralismo* como obstáculo: “Es necesario que haya una descentralización de instituciones para atender mejor a las demandas de las comunidades. Todo está concentrado en la Paz”, comenta Remigio Mamani, responsable de la Unidad de Agropecuaria y Medio Ambiente de Achacachi.

“El problema general de todos los municipios, incluso en los más sólidos y más grandes, es la *rotación personal y la inestabilidad política*. Esto te lleva a una baja capacidad de acumular conocimiento y experiencia para enfrentar cualquier cosa, no solamente el cambio climático”, comenta Furno. El director de CI menciona dos puntos clave para los procesos de adaptación al cambio climático, que son justamente la acumulación de conocimientos y la actualización de las experiencias, porque con la ACC hay una gran necesidad de experimentar, de recorrer nuevos caminos. Estos procesos adaptativos necesitan procesos de retroalimentación y ajuste constante, en la medida en que los impactos del cambio climático van a seguir aumentando y cambiando durante las próximas décadas.

Más allá de las limitaciones en el ámbito político-institucional, un problema de fondo que parece frenar los intentos más estratégicos de desarrollar e implementar medidas estructurales de ACC parece ser el de los cambios en la situación socioeconómica del Altiplano norte. En muchos municipios rurales importantes actividades económicas están relacionadas directamente con el auge de los precios de la minería y del *boom* económico general de los últimos años. Una de las consecuencias ha sido la construcción de carreteras y el aumento del comercio, llevando a una relación cada vez más estrecha con el área metropolitana de La Paz y El Alto.

En consecuencia, la agricultura tiene una menor importancia, lo que a su vez reduce la necesidad de, y el interés en, medidas de adaptación al cambio climático dirigidas a esta actividad. Esta realidad ha reducido la vulnerabilidad de las comunidades rurales frente a los impactos del cambio climático, por lo menos mientras dure la actual coyuntura económica favorable.

Si en algún momento futuro las oportunidades económicas “urbanas” se redujeran de forma drástica, lo que con la actual baja de los precios internacionales del petróleo parece una posibilidad real, y paralelamente se incrementarían los impactos negativos del cambio climático, ¿qué haría la población flotante entre el área rural y urbana?

Oportunidades para la implementación de medidas de adaptación

Más allá de los múltiples obstáculos que ayudan a entender los modestos avances en la ACC a nivel municipal, las evidencias empíricas permiten identificar varios elementos que servirían para promover iniciativas y medidas de ACC.

Varios de los entrevistados tienen conciencia de la importancia del tema cambio climático (“no hay Unidad de Riesgo y Cambio Climático todavía, esas son tareas que vamos a tener que encarar ahora”, “no tomamos medidas de prevención todavía”, “deberíamos hacer andenes, atajados, defensivos, pero estamos recién empezando”, dice Edgar Villegas, responsable del Departamento Agropecuario de Jesús de Machaca), aunque todavía no se ha encarado el tema concretamente.

A nivel institucional, las Unidades de Gestión de Riesgo y Cambio Climático constituyen un primer paso para tratar el tema del cambio climático. Su orientación hasta ahora es predominantemente hacia la

atención de desastres “naturales”, y poco se ocupan de la prevención. Los impactos lentos del cambio climático, que no llevan a desastres (por ejemplo el aumento de temperatura, la disminución de la humedad del suelo) todavía no reciben ninguna atención por parte de estas unidades, que así muestran límites no solamente a nivel operativo, sino también en la conceptualización del problema.

Los proyectos de ACC necesariamente se tienen que inscribir en los PDM y luego en los POA de los municipios para poder recibir presupuesto. En este sentido, la fase de la elaboración de estos planes, en especial de los PDM, es un momento crítico para poder promover el tema de la adaptación al cambio climático. Posiblemente funcione mejor la ACC en aquellos municipios donde el partido gobernante coincide con el de la Gobernación.

“Sí hay oportunidades y riesgos, pero todo depende de la capacidad de adaptación”, dice Eduardo Forno, director de CI. Para personas con capital existen mayores posibilidades de adaptación, de reconvertir sus actividades económicas. Aquí tiene una clara desventaja el Altiplano.

B. Tierras bajas: departamento del Beni³

Para la realización de las entrevistas en el Beni, se han seleccionado los tres polos de población y desarrollo, considerando que estos constituyen realidades diferentes dentro del mismo departamento.

a) Trinidad-Moxos, siendo Trinidad la capital del departamento, sede de la Gobernación y otras instituciones de alcance departamental. La

3 La primera parte de este capítulo (págs. 48-55) ha sido desarrollado por Erik Arancibia, bajo la supervisión y estructura del autor.

llanura de Moxos es una región tradicional y referente histórico, ligado a la ganadería.

b) *Riberalta-Guayaramerín*: Riberalta es el centro económico del “norte amazónico” de Bolivia, centro de la castaña y del bosque amazónico, cerca del departamento Pando. Guayaramerín se destaca por su actividad comercial, debido en buena medida a su cercanía con la ciudad brasilera de Guajará Mirim en la otra orilla del Río Mamoré.

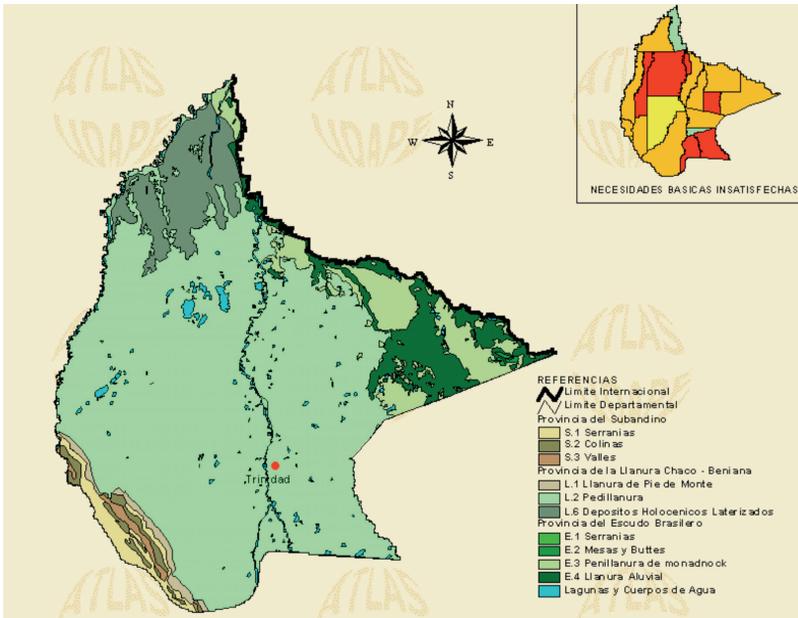
c) *Rurrenabaque-Reyes*, al noroeste del departamento, al pie de las estribaciones de los Andes, zona de colonización y de una importante actividad turística, colindante con el norte paceño; influenciada por el Parque Nacional Madidi y un proyecto azucarero grande en fase de implementación en San Buenaventura en la otra orilla del Río Beni (en el departamento de La Paz).

Situación general del departamento del Beni y sus poblaciones principales

El Beni es el segundo departamento en extensión de Bolivia con una superficie de 213.564 Km² y con una cantidad de 421.196 habitantes según el censo del 2012, lo que da una de las densidades poblacionales más bajas del país: 1,97 hab/km².

Fue fundado el 18 de noviembre de 1842 por José Ballivián, desprendiéndose de lo que inicialmente fuera el departamento de Santa Cruz. Sus límites se extienden desde las últimas estribaciones de la cordillera oriental hasta la frontera con el Brasil. Sus límites naturales al norte están formados por ríos: El Beni al oeste y noroeste, el Iténez o Guaporé al este. En medio del departamento se encuentra el río Mamoré, principal desemboque de la cuenca del Río Grande. En la inmensa llanura, se encuentran numerosos ríos y también lagunas, siendo las de Rogagua y Rogaguado las más importantes en extensión.

Tiene superficies de bosque cerca de las estribaciones cordilleranas de las serranías de Marimonos, Eva Eva y de Pílon Lajas, así como en la serranía cercana a Iténez y en las islas de monte en Baures.



Fuente: UDAPE.

El clima es húmedo y cálido con poca variación térmica, con un promedio anual de 25 °C y una precipitación de 1.500 mm/año en promedio.

El departamento cuenta con tres centros que aglomeran a la población, lo que lo constituye en el único departamento del país con estas características. Una es Trinidad, ubicada al centro sur del departamento, con las poblaciones aledañas de San Ignacio de Moxos y Baures, donde la principal actividad es la ganadería vacuna y la producción de arroz. En menor cantidad se recolecta cacao del bosque.

El otro centro se encuentra al norte del departamento con las poblaciones de Ríberalta y Guayaramerín, donde la dinámica económica es dirigida por la actividad castañera. Anteriormente la actividad de la goma era el motor económico de esa región, concentrada en la población de Cachuela Esperanza. La actividad principal de Guayaramerín es el comercio, gracias a su estrecha vinculación con la ciudad de Guajará Mirim en el lado brasilero del Río Mamoré. Estos centros poblados han superado a Trinidad en número de habitantes desde 2010.

El tercer centro está al centro oeste del departamento, conformado por las poblaciones de Rurrenabaque, Santa Rosa y Reyes, donde la actividad turística se ha convertido en un motor de desarrollo, seguida de la ganadería y en menor medida la agricultura.

La llanura inundable más grande de Sudamérica

La gran llanura inundable ubicada en el centro del departamento dificulta su integración caminera y fortalece la distribución de poder y liderazgo entre estos tres centros.

Cada año, las aguas cubren, con más o menos intensidad, casi el 60% del Beni; sin embargo Beni no se inunda, es una llanura de inundación, y sobre esta realidad es que se necesita trabajar, buscando las formas adecuadas de producir, construir viviendas, tener la infraestructura necesaria y los medios para transportarse. Usando tecnologías apropiadas para realizar las prácticas agrícolas, para diseñar y construir caminos y viviendas. Reconociendo y asumiendo en todo momento, las características especiales del ecosistema y aprovechando la existencia de los innumerables e inmensos ríos, arroyos, bajíos, pantanos y curichis, con los que necesariamente hay que convivir.

Esta alternancia de épocas secas con la inundación de la llanura son una característica natural de la región, con la cual el Beni ha tenido que convivir a lo largo de su historia.

Más allá de la baja pendiente del territorio, estas inundaciones están condicionadas por dos factores: en primer lugar la existencia del escudo brasilero, que es una formación rocosa compacta de mediana profundidad que impide que el agua se infiltre más allá. En ciertos lugares el escudo brasilero aflora a la superficie, como en el caso de Cachuela Esperanza, donde cientos de años de corrida del río Beni y sus sedimentos han dado brillo a las rocas negras, pero no han podido erosionarlas.

La segunda condición para la inundación es que el Beni recibe las aguas del Río Grande, ya convertido en Mamoré, en el que cerca del 50% de la captación hídrica de Bolivia se vuelca en su camino al Amazonas. Estas aguas, al perder velocidad por la escasa pendiente, depositan sedimentos de limo y arcilla, haciendo que los cursos de agua cambien constantemente, pero a la vez dando una gran fertilidad a estos suelos.

La situación resultante en general es de seis meses con abundante agua y seis meses sin ella, lo que permite el brote de pastos que son aprovechados por períodos cortos, pues rápidamente se secan. Estas fluctuaciones siempre han sido influenciadas por los fenómenos de La Niña o El Niño, pudiendo haber más meses húmedos o secos. Pero en los últimos 20 años han aumentado las irregularidades climáticas de una forma notable.

Las condiciones hidrológicas se complicarán aún más por la aceleración de los procesos de erosión y el uso inadecuado de la tierra, tanto en las cuencas alto andinas como en Santa Cruz, lo que se refleja en mayor cantidad de sedimentos en los cursos de agua; así como por la

construcción de carreteras y obras de infraestructura mayor en la misma zona, las cuales afectan el libre drenaje y hacen más extremos los efectos de las sequías e inundaciones.

Los humedales, que durante muchos años fueron considerados como zonas insalubres e improductivas, constituyen uno de los ecosistemas de mayor valor productivo y ecológico y proporcionan a la sociedad diversidad de bienes y servicios. Son grandes reservorios de agua dulce y portadores de una gran biodiversidad, son también zonas con gran potencialidad para los cultivos y cuentan con muchas áreas de interés paisajístico y turístico.

El 2 de febrero del 2013 y con motivo del Día Mundial de los Humedales, el Gobierno boliviano incluyó en la Convención de Ramsar al humedal de los Llanos de Moxos. Con esta inclusión, Moxos se convirtió en el mayor sitio Ramsar del planeta. Esta decisión compromete a Bolivia a cumplir con las orientaciones establecidas para la formulación de políticas y la planificación del manejo de los humedales, en procura de su sostenibilidad ecológica, económica y social

La gestión de los recursos naturales en el contexto histórico

Las condiciones físicas del Beni han determinado las características de los asentamientos y el manejo de los recursos naturales. Trataremos de dar una breve mirada sobre las diferentes estrategias y formas de gestión de los recursos naturales en el Beni.

Entre los anteriores habitantes de la llanura destaca la cultura hídrica de Moxos, la que desarrolló estructuras y construcciones no sólo para resistir las inundaciones, sino también para aprovechar las mismas. Estos habitantes construyeron kilómetros de canales para canoas, terraplones

paralelos, túmulos y acumulaciones de tierra para las viviendas en distintas formas y en distintos periodos. En épocas de inundación se desplazaban por los terraplenes y realizaban agricultura en los túmulos. En épocas de estiaje, la agricultura se efectuaba en las llanuras enriquecidas por los sedimentos dejados por el agua (OXFAM, 2012).

Estas podrían ser conocidas como las primeras acciones de adaptación a un ecosistema cambiante. Sin embargo, estas prácticas no fueron adoptadas por los nuevos pobladores de la llanura beniana.

Según el investigador Kenneth Lee, esta civilización habitó la región por casi dos mil años (800 A.C. a 1200 D.C), y contó con una población de más de dos millones de personas. También señala que esta fue una gran civilización hidráulica, que controló las inundaciones cíclicas y las sequías, para un área de cultivos estimada en 50 mil km². Estos pueblos utilizaron avanzados conocimientos de ingeniería y planificación para contrarrestar las inundaciones, mediante sistemas de camellones, lomas, canales y terraplenes, que constituyeron impresionantes sistemas de drenaje a gran escala, asociados a lagunas artificiales y al establecimiento de los asentamientos humanos en las partes altas del monte, en islas y en lomas naturales y artificiales.

Las lomas y camellones garantizaban la seguridad de las viviendas y los cultivos, pues los mismos permanecen por encima del nivel de las aguas, y durante las sequías, el agua de los canales que rodea a los camellones se utilizaba para la crianza de peces, para el riego suplementario y la obtención de biomasa vegetal, especialmente el tarope, que resulta un excelente abono orgánico. Además los canales formaban parte de una extensa red fluvial que servía como medio de transporte y comunicación.

La historia de las misiones de Moxos

Los llanos de Moxos, que hoy forman parte del centro sur del departamento de Beni, durante la época colonial eran un área geográfica habitada por una diversidad de pueblos indígenas y no solamente por los mojeños, como da a entender el nombre de Moxos.

A este escenario llegaron las misiones jesuitas en el siglo XV, el año 1593, hasta lograr asentarse un siglo después, en 1674, cuando los religiosos lograron el consentimiento de los habitantes de Moxos para quedarse en sus tierras (D'Orbigny, 1992: 147). Una vez instaladas las misiones, los objetivos de controlar y convertir al cristianismo a los indígenas las llevan a aglutinar a las comunidades y cambiar su naturaleza recolectora por agrícola. Algo que atrajo a estos grupos fue la efectividad de la medicina de los recién llegados y la seguridad que les daba el hecho de estar agrupados. Desde entonces, desde las misiones se envía madera, productos cárnicos y granos producidos en el Beni hacia Cochabamba y Potosí, a cambio de plata, la cual era trabajada en San Ignacio de Moxos para hacer crucifijos, sagrarios y otros instrumentos de uso ritual.

Con la expulsión de los jesuitas de América, gran parte de los indígenas fueron trasladados a las estancias ganaderas, ahora en manos de empresarios. Muchos se vieron obligados a realizar trabajos forzados en la fabricación de azúcar, la preparación de chocolate y tejidos, en beneficio único de las nuevas autoridades.

El auge del caucho en el norte

El descubrimiento de la vulcanización del caucho en 1839 convierte a este en la principal materia prima de la industria automotriz. A finales de 1870, comenzó en la Amazonía boliviana el segundo ciclo extractivo de la goma en la región. La historia económica del norte amazónico

está estrechamente ligada al quehacer empresarial de la familia Suárez, principalmente de Nicolás Suárez Callaú.

La declinación del precio, la depresión de 1910, la sobreproducción no controlada, el decrecimiento de la calidad y la competencia desproporcionada de las plantaciones en las colonias europeas del Asia, provocaron la caída de la economía de la goma, afectando a toda la región amazónica que vivía del auge del caucho, lo que demuestra la fragilidad de una región dependiente de los ingresos de un solo recurso.

Desde 1930 a 1980, aproximadamente, la región vive del eco de la economía de la goma que fuera desapareciendo poco a poco y se convierte en una de las regiones más olvidadas del país. La economía de la goma colapsó definitivamente en 1986, cuando Brasil dejó de subvencionar las compras de goma boliviana. Recién a finales de los 80 se comenzó a construir un nuevo ciclo económico asentado en la castaña.

La castaña en el noroeste

La zona castañera de Bolivia se encuentra ubicada en el norte amazónico del país, comprende todo el departamento de Pando, casi el 100% de su territorio, además de las provincias Vaca Diez del Beni e Iturralde de La Paz. Abarca una superficie aproximada a 100.000 km², extensión que es equivalente al 10% de la superficie total del país. Si bien la mayor producción se encuentra en Pando, la mayor parte de esta es procesada en la ciudad de Riberalta.

A partir de 1996 Bolivia se convierte en el primer productor mundial de castaña, superando al Brasil. Esta situación se da por la gran deforestación que se produjo en el norte brasilero, así como los impulsos privados y de la cooperación en Bolivia para que la producción de castaña se dirija a los mercados internacionales con estándares de inocuidad.

Prácticamente el 99% de la producción nacional está destinada al mercado de exportación. En términos monetarios la producción de castaña pasó de 15,6 millones de dólares en 1990 a 31,3 millones en 2000 y a 150 millones en 2011.

La importancia de la castaña no sólo radica en su aporte a la economía de la mencionada región, sino en su componente ecológico, que permite la preservación de la selva amazónica boliviana, ya que su explotación frena la depredación de los bosques. La árbol de la castaña es muy vulnerable al cambio climático, porque no puede convivir con suelos inundados. Las inundaciones severas y prolongadas influyen en el rendimiento de los próximos años y si éstas son muy largas, terminan matando las raíces de los árboles.

Por esta razón, la construcción de represas cerca de las áreas castañeras genera tanta polémica, pues una velocidad de infiltración o de escurrimiento más lenta podría determinar el fin de la actividad castañera.

Cacao en Baures

Hablar de Baures es hablar de chocolate, y es que en esta localidad beniana, fundada el 8 de diciembre de 1708 por los curas jesuitas Pedro Blanco y Pedro de Rada, sus más de 3.000 habitantes sólo hablan de este producto que es cosechado anualmente entre enero y marzo, y da el sustento al 80% de su población.

El cacao en Baures tiene una particularidad: crece en las islas de monte, posiblemente terraplenes construidos en la época de la cultura hídrica de Moxos, donde puede prosperar debido a la aireación de sus raíces. Las inundaciones severas, sumadas a la deforestación de estas islas, pueden y están afectando la producción de cacao, que ha disminuido de cantidad.

Los espacios altos son un bien escaso en el Beni, por lo que la competencia entre ganaderos y agricultores se puede exacerbar si se producen inundaciones más prolongadas, y por la variación climática.

La producción piscícola

Cuando las aguas descienden dejan a la vista una gran cantidad de lagunas de forma rectangular o cuadrada. Se ha discutido mucho sobre la formas de estas lagunas, si son de origen antrópico o natural. Más allá de eso, el Beni, por su carácter inundable, es un lugar con amplio potencial y potencialidad para la producción de peces, tanto en lagunas naturales, en ríos o en estanques excavados a mano o con maquinaria.

La actividad piscícola para el consumo es amplia; sin embargo, el desafío de pasar a escalas comerciales está aún en la fase de prueba y error. Los desafíos mayores para esta actividad están en la integración caminera (posibilidad de llevar la producción a los mercados), la ausencia de electrificación para proveer las cadenas de frío, el escaso conocimiento de la producción de alevines de varias especies potenciales y, otra vez, las variaciones climáticas que han favorecido la destrucción de pozas de cría o bien la destrucción de los centros de reproducción de alevines y parentales. En otros casos las inundaciones no destruyen las pozas, pero generan corredores hídricos para alevines y reproductores, los cuales salen a los ríos, perdiéndose la producción del año.

Ganadería

El Beni es el principal productor de carne del país y la ganadería ha sido una actividad tradicional desde la introducción de ganado bovino a Latinoamérica. Las pasturas naturales amplias han permitido esta actividad que a principios de la década del 50 comenzó a tecnificarse. El sistema de crianza tradicional dejaba al ganado librado a su suerte,

reuniéndolo una vez al año para marcar las crías, coleccionar los animales maduros y contar las existencias.

En las inundaciones de 2008 y 2014 las pérdidas de ganado han sido cuantiosas. Si bien algunos animales fallecen durante la inundación misma, al ahogarse, quedar atrapados en el lodo o ser mordidos por serpientes que también huyen de la inundación, la mayor cantidad de muertes se da después de la inundación porque el forraje desaparece. Las aguas matan las raíces de los pastos y éstos terminan muriendo y fermentándose, por lo que no son aptos para el consumo del ganado

Las estancias ganaderas más emprendedoras han comenzado con la siembra de pasturas de alto rendimiento, pero como estas son poco tolerantes a las inundaciones, se ha comenzado a desmontar las escasas superficies de bosque en las alturas o en las islas, con lo que también se deforesta el cacao.

En el oeste del Beni se han comenzado a poner pasturas de invierno en el pie de monte (camino de Yucumo a Rurrenabaque) o se lleva el ganado al norte de La Paz. Estas deforestaciones de bosque para sembrar pastos afectan directamente a las zonas que más curso de agua tienen, reduciendo la infiltración en pie de monte y permitiendo que más agua llegue a las pampas.

Indígenas, TCO y manejo forestal

En 1996, en la legislación boliviana, surge la figura de las Tierras Comunitarias de Origen (TCO), las cuales permiten a las comunidades indígenas hacer gestión directa de sus territorios. Con apoyo de diversas ONG, la cooperación internacional y con la CIDOB se ha emprendido tareas de gestión territorial indígena en varias de estas TCO.

Las experiencias del Beni son variadas, pero en general el ordenamiento del territorio se dirige hacia la agricultura, la ganadería, la gestión forestal y el manejo de la fauna ya sea de tierra firme o de las lagunas y cursos de agua. Varios planes de manejo de lagarto se han concluido y nueve se han implementado (CPMB) generando ingresos importantes para las comunidades. En el norte las TCO Tacana Cavineño y Chacobo Pacahuara han emprendido planes de manejo forestal logrando ingresos significativos entre 2010 y 2012. Las actividades de producción de no maderables (como el cacao) se han llevado a cabo con éxito relativo en el TIPNIS y el TIM, aunque es necesario complementar la recolección con el cultivo.

Las áreas protegidas

A las áreas protegidas nacionales Estación Biológica del Beni y Pílon Lajas se suman seis áreas protegidas departamentales y cuatro municipales, algunas de las cuales, como la de Santa Rosa, son de las más amplias del país. El departamento del Beni es el segundo en superficie en cuanto a las áreas protegidas departamentales. Tiene estructurado un Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SDAP) que ha tomado como base de creación y modelo de gestión las mismas directrices que el SERNAP. En dos áreas protegidas importantes ha consolidado cuerpos de guardabosques, siendo el del AMNI Iténez el más numeroso. En cooperación con los municipios y organizaciones no gubernamentales, apoya la gestión de las áreas de Iténez, Baures y Kenneth Lee.

Las áreas protegidas constituyen zonas importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y del paisaje, pero también son zonas de infiltración de agua que regulan la crecida de los ríos. La disminución de las mismas por efectos de la tala y la quema contribuyen a que las dinámicas de inundación sean más rápidas.

Los impactos del cambio climático en el Beni

Una vez más, en enero y febrero del año 2014 buena parte del departamento de Beni se ha encontrado bajo agua: ciudades y campos inundados por las lluvias y los desbordes de los grandes ríos amazónicos. El número de muertes ha sido calculado en alrededor de 60, los damnificados en 60.000 familias y las vacas muertas en varios cientos de miles.

Aunque no hay una confirmación científica de se trata de un impacto del cambio climático, esto es cada vez más probable. Los impactos a esperarse para el Beni, según los modelos climáticos, son una fuerte tendencia de aumento de frecuencia y magnitud de las inundaciones debido al calentamiento global, pero también debido a los chaqueos (y la resultante erosión) en las cuencas altas y a los patrones de asentamiento humano poco adecuados a las nuevas realidades.

Muchas veces los elementos del sistema climático se influyen mutuamente, a eso se llama retroalimentaciones positivas (*positive feedbacks*), aunque paradójicamente generen efectos dañinos. Por ejemplo, las sequías aumentan el riesgo de incendios forestales, que liberan dióxido de carbono a la atmósfera y también reducen la vegetación, lo que a su vez puede tener impactos negativos sobre las lluvias, el aumento de las sequías, etc.

Hay un debate científico en curso acerca de la posibilidad de una “muerte regresiva” (*dieback*) del bosque amazónico, como consecuencia de los efectos combinados del acelerado cambio del uso de suelo (deforestación, expansión de la frontera agrícola) y del cambio climático (mayores temperaturas, prolongación de la época seca).

Hallazgos principales sobre el departamento del Beni en las entrevistas

A continuación se presentan los principales hallazgos en base a las entrevistas realizadas en los municipios principales del departamento del Beni. Por la cercanía temporal de las “históricas” inundaciones de inicios del año 2014, el problema de las inundaciones constituyó el eje “natural” de las entrevistas, posiblemente responsable de un cierto sesgo, en desmedro de los impactos de las sequías y los incendios. Estos últimos fenómenos no se vivieron de manera significativa en 2014, porque durante casi toda la época seca se registraron lluvias descomunales.

Los principales *efectos* del calentamiento global observados en el Beni son casi idénticos a los encontrados en el Altiplano norte:

- El *sol* es más fuerte.

“El sol quema, cuando se trabaja en la chacra”; “el sol pica cuando se maneja moto.”

- El ritmo de las *épocas del año* está perturbado.

“Ahora ya todo es diferente”

- La *época de lluvia* es menos previsible.

“Los tiempos ya no son bien marcados como antes, por ejemplo este año ha llovido durante toda la época seca, agosto, septiembre, octubre.” –Ing. Nelson Cuata, Guayamerín.

- Las *lluvias* son más intensas en la época de lluvias.

“Las lluvias ya no vienen en las fechas como antes; la distribución es muy irregular”

- Los vientos son más fuertes.

“Los vientos son más fuertes, porque el desbosque se está ampliando”. No hay información acerca de un posible aumento de la velocidad de los vientos debido al cambio climático.

Las entrevistas indican una percepción general de que los *impactos* del cambio climático ya son muy concretos y visibles, principalmente en relación a inundaciones, sequías y fuegos. Poder contar con estas percepciones es muy importante, porque no existen estudios sobre cambio climático para los municipios del Beni y tampoco a nivel de la región. Se conoce que siempre hubo sequías e inundaciones, pero la percepción generalizada de todos los entrevistados es que ahora son más fuertes y llegan con mayor intensidad.

En el Beni se considera en general que el más importante impacto del cambio climático son las inundaciones, y que las sequías son secundarias, lo cual confirma lo aseverado por el último informe del IPCC de que los principales impactos son resultado de cambios en el ciclo hídrico.

“El cambio climático es real, con efectos y consecuencias reales.” –Ing. Vaca, SubPrefectura Provincia Vaca Diez, Riberalta.

La gran mayoría de los entrevistados indica que los impactos del cambio climático se han hecho visibles a partir de finales de los años 90 o comienzos del siglo XXI.

Inundaciones

Todos los entrevistados acordaron que las inundaciones a comienzos del año 2014 fueron inusualmente fuertes y causaron muchos daños. La anterior inundación fuerte fue en 2008 y en su momento se consideró “histórica”; las inundaciones de 2014 fueron mayores (nuevamente “históricas”) y marcaron un nuevo record para el departamento del Beni.

“Eran las inundaciones más grandes de los últimos 50 años por lo menos, hay un porcentaje de cambio climático en eso”.

“Estas inundaciones jamás se han visto”.

En Riberalta la crecida fue rápida, y luego el nivel bajó muy lentamente. Lo mismo pasó en Guayaramerín, donde el nivel del agua seguía por encima de su marca normal a más de medio año de las inundaciones. La crecida del Río Madre de Dios rebalsó la laguna de oxidación, lo que significó un peligro para la salud.

En Trinidad, las inundaciones estuvieron a pocos centímetros de rebasar el último anillo de protección e inundar el centro de la ciudad. Este anillo había sido reforzado durante los años previos.

En Rurrenabaque, las inundaciones vinieron en varias olas, interrumpiendo el suministro de agua potable por varias semanas y causando deslizamientos de los cerros cercanos que sepultaron a varias personas. Parte de la Costanera quedó destruida y el agua inundó buena parte del pueblo.

Quedaron afectados los ladrilleros en las afueras de Guayaramerín, Riberalta y Trinidad, que se vieron desprovistos de sus fuentes de ingreso por muchos meses.

Las destrucciones también llegaron al área rural, donde murieron decenas de miles de reses y también otros animales domésticos, lo que causó daños económicos a muchas personas en todo el departamento. A estos daños se suman las pérdidas de las cosechas y siembras, y la de los criaderos de peces. En muchas regiones del norte del Beni las inundaciones imposibilitaron la recolección de la castaña y el acceso a los aserraderos, causando perjuicios económicos adicionales.

La castaña es de especial preocupación en toda la región del norte amazónico, porque constituye una de las actividades económicas principales. Por una parte, el árbol de castaña es muy sensible al agua; por otra parte, se nota una baja en la productividad. Todavía no hay estudios científicos, pero se nota con claridad el impacto del avance de la frontera agrícola y de las quemas de bosque.

Debido a la magnitud de las inundaciones, varias comunidades tuvieron que abandonar sus hogares y refugiarse en tierras más altas o en las ciudades. Todavía en septiembre de 2014 grupos de familias permanecían en campos de refugiados, por ejemplo en la antigua pista de aterrizaje de Guayaramerín.

Las consecuencias de las inundaciones llegaron también a ser sentidos en la salud y en la educación. Se ha visto un aumento de la migración hacia las ciudades, especialmente por parte de los jóvenes que ya no ven futuro en el campo.

Un dato interesante que salió de las entrevistas es el hecho de que la atribución al cambio climático de estas inundaciones inusualmente fuertes no está tan clara para toda la población. Un buen número de personas relacionó estas inundaciones con las dos represas recientemente construidas en el Río Madeira en territorio brasileiro (San Antonio y Jirau).

Aunque estudios científicos (Espinoza *et al.*, 2014) han mostrado que la causa de las inundaciones fueron las precipitaciones extremadamente altas durante la época de lluvia, persiste un miedo generalizado a estas dos represas de Brasil y los planes del gobierno boliviano de construir dos represas adicionales en territorio nacional, en Cachuela Esperanza (en el Río Madre de Dios) y Riberáo (en el Río Madera). “Las organizaciones indígenas y campesinas están en alerta por los planes de construcción de represas en Cachuela Esperanza y Riberáo”, anunciaron dirigentes campesinas.

Sequías y fuegos

Hay una percepción generalizada de que la época de lluvias se ha reducido, lo que significa una prolongación de la época seca y un aumento de las sequías. Esta percepción coincide con hallazgos de un reciente estudio sobre la prolongación de la época seca en toda la cuenca sur de la Amazonía. Según los científicos del estudio “*Increased dry-season length over southern Amazonia in recent decades and its implications for future climate projections*”, la época seca en la parte sur de la Amazonía ha aumentado por tres semanas durante las últimas tres décadas (Fu *et al.*, 2013).

“La sequía es prolongada, esto vemos aquí en el campo, hay pérdidas de sandías, hortalizas.”

“El año pasado los arroyos se secaron.”

“Las norias y ojos de agua se están secando.”

- Aumento de *incendios*.

Un impacto importante de la prolongación de las sequías son los incendios forestales, que han sido mayores y más frecuentes en los últimos 10 años. Las altas temperaturas secan los suelos, la hojarasca se vuelve más seca, con lo que es excelente combustible para incendios. En consecuencia, el bosque resulta cada vez más susceptible al fuego.

Otros impactos del cambio climático

- Disminución de la *humedad del suelo*.

Otra consecuencia del aumento de la temperatura es el hecho de que más calor significa que los suelos se secan, y con esto la vegetación también.

“Los suelos se resecan, contienen cada vez menos humedad.”

“Ha bajado la humedad relativa, en consecuencia la vegetación se está resecaando”.

También se observan cambios en los ritmos de los compartimientos de agua en el subsuelo.

- Nuevas *plagas*.

Se observan nuevas plagas, o plagas que antes no se conocía en lugares específicos. Por ejemplo, ciertos insectos han migrado de las áreas inundadas a otras áreas no inundadas.

“Hay nuevas plagas, cada vez más plagas.”

- Cambio de los *ciclos productivos*.

“Han cambiado los ciclos de producción de mandarina y de naranja.”
—Carlitos Chipuñavi, Comunidad Las Piedras.

“Hay grandes cambios en el comportamiento del clima y esto afecta la producción; eso significa, los medios de vida.”

No hay que olvidar los impactos indirectos de las inundaciones sobre el sector productivo, que también se da por la inhabilitación de las vías de comercialización.

Otros factores que impactan al medio ambiente y las condiciones de vida

Las entrevistas y observaciones realizadas, junto con los documentos revisados, dejan claro que existen otras actividades que impactan sobre el medio ambiente y las condiciones de vida y que en muchos casos son independientes del cambio climático.

El cambio de uso de suelo es un tema importante: hay mucho chaqueo y desmonte ilegal, por parte de diferentes actores, pero muchas veces también por campesinos.

Hay una expansión descontrolada de “suju”, un tipo de pasto exótico, en toda la región. El “suju” arde muy fuertemente cuando está seco, lo que aumenta los peligros de daños por incendios. Hay intentos de controlar su expansión mediante la implementación de sistemas agro-forestales.

La construcción de carreteras en andenes impacta en la circulación del agua. En muchos casos, las carreteras tapan arroyos, lo que frena el escurrimiento del agua después de una inundación. Según información recabada, se construyen carreteras sin haber realizado estudios ambientales. Otros comentarios indican que los puentes no son lo suficientemente anchos para permitir la circulación adecuada del agua. Por ejemplo, la construcción de la carretera Trinidad - San Ignacio de Moxos es un gran problema; debería tener alrededor de 80 puentes, pero tiene cuatro. “Están construyendo una gran represa”, comenta Luis Phillips.

La compactación de suelos por la ganadería podría ser otro factor que aumente las inundaciones.

Desde el Chapare llega mucha contaminación, químicos de la producción de cocaína y de la planta de papel.

Otro asunto de preocupación es la minería aurífera, que contamina los ríos con mercurio y causa daños en los ecosistemas por el trabajo de las dragas.

También se habla de planes de prospección petrolera en la zona, en especial en el área protegida Pílon Lajas.

Políticas, programas y proyectos de ACC a nivel del departamento del Beni

El gobierno nacional está presente en el Beni principalmente a través del Plan Patujú. Según la gran mayoría de los entrevistados, los aportes concretos de este Plan han sido y siguen siendo muy limitados. “Llegó muy tarde, “mucho discurso, poca acción”, “en términos prácticos, nada”, “entregaban caretilas y picotas; arroz y azúcar para las familias”, “solo se han beneficiado los ganaderos grandes y medianos”, son algunas de las respuestas típicas.

Relacionado al Plan Patujú (pero no siempre como parte del mismo), hay política gubernamental de fortalecer la ganadería en la región, incluso en comunidades campesinas e indígenas. El impacto esperado son mayores niveles de deforestación, que a mediano y largo plazo debilitarán la capacidad adaptativa de la región.

El proyecto hortícola del Gobierno en Gonzalo Moreno (en Pando, frente a Riberalta), parece ser el único proyecto de riego en la zona y es

un proyecto experimental. Ubicado en terreno relativamente alto (no se inundó a comienzos de 2014), el agua se trae del río con motobomba; según se ha podido observar, funciona a medias.

El programa gubernamental MiAgua solo está enfocado al agua potable, y no cuenta con proyectos de gran magnitud.

Políticas y programas de ACC de la Gobernación del Beni

La Gobernación del Beni ha conformado un Centro de Operaciones de Emergencia Departamental (COED) para la atención de desastres, más específicamente para las inundaciones de 2008 y de inicios de 2014. Los municipios del MAS en el Beni (San Andrés, San Javier y San Ignacio) no coordinan con el COE Departamental.

No parece existir un Plan de Desarrollo Departamental vigente (no ha sido aprobado).

Beni hasta la fecha no ha tenido participación en el Plan Nacional de Cuencas, aunque el manejo de cuencas es considerado muy importante, porque la deforestación de las cuencas altas (y bajas) influye mucho sobre el agua, la hace correr más rápido.

La percepción en varios de los municipios es que a nivel departamental no hay mucha actividad en relación a la ACC: “la Gobernación no ejecuta ningún proyecto de verdad”. Las sub-gobernaciones parecen ocupar un lugar poco relevante en relación a la temática de la ACC, y del desarrollo departamental en general.

El Programa Amazonía sin Fuego (PASF) recién llegó a Riberalta. El PASF ya tiene dos años de experiencia de trabajo en otros municipios de Bolivia en los temas de quemadas controladas y alternativas a las quemadas.

Programas y medidas de adaptación al cambio climático a nivel municipal

Riberalta ya tiene una Unidad de Riesgos y Cambio Climático, con una persona a cargo. El enfoque principal está en la atención del desastre (con posterioridad). Existe un mapa de inundaciones, pero solo abarca la ciudad de *Riberalta*. Dio una respuesta inmediata a las víctimas de las inundaciones, apoyándolas con campamentos, alimentación y semillas.

Se ha considerado trasladar las poblaciones de las riberas a lugares más altos, pero “no es tan fácil, son pescadores, el río es su ruta de transporte, no quieren dejar su hogar”.

Cuando hay sequías, se lleva agua a las comunidades en cisterna. El municipio quiere reforestar áreas deforestadas, en riberas de arroyos. Para esto, se ha instalado un vivero municipal.

Muchas medidas se encuentran en fase inicial; se tiene prevista la construcción de un muro de protección para la ciudad, las capacitación del personal de Defensa Civil para la atención de desastres, la construcción de atajados, reforestar áreas inundadas, recuperar áreas agrícolas, etc.

Para desarrollar áreas protegidas municipales falta el apoyo financiero (“las ideas están, falta personal, faltan recursos”).

El nuevo PDM incorporará por primera vez el tema de medio ambiente y cambio climático, con apoyo de la FAN: contempla la resiliencia de sistemas productivos y un sistema de alerta temprana.

Las principales observaciones y comentarios por parte de otros actores locales:

- Con apoyo de FAN se está trabajando en la incorporación de la ACC al PDM, pero la percepción es que el municipio solamente es pasivo.
- El municipio no ha hecho una cuantificación de daños de la inundación.
- “Ellos ven el problema del cambio climático, pero no hay una acción concreta.”
- “El gobierno municipal debería ser actor principal, coordinar con otras instancias.”
- “El gobierno municipal debería apoyar la transformación de la producción hacia sistemas resilientes.”
- “El municipio intenta construir defensivos (al estilo de La Paz), pero esto no es factible.”

El municipio de *Gonzalo Moreno*, frente a Riberalta, en el departamento de Pando, está tratando de convencer a las comunidades de no volver a los lugares inundados, sino instalarse en zonas seguras. Desde la perspectiva de las comunidades, el problema para esto está en que las tierras cercanas al río son más fértiles.

En el municipio de *Guayaramerín*, el comportamiento del clima se encuentra alterado: hay lluvias muy fuertes, calor excesivo, sequías prolongadas, incendios forestales y una menor incidencia de “sures”. También se nota mayor incidencia de plagas y enfermedades en plantas y animales, lo que posiblemente se debe al cambio climático.

No hay estudios sobre cambio climático; lo que se sabe es en base a la vivencia de la gente.

Las inundaciones de 2014 alcanzaron los mayores niveles jamás medidos, incluso mayores a los de 2008. La mayoría de la población las atribuye a las hidroeléctricas nuevas en el Brasil. Pero las masas de aguas

venían de las partes más altas, inundando primero las partes río arriba; además, las lluvias estuvieron completamente fuera de lo normal.

Las inundaciones afectaron principalmente a los cultivos de las comunidades cercanas al río Mamoré. También se perdieron criaderos y lagunas para peces. Hubo gente viviendo en campamentos hasta agosto. Solo una comunidad no volvió a su lugar de origen después de las inundaciones. La comunidad Mamoré estableció un campamento en una parte más alta.

También quedaron afectados los ladrilleros: mucha gente se quedó sin trabajo por meses. En la ciudad se paró el comercio.

El arroyo Las Arenas, que provee de agua potable a Guayaramerín, se está sedimentando y pierde caudal, lo que podría dejar a la ciudad sin agua suficiente. Esto se debe muy probablemente a una combinación de factores: deforestación en la cuenca y cambio climático.

Hasta septiembre las aguas no habían bajado a sus niveles normales, lo que alimentó el temor de que la próxima época de lluvias podría causar inundaciones aún mayores.

El municipio de Guayaramerín cuenta con una Unidad de Gestión de Riesgos y también existe un COE Municipal, pero este solo se activa en casos de emergencia.

La reacción del municipio es todavía muy débil: el “municipio funciona como los bomberos, si hay una emergencia todos corren”, pero no hay una política macro que monitoree y se ocupe de los impactos del cambio climático. El PDM del municipio ya no tiene vigencia (la que tenía iba de 2005 a 2012), y recién ahora se está licitando la elaboración de un nuevo PDM.

El Plan Patujú ha ayudado al repoblamiento del hato ganadero, a la recuperación y a generar empleo y se han establecido comedores populares y huertas familiares.

Se constata que falta investigación sobre cambio climático, ya que “ni la universidad trabaja sobre el tema”.

Otro problema importante en el municipio son las altas tasas de deforestación. Los suelos son frágiles, por lo que se debería implementar sistemas agroforestales. La alcaldía ha incentivado a que las poblaciones de las TCO se dediquen a la ganadería; con esto se acelera el chaqueo y la deforestación, en contracorriente a las medidas de adaptación al CC.

Hay dos proyectos piloto de adaptación al cambio climático que trabaja FAN: uno con cultivos de pasto de corte y otro de control de áreas de deforestación y focos de calor.

El municipio tiene proyectos de reforestación de barbechos y de establecimiento de anillos para el fuego. En nueve comunidades se han reforestado 800 has, en convenio con el programa SUSTENTAR.

Desde el Gobierno nacional, mediante el Proyecto Pacú, se está incentivando la piscicultura como alternativa económica.

Uno de los problemas de fondo de la ACC en el área rural es el hecho de que solo las tierras ubicadas en las franjas de los ríos son fértiles, pero estas son las primeras zonas en peligro de inundarse. La solución a este dilema podría ser plantar cultivos de ciclo corto en los bajíos/las bajuras, y cultivos con riego en las partes más altas. La implementación de sistemas de riego, sin embargo, no es fácil; por un lado porque conlleva costos elevados y por otro lado porque no existe una cultura de riego en las comunidades.

Otro obstáculo para la implementación de medidas de adaptación se da por el individualismo de la población: “la gente viene de todas partes, no hay una raíz común”, y esto dificulta el accionar conjunto.

Tanto Rurrenabaque como Trinidad han sufrido fuertemente de las últimas inundaciones. Ambos municipios han realizado informes sobre los daños sufridos y están trabajando en planes de reconstrucción.

En *Rurrenabaque*, la inundación de 2014 vino en cuatro olas. Cuando llegó la última, que fue la más fuerte, la gente ya estaba cansada y desesperada, ya no había bolsas de arena, no había comida ni agua potable. Y fue la primera vez que una mazamorra se desprendió de la serranía que está arriba del pueblo.

Rurrenabaque se quedó 30 días sin agua potable; se inundó el botadero municipal (ahora se tiene la intención de construir un relleno sanitario). “Ya estamos acostumbrados a las inundaciones, pero no en esta magnitud” (Kristel Negrette).

Hay otros elementos que han influido en la magnitud de las inundaciones:

- “La visión de explotación de la tierra es muy fuerte entre los colonizadores”.
- “Los programas de desarrollo productivo y ganadero muchas veces no toman en cuenta las condiciones locales”.
- “Las empresas de construcción de carreteras sacan material del río, esto empeora los impactos de las inundaciones. El municipio no puede hacer mucho”.

La Naval ha coordinado juegos en terreno para entrenar a la población para reaccionar ante inundaciones y deslizamientos, incluyendo a la Cruz Roja, a Defensa Civil, OTB, alcaldías y corregimientos.

La coordinación interinstitucional es muy complicada por los antagonismos políticos. Por ejemplo, el Plan Patujú excluye a Rurrenabaque. Por eso el municipio intenta reprogramar la ayuda a corto plazo hacia programas y proyectos de más alcance.

El PDM actual no contempla medio ambiente y cambio climático; el tema de medio ambiente es atendido por una sola persona. Tampoco hay estudios con escenarios de cambio climático. Hay un Plan de Contingencia elaborado en 2010, que estaba parado, y ahora se quiere retomar, lo que significa socializar y aprobar.

Hay una Unidad de Riesgo, dentro del departamento de Desarrollo Económico. Sin embargo, la conformación de un COE municipal es un tema pendiente, que actualmente se aborda.

El reto del cambio climático es doble: adaptarse a inundaciones y sequías simultáneamente. Sin embargo no hay mayores proyectos de ACC, por falta de recursos. Se construye defensivos, para los que se necesita inversiones fuertes, y se trabaja sobre el uso de los suelos, identificando zonas vulnerables.

El municipio está en camino de instalar un SAT y está trabajando en un nuevo Plan Municipal de Ordenamiento Territorial. También tiene previsto elaborar planes de proyectos productivos con enfoque de riesgo con las comunidades. Se necesitaría un Plan de Uso de Suelo y un mapa de riesgos.

Se considera que es importante fortalecer las medidas de prevención, por ejemplo, sembrar antes y cultivar con sistemas de riego. A nivel de las comunidades se usan cada vez más variedades vegetales de ciclo corto como medida de adaptación.

En el área protegida *Pilón Lajas*, durante las inundaciones 2014 se perdió la mitad de la comunidad Asunción de Quiquibey. También el campamento de Suapi fue llevado por el río. “Hay que tomar precauciones, con el cambio climático no se sabe ya. Es mejor sembrar en la altura para no perder todo” –Edson Rafael.

El Plan de Manejo/Plan de Vida 2007-17 de Pilón Lajas considera el cambio climático; sin embargo el parque no tiene capacidad de realizar medidas de adaptación. Se realiza el monitoreo del nivel de agua y de los animales, pero los resultados solo serán útiles a mediano plazo.

Hay una fuerte presión del sector campesino-colonizador sobre Pilón Lajas, sobre las áreas de las comunidades indígenas. Por eso, algunas comunidades indígenas se van a lugares más altos para cultivar, lugares con ecosistemas muy frágiles, con lo que aumenta la erosión y se secan las vertientes. El SERNAP es muy débil institucionalmente para hacer frente a esta situación.

Hay concesiones de hidrocarburos dentro del área protegida, pero actualmente no hay trabajos; lo mismo vale para la represa El Bala.

En *Trinidad* se espera inundaciones cada 5-10 años, que a veces vienen “acompañadas”, es decir, se producen dos años seguidos, como en 2007 y 2008. Pero las inundaciones de 2014 fueron mayores a lo normal y esperado.

“Nadie esperaba que el agua en 2014 iba a superar los niveles alcanzados en 2008”. –A. Barba.

Esta es la voz de un constructor de 41 años: “Nunca he visto semejante inundación; el agua casi llegó a inundar el centro”. Y agrega una reflexión importante: “cuanto más altos son los diques, más grande el

peligro en caso de alguna falla”. Un buen ejemplo de cómo las medidas de adaptación pueden aumentar la vulnerabilidad.

Después de las inundaciones, mucha gente ha venido a Trinidad, y muchos se han quedado. Viven en la periferia, en pobreza, todavía en áreas inundables.

Desde 1992 se construye diques alrededor de la ciudad, que han ido aumentando paso por paso. En 2008 se elaboró el Plan de Reconstrucción para Trinidad, en base del cual se construyó los nuevos anillos. Desde 2010 (en reacción a las inundaciones de 2008) existen el COE Departamental y la Dirección de Gestión de Riesgos Municipal de Trinidad

Hay Planes Municipales de Gestión del Riesgo y reordenamiento territorial, pero a pesar de esto a comienzos de 2014 los diques no fueron suficientes y hubo 5.000 refugiados. Los planes 2010-13 fueron elaborados con apoyo de FUNEPCO y OXFAM. Hoy hay un nuevo plan, llamado “Coraje de un pueblo”.

Las iniciativas locales no tienen “ni información ni coordinación” con el Plan Patujú del gobierno central.

El municipio participa en la Campaña de Ciudades Resilientes. “Estamos tratando de construir resiliencia, una ciudadanía resiliente” –Alejandra Rojas.

El municipio cuenta con una cartera de proyectos en ACC, pero falta financiamiento. Parte del problema: cada agencia de cooperación internacional quiere algo nuevo, su propio proyecto. Entre los proyectos están las “escuelas seguras” sobre girados (de manera que no puedan ser alcanzadas por el agua), la reubicación de barrios y la construcción de camellones para la producción agrícola.

Hay un área protegida municipal Ibaré-Mamoré, que abarca ocho comunidades y 25.000 hectáreas. Se está preparando la licitación para el plan de manejo. Esta área protegida se considera una medida de ACC, que tiene la intención de frenar la expansión urbana en esta zona. El municipio tiene un plan de forestación en arroyos. Se considera que para frenar la deforestación se necesitarían de políticas nacionales.

Actualmente, se aumenta el nivel de la circunvalación en 10-15 cm, la cual sirve como dique de contención para Trinidad. Se debería completar los anillos protectores para Trinidad (y para las comunidades). Al mismo tiempo, se ha escuchado un reclamo en el área rural: cuánto más altos son los diques que se construyen alrededor de las ciudades, más aumenta el agua en el campo.

La universidad ha realizado investigaciones sobre inundaciones y ha capacitado a varios municipios.

Mucha gente es pesimista en relación a los impactos del cambio climático:

- “Yo creo que va a empeorar, por el tema de la deforestación.”
–A. Barba.
- “El cambio climático no es previsible, puede empeorar”.

En el municipio de *San Ignacio de Moxos*, el agua ha inundado las casas; “la gente no tenía dónde ir, ni cómo salir”. Muchos de los pozos artificiales para la cría de peces fueron inundados; ahora se trabaja en el aumento de la altura de los diques de protección.

Hay miedo generalizado de sembrar y perder nuevamente todo con unas inundaciones fuertes. Pero las inundaciones no son el único problema que acecha a la producción agrícola: “Estos últimos años ha habido mucha sequía; el sol antes no era tan caliente como ahora, esto afecta a las plantas”.

En consecuencia, muchas familias han migrado a Trinidad para salvarse de las inundaciones.

Las medidas de adaptación que adopta la organización indígena incluyen la construcción de lomas artificiales y camellones.

En el municipio de *Reyes*, los impactos del cambio climático son tanto sequías como inundaciones, más fuertes y más frecuentes últimamente. “Las estaciones del año están completamente alteradas”.

Las inundaciones de 2014 fueron enormes, mayores a las de 2008. El agua llegó con una velocidad no conocida, de un minuto al otro. El agua llegó de tres lados, desde la montaña, desde el río Beni y desde arriba. Al parecer había mucha sedimentación en los ríos.

Mucha gente perdió ganado; también murieron muchos animales silvestres. Se destruyeron muchos caminos vecinales. En el campo, el 100% de las 63 comunidades fue afectado. Algunas comunidades fueron evacuadas; la comunidad de Remanso (7 familias) desapareció. Dos comunidades (*Zoraida* y *San Marcos*) probablemente se van a trasladar.

En el pueblo de *Reyes* se tomó medidas de emergencia frente al agua, como ser la ruptura de ciertos diques y la destrucción de un puente para evitar que el centro quede inundado.

El alcalde de *Reyes* considera la inundación de 2014 “la nueva norma”, a la cual se tiene que ajustar ahora la infraestructura de protección, bajo el supuesto de que “el agua no va a subir por encima de esta altura”.

Se considera que el cambio climático es uno más de otros temas medioambientales, que agravan el problema, como ser la deforestación, el uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes químicos, el uso de

hormonas sin control por parte de ganaderos. “Hay una falta de presencia de las organizaciones del Estado”.

También se identificó una creciente influencia del narcotráfico en el municipio.

Hay mucha migración desde las comunidades, en un primer momento hacia Reyes y Rurrenabaque. Allí se van los indígenas, debido a que los ganaderos y madereros grandes les compran las tierras.

A nivel institucional, desde las inundaciones, el municipio cuenta con una Unidad de Gestión del Riesgo (UGR), en la que trabaja una sola persona. También desde las inundaciones se ha conformado un Centro de Operaciones de Emergencia Municipal.

El municipio no puede hacer nada frente a las inundaciones del río Beni; aquí “el gobierno nacional debería hacer un estudio”.

Se dice que la ayuda para la reconstrucción solo llegó a los partidarios del gobierno. Ahora el gobierno nacional construye otra circunvalación, que sirve como dique para proteger al pueblo (anillo de contención).

El municipio no tiene un programa de ACC, pero ha ayudado a la gente con víveres. La gente del campo reconstruye sus casas y vuelve a sembrar, no le queda otra alternativa.

Para hacer frente a la sequía, la gente ha tomado algunas medidas, como ser la construcción de pozos, la excavación de reservorios para agua o el traslado del ganado a lugares en que todavía había agua.

El municipio se considera ahora mejor preparado para dar una respuesta en caso de otra inundación de la misma dimensión, aunque falta todavía

trabajar en la parte de prevención. La gente está más alerta, el sector salud está mejor preparado, hay un mayor nivel de organización municipal.

El Plan de Desarrollo Municipal está caduco, pero el que había tampoco contemplaba cambio climático ni riesgos. Esta es otra tarea pendiente para Reyes.

Actividades de las ONG en la adaptación al cambio climático

CIPCA Norte trabaja en pecuaria con animales pequeños, agricultura sostenible, manejo integral de bosques y la instalación de fajas de seguridad para la prevención de incendios. Se considera la recuperación de la capacidad productiva del área rural como la primera prioridad, pero también se piensa en medidas de ACC, por ejemplo la introducción de hortalizas y el trabajo con sistemas agroforestales.

La diversificación de la producción es vista como estrategia para enfrentar el cambio climático y la deforestación; esto incluye la valorización de productos no maderables. “La adaptación al cambio climático requiere alternativas productivas, por ejemplo sistemas agroforestales, pesca y piscicultura y producción de no-maderables (acaí, palmito y frutas silvestres, entre otros).”

Se trabaja el tema del desarrollo local sostenible indígena con la central indígena CIRABO. El trabajo de cursos y asesoramiento se hace más necesario con el cambio climático.

CIPCA (cuyas plantaciones agroforestales y de cacao fueron afectadas por incendios), comenzó a plantear la necesidad de planes de contingencia para responder de la mejor manera a estas adversidades.

CIPCA ha apoyado el Mecanismo Conjunto para la Gestión de Bosques de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, con una propuesta propia, pero todavía no hay ninguna respuesta.

CIPCA Beni, con sede en Trinidad, trabaja sistemas agroforestales con las comunidades, y muchas veces enfrenta el problema de cómo sacar la producción. Una medida de adaptación al cambio climático es ya no poner plantines en las partes bajas; sembrar solo en las partes altas.

Otra estrategia es el cambio de la fecha de siembra, “tratando de entender la naturaleza”. Sin embargo, “el tiempo está tan cambiante, que el calendario agrícola ya no funciona”. Los bioindicadores se han modificado, los indígenas mismos están tratando de identificar nuevos indicadores. Frente a esta situación, “en CIPCA estamos en un proceso de reflexión.”

Muchas personas de las comunidades se mueven entre lo urbano y lo rural; muchas familias jóvenes se han quedado en Trinidad después de las inundaciones.

Se han elaborado planes de manejo de riesgo para las comunidades, pero no se ha logrado llevar estos planes al nivel municipal. Hay una consultoría en curso para hacer un diagnóstico y diseñar políticas públicas en prevención de riesgos. Se considera que la voluntad política de los alcaldes constituye un criterio central.

La Fundación Kenneth Lee, con sede en Trinidad, trabaja desde 2008 el Proyecto Camellones para contrarrestar las inundaciones.

El objetivo principal de la Fundación Kenneth Lee es la investigación sobre camellones. Busca la recuperación de los camellones y dar integralidad a la producción agrícola.

Los antiguos camellones servían contra las sequías y contra las inundaciones al mismo tiempo, y esto es lo que se trata de recuperar. Se busca el aprovechamiento de las inundaciones para la producción agrícola.

Se experimenta con invernaderos tropicales sobre los camellones, los cuales permitirían producir durante todo el año, protegerían a las plantas contra la lluvia y filtrarían los rayos solares.

El Instituto para el Hombre, la Agricultura y la Ecología (IPHAE), con sede en Riberalta, trabaja con las comunidades en la selección de las variedades adaptadas a las zonas más altas. Sin embargo, no ve la ACC como una tarea prioritaria. En palabras de su director, Angola Fortunato, “las familias se pueden adaptar, hay una capacidad adaptativa alta, la gente y los sistemas productivos se adaptarán. (...) es “mejor no causar temor en la población, sino la gente comienza a migrar a la ciudad.”

Caritas, con sede en Guayaramerín, trabaja en la zona desde hace 30 años, en diferentes áreas. Desde 2008 trabaja gestión de riesgos y cambio climático. Por ejemplo, se ha apoyado a la Unidad de Gestión de Riesgos del municipio y en los comités locales de emergencia.

Hace siete años trabaja con sistemas agroforestales. Todavía no ve los resultados, porque son proyectos a largo plazo. Hay un aspecto cultural que dificulta este trabajo y, de manera más general, la implementación de medidas de adaptación al cambio climático: “Esta es una zona ganadera, el interés natural de la gente es tener pasto, y esto significa deforestación”.

La Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) trabaja con varios proyectos en el Beni. Por ejemplo, tiene un Proyecto de Manejo Comunitario del Fuego hace un año, que incluye a 20 comunidades. Se está formando brigadas de bomberos comunales; con la Autoridad de Bosques y Tierra y el municipio trabaja en permisos para chequeos y quemas controladas.

Además, trabaja en sistemas de alerta temprana con algunas comunidades, utilizando datos que proporciona el Senamhi. FAN también tiene proyectos pilotos de cultivos de pastos de corte con algunos municipios.

Sugerencias de los entrevistados y demandas municipales

En diferentes ocasiones los entrevistados han hecho sugerencias de medidas de adaptación, de las cuales se destaca las siguientes:

- Instalar sistemas de riego en partes más altas y plantar cultivos de ciclo corto en los bajíos.
- Realizar investigaciones sobre cultivos alternativos, para lo que sería deseable una participación más intensa del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF).
- El arroz seco sería más adecuado; el INIAF debería realizar experimentos para ello.
- Sería importante una política de reforestación.
- Se debe declarar zonas de protección para animales silvestres.
- Se debe aumentar las capacitaciones a los municipios y las juntas vecinales.
- Se debe hacer estudios sobre cambio climático y convenios con universidades.
- Se debe incorporar la ACC en los currículos escolar y universitario.
- Para contrarrestar a los incendios, cada municipio debería contar con bomberos y centros de atención inmediata (para atender incendios y centros de refugiados); algo para lo cual faltan equipos y herramientas.
- Se debería construir las casas sobre girados y camellones para la agricultura, pero falta plata. En consecuencia, la gente abandona el campo, migra a la ciudad y aumenta la pobreza.

- “La meta de la ACC debería ser proporcionar medios de vida a la población para poder permanecer en su lugar”.
- En Cobija opera una planta eléctrica que funciona en base a cáscara de castaña; este es un ejemplo interesante de uso de biocombustibles.
- Una solución propuesta por la Fundación Kenneth Lee es la construcción de reservorios de agua, su tratamiento y distribución.

Actividades y estrategias de adaptación a nivel comunidades

En las discusiones sobre la ACC, los conocimientos tradicionales son considerados elementos vitales de la “adaptación autónoma” de las comunidades, proceso que se da sin ser planificado por instancias más altas. Vinculando conocimientos tradicionales con conocimientos científicos, es posible aumentar la “capacidad adaptativa” de las poblaciones. Sin embargo, hay que tener cuidado, porque los retos por delante pueden ser mucho mayores que los conocidos en el pasado.

En diferentes comunidades se está trabajando con tecnologías para la producción en respuesta a los impactos del cambio climático. Estos son, en primer lugar, sistemas de riego y cambio de los cultivos (por ejemplo el cultivo de hortalizas). Hay proyectos piloto en algunas comunidades, apoyados por ONG.

Muchas de las posibles medidas existen solamente como ideas o como experiencias piloto, como por ejemplo la implementación de cortafuegos para el control de incendios.

Luego de las últimas inundaciones, varias comunidades no han vuelto a sus lugares todavía (por ejemplo en Gonzalo Moreno); en Guayaramerín solo una comunidad no lo ha hecho. Sin embargo, muchos ya no siembran en lugares bajos por miedo a futuras inundaciones. Algunas

comunidades se están instalando en lugares más altos. Se aumenta la cantidad de huertas familiares.

Se ve una creciente tendencia por parte de los campesinos a tener una vivienda en la ciudad. Esta existencia de “campesinos urbanos” les permite reducir su dependencia económica de la agricultura, y con esto de las variaciones del tiempo.

Desde las federaciones campesinas e indígenas se ha elaborado un proyecto de ley de desarrollo integral de la Amazonía, que según un dirigente, no ha sido tomado en cuenta por la Asamblea Legislativa.

Tendencias y expectativas futuras

Las visiones del futuro son sorprendentemente pesimistas en muchos de los entrevistados, tanto si se habla de corto como del largo plazo.

Hay una expectativa generalizada de que en 2015 se podrían repetir las inundaciones de 2014:

“El Niño es probable en 2014-15.”

“La próxima época de lluvia podría ser peor.”

“Este año, otra vez habrá fuertes lluvias e inundaciones a partir de noviembre.”

Hay lugares donde el agua todavía es más alta que lo normal, lo que constituye un peligro en caso de nuevas lluvias fuertes durante la época de lluvias de 2015.

Más a largo plazo, el pesimismo se debe tanto en las expectativas de los impactos del cambio climático, como a los planes de desarrollo del gobierno y la destrucción del medio ambiente en general.

Los modelos climáticos prevén un aumento fuerte de temperatura, que llevaría a una pérdida de biodiversidad del 40% en los próximos 50 años.

Para el futuro se espera “tremendas inundaciones y tremendas sequías”.

“No va a haber castaña en 50 años por el impacto del cambio climático.”

En Riberalta hay preocupación por la expansión de la ganadería, la transformación de bosque en pastizal, pues “el modelo brasilero tiene impacto en la región”.

Los planes del gobierno nacional de introducir o expandir el girasol y soya en la Amazonía “son una amenaza más directa que el cambio climático”, según uno de los entrevistados.

La Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA), que prevé la construcción de carreteras e hidroeléctricas, la extracción de hidrocarburos y la expansión de la agricultura extensiva en la cuenca amazónica es vista como una gran amenaza.

El panorama se pinta bastante difícil. La combinación de los impactos del cambio climático y el modelo de desarrollo que avanza cada vez con mayor fuerza, conducen a la destrucción del medio ambiente, y quitan la base para un desarrollo agropecuario sostenible y basado en el respecto a la Madre Tierra y la consideración de los límites de los ecosistemas.

“La Amazonía se va a volver sabana, antes del fin del siglo, según predicen estudios de la NASA.”

“Por último, eso va a ser un gran desierto; se está perdiendo todo aquí; el departamento va a ser cada vez más zona de alto riesgo y en algún

momento esto va a colapsar”. –Luis Phillips.

“Van a tener que desaparecer poblaciones del Beni”. –Luis Phillips.

“Los esfuerzos de ACC pueden ser rebasados.”

Resumen de la ACC en el Beni

Las inundaciones de comienzos de 2014 constituyen la referencia principal para la mayoría de los entrevistados; luego durante la época seca ha caído más lluvia que lo normal, por eso la sequía no fue un tema de preocupación durante 2014.

Los ríos no solamente han traído agua, sino también mucho sedimento, debido a la precipitación en las cuencas altas (en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz). Este sedimento descansa en la parte media del Beni, quita fondo al río. En consecuencia, con la misma cantidad de agua se tiene mayores inundaciones.

A esto se agrega la represa Jirau en el Brasil, que tiene impacto a través del reflujo: se pierde velocidad en el sistema hídrico, lo que aumenta la sedimentación.

La población está perpleja frente a las inundaciones de comienzos de 2014; ha sido completamente sorprendida por su magnitud; no entiende bien por qué fue tan grande, por qué nadie la había previsto. Existe una desorientación generalizada: “la gente está asustada”.

Hay miedo del futuro, de nuevas inundaciones. Este se basa tanto en las expectativas por el cambio climático, como por las dos hidroeléctricas del Brasil de reciente construcción (Sao Antonio y Jirau) y por los planes de hacer lo mismo en Bolivia (represas en Cachuela Esperanza y Riberao).

Existe también la sensación generalizada de que el clima está fuera de ritmo, de que ya no se sabe, de que ya no se puede saber. Esta sensación se junta con una actitud fatalista de la mayoría de la población, que siente que está del lado de los débiles, los vulnerables.

En relación a la adaptación al cambio climático, existen múltiples esfuerzos, muchas veces aislados o que todavía son solo proyectos. También hay mucha inseguridad acerca de cuáles serían las prioridades, cuáles los impactos futuros más fuertes. Muchas veces las medidas de adaptación no figuran explícitamente bajo este nombre, sino como por ejemplo sistema agroforestales; se tiende a invisibilizar la ACC.

Las inundaciones de 2008 llevaron a las instancias públicas a actuar, con la elaboración de planes, la creación de unidades (por ejemplo de Riesgo) y la realización de obras (defensivos, etc.) El aprendizaje ha pasado por el sufrimiento, por pequeñas catástrofes, que han tenido un efecto catalizador.

Los criterios económicos no desempeñan un papel importante en los proyectos de ACC. El esfuerzo principal de los municipios está dirigido a encontrar financiamiento para sus proyectos en los niveles superiores del Estado (gobernación, gobierno nacional) y por parte de la cooperación internacional.

Predomina la preocupación por otros asuntos, como los impactos de la expansión de la frontera agrícola y la ganadería. Sin embargo, tanto los impactos del cambio climático como los del cambio de uso de suelo son importantes de considerar.

La mayor parte de los entrevistados se basan en sus propias observaciones, hay una marcada falta de estudios sobre los impactos del cam-

bio climático, así como modelos regionales.

Falta investigación sobre la relación entre la agropecuaria y el cambio climático; el INIAF está poco presente.

Las universidades parecen desvinculadas de la temática ambiental.

Las ONG se encuentran en una situación difícil, con dificultades de financiamiento, y en algunos casos con un cierto miedo de pronunciarse públicamente (por ejemplo acerca de los planes gubernamentales de construcción de represas hidroeléctricas).

A nivel municipal hay una cierta conciencia sobre el CC, pero todavía muy pocas acciones concretas.

La reacción a los desastres climáticos es muy débil; solo se da atención a las emergencias y hay una falta de políticas de mayor alcance.

Se da un mayor énfasis a la reconstrucción y la recuperación. Sólo ocasionalmente surge la idea de que “volver al estado de antes” posiblemente no será posible, debido al CC.

Lo que hace falta es un trabajo de prevención efectivo. Existe cierta predisposición a trabajar la prevención en la Gobernación y en algunos municipios, pero el gobierno nacional limita estos esfuerzos.

Se requiere sistemas de alerta temprana, pero no siempre se tiene claro que se trata de sistemas complejos, con un lado técnico y otro humano o social, y que ambos necesitan la misma atención para funcionar.

Hay una percepción general de que las autoridades hacen poco en materia de ACC. Muchos de los entrevistados ven la política nacional poco favorable a la ACC en el Beni.

Desde el movimiento indígena y campesino, en especial, se ve al gobierno nacional como poco favorable a sus intereses: “solo les interesan los grandes proyectos”, “la entrada de la soya a gran escala significa la muerte acelerada de la Amazonía”. –Carlito Chipuñavi.

No hay una política estratégica de protección de la Amazonía.

Las experiencias del Beni son una excelente ilustración de que la pregunta central versa sobre el actual modelo de desarrollo, tanto el modelo global, por su impacto en el Beni a través del cambio climático, como el modelo nacional, que puede agravar la situación con la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana y otros proyectos de desarrollo.

Dados los múltiples impactos sobre los ecosistemas benianos como consecuencia del cambio climático y de la actual dinámica del desarrollo socioeconómico, no sería exagerado señalar que “la Amazonia se nos muere”.

Factores limitantes para la adaptación al cambio climático

Se ha podido identificar los siguientes factores que limitan o impiden encarar la ACC de forma activa y coherente:

- La realidad del cambio climático necesita tiempo para asentarse en las cabezas de la gente, para que influya sobre el accionar y la planificación.
- Hay una falta de una visión estratégica de actores importantes.
- Faltan proyectos estratégicos, a mayor escala.
- Hay una falta de liderazgo en el tema del CC.

- Los municipios realizan proyectos pequeños en las comunidades, en vez de gestionar proyectos de envergadura.
- Las autoridades municipales y departamentales priorizan obras rápidas (“para obtener votos”); esto va en desmedro de proyectos de largo plazo, como deberían ser las medidas de ACC.
- Muchos municipios carecen de recursos humanos o medios económicos.
- Falta coordinación entre instituciones. Muchas veces el factor político-partidario limita las posibilidades de coordinación interinstitucional y entre niveles administrativos.
- Hay una carencia de información sólida y científica; no hay estudios de impacto del CC; mucho de lo que se sabe se produce en base a vivencias y experiencias propias. Tampoco hay investigaciones, por ejemplo, sobre el impacto del cambio climático en la castaña.
- Hay una falta generalizada de datos (sobre incendios, sobre deforestación); donde hay datos, están dispersos. El acceso a datos meteorológicos a veces es muy limitado (por ejemplo en Guayaramerín, los datos meteorológicos los maneja la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea).
- Las medidas de adaptación muchas veces solo se piensan a corto plazo.
- La construcción de carreteras encima de diques probablemente aumenta el peligro de inundaciones, pues estos impiden la circulación del agua.
- Las necesidades inmediatas absorben todas las capacidades, no hay tiempo ni recursos para poder dedicarlos a medidas más estratégicas y de prevención.
- Algunos entrevistados tienen una visión muy pesimista sobre el futuro de la región. Entre los problemas identificados se encuentran la globalización, el consumismo, el interés de lucrar de forma fácil y

rápida. “La gente está acostumbrada a tener plata rápida, no existe una mentalidad de ahorro”.

Oportunidades para la implementación de medidas ACC

En base a las entrevistas realizadas, se ha identificado los siguientes elementos que constituyen oportunidades para fomentar la implementación de medidas de adaptación al cambio climático:

- Es importante rescatar la experiencia de los comités interinstitucionales, y acompañar el proceso de cambio de enfoque de la atención posterior al desastre por la prevención y la adaptación al cambio climático.
- Defensa Civil ha jugado un rol importante en el momento de los desastres. Se sugiere sistematizar estas experiencias y analizar hasta qué punto esta institución puede jugar un rol en la prevención.
- Se siente la ausencia de una política sobre el bosque, por lo que hay mucha expectativa hacia el Mecanismo Conjunto, que todavía no ha dado pasos concretos.
- Áreas protegidas (nacionales, departamentales, municipales) y TCO tienen un gran potencial para la adaptación al cambio climático.
- Los centros de operaciones de emergencia son una experiencia interesante de coordinación; muchas veces son la única instancia que trabaja con datos meteorológicos.
- Las fuertes inundaciones de comienzos de 2014 han ayudado a aumentar la conciencia sobre el CC, sobre la necesidad de contar con una unidad de gestión de riesgos en los municipios.
- Lo que es muy importante son las capacitaciones prácticas, las cuales relacionan cambio climático con otros temas de relevancia para los grupos meta.

Recomendaciones sobre ACC en base a las experiencias en el Beni

- No se debe esperar recetas, el cambio climático (y con esto, la adaptación a los impactos del cambio climático) es un campo muy dinámico; el clima va a seguir cambiando y el sistema social es lento para reaccionar. En este contexto son importantes las experiencias piloto, la sistematización y los modelos climáticos, porque con los impactos del cambio climático estamos entrando a “tierra incógnita”.
- Se debe proveer apoyo institucional a los municipios para la implementación de proyectos de ACC. La elaboración de PDM es una buena oportunidad de introducir la ACC, posiblemente a través del financiamiento de un técnico, o a través de una ONG.
- El fortalecimiento de las instancias de coordinación es un tema prioritario. Esto incluye el intercambio de experiencias. Fortalecer la Mancomunidad de Municipios del Norte Amazónico de Bolivia (MAMUNAB) como espacio interinstitucional, de aprendizaje, análisis y discusión, coordinación de toma de decisión y construcción de políticas.
- CIPCA se perfila como potencial contraparte en la región Amazonía norte, por su larga presencia, su trabajo concreto en el área rural, su alta capacidad técnica, su sensibilidad por la problemática del cambio climático y su disponibilidad a trabajar junto con otras instituciones.
- Trabajar en la recuperación de tierras degradadas para fines agrícolas podría abrir perspectivas interesantes.
- Se debería hacer disponibles datos en formato sencillo para usuarios como municipios, ONG y comunidades.
- El Mecanismo Conjunto para la Gestión de Bosques de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra podría ser un instrumento muy útil. Sería muy importante llevarlo a la práctica lo antes posible.

- Tal vez sería ya el momento de iniciar un debate sobre la necesidad de relocalizar –por lo menos parcialmente– a las ciudades más vulnerables a las inundaciones, Rurrenabaque, Guayaramerín, Riberalta, Trinidad, para evitar mayores daños y sufrimiento en el futuro.

V

Conclusiones generales

El cambio climático constituye una nueva realidad climática global. Como tal, golpea a todos los sectores sociales. Las tareas de mitigación y adaptación afectan al modelo de desarrollo en conjunto, aunque de manera diferenciada en cada área. Por eso, el cambio climático debe ser encarado de forma transversal. Además, se debe considerar que la mitigación y adaptación al cambio climático exigen nuevas visiones sobre el futuro.

Los desafíos para Bolivia comienzan en la necesidad de entender esta realidad y tomarla en cuenta en la planificación de las inversiones y proyectos, especialmente en el sector de agua, agricultura, energía y medio ambiente. Esta es una tarea urgente para poder construir la resiliencia, tanto de los sistemas naturales como de los sistemas humanos. Hay que saber que, con un aumento de 2 °C, Bolivia será otra.

En los pronósticos del cambio climático para Bolivia se puede constatar que, a pesar de ciertas incertidumbres, existen algunas tendencias muy claras, especialmente en relación a un fuerte aumento de temperatura en todo el territorio nacional. Acerca de los pronósticos para las precipitaciones del futuro hay menor acuerdo entre los diferentes

modelos, pero de modo general se puede esperar condiciones más secas para regiones áridas y precipitaciones cada vez más intensas para regiones húmedas. Del mismo modo, se espera condiciones más secas en la época seca y condiciones más húmedas en la época de lluvias.

A continuación se presentan las conclusiones generales sobre el estado de la adaptación al cambio climático en Bolivia, en base a la literatura disponible y las numerosas entrevistas y visitas de campo realizadas.

1. La ACC en Bolivia es aún incipiente

La primera constatación que hacemos es que la adaptación al cambio climático en Bolivia todavía está en sus inicios. Con la excepción de las del municipio de La Paz, no existen políticas específicas para enfrentar los impactos del cambio climático en las regiones de estudio. Aunque durante los últimos diez años se han producido varios estudios sobre el tema de la adaptación al cambio climático, los programas y proyectos dedicados a la ACC todavía se encuentran en sus fases iniciales.

La adaptación al cambio climático está recién empezando y todavía no existe una conciencia generalizada de que el problema nos acompañará durante las próximas décadas. Sin embargo, el enfoque y las medidas de adaptación no deben hacernos perder de vista que, sin esfuerzos de mitigación importantes, las capacidades de adaptación pueden resultar rebasadas por los impactos del cambio climático.

2. Hay grandes vacíos de información y conocimientos acerca de la ACC

Los vacíos de información y conocimientos acerca de las medidas de adaptación comienzan por la falta de datos climáticos e información sobre el calentamiento global y los impactos esperados de este.

La limitada disponibilidad de datos meteorológicos históricos confiables, y muchas veces incluso de los datos actuales, constituye un considerable obstáculo para diagnosticar los efectos del cambio climático en el país. Los modelos regionales existentes, especialmente para la parte andina de Bolivia, todavía son realizados a gran escala y que proveen de datos parcialmente contradictorios sobre las futuras tendencias de las precipitaciones. Esto crea incertidumbre en la población y entre los tomadores de decisión, lo que lleva a una cierta inercia y muchas veces impide la definición de acciones o estrategias más contundentes para enfrentar los impactos del cambio climático.

3. La coyuntura económica actual constituye un impedimento para la ACC en el área rural

La bonanza económica experimentada actualmente en Bolivia tiene múltiples impactos sobre el cambio climático y, más específicamente, sobre la adaptación. Por una parte, está disminuyendo la dependencia económica de los pequeños productores respecto a las actividades agropecuarias, sobre todo en el Altiplano y los valles. En consecuencia, eventos meteorológicos adversos, que aumentan con el cambio climático, aunque tengan los mismos efectos, ya no impactan en las economías de las familias rurales de la misma manera. Se puede decir que la diversificación de las fuentes de ingreso se convierte en una estrategia de adaptación.

Otra de las consecuencias es que no hay la atención suficiente sobre los impactos del cambio climático por parte de la población rural, lo que reduce la presión para buscar adaptar los sistemas agrarios, porque las economías familiares ya se han adaptado en cierto grado. En resumen, solo se observa un interés modesto para dedicarse o invertir en procesos y medidas de adaptación. Lejos de ser la regla, los esfuerzos de adaptación autónoma de productores y comunidades son la excepción.

Algo muy similar ocurre en el plano nacional. La cantidad de ingresos que el país recibe por la exportación de gas, minerales y soya en los últimos años invisibiliza la necesidad de adaptarse al cambio climático. Esto se refleja en las pocas actividades del nivel central orientadas en este sentido. Pensando en el período que va de 2006 a la actualidad, parece legítimo hablar de una “década perdida” para la adaptación al cambio climático, un tiempo que luego no se podrá recuperar fácilmente.

La segunda gran consecuencia de la actual bonanza económica es la consolidación de un sistema energético cada vez más dependiente de combustibles fósiles y la alta dependencia de las exportaciones de gas.

4. Todavía no existe una política nacional de cambio climático

Después de la iniciativa prometedora, entre 2005 y 2007, con la formulación del Mecanismo *Nacional* de Adaptación al Cambio Climático y el intento posterior de elaborar planes de adaptación sectoriales, desde el gobierno central no ha habido ningún impulso a la ACC. Solo con la conformación de la Autoridad de la Madre Tierra (APMT), en marzo de 2014, se ha tomado la ACC como parte de la formulación de una política nacional de cambio climático. Una de las tres columnas de esta política es el Mecanismo *Plurinacional* de la Adaptación al Cambio Climático, que todavía se encuentra en proceso de elaboración. En resumen, los últimos diez años han sido una década perdida para la adaptación del país a los impactos del cambio climático.

Los programas de ACC apoyados por la cooperación internacional muestran avances interesantes, especialmente en el nivel municipal, pero carecen de una institucionalidad funcional a nivel gubernamental. En consecuencia, las experiencias obtenidas han tenido poca divulgación y no han sido aplicadas en otros sectores del aparato estatal.

El Seguro Agrario Nacional es potencialmente muy importante para los productores. No obstante, durante el transcurso de la consultoría no se ha podido obtener una visión muy clara sobre su funcionamiento. Se trata de un programa nacional establecido solo en el año 2013, lo que probablemente explica las referencias tan contradictorias acerca de su funcionamiento: el tiempo es demasiado corto para hacer una evaluación. Sin embargo, podría ser una medida de adaptación al cambio climático con beneficios para todo el territorio nacional.

5. El departamento del Beni muestra mayores avances en la ACC que el Altiplano norte

En la Gobernación del departamento de La Paz no existen políticas ni programas enfocados a la adaptación al cambio climático. La presencia del asunto “cambio climático” en su estructura institucional es muy débil. El Plan de Desarrollo Departamental lo considera de forma marginal, pero en sí no parece constituir un referente mayor para los municipios.

El accionar principal de la Gobernación de La Paz sobre la ACC y la gestión de riesgos es la atención de desastres naturales, como sequías e inundaciones.

En el departamento del Beni, en contraste, la Gobernación cuenta con una estructura para la atención a desastres. Una de las razones para esto es la ocurrencia de dos inundaciones fuertes durante los últimos años (2008 y 2014), que han afectado de forma sustancial a todo el departamento. Al parecer, los desastres tienen el potencial de fomentar procesos de aprendizaje y de iniciar ciertas actividades.

Estos dos eventos han provocado la conformación de un Centro de Operaciones de Emergencia Departamental (COED), que sirve como

plataforma permanente de coordinación interinstitucional, apoyado por la cooperación internacional.

Los municipios del área rural –tanto del Altiplano norte como del Beni– de manera general muestran dificultades en comprender y atender los impactos del cambio climático de forma adecuada. Generalmente carecen de estructuras específicas y personal calificado en el tema. En el caso del Beni, la Mancomunidad de Municipios del Norte Amazónico de Bolivia representa un ejemplo interesante de coordinación y cooperación entre municipios rurales y urbano-rurales frente a los impactos del cambio climático.

En contraste, el municipio de El Alto, a pesar de su tamaño y exposición a los impactos del cambio climático, no cuenta con estructuras o actividades relevantes en relación a la adaptación al cambio climático (para mayores detalles sobre el nivel municipal ver el punto 7).

Las estructuras supramunicipales, como las asociaciones de municipios, parecen haber perdido toda vigencia, cuando en realidad es a través de ellas que se debería organizar el intercambio de experiencias y la capacitación del personal municipal.

6. Cuánto más bajo el nivel político-administrativo, mayor número de actividades de ACC

De forma general, se plantea que cuando el nivel político-administrativo es bajo, existe mayor conciencia y mayor número de actividades de adaptación al cambio climático se puede encontrar. Este es ciertamente el caso de los municipios frente a las gobernaciones, pero también de las comunidades frente a los municipios.

Es en el nivel de las comunidades donde hemos podido encontrar una mayor conciencia y un mayor número de iniciativas y actividades para

encontrar formas de enfrentar los impactos del cambio climático. Esto se debe probablemente al hecho de que son las familias y las comunidades las que sienten de una manera más directa los impactos de la variación y del cambio climático. Las debilidades generalizadas de las estructuras político-administrativas quedan ilustradas por la siguiente cita del director de CI, Eduardo Forno: “La capacidad de respuesta de las comunidades es mayor que la capacidad de respuesta del Estado y de los sistemas de apoyo”.

Ya en 2011, el PNUD constató los siguientes avances y vacíos sobre ACC:

- Existen experiencias locales de manejo sostenible que empiezan a incluir la variable de adaptación y gestión del riesgo.
- Las experiencias locales aportan herramientas e instrumentos para la adaptación y gestión del riesgo.
- Existe un bagaje importante en las culturas indígenas que no es plenamente reconocido e incorporado en la toma de decisiones.
- Existe un vacío en cuanto a mecanismos de coordinación, información, difusión y control social que promuevan la participación de la sociedad civil en la toma de decisiones.
- No se ha sistematizado las experiencias locales ni se ha extraído lecciones aprendidas, tampoco se ha ampliado la escala de estas experiencias a nivel municipal y de las cuencas.

7. Existe una profunda crisis de las políticas públicas en el país

Más allá de las consideraciones estrictamente relacionadas a la adaptación al cambio climático, se ha podido constatar, a lo largo del trabajo de campo, la realización de las entrevistas y el estudio de literatura y documentos, que el ámbito de las políticas públicas pasa por una profunda crisis.

A la tradicional debilidad de los municipios rurales del país se suman los siguientes procesos:

Hay un proceso de *desinstitucionalización*, caracterizado por la falta de políticas públicas bien definidas y el poco respeto por las vías formales de relacionamiento entre niveles político-administrativos y para la atención a la población; como también por un bajo grado de respeto a las normas y procedimientos establecidos. Predominan las relaciones asistencialistas y paternalistas. Los ejemplos incluyen la donación de semillas o la perforación de pozos en comunidades rurales por parte de la Gobernación, sin involucramiento de los respectivos municipios, que son las instancias responsables del desarrollo rural de sus jurisdicciones. Se puede citar al Responsable del Área Agropecuaria del municipio de Copacabana: “Cualquier petición que tenemos, la hacemos conocer al gobierno central y el gobierno central nos ayuda”.

Se notan fuertes tendencias de *recentralización*, que no respetan la institucionalidad formal, sino que con preferencia siguen las líneas del partido gobernante. Por ejemplo, los intentos de los alcaldes de obtener financiamiento o proyectos en base a contactos personales o políticos y sin inscribirlos en ningún programa sectorial o de planificación estratégica. Otro ejemplo es la realización por parte de los ministerios de proyectos en comunidades rurales.

También se nota una *pérdida de cultura y costumbre de planificación*, que desde la implementación de la Participación Popular en 1994 era un campo en el que existían notables avances. En el país no existe un Plan de Desarrollo aprobado y, según lo que se ha podido constatar, este también es el caso del departamento del Beni. El departamento de La Paz cuenta con su Plan de Desarrollo Departamental, pero aparentemente no constituye un referente importante para los actores del departamento. En el caso de los municipios, se ha podido ver muy pocas evidencias

de una planificación estratégica. Muchos municipios o no contaban con un PDM actualizado, o no lo encontraban al momento de la visita —mucho menos lo implementaban—. En otros casos, los planes de desarrollo municipal fueron elaborados por empresas consultoras o ONG y se volvieron referentes lejanos para el desarrollo y las inversiones municipales. Con la excepción del municipio de La Paz, no se ha podido encontrar indicios de que exista una planificación territorial, aunque ésta sería un instrumento privilegiado para la consideración de los impactos del cambio climático y la orientación espacial de las medidas de adaptación al cambio climático. En palabras del PNUD: “Existe un vacío de información para la planificación, que incluye, instrumentos de planificación (PDM, Plan de Ordenamiento Territorial), el marco normativo, y los recursos técnicos y financieros se encuentran incompletos” (PNUD, 2011:23).

- Un cuarto elemento lo constituye la *rotación de personal e inestabilidad política* de los gobiernos subnacionales, que dificulta la implementación de cualquier política o programa coherente, de mediano o largo alcance.

En relación a la adaptación al cambio climático, esta situación impide la acumulación de conocimientos y experiencias, que es esencial para llevar adelante procesos adaptativos. Estos últimos necesitan círculos de retroalimentación y ajustes continuos.

VI

Recomendaciones

1. Marco referencial

En base a las conclusiones presentadas en los dos estudios de caso, se ha establecido los elementos clave de los procesos sociales y políticos de los proyectos y programas de ACC. Las recomendaciones aquí formuladas se dirigen en primera instancia hacia la Fundación Ebert (FES), pero también pueden servir de orientación a otras instancias públicas, privadas y de la cooperación al desarrollo. Son de carácter general y han sido organizadas en cuatro ejes temáticos principales.

Previamente a la presentación de estos ejes temáticos, he formulado algunas consideraciones generales acerca de la adaptación al cambio climático, que constituyen un marco referencial necesario para orientar la formulación e implementación de políticas públicas de ACC: el enfoque conceptual de la adaptación al cambio climático y el contexto de la realidad nacional.

Luego siguen tres criterios para guiar iniciativas de apoyo a la implementación de la ACC que hacen referencia al fortalecimiento de la capacidad adaptativa, la construcción de institucionalidad y la necesidad de aprovechar coyunturas políticas específicas.

El enfoque ACC

Para dar un marco referencial adecuado a las recomendaciones, recurriré a ciertas apreciaciones genéricas formuladas en el estudio “Bolivia + 4” sobre adaptación al cambio climático en un escenario de un fuerte y continuo aumento de emisiones.

Según la actual trayectoria de emisiones, el mundo se encuentra en camino a un calentamiento global promedio de más de 4 °C hasta fines del siglo, lo que casi se duplica a nivel de Bolivia.

Los investigadores Stafford Smith y colegas, en su trabajo pionero sobre la temática, *Rethinking adaptation for a 4 °C warmer world* (*Repensando la adaptación para un mundo 4 °C más caliente*, 2011) han señalado que las medidas de adaptación que serían apropiadas para un aumento de 2 °C, podrían ser completamente insuficientes con un aumento de 4 °C. Adaptarse a un mundo de cuatro grados más caliente será un proceso mucho más sustancial y transformacional.

Además, es importante no perder de vista que debido a la inercia del sistema climático, el clima no hallará un nuevo equilibrio, sino que ingresará a un proceso continuo de cambio; eso necesita un proceso de adaptación continua. Vivimos ahora en un mundo nuevo y desconocido, con un clima en constante cambio. Lo que experimentamos ahora son meramente los inicios, la “punta del *iceberg*”. Nuestras acciones (o falta de acciones) en los próximos años, tendrán consecuencias para las próximas generaciones.

Esto significa, en resumen, que en el momento en que Bolivia se prepara para definir políticas nacionales, departamentales y municipales de adaptación al cambio climático, los enfoques tradicionales sobre medidas de adaptación corren peligro de quedar obsoletos desde el momento de su concepción.

A continuación proponemos algunos de los elementos a considerar que resultan de lo anterior:

- Para poder incorporar el cambio climático de forma adecuada, se precisa de una *visión dinámica del futuro*, especialmente en relación a patrones climáticos.
- Esta visión dinámica se traduce, en términos de planificación, en la necesidad de prevenir posibles ajustes posteriores a lo que se está planificando en la actualidad. Es importante considerar el horizonte temporal de las estrategias, medidas y acciones.
- Para una planificación adaptativa, reiterada o flexible, proponemos, entonces, por un lado, procesos de planificación que contemplen ciclos de análisis y ajuste casi permanentes, para adecuar el proceso de planificación a una realidad climática que está y seguirá en permanente cambio. Por el otro lado, proponemos procesos de planificación por escenarios.
- Estos escenarios se entienden como “descripciones, imágenes, relatos, esbozos que se hacen de *posibles situaciones futuras*; son especialmente útiles en contextos de incertidumbre o de alternativas abiertas” (Hoffmann y Requena, 2012). Ayudan a hacer visible de manera anticipada las consecuencias probables del cambio climático, así como adoptar decisiones por adelantado. Generalmente se utilizan con el propósito explícito de contribuir a una mejor toma de decisiones de carácter preventivo. Son también útiles para sensibilizar a la población, o a los habitantes de una determinada región.
- Las *experiencias pasadas* (con el clima) no son necesariamente buenas guías para el futuro.
- Este punto amerita atención especial, porque es una tendencia común entre los seres humanos basar sus acciones en las experiencias acumuladas (y preferentemente propias). Sin embargo, debido a las características del cambio climático, es muy probable

que los impactos futuros serán de mayor magnitud que aquellos experimentados en el pasado. El cambio climático no siempre se da de forma lineal; pueden haber puntos de ruptura (o de quiebre), que constituyen cambios de un régimen a otro, resultando en realidades completamente nuevas. Hay que estar preparados para sorpresas.

- Esto hace necesario un cambio de enfoque del “aprender de experiencias pasadas” hacia ejercicios de “pensar (o imaginar) el futuro desde el futuro”.

El contexto nacional

A partir de los datos demográficos y el análisis de la economía campesina, se constata que Bolivia ya no es un país predominantemente rural. Las entrevistas realizadas sugieren además que hay que despedirse también de la visión de “campesinos de tiempo completo”, ya que los ingresos no agrícolas tienen cada vez mayor importancia. Estas observaciones se encuentran apoyadas por los últimos estudios de la Fundación Tierra (2014).

Este hecho debe tener consecuencias para enfocar las estrategias de ACC. Para muchas regiones, especialmente en el Altiplano, podría significar cambiar una visión productiva por una visión de “guardianes del paisaje”, garantes de los servicios ecosistémicos de una determinada región. O, dicho de otra forma, las comunidades podrían transformarse en guardianes del acceso continuado a los bienes de la Madre Tierra, en un marco de reciprocidad y respeto.

2. Orientaciones

Frente al panorama de crisis generalizada de las políticas públicas anteriormente descrito, no resulta tarea sencilla identificar puntos de entrada para fomentar políticas públicas dirigidas hacia la adaptación al cambio climático. Hemos identificado los siguientes tres temas para orientar cualquier actividad, programa o proyecto de adaptación al cambio climático.

Fortalecimiento de las capacidades adaptativas

Una de las líneas de orientación principales es el fortalecimiento de las capacidades adaptativas. Esto vale tanto para las instancias de gobierno, como para las comunidades y la población en general.

Según el Cuarto Informe (AR4) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007), la capacidad adaptativa (en relación a los efectos del cambio climático es “la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluidas la variabilidad climática y los fenómenos extremos) con el fin de moderar los daños potenciales, de beneficiarse de las oportunidades o de afrontar las consecuencias”.

Como las medidas de adaptación al cambio climático son específicas al contexto, lo mismo vale para las capacidades adaptativas. Por lo tanto, no hay una descripción estándar de cuáles exactamente serían las capacidades adaptativas de una comunidad o de un municipio.

Para determinar estas capacidades, se utiliza el instrumento de los estudios de vulnerabilidad. Un elemento común para aumentar la capacidad adaptativa es la construcción de una visión compartida por los actores. Esto significa apoyar el trabajo en la construcción de una nueva visión rural, una “visión rural de futuro”, que reconoce plenamente los cambios ocurridos en las últimas décadas.

En muchos países de América del Sur, un primer paso para la adaptación a futuros impactos del cambio climático es reducir la vulnerabilidad frente al clima actual. Este es un tema delicado, porque los impactos futuros del cambio climático muy probablemente serán más fuertes, o diferentes, que los actuales.

Construcción de institucionalidad

El fomento de la construcción de institucionalidad, como tarea subyacente de cualquier iniciativa de adaptación al cambio climático, constituye la segunda gran línea de orientación. Sin las condiciones mínimas de gobernanza, los intentos de adaptarse a los impactos del cambio climático tendrán escasas posibilidades de éxito.

Como han mostrado los ejemplos de los municipios que cuentan con una Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, tener un lugar bien definido en la estructura institucional y asignarle una clara responsabilidad sobre el cambio climático, es fundamental. La dotación a tal unidad de personal idóneo y presupuesto es un segundo paso muy importante.

Apoyar la creación y el funcionamiento de mecanismos de coordinación interinstitucional y entre diferentes niveles de gobierno es una tarea esencial. En un ambiente de fuerte polarización partidaria, la presencia de un actor externo percibido como neutral puede ayudar a cerrar las brechas entre los actores de gobierno de los diferentes niveles y también facilitar el relacionamiento entre actores del ámbito político y de la sociedad civil. Cabe resaltar que la mayoría de las experiencias de ACC a nivel local han sido posibles gracias a los aportes de diferentes ONG, o sea en cooperación con los gobiernos locales, o directamente con las comunidades.

Otro reto es la búsqueda de formas para la difusión y replicabilidad de las experiencias ya existentes de ACC. Esto comprende la visibilización

de estas experiencias y el apoyo necesario para incorporarlas en los niveles superiores.

Aprovechamiento de oportunidades y existencia de voluntad política

Otro elemento para la orientación del trabajo en adaptación al cambio climático es la existencia de oportunidades; la ACC no puede ser encarada solamente en base a las necesidades “objetivas” de las víctimas del cambio climático.

Por ejemplo, la voluntad política del gobierno municipal (concejo municipal y alcalde) es una precondition fundamental. “Es necesario que las autoridades puedan comprender la importancia del problema del cambio climático para que se generen políticas públicas. El mensaje del gobierno central no es claro, debido a sus contradicciones”, señala María del Carmen Rocabado, asesora en medio ambiente y cambio climático de la Alcaldía de La Paz.

El criterio de la voluntad política limita nuestra posibilidad de recomendar a la cooperación ciertos municipios o gobernaciones, porque hemos podido comprobar que mucho depende de ciertos individuos dentro de las organizaciones e instituciones, por lo que se hace necesaria una evaluación previa –caso por caso– de la voluntad política existente antes de iniciar proyectos concretos.

3. Ejes temáticos

En base a los resúmenes sobre el Altiplano norte y el departamento del Beni y las conclusiones generales, se han identificado tres áreas temáticas de trabajo para una fundación política con el perfil de la Fundación Ebert.

Los ámbitos directamente relacionados con el proceso de la producción agropecuaria, como ser el mejoramiento de semillas o la instalación de sistemas de riego familiar, aunque factores importantes de la ACC, no han sido considerados, porque no encajan con el perfil de trabajo de la FES. Una entrada adicional se podría dar a través del trabajo en seguridad alimentaria.

Ámbito información-incertidumbre

Un tema recurrente en las visitas a las dos regiones seleccionadas ha sido la falta de información referente al cambio climático.

La disponibilidad de información meteorológica, por ejemplo, representa tanto una necesidad como un reto para los productores. Hacer disponible esta información en formatos accesibles a la población rural es una tarea pendiente en Bolivia. De manera general, disponer de información en los formatos útiles para los usuarios –sean ellos tomadores de decisión a nivel municipal o departamental, campesinos o agricultores indígenas– constituye un reto central.

Frente a la incertidumbre sobre el comportamiento futuro del clima, una de las estrategias es el trabajo con escenarios futuros, permitiendo la difusión de diferentes trabajos sobre los impactos esperados en una cierta región.

Para el área rural, otra estrategia consiste en el uso de métodos participativos para combinar conocimientos tradicionales con conocimientos científicos. Esto significa reconocer y estudiar las experiencias de adaptabilidad climática de las poblaciones indígenas y campesinas del país, pero también explorar nuevas formas de adaptación a los impactos del cambio climático.

Hablando del Altiplano norte, un grupo de investigadores (Valdivia *et al.* 2013) sugiere la creación de “redes de conocimiento” entre campesinos, agencias gubernamentales y ONG que brindan asistencia técnica, para combinar saberes tradicionales con conocimientos científicos. En base a estas redes, sería posible diseñar estrategias de adaptación y llevar a cabo experimentos locales.

Ámbito educación-capacitación

Una de las sugerencias y demandas recurrente por parte de los entrevistados fue la necesidad de educación de los niños y jóvenes en temas de medio ambiente y cambio climático. Aunque es una tarea necesaria, la incorporación del cambio climático en la currícula escolar probablemente está fuera de las tradicionales formas de trabajo de la FES, por lo que no se ha proseguido ahondando en el tema de la educación ambiental en espacios de educación escolar formal.

Por tanto se sugiere, por un lado, evaluar la posibilidad de aprovechar la existencia de centros de educación alternativa en los diferentes municipios rurales para la disseminación de información sobre cambio climático y las posibilidades de adaptación a este. Por otro lado, se sugiere indagar otras formas alternativas de educación y comunicación para fomentar la adaptación al cambio climático.

“Sensibilizar a la población en general y especialmente a los líderes y jóvenes respecto al cambio climático, el manejo de riesgos y las medidas de adaptación, echando mano de la amplia gama de posibilidades abiertas por las nuevas tecnologías de la información y comunicación”, fue una de las recomendaciones del estudio “Bolivia+4” para el Altiplano norte, que podemos ampliar al departamento del Beni, y seguramente a todas las regiones de Bolivia.

También en relación a la capacitación se sugiere buscar nuevas formas de operar. Considerando que la ACC exige experimentación y actualización constante, las capacitaciones deberían ser diseñadas de forma dinámica, para poder acompañar procesos (y no solamente para transferir conocimientos). Valdría la pena considerar las propuestas ligadas a la organización de escuelas de campo o escuelas municipales.

Ámbito planificación

El cambio climático tendría que ser incorporado, como tema transversal, en todos los documentos de planificación, comenzando con los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, tanto a nivel nacional como a niveles departamentales y municipales.

En su último informe, el cuarto, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas indica la necesidad de integrar el cambio climático a la planificación del desarrollo (IPCC, 2007: 584)... Urge incorporar la dimensión "impactos del cambio climático" a todos los ámbitos de la planificación, desde lo nacional, pasando por los planes departamentales, hasta lo municipal, tanto en la planificación estratégica (los planes de desarrollo municipal) como en las planificaciones presupuestarias anuales.

En todos los ámbitos de la planificación, pero específicamente en las inversiones en infraestructura, se debería tener mucho cuidado respecto del horizonte temporal. Lo que para inversiones de poca duración (por ejemplo cultivos anuales) podría ser un buen criterio, no lo sería necesariamente para inversiones de mediano o largo horizonte (por ejemplo árboles frutales o infraestructura física).

El Plan Estratégico 2040 del municipio de La Paz es el documento de planificación más ambicioso en relación a la ACC que se ha encontrado, y constituye una base sólida para la cooperación y el apoyo a medidas de adaptación al cambio climático.

El desarrollo de una entidad de planificación regional para el área metropolitana de La Paz y El Alto (incluyendo los municipios de Viacha, Mecapaca, Palca, Laja, Achocalla y Pucarani), en base a los avances logrados por el municipio sede de gobierno, podría llevar a resultados interesantes.

Otra sugerencia concreta en el ámbito de la planificación es el fortalecimiento de las áreas protegidas en la región. En especial el Sistema Municipal de Áreas Protegidas de La Paz y los proyectos de áreas protegidas de Zongo y del Parque Nacional Tuni-Condoriri, porque la protección de las cuencas altas tiene una función sumamente importante en relación a la disponibilidad de agua y la disminución del riesgo de desborde de los ríos, ambas medidas de ACC.

Un factor limitante para estrategias que postulan la ACC a través de mecanismos de planificación es la crisis de la planificación existente en el país (ver capítulo anterior).

Ámbito conflictos

Muchos estudios sobre los impactos del cambio climático pueden generar la impresión de que los efectos del cambio climático serán sentidos “literalmente”; por ejemplo, que el aumento del nivel del mar llevará a los habitantes de las poblaciones costeras a desaparecer sumergidas bajo el agua, o a las personas afectadas por la sequía a morir de sed. Aunque cabe la posibilidad de que tales fenómenos lleguen a ocurrir, es mucho más probable que las poblaciones afectadas intenten buscar refugiarse en otros lugares, o beneficiarse de recursos naturales de otros lugares. Estas estrategias tienen un alto potencial conflictivo, porque generalmente lugares o recursos alternativos ya están siendo habitados o aprovechados, respectivamente, por otras poblaciones.

Aunque aquí haya sido mencionado solo de forma esporádica, uno de los temas de trabajo más importantes en el futuro será el manejo de conflictos. De las diversas entrevistas se puede inferir que el tema de la escasez o falta de acceso al agua muy probablemente llevará a un fuerte aumento de situaciones conflictivas, tanto entre comunidades como entre municipios, incluyendo a las ciudades de La Paz y El Alto. En general, apoyar el desarrollo de políticas proactivas, y los mecanismos correspondientes, para balancear intereses rurales y urbanos, es un tema que debería merecer mayor atención.

Trabajar en la prevención y el manejo de conflictos a través de instancias públicas o mediante organismos independientes podría constituirse en un campo de acción relevante para la FES.

4. Actores principales de la ACC y potenciales contrapartes

Como ya he señalado en acápites anteriores, la identificación de posibles organizaciones e instituciones como contrapartes no es una tarea sencilla, debido a los cambios en las estructuras políticas y de personal.

Sin embargo, existen ejemplos de buenas iniciativas de políticas, programas y proyectos que tienen el potencial de servir como puntos de entrada para apoyar o fomentar la ACC. A continuación mencionamos las mejores experiencias encontradas, identificando los actores principales y las potenciales contrapartes.

En ambos casos se sugiere privilegiar municipios medianos y grandes, debido a que los pequeños municipios rurales no disponen de las condiciones institucionales necesarias para trabajar la ACC por sí solos. Para estos municipios la única forma de enfrentar los impactos del cambio climático parece ser la conformación de mancomunidades.

El trabajo realizado por Cosude sobre la “reducción del riesgo de desastres” ha dejado una multitud de experiencias concretas, que son importantes puntos de partida, tanto a nivel departamental como municipal. La ampliación de estas experiencias hacia un mayor número de municipios en el altiplano norte y el departamento del Beni podría constituir una línea de trabajo muy valiosa.

Altiplano norte

Frente a las múltiples debilidades de la gestión departamental, resulta evidente que para el Altiplano norte una orientación hacia los municipios, tanto rurales como urbanos, parece ser el enfoque más prometededor para la promoción de la ACC mediante políticas y programas específicos. Sin embargo, como ya se ha señalado, en la presente coyuntura –tanto política, como económica–, la posibilidad de trabajar la ACC con las instancias públicas es limitada.

Frente a esta situación se ha sugerido trabajar a través de organizaciones locales, indígenas, campesinas y de productores, que plantean el reto de ¿cómo se consigue luego llevar estas experiencias al nivel municipal para que sean transformadas en políticas públicas? Aquí la cooperación con ONG puede ofrecer una salida parcial del dilema.

En el sector rural se perfila el municipio de Batallas como posible institución contraparte, debido a sus avances en la incorporación de la gestión de riesgos a través de una unidad específica que cuenta con las condiciones mínimas de funcionamiento. Tanto Batallas como Pucarani han participado en el Programa PRAA, que con el apoyo de la ONG Care-Bolivia han desarrollado actividades de adaptación al cambio climático. Este trabajo es un buen antecedente para profundizar el trabajo de ACC en un sector cercano a la región metropolitana de La Paz y El Alto.

En el ámbito urbano, el municipio de La Paz ofrece buenas oportunidades de cooperación (ver el acápite “Ámbito planificación”).

Departamento del Beni

En el caso del departamento del Beni, se sugiere una orientación tanto hacia la Gobernación como hacia los municipios, siempre aplicando una lógica incluyente con todos los actores de la jurisdicción.

En el caso de la *Gobernación del Beni* existe una base institucional de trabajo, que es el Centro de Operaciones de Emergencias (COE). Para fortalecer el enfoque de la adaptación al cambio climático, se vislumbran tres ejes de orientación:

- Apoyar en la transformación del enfoque de asistencia a emergencias a la prevención de emergencias con enfoque integral.
- Ampliar el panorama del cambio climático e incluir sus “impactos lentos”, que no resulta en emergencias inmediatas o puntuales (pérdida de humedad del suelo, por ejemplo).
- Apoyar una mayor coordinación de las actividades del COE con los municipios del departamento.

A nivel municipal, Trinidad y Rurrenabaque muestran los mayores avances en relación al manejo de riesgos climáticos e inundaciones periódicas. Los planes de contingencia existentes son buenos puntos de entrada para ampliar el enfoque de trabajo hacia la prevención y la atención a los impactos lentos del cambio climático.

Para la región de Riberalta y Guayaramerín, la Mancomunidad del Norte Amazónico de Bolivia se perfila como institución predestinada para la cooperación. La Mancomunidad de Municipios del Norte Amazónico de Bolivia integra en su seno tanto municipios rurales pequeños

como municipios urbano-rurales intermedios, y tiene una visión amplia del desarrollo regional, incluyendo la comprensión de la necesidad de trabajar el tema de la ACC. Es también impulsora del Comité Interinstitucional para emergencias de Riberalta.

En el ámbito de las organizaciones no gubernamentales destaca el trabajo del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) y Caritas. Ambas organizaciones trabajan con diferentes comunidades rurales en un enfoque de adaptación mediante la promoción de sistemas agroforestales de producción. El CIPCA tiene buenos vínculos con las organizaciones sindicales del sector rural. También el presidente de la Comisión de Medio Ambiente y Cambio Climático de la CSUTCB podría ser una persona interesante como contraparte.

El seguimiento de las grandes obras de infraestructura en el departamento del Beni, como ser el proyecto azucarero de San Buenaventura y la construcción del puente sobre el Río Beni (entre esta población y Rurrenabaque), la construcción de la carretera por el TIPNIS y los proyectos de centrales hidroeléctricas El Bala (Rurrenabaque), Cachuela Esperanza y Riberao (Guayaramerín) sería otra tarea importante, debido a sus probables impactos medioambientales y socioeconómicos. La realización de estudios de impacto en cooperación con actores locales y la divulgación de la información respectiva serían aportes para la discusión sobre políticas de ACC.

Un tema adicional que ya se dibuja en el horizonte, aunque solo haya sido mencionado de forma marginal en las entrevistas, es la necesidad del traslado de asentamientos y poblaciones enteras de regiones donde las capacidades de adaptación se ven rebasadas, como ya es el caso de algunas comunidades ribereñas en el Beni. Estructurar una conversación acerca de esta temática para evaluar las implicancias concretas en

términos de infraestructura, planificación territorial y ética, podría ser una tarea para una fundación política como la FES.

5. Consideraciones finales

Existen varias experiencias de adaptación al cambio climático en diferentes niveles y sectores, generalmente apoyados por ONG o la cooperación internacional. Sin embargo, la información sobre ellas está muy dispersa.

Otro factor que dificulta el trabajo de ACC es el hecho de que no hay una evaluación o sistematización de estas experiencias, que permita un aprendizaje sobre ellas o la elaboración de propuestas de políticas públicas en base a ellas.

Aumentar la resiliencia frente al cambio climático significa fortalecer la capacidad adaptativa, algo que es solamente posible a mediano o largo plazo (y que, además, resulta muy difícil de ser medida). La ACC no es una actividad puntual, que se realiza en una única oportunidad, sino un proceso reiterativo, de aprendizaje; por eso es una actividad constante que hace necesario construir una institucionalidad adecuada.

Un factor limitante es el ciclo de proyectos relativamente cortos de las organizaciones que prestan asistencia técnica. La adaptación al cambio climático necesita de compromisos y estructuras de apoyo sostenidos a través de tiempos medianos y largos.

Podemos terminar citando una de las conclusiones centrales del estudio “Bolivia+4”, ampliando su validez hacia las otras regiones del país:

Buenos niveles de gobernanza —entendida como la interacción fluida y oportuna entre el gobierno, la sociedad civil y el sector privado— son centrales para hacer funcionar todo lo arriba señalado. Sin el adecuado funcionamiento de las instituciones y sin su interrelación con otras instancias, como el sector académico o el gremial, y sin coordinación con la sociedad en general, será muy difícil hacer frente a los impactos del cambio climático... de una forma oportuna.

Referencias bibliográficas

Araujo Cossío, Heber. 2012. *Manejando el riesgo climático de Los Andes: El caso de las comunidades aymara quechuas de Chillavi-Ayopaya*. PIEB, CENDA, OXFAM, DANIDA. La Paz.

Andersen, Kevin y Alice Bows: “Reframing the climate change challenge in light of post-2000 emission trends”; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society*, publicación *on line*, pp. 1-20.

Andrade, Marcus F. y Luis A. Blacutt B. 2010. “Evaluación del modelo climático regional PRECIS para el área de Bolivia: comparación con datos de superficie”; en: *Revista Boliviana de Física*, N° 16, Instituto de Investigaciones Físicas/Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.

Análisis (revista). 2012. “Mitigación y adaptación al cambio climático en Bolivia: Obstáculos, carencias y necesidades”; en: *Análisis*, Vol.4, N° 4.

Banco Mundial. 2010. “Adaptation to Climate Change: Vulnerability Assessment and Economic Aspects”; en: *Consultation Draft*. Washington, Estados Unidos.

Banco Mundial. 2010. *País piloto del estudio económico de la adaptación al cambio climático*. La Paz.

- Banco Mundial. 2011. *Adaptación al cambio climático – Evaluación de vulnerabilidad y aspectos económicos*. Banco Mundial. Washington.
- Baptista Gumucio, Mariano. 2008. *Las misiones jesuíticas de Moxos y Chiquitos*. Lewylibros. Santa Cruz.
- Baudoin Weeks, Mario. 2012. *Inundaciones e incendios: Elementos para un acercamiento integral al problema en el Beni*. DANIDA/PIEB. La Paz.
- Betts, Richard A. et al. 2011. “When could global warming reach 4° C? ”; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369, pp. 67-84.
- BMI (Instituto Boliviano de la Montaña). 2006. *Retroceso de los glaciares y recursos hídricos en Bolivia: de la investigación a la acción, (memoria del evento boliviano de seguimiento a la conferencia regional de Quito)*. La Paz.
- Bogado Egüez, Daniel. 2009. *Espacio territorial y sociocultural de los mojeños en la ciudad de Trinidad*. FAM / Gobierno municipal de Trinidad / PIEB. Beni.
- Bradley, Raymond S. et al. 2006. “Threats to water supplies in the tropical Andes”; en: *Science*, N° 312, pp. 1755-1756.
- Bradley, Raymond S. et al. 2009. “Recent changes in freezing level heights in the Tropics with implications for the deglaciation of high mountain regions”; en: *Geophysical Research Letters*, vol. 36, pp. 1-4.
- Bush, M. B. et al. 2010. “Nonlinear climate change and Andean feedbacks: an imminent turning point? ”; en: *Global Change Biology*.
- Buytaert, W. et al. 2010. “Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management”; en: *Hydrology and Earth System Sciences*, N° 14, pp. 1247-1258.

Casa de la Cultura Beniana. 2010. *Cultura e identidad beniana. Memoria del primer coloquio departamental*. Casa de la Cultura del Beni. PNUD; ACDI; Fundación PIEB. Beni.

Céspedes S., Lurdes y Gonzáles J, Rocío. 2012. *Plan comunal participativo con enfoque en gestión de riesgo*. ECOCLIMA. Ministerio federal de cooperación económica y desarrollo de Alemania, Welthungerhilfe, GIZ. La Paz.

Cho, A. et al. 2011. *The Resilient Society: Innovation, Productivity, and the Art and Practice of Connectedness*, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). s. l.

CIPCA. 2011. *Cambios climáticos: Cartilla informativa*. CIPCA, CHRISTIAN AID, TROCAIRE, CAFOD e IBIS. La Paz,.

Coca Méndez, Claudia et al. 2012. *La cadena de valor del pescado en el norte amazónico de Bolivia: Contribución de especies nativas y de una especie introducida (el paiche-Arapaoma gigas)*. DANIDA, IRDC. La Paz, Bolivia.

Comunidad Andina de Naciones (CAN). 2007a. *Cosa sería este clima. Panorama del cambio climático en la Comunidad Andina*. Lima.

Comunidad Andina de Naciones (CAN). 2007b. *¿El fin de las cumbres nevadas? Glaciares y cambio climático en la comunidad andina*. Lima.

COSUDE. 2008. *Yapuchiris, ofertantes locales de servicios de asistencia técnica: Sistematización de una experiencia del altiplano norte*. ONAPA, PROSUCO, INTERCOOPERATION. La Paz.

Crabtree, John y Chaplin, Ann. 2013. *Bolivia: Procesos de cambio*. PIEB, CEDLA, Oxfam. La Paz.

D'Orbigny, Alcides. 1834. *Viaje a la América Meridional*. Reedición 1992.

Elbers, Joerg. 2010. "La Cumbre Climática de Copenhague versus el cambio climático real"; en: *Letras verdes*, N° 9, mayo de 2011. Quito.

Espinoza, Jhan Carlo *et al.* 2014. "The extreme 2014 flood on south-western Amazon basin: the role of tropical-subtropical South Atlantic SST gradient"; en: *Environ. Res. Lett.* 9 (2014) 124007 (9pp)

Flores Bedregal, Teresa. 2010. *Bolivia ante el cambio climático: Recomendaciones para la adaptación*. PRODENA. La Paz.

Flores, Teresa. 2011. *Análisis institucional sobre la adaptación al cambio climático. Una evaluación desde la sociedad civil y recomendaciones para la acción*. PRODENA/WRI/Reacción Climática/Fundación Ecosofía. La Paz.

Fundación Tierra. 2014a. *Propuestas para políticas públicas No. 1: Ampliación responsable de la frontera agrícola*. Tierra, IDRC. La Paz.

Ibid. 2014b. *Propuestas para políticas públicas No. 2: Ganadores y perdedores: Especialización productiva y diferenciación social dentro el "nuevo" campesinado*. Tierra, IDRC. La Paz, Bolivia.

Ibid. 2014c. *Propuestas para políticas públicas No. 5: Políticas diferenciadas para los distintos tipos de campesinos*. Tierra, IDRC. La Paz, Bolivia.

Galarza, Elsa y Von Hesse, Milton. 2011. *Costos y beneficios de la adaptación al cambio climático en América Latina*. GIZ. Lima.

Gonzales Rocabado, Jasivia. 2012. *La senda de la castaña: Retos para el manejo sostenible de la castaña en diez comunidades del norte amazónico de Bolivia*. DANIDA, PIEB. La Paz.

Gudynas, Eduardo y Soledad Ghione. 2010. "Agricultura y ganadería, biodiversidad y cambio climático: estrechamente vinculados"; en: *LEISA*, revista de agroecología, diciembre, pp. 40-43. Lima.

Hansen, James E. 2005. "A slippery slope: How much global warming constitutes 'dangerous anthropogenic interference'? An editorial essay"; en: *Climate Change*, N° 68, pp. 269-279, (doi:10.1007/s10584-005-4135-0).

Hansen, James *et al.* 2008. "Target atmospheric CO₂: Where should humanity aim?"; en: *Open Atmospheric Science Journal*, N° 2, pp. 217-231 (doi:10.2174/1874282300802010217).

Hoffmann, Dirk. 2008. "Consecuencias del retroceso glaciar en la cordillera boliviana"; en: *Pirineos*, N° 16, pp. 77-84. La Paz.

Ibid. 2010. "Andean glaciers vanish, add socio-economic strains", en: *Focal Point. Canada's Spotlight on the Americas*, No 9, pp. 13-15.

INE/COSUDE/MDSP. 1999. *Atlas estadístico de municipios*. INE/COSUDE/MDSP. La Paz, Bolivia.

International Climate Conference "4 degrees & beyond". 2009. *Implications of a global climate change of 4+ degrees for people, ecosystems and the earth-system, (28 al 30 de septiembre)*. Oxford.

IPCC. 2000. *Emissions Scenarios. Summary for Policymakers, (SRES, A Special Report of IPCC Working Group III)*. University of Cambridge. New York.

Ibid. 2007. *Fourth Assessment Report (AR4): Climate change 2007 the physical science basis; contribution of working group I to the fourth assessment report of the IPCC; technical summary*. Cambridge University Press. Cambridge.

Ibid. 2012. “Summary for Policymakers”; en: *Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, pp. 1-19.

Laatz, Henkjan. 2012. *Megaobras en Madidi y Pilon Lajas: Hacia una transformación de los conflictos*. DANIDA, PIEB. La Paz.

Lanza, Gregorio y Arias, Boris. 2011. *Represa Cachuela Esperanza: Posibles consecuencias socioeconómicas de su construcción*. CIPCA. La Paz.

LIDEMA. 2008. *El estado ambiental de Bolivia 2007-2008*. La Paz.

Líderes del programa del Chaco y Chiquitanía. *Compartiendo nuestras experiencias DAL y DEL*. CE, Welthungerhilfe, DED.

Machicado, Carlos Gustavo; Osvaldo Nina y Luis Carlos Jemio. 2012. *Factores que inciden en el crecimiento y el desarrollo en Bolivia. Análisis nacional y regional (1989-2009)*. PIEB. La Paz.

Malky Harb, Alfonso F., Ledezma Columba, Juan Carlos y Candia Aliaga, Alejandra P. 2012. *Del cacao silvestre al chocolate: Una propuesta de mercado para comunidades amazónicas*. DANIDA, PIEB. La Paz.

Marengo, José A. *et al.* 2011. “Climate Change: Evidence and Future Scenarios for the Andean Region”; en: Herzog, S. K., R. Martínez, P. M. Joergensen y H. Tiessen (ed.): *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), s.l., pp. 110-127.

Markos, Andrea. 2012. *La civilización hidro agrícola de Moxos en la amazonia boliviana*. Oxfam. La Paz.

Martínez, Rodney *et al.* 2011. "Synthesis of the Climate of the Tropical Andes"; en: Herzog, S. K., R. Martínez, P. M. Joergensen y H. Tiessen (ed.): *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), s. l., pp. 97-109.

Mesa Gisbert, Carlos D. 2014. *Breve historia de las políticas públicas en Bolivia*. Gisbert. La Paz.

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra. 2014. *Ley No. 337 de apoyo a la producción de alimentos y restitución de bosques: Ley No. 502 de ampliación de plazo y modificación a la ley No. 337*. MDRyT. La Paz.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2010. *Estrategia nacional de bosque y cambio climático. Programa Nacional de Cambio Climático*. MMAyA. La Paz.

Ibid. 2010. *Programa de gestión de riesgos de inundaciones en el Beni "Vivir con el Agua"*. MMAyA / Reino de los Países Bajos. La Paz.

Ibid. 2011. *Usos múltiples del agua, hacia la adaptación al cambio climático*. GADER-ALC / GIZ / PROAPAC / PROAGRO. La Paz.

Ibid. 2012a. *Áreas protegidas subnacionales en Bolivia: Situación actual 2012*. GIZ; MMAyA. La Paz.

Ibid. 2012b. *Adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en Los Andes tropicales: Cartilla proceso enseñanza – aprendizaje de la cuenca del río Choquecota*, Municipio de Palca. MMAyA. La Paz.

Ibid. 2012c. *Adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en Los Andes tropicales: Plan integral de gestión de cuenca, para la cuenca del río Choquecota, Municipio de Palca*. MMAyA. La Paz.

Ibid. 2012d. *Adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en Los Andes Tropicales: "Elaboración del inventario de Bofedales, lagunas glaciares y delimitación de cuencas de la Cordillera Real de los Andes en Bolivia de base imágenes multiespectrales ALOS"*. MMAyA. La Paz.

Ibid. 2012e. *Adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en Los Andes tropicales: Atlas temático y de vulnerabilidad. Cuenca del río Choquecota, Municipio de Palca*. MMAyA. La Paz.

Ibid. 2014. *Política Plurinacional de Cambio Climático para Vivir Bien (borrador)*. MMAYA. La Paz.

Molina Argandoña, Wilder, Cortez Tineo, Tania Denise y Muñoz Cardozo, Evangelio. 2014. *Lejos del Estado, cerca de la Nación: Ser boliviano en el Beni en tiempos del Estado Plurinacional*. PIEB. Beni.

Morales, Miguel. 2010. *The Social Dimension of Adaptation to Climate Change in Bolivia*, The World Bank. Washington.

New, Mark. 2010. *Preface, Philosophical Transactions of the Royal Society. Special Issue Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications*. Oxford.

New, Mark G. *et al.* (comp.). 2010. "Special Issue. Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications"; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Oxford.

New, Mark *et al.* 2011. “Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications”; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369, pp. 6-19. Oxford.

Nordgren, Marcos. 2011. *Cambios climáticos: Percepciones, efectos, respuestas en cuatro regiones de Bolivia*. CIPCA. La Paz.

OCDE. 2010. *Integración de la adaptación en la cooperación para el desarrollo. Guía sobre políticas*, s.l.

Orellana Halkyer, René. 2013. *Desarrollo con pobreza o la pobreza del desarrollo*. Universidad Cordillera, Fundación Cordillera. La Paz.

Pacheco Balanza, Diego. 2013. *Vivir bien en armonía y equilibrio con la madre tierra: Una propuesta para el cambio de las relaciones globales entre los seres humanos y la naturaleza*. Universidad Cordillera, Fundación Cordillera. La Paz.

Painter, James. 2007. *Deglaciation in the Andean Region, Human Development Report 2007-2008*, HDRO/UNDP. New York.

Peredo Videá, Bernardo. 2011. *Forest fires, climate change and well-being in Bolivia*. Oxfam. La Paz.

PIEB. 2012. *Gestión pública, cambio climático y agua: Una aproximación a temas relevantes*. PIEB. La Paz.

PNUD. 2008. *La otra frontera. Usos alternativos de recursos naturales en Bolivia*. PNUD. La Paz.

PNUD Bolivia/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2011. *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia: adaptación en agua y seguridad alimentaria, (documento de reporte técnico)*. La Paz.

PRISMA. 2000. *El desarrollo del occidente boliviano: trayectoria pasada y escenarios futuros posibles*. PRISMA. La Paz.

PROAGRO. 2011. *Manual didáctico sobre Cambio Climático. Un aporte para el aprendizaje y la adaptación al Cambio Climático*. FAN-Bolivia, Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo. La Paz.

PRODENA. 2011. *Análisis institucional sobre la adaptación al cambio climático en Bolivia: Una evaluación de la sociedad civil y recomendaciones para la acción*. PRODENA. La Paz.

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC). 2007. *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Bolivia. Resultados de un proceso de investigación participativa en las regiones del lago Titicaca y los valles cruceños*. NCAP/SET Foundation/SEI. La Paz.

Ibid. 2009. *Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. La Paz.

Quiroga, R., L.A. Salamanca, J. Espinoza y G. Torrico. 2008. *Atlas: Amenazas, vulnerabilidades y riesgos de Bolivia*. OXFAM/FUNDEPCO/NCCR/Plural Editores. La Paz.

Ramanathan, V. y Y. Feng. 2008. "On avoiding dangerous anthropogenic interference with the climate system: Fomidable challenges ahead"; en: *PNAS*, vol. 105, N° 38, 23 de septiembre, pp. 14245-14250. Massachusetts.

Ramírez, Edson. 2006. "Impacto del cambio climático sobre la disponibilidad de recursos hídricos"; en: *Retroceso de los glaciares y recursos*

hídricos en Bolivia. De la investigación a la acción. Instituto Boliviano de la Montaña e Inwent. La Paz.

Red Hábitat. 2013. *Carros aguateros en El Alto. Grupo de voluntarios "Por el acceso al agua".* RED HÁBITAT, KZE MISEREOR. La Paz.

Saavedra A., Oscar y Ávila R., Ximena. 2002. *Planificación participativa y zonificación del Beni.* PIEB. La Paz.

Saucedo Sánchez, Luis. 2010. *Riberalta: La bella orquídea del Manutata.* Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO. Beni.

Seiler, Christian. 2011. *Rangos probables de cambio climático en Bolivia.* Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz.

Soliz, Lorenzo y Fernández, Andrea. 2014. *Jóvenes rurales: Una aproximación a su problemática y perspectivas en seis regiones de Bolivia.* CIPCA. La Paz.

Soruco, Álvaro *et al.* 2009. "Glacier decline between 1963 and 2006 in the Cordillera Real, Bolivia"; en: *Geophysical Research Letters*, N° 36.

Soruco Sologuren, Álvaro. 2012. *Medio siglo de fluctuaciones glaciares en la Cordillera Real y sus efectos hidrológicos en la ciudad de La Paz.* IRD. La Paz.

Stafford-Smith, M. *et al.* 2011. "Rethinking Adaptation for a 4°C World, (en edición especial: 'Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications')"; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society.* Oxford.

Teijeira V., José. 2007. *Regionalización y diversidad étnica cultural en las tierras bajas y sectores del subandino amazónico y platense de Bolivia.* PCA, Plural. La Paz.

UNFCCC. 2014. *Further Advancing the Durban Platform*. Conference of the Parties. United Nations. Lima.

Urioste F. de C., Miguel. 2005. *Los nietos de la reforma agraria: Acceso, tenencia y uso de tierra en el altiplano de Bolivia*. CIPCA, Fundación Tierra. La Paz.

Urrutia, Rocío y Mathias Vuille. 2009. “Climate change projections for the tropical Andes using a regional climate model: Temperature and precipitation simulations for the end of the 21st century”; en: *Journal of Geophysical Research*, vol. 114.

Valdivia, C., J. Thibeault, J.L. Gilles, M. García y A. Seth. 2013. “Climate trends and projections for the Andean altiplano and strategies for adaptation”; en: *Advances in Geosciences*, 33, pp. 69-77.

Valencia, Horacio y Lykke E. Andersen. 2009. *Cambio climático en Bolivia hasta 2100: análisis de los impactos sobre el sector agropecuario, Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo, N° 13*, Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. La Paz, Bolivia.

Vuille, Mathias *et al.* 2008. “Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future”; en: *Earth-Science Reviews*, N° 89, pp. 79-96.

Warren, Rachel. 2011. “The role of interactions in a world implementing adaptation and mitigation solutions to climate change”; en: *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369 (1934) 217-241 (doi:10.1098/rsta.2010.0271).

Páginas web consultadas

Agua Sustentable: www.aguasustentable.org

GIZ. Adaptación al cambio climático para el desarrollo rural sostenible: <http://www.riesgoycambioclimatico.org/>

Klimablog: www.cambioclimatico-bolivia.org

PNUD Bolivia: <http://www.cambioclimatico-pnud.org.bo/>

Soluciones Prácticas: <http://www.solucionespracticas.org.bo/>

Anexo: Entrevistados

Ámbito nacional

Nombre	Profesión	Función/ Posición	Lugar	Fecha
Baldiviezo, Eleodoro	Ingeniero	Responsable Fortalecimiento Organizacional	La Paz	03/10/2014
Bellot, Arturo	Administrador de empresas	Representate Nacional	La Paz	04/11/2014
Eyzaguirre, José	Economista	Investigador	La Paz	08/10/2014
Huanca, Jhonny		Técnico del Mecanismo de Mitigación	La Paz	25/08/2014
Limachi, Oswaldo		Técnico	La Paz	25/08/2014
Luna, Consuelo	Ingeniera agrónoma	Coordinadora de la Tercera Comunicación Nacional de Bolivia ante la CMNUCC	La Paz	17/11/2014
Machaca Mamani, Andrés		Técnico para el Beni	La Paz	25/08/2014

Mamani, Grover	Ingeniero Agrónomo	Responsable del Programa de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria		06/10/2014
Ojeda Flores, Gonzaga		Director del Mecanismo de Adaptación		25/08/2014
Rojas Rosas, Luis	Ing. Químico	Director del Mecanismo de Mitigación		25/08/2014
Solíz, Lorenzo	Filósofo	Director nacional		23/10/2014
Tejada, Freddy	Ingeniero industrial	Coordinador Nacional del Programa Reducción de la Vulnerabilidad de los Medios de Vida Ante el Cambio Climático.		20/11/2014
Tito, Lucio	Ingeniero agrónomo	Jefe de la Unidad de Riesgo Agropecuario y Cambio Climático		10/10/2014
Zaratti, Francesco	Físico	Ex-Director		16/12/2014

Altiplano norte

Nombre	Profesión	Función/ Posición	Institución	Lugar	Fecha
Arce, José Molina	Ingeniero civil	Jefe de Campamento	Empresa constructora	Chama	17/09/2014
Calisaya, Manuel	Veterinario	Técnico veterinario	Alcaldía Caquiaviri	Caquiaviri	17/09/2014
Charca Lima- chi, Ceferino		Secretario general de Cosmini	Sindicato Agrario	Cosmini	21/08/2014
Chipana Ma- mani, Hugo		Alcalde	Alcaldía Collana	Collana	21/08/2014
Chávez Már- quez, Martín		Concejál	Concejo Municipal	Pucarani	14/10/2014
Choque, Alex		Jefe de Evaluación de Proyectos y Supervisión	Alcaldía Palca	Palca	15/10/2014
Choque, Víctor		Responsable de la Unidad Móvil	Fundación Suyana	Santiago de Macha- ca	18/09/2014
Condori, Franz	Ingeniero agrónomo	Dirección de Alerta Temprana y Prevención de Riesgos	Gobernación de La Paz	La Paz	11/11/2014

Cusi Castro, Walter		Médico veterinario zootécnico		Calamarca	21/08/2014
Fernández Mamani, Mery		Secretaria Concejo Municipal	Alcaldía Collana	Collana	21/08/2014
Forno, Eduar- do	Biólogo	Director ejecutivo	Conservación Internacional	La Paz	21/11/2014
Ing. Gladys		Unidad de Desarrollo Agropecuario	Alcaldía Pata- camaya	Pataca- maya	21/08/2014
Huanca, Boni- fácio		Oficial de créditos	Ecofuturo	Achacachi	07/11/2014
Hidalgo Con- dori, Juan		Concejales	Concejo Municipal	Pucarani	14/10/2014
Hilarión, Fabián		Concejales	Concejo Municipal	Pucarani	14/10/2014
Huanca, Diego		Poblador	Batallas	Batallas	18/11/2014
Levandro, María		Pobladora	Huarina	Huarina	18/11/2014
Limachi, Susana	Ingeniero civil	Secretaria	Alcaldía Chúa Cocani	Chúa Cocani	18/11/2014
Lucero, Lo- rena	Ingeniero agrónomo	Responsable de Desarrollo Productivo y Gestión de Riesgos	Alcaldía Batallas	Batallas	09/12/2014

Mamani, Alejandro		Oficial mayor	Alcaldía Santiago de Machaca	Santiago de Machaca	18/09/2014
Mamani, José Daniel		Encargado del Área Agropecuaria	Alcaldía Guaqui	Guaqui	18/09/2014
Mamani, Macario		Alcalde	Alcaldía San Andrés de Machaca	San Andrés de Machaca	18/09/2014
Mamani, Petrona		Concejala	Alcaldía Collana	Collana	21/08/2014
Mamani, Remigio		Responsable de Unidad Agropecuaria y Medio Ambiente	Alcaldía Achacachi	Achacachi	07/11/2014
Mamani Juchani, Aurelio		Alcalde	Alcaldía Colquencha	Colquencha	21/08/2014
Marquez, Francisca		Pobladora	Huatajata	Huatajata	18/11/2014
Márquez, Ramiro		Campesino	Central Agraria Cosmini	Cosmini	21/08/2014
Mendoza, Eulogio		Técnico	Alcaldía Copacabana	Copacabana	19/11/2014
Mendoza Alanoca, Anastacio		Concejel	Concejo Municipal	Pucarani	14/10/2014
Muñoz, Antonia		Administradora	Fundación Ecopueblo	Calacamarca	21/08/2014

Ortiz Huanca, Nemesio		Oficial Mayor Administra- tivo	Alcaldía Col- quencha	Colquen- cha	21/08/2014
Pari, José Luis	Ingeniero ambiental	Responsable de MONICA (Monitoreo de la calidad del aire)	Alcaldía de El Alto (GAMEA)	El Alto	18/12/2014
Pérez, Brauliana		Replicadora	Fundación Hábitat	El Alto	21/10/2014
Plata, Nicolás		Replicador	Fundación Hábitat	El Alto	21/10/2014
Quispe, Gilberto		Encargado de obras	Alcaldía Collana	Collana	21/08/2014
Requena, Cecilia		Docente	UCB	La Paz	22/09/2014
Ing. Rojas		Ex director agropecuario		Pataca- maya	21/08/2014
Rojas Grover		Replicador	Fundación Hábitat	El Alto	21/10/2014
Silvera, María		Replicadora	Fundación Hábitat	El Alto	21/10/2014
Taja, Carlos	Ingeniero agrónomo	Secretario departamental de los De- rechos de la Madre Tierra	Gobernación de La Paz	El Alto	11/11/2014

Velarde, Eucadio		Subcalde	Alcaldía Jesús de Machaca	Jesús de Machaca	18/09/2014
Villegas, Edgar		Encargado de la Unidad de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente	Alcaldía Jesús de Machaca	Jesús de Machaca	18/09/2014
Ulo, Freddy		Director de Desarrollo Humano	Alcaldía An- coraimas	Ancorai- mes	07/11/2014

Departamento del Beni

Nombre	Función/ Posición	Institución	Lugar	Fecha
Aguilar, Ronald	Director Unidad de Medio Ambiente	Alcaldía Guayaramerín	Guayaramerín	25/09/14
Aguilera, Luzmila	Concejala	Concejo Municipal	Municipio Gonzalo Moreno (Pando)	24/09/14
Amapo, José	Presidente de la Comisión de Medio Ambiente y Cambio Climático de la CSUTCB	Federación Campesina Madre de Dios (dirigente), municipio Gonzalo Moreno (Pando)	Riberalta	24/09/14
Angola, Fortunato	Director	IPHAE	Riberalta	23/09/14
Arce Z, Julio	Encargado del Departamento de RR NN y Medio Ambiente	Universidad Autónoma del Beni	Trinidad	06/10/14
Arze Justiniano, Gualberto	Director	Centro de Educación Alternativa	Reyes	10/10/14
Arteaga Escalante, Marisol	Directora de Desarrollo Económico	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	08/10/14
Bejarano, Juana	Vicepresidenta	Subcentral TIM I	San Ignacio de Moxos	07/10/14
Barba Suárez, Arnoldo	Jefe U.G.R.M.	G.A.M. Trinidad/ C.O.E.D., Gobernación Beni	Trinidad	06/10/14

Bodenschatz, Thomas	Primer secretario de Cooperación al Desarrollo	Embajada Alemana	La Paz	29/09/14
Caimany, Clever Clemente	Vicepresidente	Consejo Regional Tsimane-Mosetén (CRTM)	Rurrenabaque	09/10/14
Ing. Carpio	Director Unidad de Gestión de Riesgos (ingeniero agrónomo)	Alcaldía Guayaramerín	Guayaramerín	25/09/14
Chambi Bolívar, Ramiro	Secretario municipal de Desarrollo Humano	Alcaldía Guayaramerín	Guayaramerín	25/09/14
Chipuñavi, Carlito	Campesino	Comunidad Las Piedras	Municipio Gonzalo Mo- reno (Pando)	24/09/14
Chonono Mo- coro, Víctor	Ingeniero agrónomo	Fundación Kenneth Lee	Trinidad	06/10/14
Cortéz Cuéllar, Cristian	Responsable	Proyecto TCO Joaquiñano	Trinidad	06/10/14
Cuata Apuri, Nelson	Jefe Unidad Fore- stal (Ingeniero)	Alcaldía Riberalta	Riberalta	23/09/14
Cubo Cartage- na, Bertha	Responsable de Educación y Cultura	Consejo Regional Tsimane-Mosetén (CRTM)	Rurrenabaque	09/10/14
von Dockren, Eriberto	Director técnico	FAUTAPO	Guayaramerín	26/09/14
Durán Rengel, Yuvana	Encargada	Centro Cultural Tacana	San Buena- ventura	09/10/14

Espinoza, Carlos	Consultor	independiente	Rurrenabaque	09/10/14
Espinoza Mendía, Fridde	Encargado Unidad de Gestión de Riesgos	G.A.M. Reyes	Reyes	10/10/14
Guillén, Jacqueline	Socióloga	CIPCA Santa Cruz	Riberalta	23/09/14
Justiniano, Pablo Ricardo	Coordinador del Proyecto de Manejo Comunitario de Fuego en el Norte Amazónico	FAN – Fundación Amigos de la Naturaleza	Riberalta	23/09/14
Layme Cruz, Rubén David	Jefe Unidad de Medio Ambiente	Alcaldía Riberalta	Riberalta	23/09/14
Lehm, Zulema	Consultora	WCS	Rurrenabaque	08/10/14
Maldonado M, Florencio	Oficial Mayor Económico, Turismo y Cultura	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	08/10/14
Mamani Cáceres, Luis Hernán	Director	Escuela de Villa Bella	Villa Bella	26/09/14
Matarrico, Luis	Profesor rural	Comunidad Bermejo	San Ignacio de Moxos	07/10/14
Mendoza, Vanessa	Coordinadora	CIPCA	Trinidad	08/10/14

Molina, William	Socio	Asociación de Productores, Las Piedras	Municipio Gonzalo Moreno (Pando)	24/09/14
Nacho Maman-cusi, Wilder	Alfárez Cgon.	Fuerza Naval	Villa Bella	26/09/14
Nahamura, Michael	Director ejecutivo	Fundación Kenneth Lee	Trinidad	08/10/14
Nay Vargas, Hernán	Encargado de Ventas y Reservas	Empresa San Miguel del Bala	Rurrenabaque	09/10/14
Negrete, Danilo	Jefe de Unidad de Gestión de Riesgos	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	09/10/14
Negrette, Kristel	Departamento de Medio Ambiente (ingeniero)	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	08/10/14
Nogales, Adrián	Candidato para diputado suplente por la circunscripción 59	Ex director del SER-NAP	Trinidad – San Ignacio de Moxos	07/10/14
Ojupi Guerrero, Alejandra	Consultora Medio Ambiente	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	08/10/14
Paja Tarqui, Gustavo	Director ejecutivo (ingeniero)	Caritas	Guayaramerín	25/09/14
Pereira A, Karina	Responsable de Desarrollo Agropecuario (ingeniera)	Alcaldía Guayaramerín	Guayaramerín	25/09/14
Pérez Rojas, Marco	Secretario Ejecutivo	Caritas Reyes	Reyes	10/10/14

Phillips Muñoz, Luis Antonio	Director de Sistemas de Alerta y Riesgo	C.O.E.D, Gobernación Beni	Trinidad	08/10/14
Plaza, Wilfredo	Director	MAMUNAB – Mancomunidad de Municipios del Norte Amazónico de Bolivia	Riberalta	23/09/14
Portillo, Marco Antonio	Taxista-guía	Independiente	Guayaramerín – Cachuela Esperanza – Villa Bella	26/09/14
Pusipuma Ibarra, Victoriano	Comerciante	Dueño de tienda	Villa Bella	26/09/14
Quintero Chávez, Américo	Segundo Comandante Base Naval Ballivián (Capitán de Corbeta)	Fuerza Naval	Rurrenabaque	09/10/14
Rafael, Edson	Director a.i. Pílon Lajas	Servicio Nacional de Áreas Protegidas – SERNAP	Rurrenabaque	09/10/14
Remus, Marion	Cooperante GIZ	G.A.M. Rurrenabaque	Rurrenabaque	08/10/14
Ribera Cayuba, Patricia	Técnica, Unidad Gestión de Riesgos (Ingeniera)	Alcaldía Riberalta	Riberalta	23/09/14
Ríos, Jorge	Abogado	CIPCA Santa Cruz	Riberalta	23/09/14
Roca, José	Alcalde	G.A.M. Reyes	Reyes	10/10/14
Roca, María Isabel	Gerente general	Cooperativa de Agua CAPAG Ltda.	Guayaramerín	26/09/14

Rojas, Alejandra	Responsable de Medio Ambiente	G.A.M. Trinidad	Trinidad	06/10/14 y 08/10/14
Romay, Ebelio	Consultor Monitoreo Social	Consejo Regional Tsimane-Mosetén (CRTM)	Rurrenabaque	11/10/14
Salas Russo, Alfonso	Director de Gestión Ambiental y Biodiversidad	Gobernación del Beni	Trinidad	06/10/14
Saldaña Herrera, Marco A.	Técnico	C.O.E.D. del Beni	Trinidad	06/10/14
Salvatierra Cortez, Antonio	Técnico Unidad Forestal (ingeniero)	Alcaldía Riberalta	Riberalta	23/09/14
Sarabia Vic, Mauricio	Presidente	Consejo Regional Tsimane-Mosetén (CRTM)	Rurrenabaque	09/10/14
Soriano, Marcelo	Técnico (sociólogo)	CIPCA Norte	Riberalta	22/09/14 y 23/09/14
Terrazas Fernán, Bernardino	Afiliado	Federación Campesina Madre de Dios	Municipio Gonzalo Moreno (Pando)	24/09/14
Tirina Melgar, Peter	Técnico Unidad Forestal	Alcaldía Guayaramerín	Guayaramerín	25/09/14
Vaca Salinas, Javier	Monitor de Proyectos (ingeniero forestal)	Subgobernación de la Prov. Vaca Diez	Riberalta	24/09/14
Velasco, Anahí Mirose	Alcaldesa	G.A.M. San Buenaventura	San Buenaventura	09/10/14

Villamor Ramallo, Marcos	Comerciante y taxista	Independiente	En camino de Riberalta a Guayaramerín	25/09/14
Voss, Vincent	Técnico (MSc Biólogo)	CIPCA Norte	Riberalta	22/09/14
Wilber	Constructor	Independiente	Trinidad – San Ignacio de Moxos	07/10/14
Yumacalp Guarena, Baldemar	Secretario de Relaciones	Central Campesina CSUTCG	Guayaramerín	26/09/14

* Caritas Guayaramerín:

Mario Ríos Chavarría, técnico

Edwin Nina Pérez, técnico Gestión Riesgos

Yoana Saavedra Antelo, técnico Participación Ciudadana

Walter von Boeck, técnico agrónomo

Guillermo Zapata Lobo, contador

** Central Campesina Guayaramerín:

Heber Muñoz Burbos, secretario de Producción

Sonia Aguilera Cardozo, secretaria ejecutiva

Rosario Melgar Peña, secretaria general

