



# GESTIÓN DEL RIESGO AGRÍCOLA EN COMUNIDADES ALTOANDINAS DE COCHABAMBA

Capacidades locales  
para enfrentar el riesgo  
climático

Tania Ricaldi Arévalo  
Luis Carlos Aguilar

*“Madre Tierra debe ser tratada con cariño. Ella nos da la vida, no la riegues con veneno porque, si ella muere, muero, aquí moriremos todos. Aún no se dieron cuenta, somos lo que comemos”*

Vandana Shiva

*“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la escucha”*

Víctor Hugo

## **GESTIÓN DEL RIESGO AGRÍCOLA EN COMUNIDADES ALTOANDINAS DE COCHABAMBA**

### **Capacidades locales para enfrentar el riesgo climático**

#### **Autores:**

Tania Ricaldi Arévalo  
Luis Carlos Aguilar

#### **Edición, diseño y diagramación:**

Arturo Cuevas Montaña

#### **Fotos:**

Yapuchiris del distrito Challa  
Fundación AGRECOL Andes

#### **Fundación AGRECOL Andes**

Pasaje “F” N° 2958 (Urbanización “El Profesional”)

**Tel./Fax:** (00) 591-4-4423838/4423636

**Casilla:** 1999

Cochabamba, Bolivia

**Email:** info@agrecolandes.org

www.agrecolandes.org

#### **Centro de Estudios Superiores Universitarios CESU-UMSS**

Calle Calama E-0235;

**Tel.:** (00) 591-4-4220317 - 4252951

**Fax:** (00) 591 -4-4254625

Casilla 5389

Cochabamba, Bolivia.

**E-mail:** cesu@umss.edu.bo.

www.cesu.umss.edu.bo

Cochabamba-Bolivia, 2014

# CONTENIDO

## **AGRADECIMIENTOS**

## **PRESENTACIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

### **I. CAMBIO CLIMÁTICO, VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y GESTIÓN DE RIESGOS AGRÍCOLAS**

Tania Ricaldi Arévalo

### **II. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL CULTIVO DE PAPA EN EL DISTRITO CHALLA**

Edoardo Trimarchi, Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

### **III. ESTRATEGIAS Y PRÁCTICAS LOCALES EN LA GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO. CASO PRODUCTORES AGROECOLÓGICOS (YAPUCHIRIS) DISTRITO CHALLA**

Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

### **IV. CONOCIMIENTO LOCAL, OBSERVACIÓN DE BIOINDICADORES Y PREDICCIÓN CLIMÁTICA COMO ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL RIESGO**

Tania Ricaldi Arévalo

### **V. ORGANIZACIONES CAMPESINAS LOCALES Y SU CAPACIDAD DE RESPUESTA AL RIESGO CLIMÁTICO**

#### **Caso Ayllu Urinsaya**

Tania Ricaldi Arévalo, Luis Carlos Aguilar, Carolina Aguilar y Alex Canaviri

### **VI. MANEJO DE LA FLORA LOCAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO**

Tania Ricaldi Arévalo, Luis Carlos Aguilar, Favio Fernández y Alex Canaviri

### **VII. CONTRIBUYENDO A LA RESILIENCIA DE LAS COMUNIDADES CAMPESINAS ALTOANDINAS. LECCIONES APRENDIDAS SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO**

Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

# AGRADECIMIENTOS

El equipo del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC) agradece:

A las familias de productoras y productores de las comunidades de los ayllus Majasaya, Urinsaya y Aransaya, del distrito Challa del municipio de Tapacará, por compartir sus conocimientos, estrategias de vida y experiencias, sin las cuales no hubiera sido posible recrear los saberes y generar las reflexiones y aprendizajes que hoy se comparten.

A los Yapuchiris de los tres ayllus, por su motivación, compromiso, desprendimiento y vocación que permitió generar y movilizar conocimientos en beneficio de las comunidades y familias del distrito Challa y de otras comunidades.

A las autoridades locales, que acompañaron y apoyaron el desarrollo del proyecto.

A la Fundación AGRECOL Andes y al Centro de Estudios Superiores Universitarios de la Universidad Mayor de San Simón (CESU-UMSS), marco institucional en el cual se desarrolló las investigaciones y el proyecto.

A los tesisistas que acompañaron y se involucraron en este proceso participativo de aprendizaje, generando un diálogo con las comunidades altoandinas de Tapacará.

A la Fundación McKnight por el apoyo financiero al proyecto, fundamentalmente por su constante acompañamiento, motivación y posibilidad de fortalecimiento de las capacidades y aprendizajes de los productores y del equipo del proyecto. De manera muy especial a Carlos Pérez, Coordinador Científico del Collaborative Crop Research Program (CCRP) en la zona andina y a Claire Nicklin, Representante regional del CCRP.

# PRESENTACIÓN

Los Andes, zona mágica, majestuosa y misteriosa, que esconde entre sus altas cumbres miles de secretos, susurros de historia milenaria, fuente de saberes, donde se anida la vida. Donde millones de personas habitan, dialogan, recrean, renuevan, cuidan y construyen sus propios sueños, dibujando en el inmenso lienzo andino su propia historia.

Es en este contexto donde cobra relevancia la gestión del riesgo, como construcción que define las formas de acción y reacción social, individual y comunitaria, en un territorio que históricamente ha sido afectado por eventos climáticos, pero donde su población ha sabido desarrollar estrategias y prácticas de adaptación.

Sin embargo, estos escenarios, capacidades y realidades están cambiando, no solo por la fenomenología climática, sino también por otros factores que están afectando la producción y reproducción de los sistemas socio-productivos y por tanto la seguridad alimentaria local.

En este contexto La Fundación Agrecol Andes, en alianza con el Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU-UMSS), y con el apoyo financiero de la Fundación McKnight, inician el año 2009 un proyecto de investigación y desarrollo sobre la Gestión de Riesgos Agrícolas Comunales (GRAC), el cual después del primer año decide centrarse en el fortalecimiento de las capacidades locales, en la búsqueda y generación de soluciones desde las familias, las organizaciones sociales (comunitarias y ayllus) y la autoridad local administrativa-política, incorporando además el componente educativo<sup>1</sup> como un factor transversal en el proceso.

La metodología aplicada en las actividades del proyecto fue la investigación acción participativa (IAP), utilizada en las distintas investigaciones, y en la construcción colectiva del proceso de gestión de los riesgos agrícolas.

Los artículos que se presentan en este libro son una pequeña muestra de las investigaciones, reflexiones y análisis de procesos participativos desarrollados a nivel local; pretende ser una contribución para entender la gestión del riesgo, pero desde las formas particulares de acción de las comunidades, familias, hombres y mujeres, en particular de los líderes Yapuchiris que son y fueron parte de esta iniciativa, en este andar, reflexionar y aprender juntos.

La mayor presencia de eventos climáticos locales e impactos sobre las familias, sus procesos productivos y sus capacidades para garantizar su seguridad alimentaria, exige mirar y estudiar con mayor detalle estas prácticas en las cuales se recupere lo local, lo ancestral, pero también se complemente y se abra a otras formas de conocimiento, contribuyendo a procesos de desarrollo socio-productivo comunal.

**Tania Ricaldi Arévalo**  
**Luis Carlos Aguilar**

---

<sup>1</sup> Este componente, sin embargo no pudo desarrollarse como se quería, debido a limitaciones de recursos y problemas de coordinación con el sector.

# INTRODUCCIÓN

La gestión del riesgo climático, al igual que la ocurrencia de eventos climáticos, no es una práctica reciente en la vida de las comunidades, es un acontecer histórico que ha estado presente a lo largo de sus vidas, y a lo largo de varias generaciones. Sin embargo, en la actualidad hay muchos factores que están influyendo sobre ellas, tanto internos como externos. Para comprender esta problemática en su real dimensión y la magnitud de sus impactos, el primer documento sobre *Cambio climático, variabilidad climática y gestión de riesgos agrícolas*, hace el intento de introducirnos a estas temáticas, de manera que permita contextualizar y conceptualizar la problemática del cambio climático, destacando además algunos enfoques importantes y enfatizando la diversidad de información y conocimiento producido al respecto. Un estado del arte que nos permite entrar en el tema y explorar algunas vertientes desde lo global de su abordaje hasta aspectos relacionados con los impactos locales y percepciones de la población, en especial con relación a la gestión del riesgo, tema central de esta publicación.

El artículo *Caracterización de los sistemas productivos del cultivo de papa en el distrito Challa*, es una introducción a entender la dinámica productiva que gira en torno al cultivo de papa, cultivo fundamental en el sistema de producción de las familias de las comunidades del distrito, con gran peso en la alimentación y la economía familiar. En este documento se describen dos sistemas fundamentales en el manejo de la tierra, el sistema de aynoka (manejo comunal del territorio) del ayllu Urinsaya y el sistema de parcela privada del ayllu Majasaya, donde se describe, desde la percepción de los actores, las ventajas y desventajas tanto en términos productivos como de manejo del riesgo, en ambos sistemas. También se describe las características principales del cultivo de la papa y las prácticas y acciones en torno a este cultivo, como ser el ciclo del cultivo, plagas y enfermedades y variedades. Esta descripción es muy valiosa para entender los dos artículos siguientes, en torno a las estrategias y prácticas y el manejo del conocimiento local y la predicción climática.

El artículo sobre *Estrategias y prácticas locales en la gestión del riesgo climático, caso productores agroecológicos (Yapuchiris) distrito Challa, municipio de Tapacarí – Cochabamba*, presenta la sistematización del seguimiento realizado a los agricultores en las últimas cuatro campañas agrícolas, un conjunto de estrategias y prácticas que desarrollan los productores del distrito Challa como parte de su proceso productivo que también contribuye a la gestión del riesgo climático. Este documento incluye una caracterización del sistema productivo, con relación al cultivo de papa, realizado por Edoardo Trimarchi de la Universidad de Utrecht, investigación realizada en el marco del proyecto. Para el recojo de la información y el análisis se dividió a los productores en cuatro grupos (sobre la base de intentar identificar tipo de agricultores), los Yapuchiris, agricultores con apoyo Yapuchiri, los agricultores y los agricultores que utilizan químicos. Esta separación, metodológicamente fue importante porque nos permitió identificar algunos aspectos diferenciadores respecto a las prácticas, al manejo de las estrategias y principalmente en los resultados obtenidos. Se destaca el hecho que no se trata de una sola práctica, hay hasta 46 diferentes prácticas agrupadas en 9 estrategias de gestión del riesgo, que combinan los productores para poder tener los mejores resultados. Un proceso de prueba-error-aprendizaje, que les permite ir probando, descartando, diversificando y consolidando las mejores prácticas de manejo del riesgo. En este acápite también se destaca el origen de las prácticas y estrategias que manejan los productores, así como el tiempo que tienen incorporadas dichas estrategias entre sus prácticas productivas, un aspecto que contribuye a identificar y fortalecer lo que fueron las acciones del proyecto.

El artículo sobre *Conocimiento local, observación de bioindicadores y predicción climática como estrategia de gestión del riesgo*, presenta los resultados que sistematizan la información y seguimiento realizado al conocimiento local y manejo de bioindicadores, por parte de los productores del distrito Challa, del municipio de Tapacarí, durante 4 campañas agrícolas (2009-2013). El documento incluye el listado de bioindicadores manejados por los productores y la forma de gestión del conocimiento. Este conocimiento ha sido y es la base del desarrollo de

estrategias que permiten enfrentar o en su caso prevenir los impactos de la variabilidad climática. El manejo de bioindicadores alimenta el proceso de generación de la predicción y pronóstico climático para enfrentar el riesgo, elementos que se han utilizado para reconocer e identificar las amenazas, conocer el comportamiento del clima y sobre esta información tomar decisiones en torno a la gestión de los recursos naturales y la gestión productiva, decisiones de ¿cuándo sembrar?, ¿qué acciones desarrollar ante las amenazas climáticas?, ¿cómo y cuándo utilizar los recursos?, que definen características, condiciones y capacidades para el manejo del riesgo climático.

En el documento sobre *Organizaciones campesinas locales y su capacidad de respuesta al riesgo climático. Caso ayllu Urinsaya*, se hace una descripción de las estructuras organizativas locales (sindical y originaria), el rol histórico que han jugado y su actual rol. Se identifican las fortalezas y debilidades, sus capacidades y vulnerabilidades, pero también la percepción social de las familias de productores con relación a las amenazas climáticas, el rol de las autoridades locales, la incorporación de la gestión de riesgos a nivel organizacional. En este proceso de descripción también se analiza la relación de las organizaciones locales con las estructuras e institucionalidades estatales y finalmente los mecanismos de respuesta frente al riesgo y desastres. Este estudio se realizó de septiembre de 2010 a diciembre de 2011, en las 5 comunidades del ayllu Urinsaya. La estrategia metodológica utilizada es la investigación acción participativa (talleres, entrevistas, grupos focales y acompañamiento en actividades de las organizaciones), con una amplia participación de las familias campesinas y de sus autoridades, tanto ancestrales como sindicales. Se aplicó un enfoque integral, en el que se relacionan aspectos materiales, político-sociales y simbólico-espirituales, presentes en el proceso de gestión del riesgo, en la toma de decisiones productivas, en los usos y manejo de los recursos de las comunidades del Ayllu Urinsaya.

En el artículo *Manejo de la flora local para la gestión del riesgo climático. Caso Comunidad Challoma*, se presenta los resultados de la investigación sobre las prácticas y conocimientos sobre el manejo de la flora local, que tiene entre una de sus categorías de uso y aplicación, la utilización de la flora para la reducción de riesgos climáticos. La investigación se desarrolló en la comunidad de Challoma. El estudio se llevó a cabo de septiembre de 2010 a agosto del año 2011. Se seleccionó como estudios de caso a 3 familias, a las cuales se hizo acompañamiento, se realizaron recorridos y entrevistas (semiestructuradas y abiertas), información que fue complementada con grupos focales y talleres comunales de uso y aplicación de plantas, como parte de un proceso participativo, en el cual se intentó combinar los conocimientos y prácticas locales, basados en el saber y la experiencia, con el conocimiento técnico y científico, que caracteriza e identifica las distintas especies. Para el recojo e identificación de plantas se realizaron colectas generales en recorridos guiados. Se identificaron 106 especies de la flora local. También se indagó sobre los cambios en cuanto a su disponibilidad, resultante de los cambios en las condiciones climáticas y de las prácticas productivas. Para el análisis se utilizó el enfoque etno-botánico, sobre los usos y funciones de las plantas y el enfoque etno-ecológico, el cual combina creencias, conocimientos y prácticas locales, tres componentes centrales que nutren e interactúan en la dinámica de manejo de los recursos naturales. Entre los usos y aplicaciones se identifican aquellas especies que son utilizadas para reducir el riesgo, aspecto que se combina con la identificación de las zonas de riesgo climático a nivel comunal.

El último documento *Contribuyendo a la resiliencia de las comunidades campesinas altoandinas. Lecciones aprendidas sobre la gestión del riesgo climático*, a manera de conclusiones y además de presentar algunas reflexiones, hace el intento de recoger las lecciones aprendidas del proceso de diálogo de saberes entre el saber local y el saber científico. Familias de productores, entre ellos Yapuchiris, que compartieron su riqueza de conocimiento, y, técnicos, investigadores y tesistas que con una gran motivación de aprendizaje, intentaron contribuir a construir juntos el entendimiento de la realidad del distrito Challa y a las formas del manejo del riesgo climático. En ese sentido, se recogen aprendizajes y algunas conclusiones del equipo de investigación, aspectos que fueron alimentados por procesos de reflexión interno y de diálogo permanente con los actores locales.

Este conjunto de documentos, por tanto, sistematizan la experiencia de 5 años del Proyecto Gestión de Riesgos

Agrícolas Comunes GRAC, un proceso reflexión conjunta, de generación y movilización de conocimiento, de diálogo permanente con los productores, de acompañamiento y seguimiento.

Si bien existen particularidades en el conocimiento, estrategias y prácticas locales, lo importante es reconocer el gran valor y posibilidades de uso que tienen estas vivencias y lógicas de acción para poder enfrentar las amenazas y las vulnerabilidades. Es fundamental que desde los propios contextos seamos capaces de identificar, visibilizar, valorar y fortalecer las capacidades locales y su contribución en la definición de comunidades más resilientes a la variabilidad climática. Pero también saber identificar las debilidades en torno a este conocimiento y reconocer las potencialidades y necesidad de complementación con otros conocimientos, un diálogo de saberes que permita responder a los actuales cambios, no solo climáticos, que enfrentan hoy las comunidades. Sin duda, esta no es una tarea solo de las comunidades, sino también de las instituciones (técnicos e investigadores), de la academia y principalmente de los tomadores de decisiones, de autoridades y de diseñadores de políticas públicas.



# I. CAMBIO CLIMÁTICO, VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y GESTIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS

Tania Ricaldi Arévalo

## Introducción

El cambio climático es ampliamente reconocido como uno de los problemas ambientales globales más complejos y que mayores desafíos presenta a la sociedad, a la comunidad científica-técnica y a los decisores de política (PNUMA 2003), esta problemática ha cobrado mayor importancia en las últimas décadas, debido a que el efecto invernadero, fenómeno natural benéfico que permite la vida sobre el planeta, tal cual la conocemos, está siendo afectado por las actividades antrópicas, tales como el crecimiento de la actividad industrial, deforestación, uso de combustibles fósiles, cambio del uso del suelo, etc., que a través de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, está modificando el grado de concentración de gases en la atmósfera y generando, en consecuencia, efectos sobre el clima, mayor variabilidad climática, incremento de la temperatura y alteraciones en la precipitación promedio en varias regiones del planeta (PNCC 2008b: 1), afectando las condiciones de vida, sociales y productivas de millones de personas.

Consiguientemente, como afirma el PNUD, el cambio climático puede constituirse en uno de los riesgos más importantes para el desarrollo (2009:1), y lo que es más crítico aún, para el mantenimiento de la vida.

Si bien el cambio climático es un fenómeno global, no obstante las evidencias y los cada vez mayores impactos que se están generando muestran que cobra gran relevancia en los niveles nacionales y locales, ya que la cadena de alteraciones vinculadas al cambio climático afecta también a diversos ecosistemas locales, principalmente a aquellos cuyas poblaciones se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, ya sea por los desórdenes generados en la variabilidad climática, como por la ocurrencia de eventos extremos, procesos de desertificación, etc. Por tanto, además de respuestas globales ante el cambio climático, son necesarias y urgentes respuestas locales sobre los cambios microclimáticos, vinculadas principalmente a la adaptación y mitigación ante los nuevos escenarios. Es decir, además de una agenda global, son urgentes agendas y acciones locales enfocadas en investigar y generar adecuadas medidas de adaptación y mitigación (Torres y Gómez, 2008).

Muchas veces, el debate y las intenciones de acuerdos y políticas se dan fundamentalmente en el ámbito global y nacional, y la mirada al ámbito local solo se realiza cuando se presentan desastres naturales, con pérdida de activos, cultivos y muchas veces vidas humanas, sin abordar seriamente el fortalecimiento de las capacidades locales para la prevención de los riesgos climáticos.

Si bien existen muchos estudios, que muestran evidencias o huellas de ciertos efectos e impactos globales, todavía no dan certezas, principalmente a nivel local, o micro-regional, donde las estimaciones pierden validez<sup>2</sup>.

Entre los materiales producidos existen algunos que intentan recuperar las percepciones desde los distintos actores y en diferentes eco-regiones respecto al cambio en las condiciones climáticas, otros que intentan bajo modelos sofisticados determinar las tendencias climáticas en sus distintas variables; otros que hacen el intento de reflejar los impactos y capacidades locales, o bien otros que reflexionan respecto a ciertos lineamientos de política y estrategias a nivel nacional e internacional; no obstante, es necesario determinar cuáles de estos cambios son efectivamente resultado de esta problemática global y cuáles serán las amenazas a las que se verá enfrentada la

<sup>2</sup> Entre los documentos producidos se destacan estudios técnicos, tales como los diferentes informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés); académicos (tesis de grado y posgrado e investigaciones) de universidades públicas y privadas; documentos de organizaciones públicas, tales como estrategias nacionales y comunicaciones producidas por el Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC); de organizaciones privadas, como ONG's y fundaciones; organismos internacionales y de cooperación internacional como NN.UU.

humanidad, fundamentalmente las comunidades a nivel local.

Existen modelos que definen escenarios globales para los próximos 30 – 50 y 100 años, donde se nos muestran tendencias, pero si queremos mirar a nivel local, y en el corto y mediano plazo, existen más interrogantes que respuestas al respecto. Esto plantea la necesidad de incidir sobre investigación y estudios más puntuales, micro-regionalizados que permitan conocer la realidad climática y sus impactos, posibilitando tomar decisiones acertadas en torno a las estrategias y políticas a desarrollar, pero que también recuperen y fortalezcan las capacidades, estrategias e instrumentos locales; esto supone definir compromisos y políticas más agresivas de generación y acceso a información; desarrollo de tecnologías e instrumentos de financiamiento; políticas de educación; inventariación y caracterización de estrategias de adaptación; recuperación y valorización del conocimiento local; documentación y fortalecimiento de prácticas de gestión de riesgos; modelaje y definición de escenarios microclimáticos; entre otros.

Si bien no queda aún claro el camino a seguir, no obstante existen avances y experiencias que debemos observar y que podemos fortalecer en el marco de la construcción de estrategias y políticas de enfrentamiento al cambio climático. Durante siglos la población ha enfrentado el riesgo y desastres; no obstante, “es necesario recopilar experiencias, analizarlas y sistematizarlas para mejorar la planificación y los programas locales de respuesta ante las situaciones de desastre” (FAO 2009b: 1).

El presente documento intenta contribuir a esta iniciativa, en el entendido que las posibilidades y capacidades de las comunidades locales, traducidas en una serie de estrategias productivas, socio-económicas, políticas, culturales, ambientales y tecnológicas son fundamentales para generar mecanismos de respuesta, que reduzcan la vulnerabilidad local, entre estas estrategias se encuentra precisamente la gestión de riesgos, que se constituye en un proceso social-territorial, encaminado a definir y llevar adelante acciones que respondan al contexto local y que permitan disminuir los impactos y pérdidas por efecto de los cada vez mayores fenómenos extremos, o cambios en las condiciones climáticas.

Intentando recuperar estos aspectos, la estructura del presente artículo se divide en tres partes, la primera hace relación a la contextualización de la problemática, así como la presentación de aspectos técnicos básicos y algunas precisiones conceptuales; la segunda parte se organiza en torno al cambio climático y sus impactos, en la tercera parte, se trabaja el tema de gestión de riesgos, vinculando con la percepción social, el conocimiento local, la predicción climática y el pronóstico, y por último la planificación y educación.

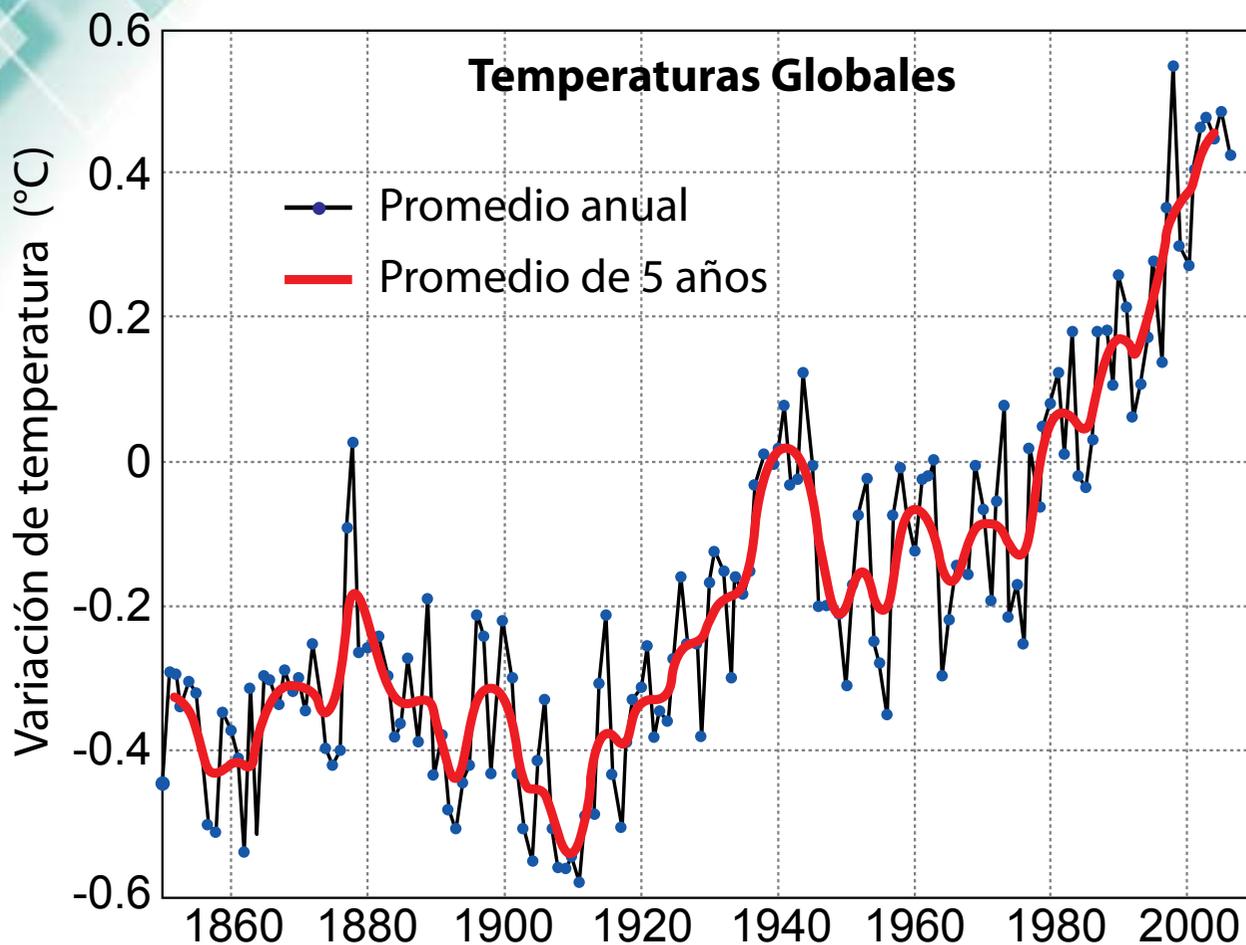
## **1.- La problemática del cambio climático. Mito o realidad**

El clima global ha evolucionado desde el origen de la Tierra, fundamentalmente por causas naturales. Sin embargo, a partir del siglo XIX, la generación de gases de efecto invernadero ocasionada por las actividades humanas aumentó de tal forma que la temperatura media actual del planeta es la mayor de los últimos 1.000 años (subió 0,76°C entre 1850-1899 y 2001-2005) (CEPAL-BID 2010). El IPCC llegó a la conclusión que, durante los últimos 100 años (1906-2005), la temperatura media de la superficie de la Tierra aumentó en 0,74°C, y que el calentamiento es mayor en tierra firme que en los océanos. El ritmo medio de calentamiento durante los últimos 50 años prácticamente duplicó el de los últimos 100 años. En los últimos años del decenio de 1990 y los primeros del siglo XXI se registraron las temperaturas más altas desde que comenzaron a registrarse estos datos en nuestros tiempos (NN.UU. 2014).

---

Comunidad Andina de Naciones, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), Intercooperation, Inwent (Organización de cooperación alemana para el desarrollo), OXFAM-Internacional, Institute de Recherche du Development (IRD) – Bolivia, Organización Meteorológica Mundial, etc.; y otras iniciativas resultado de alianzas institucionales.

Gráfico No. 1



Fuente: IPCC, 2007

Hay una certeza del 95% (actualizada en el 2013) de que la causa del calentamiento es el aumento de los gases de efecto invernadero que resultan de las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (carbón, gasolina, gas natural y petróleo) y la deforestación.

También se están dando modificaciones en los patrones de precipitación, lo que acentúa los ciclos hidrológicos y de eventos climáticos extremos, aumento del nivel del mar, y disminución de la superficie cubierta de nieve y glaciares, haciendo que este se constituya en los últimos años, en uno de los temas centrales de interés a nivel mundial y por ende, un reto fundamental para la humanidad. La alteración significativa que está generando el cambio climático en la geografía humana, debido a las modificaciones en las condiciones planetarias, es en términos de capacidad de sobrevivencia y calidad de los ecosistemas, pero también en términos de capacidades socio-económicas y productivas de los sistemas humanos, dependientes de los anteriores, situación que dificulta la posibilidad de permanencia y sostenimiento de los elementos básicos de la vida, tales como, acceso a agua, producción de alimentos, condiciones de salud, y el entorno ambiental en general (Stern 2007:21), poniendo en riesgo la vida en el planeta.

Sin embargo, pese a estas evidencias, es necesario remarcar que existen diferentes posiciones, con implicaciones tanto técnicas como éticas. Por un lado, algunos estudios como los informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, que muestran que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, resultado de evidencias en incremento promedio de la temperatura del aire y mares, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar, evidenciando que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por dichos cambios. Mostrando por tanto, la fatalidad de las consecuencias climáticas ante el mantenimiento de las tendencias abusivas de uso de los recursos naturales y espacios ambientales, que ponen en riesgo la sostenibilidad y resiliencia del ecosistema planetario, con mayor impacto en regiones como los Andes y el Caribe y en poblaciones y países en desarrollo, como Bolivia.

Por otro lado, tenemos posiciones de los “disidentes o negacionistas del cambio climático”, investigadores que niegan la realidad y certeza del fenómeno y la problemática que conlleva, bajo la argumentación que este se constituye en parte del proceso de ciclos climáticos por los que ha atravesado el planeta durante siglos, y que más bien se estaría entrando en una supuesta etapa de “enfriamiento global”<sup>3</sup>, considerando especulativas y alarmantes las posiciones que vaticinan los grandes impactos del incremento de la temperatura a nivel planetario; sostienen que el planeta como ha sucedido a lo largo de los ciclos climáticos, tiene una capacidad de equilibrio climático que estabilizará la temperatura manteniendo las condiciones de sobrevivencia planetarias, tal como ha ocurrido a lo largo de la historia climática del planeta Tierra.

Existen también posiciones optimistas, que pese al reconocimiento de los riesgos, afirman que esta puede constituirse en una oportunidad, en el sentido que los cambios climáticos pueden generar nuevas oportunidades productivas a algunas regiones, es decir no considerar al clima como “factor de riesgo” sino como “recurso”, como “oportunidad”, que abre posibilidades pese a los cambios que se están produciendo, y que adicionalmente estos cambios y los impactos que se generan, pueden servir para re-direccionar los paradigmas, visiones y lógicas de desarrollo antropogénicas.

En una posición intermedia se encuentra instituciones como el PNUD que si bien reconocen la amenaza, también identifican oportunidades. En esta lógica, el informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008, sostiene que “...el cambio climático es una amenaza que también brinda una oportunidad. Fundamentalmente brinda la oportunidad de que el mundo se una para dar una respuesta común a una crisis que amenaza con detener el progreso... en este informe sostenemos que si aplicamos las reformas correctas, todavía estamos a tiempo de disminuir las emisiones de Gases de efecto invernadero a niveles sostenibles sin sacrificar el crecimiento económico. En ese sentido, la creciente prosperidad y la seguridad climática no son objetivos contrapuestos” (PNUD 2007: 3-15); así mismo la CEPAL sostiene que “...la formulación y propuestas para solucionar los problemas del cambio climático no debe entenderse como una opción opuesta al crecimiento económico... en ese contexto, enfrentar los problemas que acarrea el cambio climático significa transitar hacia una senda de un crecimiento económico con baja emisión de carbono y compatible con un desarrollo económico sostenible” (2009:12).

Estas posiciones encontradas, a favor o en contra, del reconocimiento de la existencia del fenómeno de cambio climático, lo que en realidad hacen es poner de manifiesto los cuestionamientos e interpelaciones a los modelos y patrones de desarrollo, aunque algunos traten de evadir, disfrazar o negar tal situación. “La problemática del Cambio Climático está íntegramente vinculada al proceso de desarrollo, a la forma en la cual los países han interpretado, han ejecutado y hoy día se vive el desarrollo” (Rodríguez 2007: 43).

---

<sup>3</sup> Otra versión, tomada del profesor Ernest George Beck, plantea que el clima cambia constantemente y que los seres humanos se adaptan a este proceso. Los datos muestran que entre 1450 y 1850 hubo pequeña edad de hielo en Europa, a lo que siguió un leve calentamiento de origen natural entre 1880 y 1940, antes de que aumentaran notablemente las emisiones de CO<sub>2</sub>. Entre 1940 y 1975 los científicos temieron por un enfriamiento global catastrófico que no ocurrió, y más bien se dio un cambio climático apreciable en los últimos 50 años. (PIEB, 2010a)

Varios autores, entre ellos Leff (2004); Guimaraes (2002, 1996); Martinez Alier (2009) y Temper (2007), destacan el hecho que la problemática del cambio climático es una manifestación más del agotamiento de estilos de desarrollo, estilos depredadores social y ambientalmente; manifestación de la inequidad y el sometimiento de lo social y ambiental a lógicas económicas, de la mercantilización del desarrollo y el bienestar de la sociedad. En ese sentido, se afirma que la crisis ambiental es el síntoma del límite de la racionalidad fundada en la creencia insustentable: la del entendimiento y la construcción del mundo llevado por la idea de la totalidad, universalidad y objetividad del conocimiento que condujo a la cosificación y economización del mundo (Leff 2004: 298).

El informe de Nicholas Stern, también muestra las inequidades y fracasos del modelo, manifiestas en los impactos del cambio climático, pero enfatizando que en el caso de los países menos desarrollados, aunque menos responsables del calentamiento global y del cambio climático, serán los más afectados, "...todos los países serán afectados. Los más vulnerables -los países y poblaciones más pobres- sufrirán más y más temprano, aunque hayan contribuido mucho menos al cambio climático...", y agrega, "...el cambio climático es el mayor 'fallo del mercado' del que el mundo jamás haya tenido noticia, un fallo que, además interactúa con otras imperfecciones del mercado" (Stern 2007: 23, 26).

Pese a la diversidad de opiniones y posiciones, las evidencias muestran que si bien el planeta siempre ha sufrido estos procesos de transformación climática de manera natural, no obstante, éste se ha acelerado y profundizado en las últimas 5 décadas, fundamentalmente por acciones antropogénicas; el desenfreno y lógicas consumistas, principalmente del modelo de desarrollo capitalista, que nos están llevando al límite en el manejo y gestión de la problemática.

Sin embargo, hay que llamar la atención que el mayor riesgo hace relación a la posibilidad de perder la oportunidad de gestión, ya que el cambio climático "lleva asociado un grave riesgo de cambio irreversible a gran escala con efectos económicos no marginales" (Stern 2007:19), es decir, estamos en riesgo que se nos escape de las manos la posibilidad de gestionar el cambio climático global y que esto a su vez dificulte e imposibilite las condiciones y oportunidades de gestión a nivel local, restando posibilidades de sobrevivencia y bienestar a la humanidad en su conjunto, con mayor impacto en poblaciones pobres y en miles de especies no humanas, condenadas a desaparecer.

Por consiguiente, mito o realidad, el fenómeno está presente y demanda al conjunto de la sociedad la necesidad de abordar el tema, generar y gestionar información que nos permita tomar decisiones, definir estrategias y acciones responsables. En ese sentido, conocer nuestra realidad sobre la problemática del cambio climático, las vulnerabilidades, las dimensiones de estudio, las acciones, avances y retos de la región y el país resulta estratégico, ya que esta problemática exige una mirada multidimensional.

La evidencia nos dice que lo urgente es trabajar a nivel local, más allá de las posiciones, interpretaciones y percepciones sobre el cambio climático, una realidad es la existencia de impactos en la vida de la sociedad, principalmente en poblaciones y comunidades altoandinas, pero sin embargo, estos impactos no solo son rurales, también tienen sus consecuencias en las poblaciones urbanas y peri-urbanas.

En cuanto a los impactos que se están dando a nivel de las comunidades, la naturaleza es sabia, nos da señales y advertencias que estamos sobrepasando los límites y nos exige respuestas urgentes y prioritarias que hay que desarrollar, fortalecer y generar, el tener escenarios y modelos a largo plazo son relevantes, pero son poco útiles a escala local.

## 2.- Algunas precisiones conceptuales

Es necesario revisar algunos conceptos previos que nos sirvan de insumos para abordar la sistematización de información, experiencias y conocimientos respecto a la temática de cambio climático y gestión de riesgos en Bolivia.

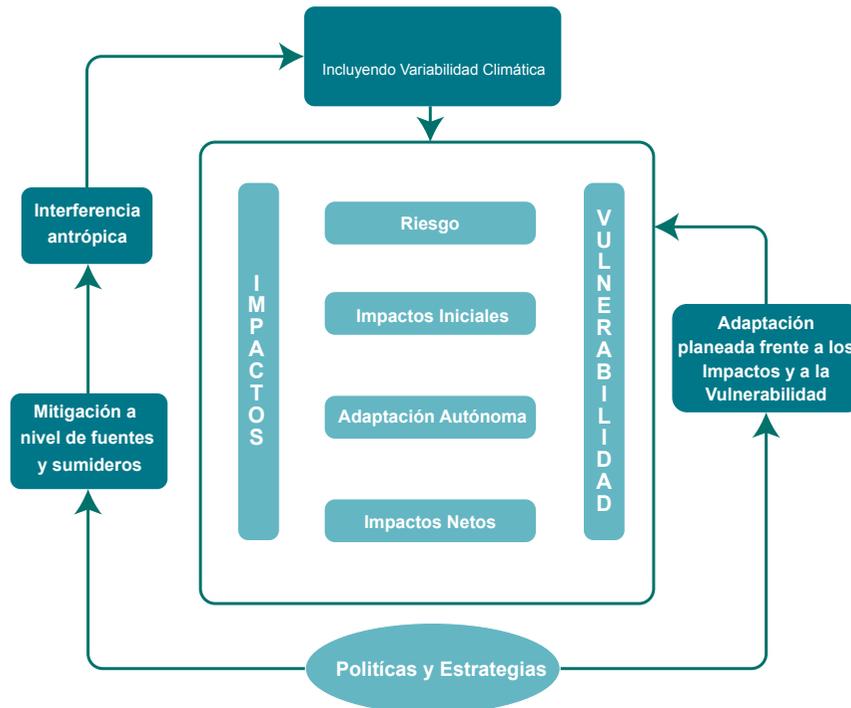
**Clima.-** El clima se puede definir, según el IPCC, en sentido amplio como el estado del sistema climático, y en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial el período de promediación habitual es de 30 años, aunque el IPCC utiliza en algunos casos períodos de 20 años. Las magnitudes correspondientes son casi siempre variables de superficie como por ejemplo temperatura, precipitación o viento (2008:78).

**Cambio Climático.-** El IPCC define el cambio climático como “la variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. Así mismo, diferencia que el cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra. La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, en su Artículo 1, define el cambio climático como ‘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 períodos de tiempo comparables’. La CMCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales” (IPCC 2008:77; PNUD 2009:4).

**Variabilidad climática.-** Respecto a la variabilidad climática, Córdova señala que esta hace relación a las oscilaciones de las variables climatológicas alrededor de sus promedios (condiciones predominantes durante un período determinado), la cual se presenta en diferentes escalas de tiempo (inter-estacional, estacional, inter-anual, inter-decadal) y se ubican entre las oscilaciones de alta frecuencia en las escalas de variabilidad climática (2003).

Entre los fenómenos asociados a la variabilidad climática se encuentran la oscilación del pacífico, PDO-Pacific Decadal Oscillation, ENSO-El Niño Southern Oscillation, y el NAO-North Atlantic Oscillation. La oscilación del Pacífico ENSO, conocida también como “El Niño”, se refiere a las alteraciones en las temperaturas superficiales del mar. El Niño o Episodio cálido (Warm Episode), suele asociarse a sequías y déficit hídrico en América, en tanto que el fenómeno de La Niña, Episodio frío (Cool Episode) tiende a asociarse a excedentes hídricos, tormentas, deslaves e inundaciones (Córdova 2003). Vale la pena aclarar que si bien la variabilidad climática, conceptualmente, es atribuible a causas naturales, el cambio climático está ocasionando a su vez alteraciones en dichas condiciones naturales, por consiguiente la variabilidad climática es un efecto del cambio climático y resultado de las actividades humanas. De hecho, el cambio climático incluye la variabilidad climática y la gestión del mismo debe considerar esta variabilidad.

**Esquema No.1**  
**La gestión del cambio climático**



Fuente: PNUMA:2003

El esquema No. 1 nos muestra lo que vendría a ser la gestión del cambio climático, el proceso de aceleramiento de este fenómeno natural, fruto del accionar antrópico. En los últimos años ha generado que la dinámica de impactos y vulnerabilidad existentes en los diferentes ecosistemas se profundicen, haciendo que la capacidad de adaptación autónoma no sea suficiente para restablecer ciertos niveles de equilibrio. Por consiguiente, se generan mayores riesgos y se profundizan los impactos y la vulnerabilidad ecosistémica, haciendo necesario el asumir políticas y estrategias encaminadas a generar procesos de adaptación planeada, que requiere mayor intervención antrópica frente a la profundización de las amenazas y vulnerabilidades existentes. En ese sentido es necesario revisar adicionalmente estos otros conceptos, que nos permitirán construir y entender la visión del riesgo.

**Adaptación.-** Según el IPCC la adaptación es el conjunto de iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. (IPCC 2008: 76; PNUMA 2009:4). La adaptación al cambio climático, también es entendida como la adopción de medidas que generen resistencia al mismo y minimicen sus costes (Stern 2007:23), medidas y estrategias para moderar, tolerar y también aprovechar las consecuencias del cambio climático y reducir sus efectos actuales y esperados a través de infraestructura de protección, el desarrollo de comportamientos adecuados y de tecnologías para que no afecte a la producción (Piepenstock y Maldonado 2009:4). Así mismo el IPCC incorpora la definición de capacidad adaptativa y la define como el conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región, comunidades o espacios territoriales locales, que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces (IPCC 2008:78), Piepenstock y Maldonado entienden esta como capacidad que permite afrontar y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático (2009:4).

**Mitigación.-** Según el IPCC la mitigación al cambio climático es la intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI) (2009).

**Resiliencia.-** “A partir del concepto de resiliencia ecológica, la resiliencia social se ha definido como la capacidad de los grupos o comunidades de amortiguar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales (Adger, 2000). Se puede necesitar que estén presentes tres características generales de los sistemas sociales para dotar a las sociedades de resiliencia, éstas son: la capacidad de amortiguar la alteración, la capacidad de auto-organizarse y la capacidad de aprendizaje y adaptación” (Troster, 2002, citado por PNUD 2009).

**Impacto del Cambio Climático.-** Efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Según se considere o no el proceso de adaptación, cabe distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales: a) Impactos potenciales: Todo impacto que pudiera sobrevenir en relación con un cambio proyectado del clima, sin tener en cuenta la adaptación. b) Impactos residuales: Impactos del cambio climático que sobrevendrían tras la adaptación (IPCC 2008:82, PNUD 2009:5).

**Vulnerabilidad.-** Recogiendo la conceptualización del IPCC (2008), asumida por el PNUD, la vulnerabilidad se entiende como el “grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a la que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (2009:6). La vulnerabilidad se entiende también como una debilidad o desventaja de las comunidades para enfrentar los daños que podría ocasionar una amenaza (AGREPROCE 2009a:8), Lavell afirma que “...la vulnerabilidad se refiere a una serie de características diferenciadas de la sociedad, o subconjuntos de la misma, que le predisponen a sufrir daños frente al impacto de un evento físico externo, y que dificultan su posterior recuperación. Es sinónimo de debilidad o fragilidad, y la antítesis de capacidad y fortaleza. La vulnerabilidad es en fin la propensión de una sociedad de sufrir daño o de ser dañada, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente” (s/f: 2).

Según el PNCC (2007), en el estudio de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, la vulnerabilidad está referida a “indefensa, inseguridad y exposición a los riesgos, impactos, tensiones y dificultades para enfrentarlo”, por lo que no sólo es el resultado de exposición al clima, a las políticas macroeconómicas sino también a los procesos socioeconómicos que determinan la incapacidad de la población, para enfrentar estos riesgos.

Por tanto, el concepto de vulnerabilidad se resume en la siguiente relación:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Exposición al riesgo} - \text{Capacidad de Respuesta}$$

En este entendido, la vulnerabilidad a nivel local o comunal estaría dada por la suma de todos los factores de riesgo a los que están sometidas determinadas poblaciones menos su capacidad de respuesta a estos factores. (PNCC 2007: 23).

**Amenaza.-** Recogiendo las definiciones y ejemplificaciones de los agricultores AGREPROCE señala que una amenaza puede ser entendida como un evento o fenómeno que ocasiona daños y pérdidas “la helada, la granizada, la sequía o una inundación nos amenaza con provocar daños en nuestros cultivos, pérdidas de nuestra producción e incluso de nuestras vidas” (2009a: 7), en ese sentido, Lavell “define la amenaza como la posibilidad de la ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad”(s/f: 2).

**Riesgo.**- El “Atlas de las dinámicas del territorio andino: Población y bienes expuestos a amenazas naturales” de la CAN, considera que el riesgo se determina por el producto de la amenaza y la vulnerabilidad, en la que: “la exposición a la amenaza es una condición indispensable para que existan pérdidas o daños, pero no determina el grado o nivel de estos daños, pues éstos dependen de condiciones intrínsecas de los elementos expuestos, es decir, de su vulnerabilidad” (CAN 2009:5).

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Fuente: CAN 2009

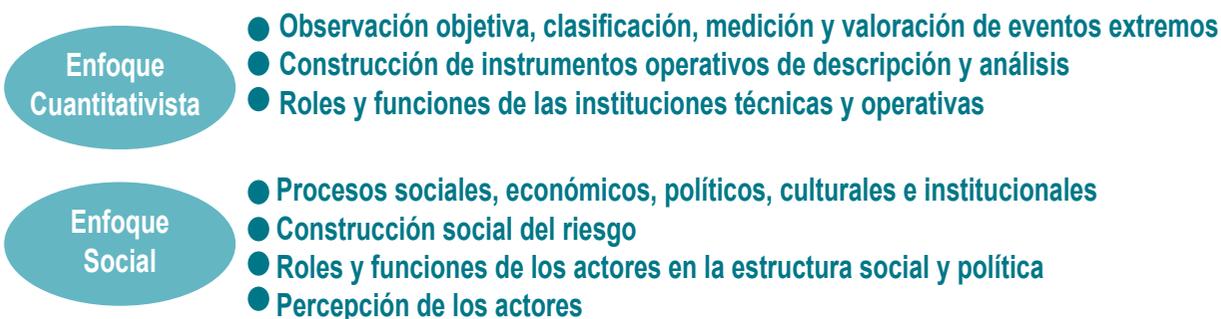
Recuperando las conversaciones y reflexiones con los agricultores (Yapuchiris), AGREPROCE sostiene que el riesgo se entiende como “la posibilidad de que nuestros cultivos sufran daños y pérdidas” (2009a), así mismo se plantea que el riesgo emerge de la relación o el encuentro entre amenaza y vulnerabilidad; es decir, si a una amenaza no controlable o poco controlable se añade vulnerabilidades, que si se pueden gestionar, emerge el riesgo.

A su vez definen la zona de riesgo como aquella “zona o lugar de cultivo que está bajo amenaza” (AGREPROCE 2009a: 10).

**Desastre.**- Se lo puede entender, desde la producción agrícola como una “pérdida grave en los cultivos” (AGREPROCE 2009a:10)

Adicionalmente Salamanca (2008) conceptualiza el escenario del riesgo como “parte de una visión integral del riesgo de desastre (Wisner Ben, et al. 2006), caracterizado por una visión holística, sistémica, integral y global de los desastres y el análisis de la vulnerabilidad como núcleo del riesgo, entendido éste como una combinación compleja de vulnerabilidad y amenaza o peligro...Es decir, el enfoque de la perspectiva social articulada al análisis de las amenazas naturales (Lavell 2001); la integración de las percepciones sociales y la dinámica de la naturaleza desde la comprensión totalizadora de la realidad (Cardona 2002), enfoque cuantitativista y enfoque social. Esta representación está vinculada a la producción de las políticas públicas, la participación social y la planificación del desarrollo desde el nivel local (Vargas 2003)”.

### Esquema No. 2 Enfoque del riesgo



Fuente: Salamanca 2008

**Gestión de riesgos climáticos (GRC).**- “La gestión de riesgos climáticos, es un término que engloba la adaptación al cambio climático, gestión de riesgos, y los sectores del desarrollo. Es un enfoque de toma de decisiones que considera aspectos sensibles al clima para promover desarrollo sostenible reduciendo la vulnerabilidad asociada con el riesgo climático. La GRC implica estrategias “de las cuales no arrepentirse” (eng. no regret)’ para maximizar

zar los productos positivos y minimizar los productos negativos del desarrollo en las comunidades y sociedades en áreas sensibles al cambio climático como la agricultura, la seguridad alimentaria, los recursos hídricos, salud y otros. Las medidas o estrategias “no regret” significan tomar las decisiones relevantes en el sentido del cambio climático, que de todas maneras hacen sentido desde el punto de vista del desarrollo, aunque la amenaza climática específica no se lleve a cabo en el futuro” (IRI: Climate Risk Management in África: Learning from Practice 2007:10, citado por PNUD 2009).

*Gestión del riesgo.*- El Equipo regional de competencias de América Latina y el Caribe (ERC) sobre gestión de riesgos y cambio climático, define la gestión de riesgos (GdR) como un proceso de toma de decisiones, de adopción de políticas, estrategias y prácticas orientadas a prevenir y reducir el riesgo de desastres y minimizar sus efectos. Señala además, que implica intervenciones en los procesos de planificación para el desarrollo y la implementación de estrategias orientadas a reducir las causas que generan condiciones de vulnerabilidad en las unidades sociales y sus medios de vida (ERC 2008: 1), (AGREPROCE 2009a: 10-11).

Adicionalmente, el PNUD señala que este es un eje transversal que integra los diferentes procesos de desarrollo impulsados en la sociedad para garantizar que estos procesos se den en las condiciones óptimas de seguridad posible para la infraestructura y la población y que la atención y acciones desplegadas ante un desastre promuevan el mismo desarrollo. Involucra etapas como la prevención, mitigación de desastres, la respuesta a la emergencia, la rehabilitación y la reconstrucción (2009: 4).

Es importante, en esta revisión, destacar las relaciones entre desarrollo y los procesos de afectación ambiental y el consecuente riesgo, en ese sentido, Vásquez (2006) destaca que “...teniendo en cuenta la relación directa que existe entre las modalidades de desarrollo, la degradación ambiental, la construcción del riesgo y la concreción de desastres...” (Lavell, 1999), “...la Gestión del Riesgo, se entiende como un *“proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles”* (Lavell, 2003, citado por Vásquez 2006:11).

Citando a Lavell, Vásquez (2006) añade que “En la medida en que el riesgo es producto de procesos sociales y económicos que en parte importante derivan de las modalidades de desarrollo y transformación que la sociedad adopta en lo que se refiere a la producción, el consumo, la distribución del ingreso y de la riqueza, el desarrollo territorial y regional, el acceso a recursos económicos y de poder, la explotación y uso de los recursos naturales renovables y no renovables, etc., la reducción y control del mismo solamente puede ser exitosa al considerar la gestión del riesgo como un componente de los procesos de gestión del desarrollo sectorial y territorial, del ambiente y de la sostenibilidad, en general...La gestión del riesgo es un parámetro y componente de la gestión del desarrollo, de la gestión del ambiente y la gestión global de la seguridad humana como condición imprescindible para el logro de la sostenibilidad”. En ese sentido, la Gestión del Riesgo requiere “distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar” (Vásquez 2006:11-12).

### 3.- Los impactos del Cambio Climático

Los datos evidencian que cada vez son más los efectos y las víctimas del cambio climático, con incidencia a nivel mundial, pero con impactos diferenciados por zonas, regiones y continentes, y según el tipo de fenómenos. A nivel regional, los Andes constituyen una de las zonas más vulnerables a estos efectos.

Según la CAN, el cambio climático representa una verdadera paradoja para los países de la Comunidad Andina, pese a que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú representan

una reducida proporción en relación al total mundial; todos estos países enfrentan altos riesgos de sufrir de manera intensiva los efectos de este problema, dada la fragilidad y vulnerabilidad de su población y de sus ecosistemas. Como referencia, la base de datos de emergencias de la Universidad de Lovaina identifica a Bolivia, Ecuador y Perú entre los cinco países más vulnerables a peligros climáticos, y a Colombia, como uno de los países de alto riesgo. Del análisis de dicha base de datos se aprecia que el 65% de las emergencias son originadas por peligros de origen hidrometeorológico (2007c: 10).

En la Comunidad Andina los fenómenos de tipo hidrometeorológico, cuyos patrones de recurrencia y severidad se han visto afectados por los cambios observados en el clima, representan el 71% del total de registros de desastres locales reportados en los últimos 37 años, dando cuenta de una elevada vulnerabilidad de la subregión a amenazas asociadas al clima, en particular a eventos como inundaciones y deslizamientos (CAN 2009).

Durante las últimas tres décadas, la región se ha visto sometida a impactos climáticos severos derivados, entre otros, de la mayor frecuencia de eventos El Niño. No es sólo el Fenómeno El Niño es el que produce catástrofes en los países de la subregión, también lo son los eventos que se presentan de manera regular, ¡cada año! Por tanto, la gestión de los riesgos es un tema pendiente. Las afectaciones por fenómenos climáticos extremos han ido incrementándose, dado que las áreas y sistemas (infraestructura, producción, población) han ido también en aumento, sin incrementarse las actividades de prevención o la capacidad de respuesta. Las poblaciones pobres son las más afectadas, pues ellas sobreviven, ubicándose o trabajando generalmente en zonas de riesgo. (CAN 2008:19)

### 3.1 Cambio Climático en Bolivia

Bolivia es uno de los países menos responsables del calentamiento global, ya que aporta con apenas el 0,03% de los GEI, no obstante, es uno de los países más expuestos a sus efectos (OXFAM-International, 2009:12), los estudios muestran que Bolivia es uno de los tres países más afectados en la región andina, es así que las proyecciones estimadas señalan que en relación a los países andinos, para el 2025 nuestro país podría tener la mayor pérdida relativa en el PIB por el cambio climático, cifra que alcanzaría al 7,3 %, frente a 4,5 % de Colombia, 6,2 % en Ecuador y 4,4 % del Perú (CAN, 2008:22), este dato se profundiza por los impactos en desastres naturales de los últimos años, los datos expresan, según estimaciones de la CEPAL, que el 2007-2008 las pérdidas por desastres naturales afectaron al 6 % de la población, alcanzando a US\$ 547 millones (OXFAM-International 2009:20), a esto se suma la vulnerabilidad de los sectores pobres, la gran dependencia de la economía nacional respecto a los recursos naturales y el énfasis en políticas de mitigación por desastres, aspecto que plantea un reto fundamental en la gestión y enfrentamiento del cambio climático (Ricaldi et.al. 2010: 4).

Según OXFAM Internacional, Bolivia está expuesta a cinco impactos principales como consecuencia del cambio climático, que incluyen a los recursos hídricos: “disminución de la seguridad alimentaria; menor disponibilidad de agua debido a la desaparición de los glaciares; desastres “naturales” más frecuentes y de mayor intensidad; incremento en la incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos; y mayor número de incendios forestales” (OXFAM-International 2009:6).

Entre los ecosistemas más vulnerables en el país tenemos al altiplano, el cual muestra un déficit en su balance hidrológico (pierde más agua de la que recibe). Se prevé un aumento de la temperatura y por tanto, un aumento en los niveles de evapotranspiración, sumado a ello, el cambio puede acarrear mayores niveles de salinización y aridez de los suelos; aumentando también los niveles de erosión eólica. Por otra parte, se espera mayores precipitaciones al norte del altiplano, lo que podría favorecer las actividades agrícolas y ganaderas de la zona (PNCC 2002, citado por AGREPROCE 2009b).

Con relación a las vulnerabilidades, el Atlas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos en Bolivia, señala que el país es cada vez más vulnerable a los desastres naturales, tanto fruto de problemas estructurales, es decir, políticas y modelos de desarrollo inequitativos y extractivistas que se han traducido en un irracional uso de los RR.NN. y espacios ambientales; como por el incremento de los fenómenos extremos (sequías, heladas, granizadas, inundaciones, etc.). Esto se refleja, en los niveles de vulnerabilidad que nos muestran los datos, ya que el 14% de los municipios tiene un grado de vulnerabilidad bajo, el 41% están en el rango de riesgo medio; un tercio (31,2%) se halla en el grado alto de vulnerabilidad, y 13,8% en un grado muy alto, situación que se expresa en el número de familias damnificadas por los desastres naturales no ha cesado de incrementarse. Entre 2003 y 2006, por ejemplo, por inundaciones se incrementó de 38.631 a 45.928 familias; por heladas, de 2.402 a 7.851 familias; por granizadas, de 6.225 a 11.528 familias; por deslizamientos, de 426 a 714 familias (OXFAM-Fundepco 2009).

El estudio del Programa Mundial de Alimentos sobre Seguridad alimentaria, desastres y cambio climático en la región andina, que integra estos tres elementos, y en el que divide a la población en 5 grupos de vulnerabilidad muestra que en el caso de Bolivia hay 148 municipios que se encuentran en grave vulnerabilidad (ver cuadro No. 1), la mayor parte de los municipios que se encuentran en este grado de vulnerabilidad están ubicados en la región andina.

**Cuadro No. 1**

**Factores que contribuyen a la vulnerabilidad de la población ante la Inseguridad Alimentaria en Relación a**

	Grupo 1 Baja Vulnerabilidad	Grupo 2 Media Vulnerabilidad	Grupo 3 Alta Vulnerabilidad	Grupo 4 Muy alta Vulnerabilidad	Grupo 5 Grave Vulnerabilidad
Probabilidad de cambio climático	Moderada	Moderada	Alta	Muy Alta	Elevada
Vulnerabilidad a riesgos de desastres	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta	Elevada
Niveles de inseguridad alimentaria	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Bolivia (Municipios)	21	79	57	32	148
Colombia (Departamentos)	7	7	7	6	6
Ecuador (Unidad de análisis)	153	582	820	586	389
Perú (Distritos)	42	332	597	673	190

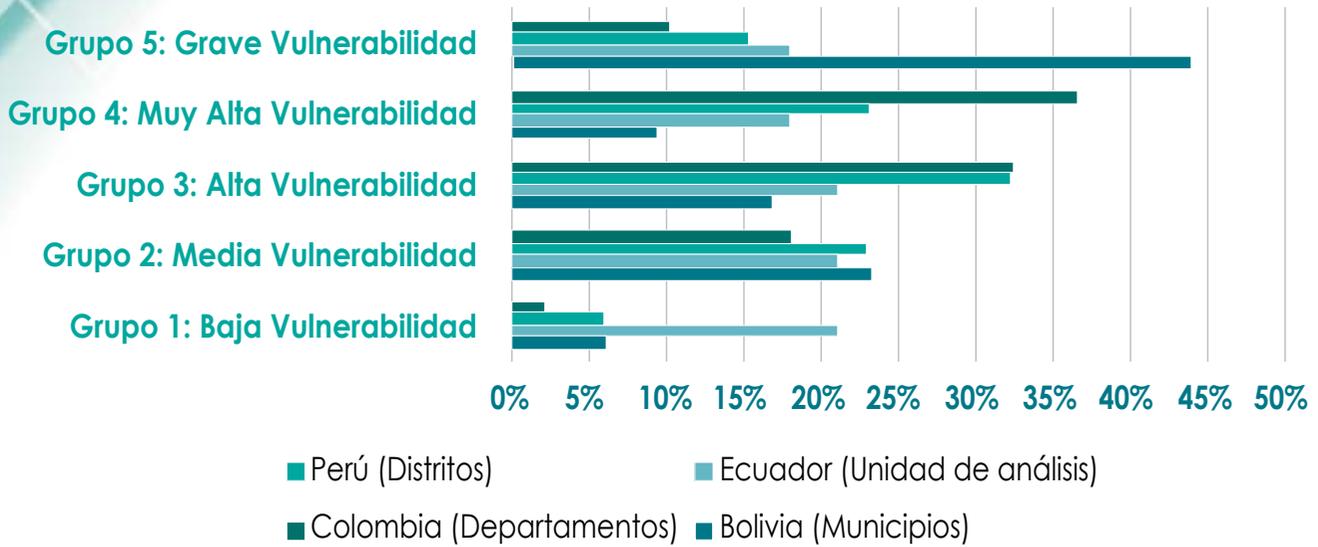
### los Riesgos de Desastres y el Cambio Climático

Fuente: Programa Mundial de Alimentos, actualizado al 24 de abril del 2014

Estos datos en términos porcentuales presentan una situación más crítica en relación a la de grave vulnerabilidad, ya que para el caso de Bolivia el 44% de sus municipios estaría en esa condición, frente a porcentajes que no pasan del 20% en el resto de los países analizados (Gráfico No. 2).

**Gráfico No. 2**

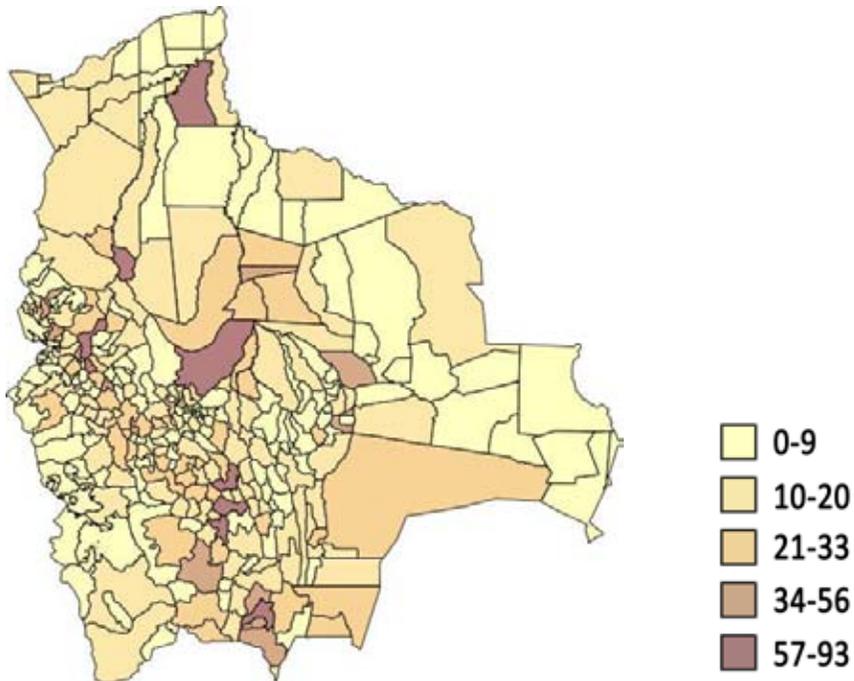
**Nivel de vulnerabilidad de la población a la inseguridad alimentaria, en relación a desastres naturales y cambio climático**



Fuente: Elaboración propia en base a Programa Mundial de Alimentos, actualizado al 24 de abril del 2014

**Mapa No. 1**

**Frecuencia de eventos adversos por municipios, 2002-2012**



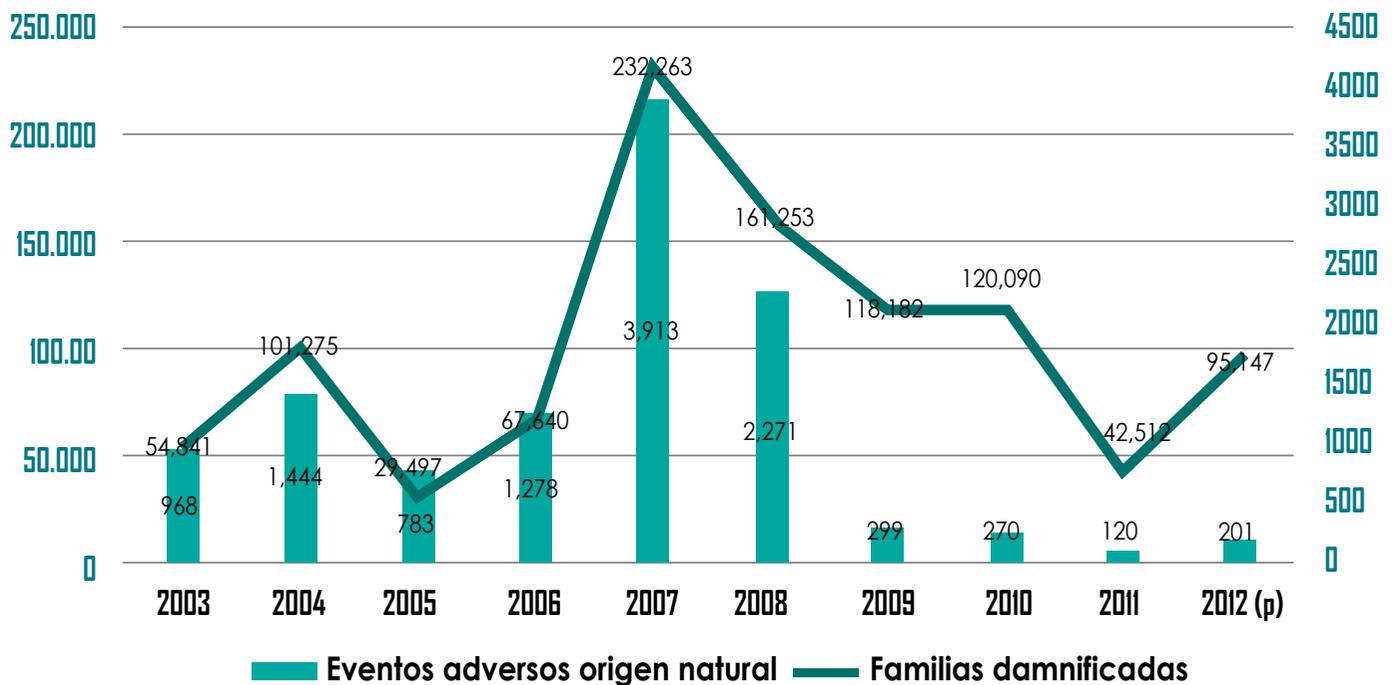
Fuente: Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión del Riesgo, GeoSinager, 2014

Este mosaico de eventos climáticos nos muestra la vulnerabilidad de varios municipios frente a las amenazas climáticas, sin embargo, es necesario destacar, como se mencionó anteriormente, que estos son los eventos registrados oficialmente, la mayor parte de los eventos localizados no son reportados, por tanto esta situación se magnifica si consideramos la realidad de eventos climáticos a nivel municipal y comunal.

La Comunidad Andina ha apoyado la elaboración de un Atlas de los ecosistemas de los Andes del Norte y Centro, que ha permitido evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas andinos a través del desarrollo de modelos de distribución de vegetación en escenarios de cambio climático y dinámicas de cambios en el uso del suelo (Cuesta, et. al. 2009:60). Respecto al agua, otro estudio determinó que Bolivia se halla en una situación de riesgo medio (Sullivan y Huntingford, 2009).

**Gráfico No. 3**

**Eventos adversos de origen natural y familias damnificadas, 2003-2012**

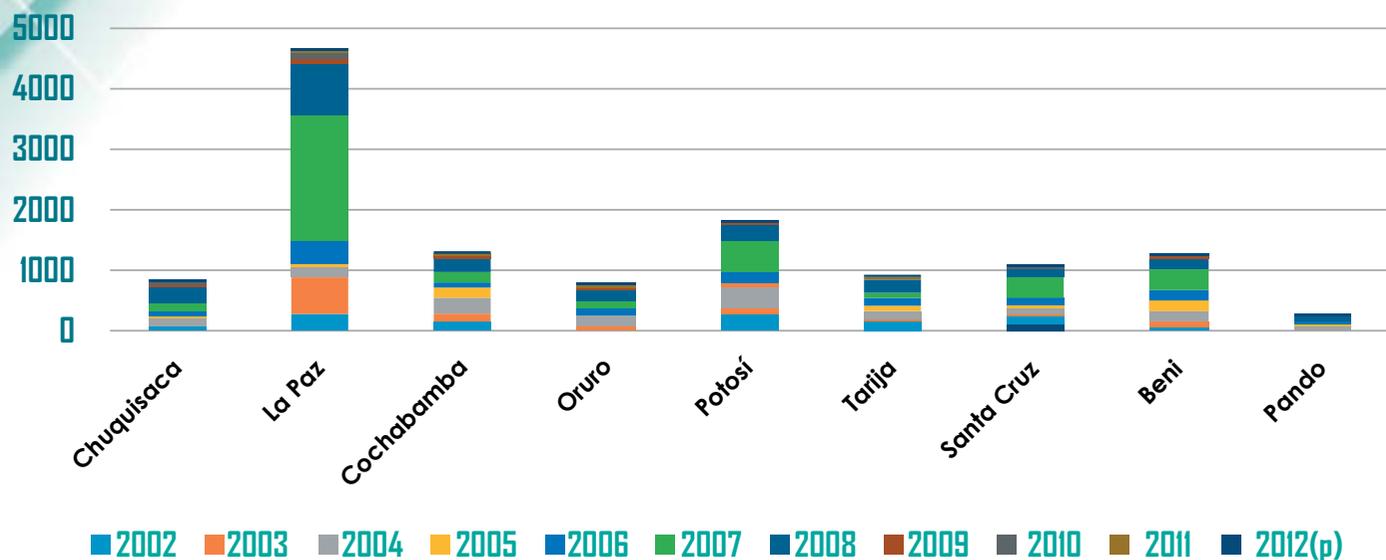


Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Nacional de Estadística, 2014 (p) Preliminar

Si revisamos las estadísticas, respecto a los eventos extremos ocurridos en el país, se puede observar que hay fluctuaciones grandes entre el número de eventos que ocurren de un año a otro, sin embargo, lo que va en aumento es el número de familias afectadas, que pese al menor número de eventos, hay índices altos de afectación, lo cual significa que la magnitud de los eventos son mayores (Gráfica No. 3).

Gráfico No. 4

**Bolivia: Eventos adversos de origen natural reportados, según departamento**



Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Nacional de Estadística, 2014 (p) Preliminar

El gráfico No. 4 nos muestra que La Paz ha sido el departamento con mayor número de eventos extremos, en los últimos 10 años (4689 eventos), en segundo lugar Potosí (1810 eventos), y en tercer lugar Cochabamba (1293 eventos), luego está Beni con 1243 eventos y Santa Cruz con 1059 eventos. Como se puede observar hay una fuerte variabilidad de la ocurrencia de eventos reportados entre uno y otro año, fundamentalmente el 2007-2008, que fueron los años de mayor presencia de eventos extremos.

### 3.2 Los impactos del cambio climático en el sector agrícola y la seguridad alimentaria

El sector agrícola continúa desempeñando un rol fundamental en la producción de alimentos para el consumo interno y en la seguridad alimentaria de la población boliviana. La participación en el PIB nacional del sector agrícola es importante ya que en los últimos años ha fluctuado entre el 15 y el 10%, constituyéndose de esta forma en la segunda actividad económica más importante del PIB, con una tasa de crecimiento promedio del 2,4% y una incidencia promedio en el crecimiento económico de 0,58% (PNCC 2008b:170, INE 2013).

Cada vez hay más estudios y artículos de reflexión que inciden sobre los impactos del cambio climático, en ese sentido (Pérez et al. 2010) destaca, citando a varios autores (Haylock et al., 2006; Killeen et al., 2007; Liebman et al., 2007; Seth et al. 2006, Vergara et al., 2007), que el cambio climático traerá probablemente cambio en las cantidades/intensidades de precipitación y un mayor riesgo de sequía en Los Andes, así mismo, se predice la variación más dramática estacional en la precipitación en la alta meseta (el altiplano) con una disminución posible en lluvias de noviembre-septiembre y un aumento de la precipitación para el período de febrero-diciembre. Situación que también se verifica si se miran los registros locales.

Por tanto, el sector agrícola es uno de los sectores económicos con mayores niveles de sensibilidad a este tipo de eventos extremos, según información de la CEPAL (2007) el impacto de El Niño<sup>4</sup> 2006-2007 en Bolivia durante el

primer trimestre de 2007 ocasionó daños totales por US\$ 443.27 millones. En el caso del sector agrícola, las pérdidas alcanzaron un total de US\$ 79,6 millones, cifra que representa el 14% del PIB agrícola y aproximadamente el 1% del PIB a nivel nacional (PNCC 2008b:172).

Uno de los factores que incide sobre la producción de productos agrícolas, además de los tecnológicos, capital y mano de obra, son los fenómenos climatológicos. La incidencia de este factor sobre el PIB agrícola ha sido evidente en los años 1983, 1987, 1993, 1999 y 2007, donde fuertes eventos del fenómeno de El Niño han generado una caída en el PIB agrícola. El único año en el cual no ha existido esta relación proporcionalmente negativa es el 2003, esto debido a que en dicho año se ha registrado un fenómeno de El Niño débil<sup>5</sup>.

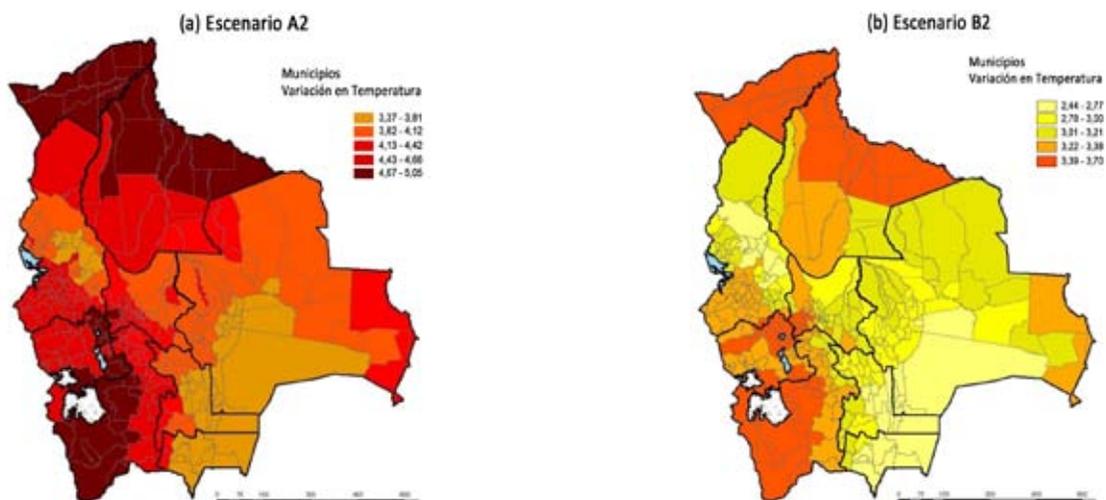
Un estudio realizado por Jemio y Andersen (2013) considerando dos escenarios (A2 el más extremo, debido a mayores emisiones y concentraciones de CO<sub>2</sub>, y B2 el escenario más moderado), consideran que para el 2100 las tendencias en cuanto incremento de temperaturas y precipitación, podrían generar los siguientes cambios: En la parte nor-este del país (Pando y Beni), y el altiplano (Potosí, parte de Oruro y Tapacarí), podrían ser las zonas que sufran mayor incremento de temperatura, respecto al resto del país (4,67° - 5,05°, en el escenario A2 y 3,39° - 3,90° en el escenario B2).

Con relación a la precipitación, se muestra un panorama más variable, una disminución de hasta 2% sobre los niveles de precipitación para Tapacarí, aunque en otras zonas se considera la probabilidad disminuciones de hasta 16% en la zona andina y de valles e incrementos de hasta 44% en el oriente, en los niveles de precipitación, en el caso del escenario extremo y entre -11% (zona andina y valles) y 26% (trópico) en el caso del escenario moderado. Lo importante, más que las precisiones es que se prevé una marcada variabilidad de temperatura y precipitación a lo largo de los municipios del país.

El máximo incremento de la precipitación se observa en la zona de mayor pendiente de terreno de Bolivia, en la zona este de los Andes.

Al ser la temperatura y la precipitación dos factores claves en el rendimiento y posibilidades de producción en el sector agrícola, nos plantea la necesidad de estar preparados para enfrentar estas transformaciones.

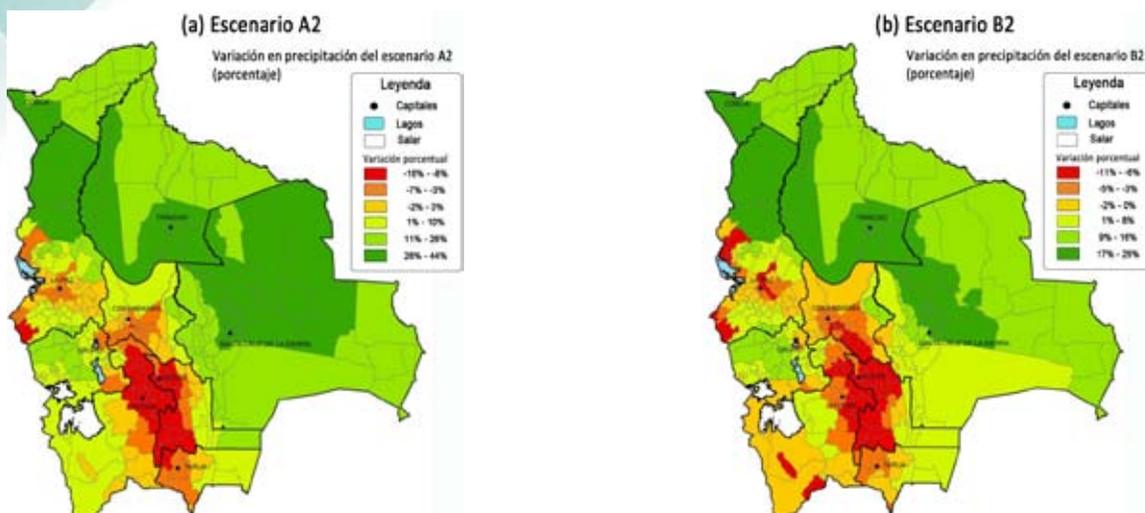
**Mapa No. 2**  
**Cambios en temperatura media anual (°C) entre 1961-1990 y 2071-2100, de acuerdo al modelo PRECIS, escenarios A2 y B2.**



<sup>4</sup> Los fenómenos Niño /Niña se constituyen en fenómenos de variabilidad climática extrema. Los mismos que están siendo intensificados en frecuencia e impacto por el proceso de cambio climático.

<sup>5</sup> Categorización realizada por el SENAMHI.

**Cambios en la precipitación media anual ( ° C) entre 1961-1990 y 2071-2100, de acuerdo al modelo PRECIS, escenarios A2 y B2.**



Fuente: Jemio y Andersen 2013

Este mismo estudio analiza que estas transformaciones en ambos escenarios originarían impactos en los distintos sectores económicos, entre ellos el sector agrícola, y en particular el sector agrícola tradicional, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 2**  
**Impactos directos del cambio climático en el período 2010-2100**

Sectores	A2			B2		
	PN Pérdidas producción (MM \$us 2007)	Como % VPN PIB Total escenario base	Como % VPN PIB sectorial escenario base	PN Pérdidas producción (MM \$us 2007)	Como % VPN PIB Total escenario base	Como % VPN PIB sectorial escenario base
Agricultura tradicional	26.431	0,53	8,76	11.501	0,23	3,81
Agricultura industrial	12.633	0,25	12,51	8.730	0,18	8,65
Ganadería	4.429	0,09	3,72	1.231	0,02	1,03
Silvicultura, caza y pesca	1.265	0,03	3,38	352	0,01	0,94
Energía eléctrica	1.817	0,04	3,47	1.981	0,04	3,78
Agua	1.062	0,02	6,69	430	0,01	2,68
<b>Total</b>	<b>47.648</b>	<b>0,96</b>	<b>0,96</b>	<b>24.224</b>	<b>0,49</b>	<b>0,49</b>

Valor presente calculado a una tasa de descuento del 0,5%

Fuente: Jemio y Andersen, 2013

Estos análisis sofisticados, que permiten la determinación de los niveles de vulnerabilidad del sector agrícola y pecuario en la región andina, requieren de información agroclimatológica de alta calidad. La disponibilidad y la gestión de datos agroclimáticos constituyen los insumos determinantes para modelar diferentes escenarios y generar pronósticos, tanto a nivel nacional como regional, pero fundamentalmente a nivel local, de manera que se pueda proporcionar información clara, oportuna y accesible a los tomadores de decisiones y a los productores, fundamentalmente a los pequeños productores agropecuarios, esto permitiría tomar a su vez decisiones y hacer una adecuada planificación y gestión de la producción para enfrentar el riesgo, como la determinación de los calendarios de siembra y cosecha.

Según el PNCC (2010) La correlación entre la tasa de crecimiento del PIB agrícola y la ocurrencia de los fenómenos extremos, en base a la información oficial del INE y del SENAMHI, señalan los siguientes resultados:

- Existe una correlación negativa entre el fenómeno de El Niño y el crecimiento del PIB agrícola. Lo que implica que para el período de análisis, 1980 – 2007, se da una relación inversamente proporcional entre el crecimiento del PIB agrícola y la ocurrencia del fenómeno El Niño. El fenómeno de La Niña no se constituye en un factor relevante para el crecimiento del PIB agrícola ya que presenta una correlación moderadamente positiva.
- En los períodos en los que se ha registrado eventos fuertes de El Niño 1982/83 – 1991/93 – 1997/98 y 2006/07, se presenta una acentuada caída del PIB agrícola. Este análisis pone en evidencia que el fenómeno de El Niño tiene un impacto sobre el desarrollo productivo del sector agrícola.

Bajo esta misma lógica, se afirma que las poblaciones más vulnerables a los efectos del Cambio Climático justamente son aquellas que dependen más de los recursos naturales para su subsistencia: agricultura, ganadería, caza, pesca y forestería entre otros. Lo irónico es que por lo general estas poblaciones no participan en los procesos de toma de decisiones frente al cambio climático (Padilla s/f, citado por Gruberg et. al 2009: 139).

Según datos del INE 2007 se destaca que en Bolivia el 39,50 % de la población económicamente activa está inmersa en actividades vinculadas a estos sectores, en el área rural el 82,85% de la población se dedica a estas actividades (citado por Gruberg et. al 2009:139), estos datos confirman la gran incidencia de estos impactos sobre las condiciones y oportunidades de vida de la población rural y sus impactos en la seguridad alimentaria.

El estudio sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Bolivia, señala que “...el cambio climático va a impactar los sistemas de subsistencia en ecosistemas áridos y semiáridos de montaña principalmente por cambios en la estacionalidad y distribución del agua para usos domésticos, para riego y para los servicios que brinda el ecosistema (PNCC 2007: 11)<sup>6</sup>.

El segundo comunicado del PNCC, con relación a estos impactos en Bolivia advierte que los agro-ecosistemas existentes en el país presentan particularidades diferentes en sus condiciones de vulnerabilidad, con cambios de vegetación, pérdida de la agro-biodiversidad en cultivos de ciclo largo, esto debido a la reducción de los ciclos de precipitación que permiten el inicio de la temporada de siembras más tarde de lo habitual; la reducción de temporada de lluvias que incide en la posibilidad de regeneración de la fertilidad de suelos y la pérdida en la cobertura vegetal incremento de la erosión de los mismos por agentes eólicos e hídricos; agravando la condición actual. Bajo escenarios climáticos las tendencias de la temporalidad de heladas cambia y con los retrasos en la época de lluvias existe mayor probabilidad de pérdidas por heladas tardías en los cultivos sembrados tardíamente. Así

---

<sup>6</sup> Este estudio recoge una investigación participativa que se ha realizado en 6 municipios y 20 comunidades de la zona del Lago Titicaca y valles cruceños, recogiendo lo que serían los impactos sobre sistemas de subsistencia y explorando medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad del sistema productivo, la agricultura y otros sistemas vitales. Se destaca que el tema de cambio climático es una preocupación de las comunidades locales, se enfatiza además el aprender de la experiencia que existe en la gestión de riesgos, argumentando que los esfuerzos que se han hecho para mitigar el impacto de sequías e inundaciones y otros riesgos ambientales de la variabilidad climática, también podrían servir para promover la adaptación al cambio climático, destacándose en el análisis aspectos vinculados con la adaptabilidad humana, a partir del análisis de la arquitectura institucional y el capital social (PNCC 2007:2).

mismo, se señala que el acortamiento de los periodos lluviosos, expone a los cultivos a los déficit de precipitación de la parte final del ciclo de cultivos, reduciendo los rendimientos y la calidad de la producción, con efectos en los ingresos de las familias de productores, en la agricultura de subsistencia, y efectos sobre los precios por la calidad de la producción, factor que afectará significativamente en el acceso a otros alimentos incrementando la brecha alimentaria (2008b: 28-29).

Según el informe Stern, los modelos climáticos prevén toda una serie de efectos de los países en desarrollo que van desde un descenso en su producción agrícola y en su nivel de seguridad alimentaria hasta una pérdida del caudal de ríos de vital importancia. Los efectos son predominantemente negativos (2007:116), con relación a América Latina, el informe también señala que son varios los países significativamente afectados por la variabilidad y los extremos climáticos. Las condiciones de vida y las oportunidades de sustento vital de millones de personas podrían verse afectadas.

No obstante, si bien la agricultura es uno de los sectores posiblemente más afectados por el cambio climático en América Latina, puede a su vez ser un sector estratégico en la mitigación de sus efectos negativos, la FAO recoge criterios de este tipo en su 31ª Conferencia Regional para América Latina y el Caribe, donde destaca el hecho de que la agricultura – incluyendo a la ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura – genera hasta el 14 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero; el 74% de las cuales proviene de los países en vías de desarrollo. Por tanto, aunque contribuya al cambio climático, la agricultura tiene el potencial de mitigar sus efectos negativos. En muchos casos, las prácticas de mitigación de origen agrícola tienen beneficios múltiples, ya que mejoran la productividad y la resistencia agrícolas y, por lo tanto, contribuyen a la seguridad alimentaria, al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático (2010a:2).

Otro escenario de gran incidencia son las reflexiones, que al respecto, emergen de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra, que al respecto dicen: El inmenso desafío que enfrentamos como humanidad para detener el calentamiento global y enfriar el planeta sólo se logrará llevando adelante una profunda transformación en la agricultura hacia un modelo sustentable de producción agrícola campesino e indígena/originario, y otros modelos y prácticas ancestrales ecológicas que contribuyan a solucionar el problema del cambio climático y aseguren la Soberanía Alimentaria, entendida como el derecho de los pueblos a controlar sus propias semillas, tierras, agua y la producción de alimentos, garantizando, a través de una producción en armonía con la Madre Tierra, local y culturalmente apropiada, el acceso de los pueblos a alimentos suficientes, variados y nutritivos en complementación con la Madre Tierra y profundizando la producción autónoma (participativa, comunitaria y compartida) de cada nación y pueblo.

El Cambio Climático ya está produciendo profundos impactos sobre la agricultura y los modos de vida de los pueblos indígenas/originarios y campesinos del mundo y estos impactos se irán agravando en el futuro (CMPCC, 2010).

Al respecto la mesa de trabajo 11 respecto a la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático en la agricultura (CMPCC 2010) concluía:

La Madre Tierra y todas las formas de vida que existen son cada día más vulnerables al cambio climático...los pueblos son vulnerables por su ubicación geográfica, su condición de desarrollo, su nivel de exposición a eventos exacerbados por el cambio climático y su capacidad de enfrentar los impactos.

El agua dulce cada día es más escasa, los glaciares de todo el mundo están desapareciendo, en particular en zonas montañosas, lo que implica falta de agua sana para la vida, para los ecosistemas, para la producción de alimentos y todas las formas de vida. Las sequías, asimismo, están poniendo en riesgo la soberanía alimentaria de los Pueblos.

Las inundaciones más frecuentes y severas están afectando la seguridad humana, la pérdida de infraestructura, el desplazamiento integro de poblaciones y especies. Los eventos cíclicos ahondan estos impactos.

La agricultura, en particular la de subsistencia de las comunidades rurales e indígenas, está en franco peligro por el cambio climático y los cambios de estacionalidad, debido también a la mayor presencia de plagas y enfermedades, lo que ahondará los niveles de desnutrición materno-infantil y también incidirá en el incremento de migrantes climáticos. Los daños a los bosques y ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad son impactos cada vez más incidentes que particularmente afectan a las comunidades rurales e indígenas que tienen a estos ecosistemas como sustento de vida. Asimismo, las propias comunidades están viendo afectados sus bioindicadores y la erosión de los conocimientos ancestrales.

La aparición y reemergencia de enfermedades transmisibles es cada vez mayor; la malaria, el dengue, las enfermedades diarreicas y respiratorias, están aumentando los índices de morbi-mortalidad, especialmente mortalidad infantil, y los eventos extremos están provocando pérdidas y lesiones humanas en mayor número e impactos a nivel psicológico. Asimismo está presente la vulnerabilidad social y de género.

Las comunidades urbanas y periurbanas, que son el fruto del éxodo rural, están también siendo objeto de los impactos del cambio climático por sus condiciones de alta pobreza y falta de servicios. También las nuevas formas de consumo son factores determinantes para incidir en los impactos.

En general el desarrollo económico, social, cultural y humano de los países en desarrollo<sup>7</sup> está siendo impactado seriamente por el cambio climático, comprometiendo el bienestar de las futuras generaciones, colocando a los seres vivos en un punto de riesgo de graves consecuencias. Asimismo, la propia inequidad económico-social es un generador de vulnerabilidad al cambio climático (Grupo de trabajo No. 11, 2010)

## 4.- Percepciones sociales del cambio climático

Frente a los severos impactos en el sector agrícola y sus efectos en la soberanía y seguridad alimentaria, la percepción local de los cambios en el clima y los conocimientos y saberes que han permitido la gestión y adaptación a los cambios climáticos, constituyen factores centrales, en la posibilidad de la gestión de riesgos, esto supone reconocer como afirma la CAN, que en el mundo andino, cada elemento es una parte viva de una unidad en movimiento permanente y cíclica. Por eso aprendieron a apoyarse mutuamente y a compensar las pérdidas de unos con los excedentes de otros, intercambiando recursos entre las partes altas, frías y húmedas y las más bajas, calurosas y secas. También, conservaron sus semillas y alimentos para las épocas de escasez, y construyeron reservorios para acumular el agua sobrante. Hoy nos toca retornar al conocimiento milenario que reside en estos pueblos para aprender a adaptarnos a los nuevos cambios, pero aún no sabemos si la naturaleza podrá adaptarse a cambios tan acelerados como los que las nuevas sociedades les imponen (CAN 2008:10).

Si bien existen toda una serie de informes y estudios técnicos sobre el cambio climático, es necesario también considerar la percepción de los actores locales; ya que estos nos dan otros elementos y nos plantean nuevos retos, potencialidades y capacidades desde el ámbito local, principalmente en el área rural, donde las variaciones climáticas siempre han estado, y existe toda una sabiduría y una gran riqueza en conocimiento local aplicada en la gestión del riesgo; en los últimos tiempos esta capacidad se está viendo afectada con fuertes impactos en la vida y la producción rural, complejizando las posibilidades de gestión local del riesgo, reduciendo capacidades y generando una mayor vulnerabilidad.

<sup>7</sup> Se usará este término criticado, por ser la categoría de lenguaje usado en la negociación internacional. Se entiende además que este desarrollo debe ser un desarrollo que signifique armonía con la naturaleza y en respeto a la Madre Tierra y todos los seres vivos.

Se ha evidenciado que los agricultores han venido notando cambios fuertes en el clima a partir de los años 80 por lo que han empezado a ajustar sus prácticas productivas (migrando cultivos hacia partes más altas, seleccionando otras variedades más resistentes y haciendo captura de agua, etc.) sin embargo sus sistemas tradicionales de observación climática se están volviendo menos exactos y la producción agrícola por ende más riesgosa. (PNCC, 2008).

Yager, Resnikowsky & Hally, 2008, en el parque Sajama, han evidenciado que la gente local percibe claramente fuertes impactos de cambios climáticos, combinados con cambios de manejo y de presiones antrópicas.

Estas percepciones sin embargo se presentan a lo largo del país, Gaia Pacha, en el DVD y libro *“El tiempo se está cansando. Percepciones del cambio climático”* (2009), logra plasmar a partir de testimonios, la percepción social, recogida en 7 departamentos del país, donde desde las distintas realidades y ecosistemas del país, muchos testimonios reflejan que el tiempo está cambiando, y que las condiciones productivas y de sobrevivencia de las comunidades se están viendo afectadas de manera negativa, tanto por los fenómenos extremos como por la menor disponibilidad de los recursos, entre ellos el agua. Sin embargo, también hay opiniones que reflejan que los cambios en el clima todavía no son percibidos o no se hacen claramente manifiestos. El documento también refleja los fenómenos extremos, los impactos del cambio climático, las necesidades de un sistema de alerta temprana y las experiencias vinculadas con prácticas de gestión de riesgos y pronósticos a través de bioindicadores y estrategias campesinas de adaptación, muestra por ejemplo el caso de los Yapuchiris.

CIPCA en el documental cambio climático, refleja también estas percepciones, que evidencian que en los distintos ecosistemas y zonas geográficas del país hay coincidencias con relación a la percepción de modificaciones en las condiciones climáticas y la ocurrencia de fenómenos extremos, lo que queda manifiesto es que estos cambios climáticos se traducen en impactos en las condiciones de vida de la población y por ende en las oportunidades y posibilidades de desarrollo en el país (2009c).

El DVD interactivo de Fundación AGRECOL Andes (2009), a partir de la alianza AGREPROCE, en el marco del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícola Comunales y el Programa de Reducción del Riesgo de Desastres-PRRD, recoge la percepción del cambio climático en productores del Municipio de Tapacarí Ayllu Majasaya y en La Paz, Tiwanaku y comunidad Jesús de Machaca, aspecto que contribuyó a la implementación del proyecto sobre gestión de riesgos agrícolas comunales y el manejo de bio-indicadores.

“En algunas zonas del país hay más plagas de insectos e inclusive mosquitos en las alturas, debido al clima más cálido. Algunos campesinos pueden cultivar otros cultivos, o sea que no está del todo mal. El cambio climático quita algunas posibilidades y te da otras. Parte de nuestra cultura ha sido siempre manejar el riesgo climático, no le llamamos “adaptación” al clima, sino “evolución”. Pero cada vez es más difícil porque el clima es más extremo” (Cristian Domínguez, Secretario Recursos Naturales de la CSUTCB, citado en recuadro por OXFAM-International 2009:55)

## 5.- Riesgo: Amenazas y vulnerabilidades

El riesgo, se lo define a partir de la consideración de la ocurrencia de amenazas y las vulnerabilidades que existen en la población que puede tener distintos componentes, desde aspectos ecológico-ambientales hasta aspectos socio-culturales, económicos, organizativos, etc. Los riesgos son producto de la existencia de estos dos factores.

Algunos estudios evidencian que el riesgo local se eleva a causa de la recurrencia de anomalías climáticas y eventos de gran intensidad, aunados a las vulnerabilidades de un proceso de expansión poblacional y de desarrollo de actividades hacia zonas frágiles. Esta estacionalidad y variabilidad climática cíclica ha tenido alteraciones signifi-

cativas en las últimas décadas, reflejadas en fenómenos de moderada a elevada intensidad. El alcance de los daños y las pérdidas se ha vinculado tanto a la fuerza, intensidad y tipo de los fenómenos, como a las características geomorfológicas del país y las vulnerabilidades económicas y sociales de las áreas más directamente afectadas.

Bolivia presenta una topografía accidentada, con alta exposición a deslizamientos de tierras en laderas, zonas bajas expuestas a inundaciones, y áreas del altiplano y los valles cordilleranos susceptibles de recibir el influjo de sequías, heladas y granizadas. Una visión retrospectiva evidencia que lo ocurrido durante los últimos años, han sido parte de un patrón consistente en un círculo vicioso que afecta la sostenibilidad del proceso de desarrollo, del cual el país requiere salir mediante la inclusión de la gestión del riesgo como parte central de su Plan nacional de desarrollo. Los efectos producidos difieren según los grupos poblacionales, y afectan con mayor fuerza a aquellos que antes de los desastres presentaban una mayor vulnerabilidad. Cambiantes patrones de asentamientos humanos, movimientos poblacionales y migraciones con efectos en las distintas etnias y culturas locales agravan tales riesgos. En muchos casos la migración a nuevos territorios y la adopción de patrones de asentamiento y producción conduce a la pérdida de valores tradicionales y patrones culturales muy apropiados con respecto al manejo del entorno y al medio ambiente, y se pierde capacidad de enfrentar este tipo de fenómenos (CEPAL 2007:2-4)

Ochoa (2007) afirma que, “...en Bolivia, en las últimas cuatro décadas, las personas fallecidas a causa de inundaciones representan el 45 % del total, correspondiendo el 30% a epidemias, el 16% a deslizamientos, el 8% a terremotos y el 1% a tormentas de viento... (y) el mayor porcentaje de población afectada por desastres en este mismo período corresponde a sequías con un 69% del total. Los afectados por inundaciones corresponden al 28% y por deslizamientos al 3%. Estas cifras guardan relación con las mayores pérdidas económicas registradas que llegan a 965.6 millones de dólares norteamericanos (sic) a causa de sequías, 804.6 millones en el caso de inundaciones y 400 millones en el caso de deslizamientos. Las inundaciones en los llanos orientales ocurren prácticamente todos los años durante el período de lluvias que va de octubre a marzo. Las inundaciones son una amenaza presente, sobre todo en la Cuenca del Río Amazonas que cubre cerca del 66% de la superficie del país. Las cuencas de los ríos Mamoré, El Beni, Río Grande e Iténez suelen inundarse afectando sobre todo los departamentos El Beni, Cochabamba, La Paz, Pando y Santa Cruz. La intensidad de las inundaciones en los llanos se incrementa de manera marcada durante aquellos años en los que se manifiesta el fenómeno El Niño, que además de inundaciones provoca también sequías en las zonas sur-occidental y sur-oriental, afectando prácticamente a todo el país” (Ochoa, 2007).

Uno de los desastres que mayores impactos genera en cuanto a pérdida es la inundación, de hecho Bolivia, como porcentaje de la población, presenta una de las mayores exposiciones relativas a inundaciones en el mundo (PNUD, 2004). Un ejemplo sobre estas amenazas y vulnerabilidades son las inundaciones del 2014, que afectaron a 6 departamentos, y dejaron 57 personas que perdieron la vida, 11 desaparecidas, más de 60.000 familias damnificadas, más de 10.000 familias de agricultores afectadas y más de 44 mil hectáreas de cultivos afectadas.

## 6.- Gestión de riesgos

En cuanto a las experiencias de gestión, el riesgo ha sido mayormente abordado a partir de la gestión de desastres naturales, en ese sentido existen experiencias institucionales que contribuyen en la generación de información y alerta temprana sobre los riesgos de desastres naturales, tal es el caso de los proyectos del PNUD en el área temática de gestión de riesgos que apoyan a programas institucionales.

En estas experiencias, llama la atención como señala Lavell que un importante punto de entrada, para el fomento de los procesos permanentes y sostenibles se refiere a las formas en que los actores sociales interesados establecen y perciben el problema del desarrollo o riesgo, destacando la importancia de:

1.- Los análisis situacionales de participación local y de diagnóstico que pueden revelar la naturaleza social del riesgo y la participación local y extra-local que los actores sociales tienen en su construcción, con esto, la apropiación y propiedad del proceso se da más fácilmente y se generan mecanismos más permanentes para la intervención, como por ejemplo los documentos asociados a los casos de bio-indicadores de la meseta de La Paz y otros proyectos.

2.- Un segundo factor variable y condicionante, hace relación a la participación y apropiación por parte de actores locales y comunitarios.

3.- Es de particular importancia para los grupos indígenas, basados en lo comunitario o con economías basadas en agricultura, la noción y práctica de una verdadera participación, que crea las condiciones para la recuperación de prácticas tradicionales que puedan contribuir con la disminución del riesgo y al aumento de oportunidades de desarrollo generadas por la misma población o combinados con aspectos derivados del conocimiento occidental, este proceso es bastante visible en varios de los proyectos; por ejemplo, el caso de los yapuchiris y el uso de bio-indicadores, con la consiguiente legitimación social de esta fuente de conocimiento; o el uso de los camellones en las tierras bajas de Bolivia.

4.- La participación, la propiedad, y luego la sostenibilidad del proyecto, pueden promoverse generalmente allí donde exista una identidad colectiva social y causas comunes, es fundamental en la resolución del riesgo, especialmente en el cotidiano, y la pobreza crónica.

5.- La gestión de la reducción del riesgo es sostenible cuando se avanza hacia esquemas más prospectivos, donde el desarrollo y los medios de vida son el centro de interés, y la reducción del riesgo se usa como una estrategia para asegurar el aumento de la seguridad.

6.- Cuando las intervenciones estén basadas sobre la fortaleza o ampliación de las funciones de las instituciones y los instrumentos locales legitimados existentes, habrá más grandes opciones de acuerdo y apropiación, de sostenibilidad y apoyo.

7.- La construcción de sinergias entre los diferentes actores sociales, trabajando complementariamente y con apoyo mutuo, es fundamental (Lavell 2009: 53,54,55).

En cuanto a proyectos de investigación en la temática, con financiamiento de la Fundación Mcknight, existen dos proyectos sobre gestión de riesgos en Bolivia, el primero corresponde al proyecto Gestión de Riesgos Agrícolas Comunitarias en el cantón Challa, municipio de Tapacarí, ejecutado por la Fundación AGRECOL Andes en alianza con el CESU-UMSS, el cual a partir de la experiencia del GRAC en el Ayllu Majasaya Mujlli, llegó a 500 familias de 16 comunidades 3 ayllus (Ayllu Urinsaya, Aransaya y Majasaya Mujlli). En forma participativa se desarrolló estrategias de gestión de riesgos y de reducción de las vulnerabilidades de la producción agrícola frente a los riesgos climáticos, a partir de una planificación a nivel predial, de finca y en territorios comunales y cantonal. Este proyecto se basó en el conocimiento local, especialmente de la predicción del tiempo durante el ciclo agrícola y la toma de decisiones para la producción en base de la predicción, se trabajó con el enfoque de planificación “Gestión de riesgo agrícola comunal (GRAC)” que parte de este conocimiento y de prácticas sociales arraigadas, combinándolo con innovaciones tecnológicas y organizativas para mejorar la resiliencia frente a los riesgos, y la incorporación del GRAC en la currícula educativa<sup>8</sup>. (Fundación Agrecol Andes -CESU-UMSS 2009). En el marco de este proyecto también se encuentra la investigación doctoral sobre Estrategias campesinas de adaptación al cambio climático en el cantón

<sup>8</sup> El proyecto también pretende potenciar las capacidades locales de búsqueda y generación de soluciones, tanto de las familias, como de las organizaciones sociales (comunitarias y ayllus) y de la autoridad local administrativa-política (la sub alcaldía y probablemente futura autonomía indígena). Se generan capacidades locales con la formación de observadores locales o Yapuchiris que puedan experimentar, evaluar y difundir prácticas y conocimientos en sus contextos; el proyecto también incorpora un componente de difusión tanto para lograr incidencia en las autoridades como para generar motivación en otras familias y comunidades para incorporar la gestión de riesgos. La planificación territorial con enfoque de riesgos servirá de instrumento de planificación a los diferentes actores locales (familias, organizaciones sociales y autoridades) para aprovechar y cuidar sus recursos de forma estratégica (Fundación AGRECOL-Andes-CESU 2009).

Challa, cuyo objetivo es la inventariación de las estrategias campesinas de adaptación al cambio climático y su caracterización, para establecer las capacidades de adaptación y minimización del riesgo tanto a nivel individual como comunal (Ricaldi 2009). El segundo proyecto hace relación a la gestión de los riesgos climáticos, el cual se desarrolló por la UMSA, y se trabajó sobre conocimiento local y datos meteorológicos.

La Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra, realizada en abril 2010, también recogió elementos reflexivos vinculados con este tema, haciendo referencia a la necesidad de potenciar procesos de gestión a todo nivel, es así que en la mesa de trabajo No. 11 sobre Adaptación: Enfrentando los impactos del cambio climático se afirmó que:

*“Urge que nuestros países en desarrollo establezcan políticas y líneas estratégicas para enfrentar el cambio climático que permitan ser definidas a nivel global, regional, nacional, local y comunitario a través de la gestión integral de: riesgos climáticos, recursos naturales, agua, cuencas incluyendo glaciares, suelos, agro-biodiversidad, energía, residuos, planificación territorial, salud, educación estratégica y ambiental, fortalecimiento de capacidades a todo nivel, acceso libre a la información y revalorización de los conocimientos ancestrales, en la búsqueda de un cambio fundamental de paradigma que nos permita proteger y cuidar a la Madre Tierra y todas sus formas de vida.*

*Trabajar en planes de contingencia y prevención, reconociendo entre otros el rol vital de la mujer, para enfrentar los riesgos climáticos, las migraciones forzadas de los seres vivos, la pérdida de cultivos y las enfermedades, así como trabajar para el equilibrio de la naturaleza, deben ser de prioridad internacional. Impulsar medidas de transferencia de riesgo climático de países en desarrollo hacia los países desarrollados a través de los Estados” (CMPCC 2010).*

## 6.1 Marco normativo para la gestión del riesgo climático

La política pública de gestión de riesgos y prevención de desastres está formulada en el Ley 2140 y en la Ley modificada 2335. Es necesario destacar que el énfasis de esta legislación está definido en la atención de desastres naturales. En la ley no existe una asociación clara entre los conceptos de desastres naturales con gestión de riesgos agrícolas, y se enfocan de manera completamente diferentes. Con relación a la aplicación, esta es poco conocida en los municipios que mayormente no asumen funciones en la prevención y mitigación de desastres y desconocen el concepto de gestión de riesgos, excepto casos aislados (AGREPROCE 2009b: 46).

Adicionalmente a estas leyes mencionadas, hay un nuevo panorama definido al respecto en la Constitución Política del Estado, en la Ley Marco de Autonomías y Descentralización y en la Ley Marco de los Derechos de la Madre Tierra para el Desarrollo Integral, que se describirá en otro artículo más adelante.

En el componente de los Recursos Ambientales, se establecen políticas vinculadas con adaptación al cambio climático. Precisamente la política 5 de los Recursos Ambientales, se enfoca en la Adaptación a los Cambios Ambientales globales, Protección a la Capa de Ozono y Contaminantes Orgánicos Persistentes, con lo que se pretende conseguir una intervención protagónica del Estado para garantizar tecnologías apropiadas y limpias con seguridad ambiental que reduzcan las pérdidas económicas y eviten el deterioro de la calidad de vida. (PNCC 2008). De manera directa esta política apunta a los temas de adaptación al cambio climático, por ello se busca generar una Estrategia de Gestión de Riesgos y Adaptación de sectores vulnerables a los cambios ambientales y socioeconómicos globales (entendidos como cambios climáticos). Su objetivo es reducir la vulnerabilidad y promover la adaptación de la sociedad a los impactos y oportunidades emergentes de los cambios ambientales y socioeconómicos

globales de los sectores vulnerables. El desarrollo de la normativa e institucionalidad incorporará la gestión de riesgos y la adaptación en todos los sectores, además de la concertación de acciones de desarrollo tecnológico con los actores sociales. También el establecimiento de mecanismos para acceder a mercados que promuevan una producción mejor adaptada a los cambios ambientales globales.

Enmarcados en esta estrategia se establecen los siguientes programas: Programa de prevención de desastres en sectores vulnerables, que desarrollará la normativa y los acuerdos institucionales con los diferentes sectores sociales para una efectiva prevención de desastres en la agricultura y en la infraestructura rural y urbana. Programa de adaptación de sistemas de subsistencia vulnerables al deterioro del recurso hídrico que evaluará la vulnerabilidad de la agricultura en regiones de montaña, semiáridas y nuevas áreas de colonización a los cambios en la hidrología local para desarrollar conjuntamente con los actores locales sistemas productivos mejor adaptados.

Para responder a estos lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, tiene el rol protagónico de implementar políticas relativas al cambio climático y fundamentalmente a la Adaptación, impulsando el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC). Este Mecanismo Nacional de Adaptación prioriza sectores como recursos hídricos, agricultura, ecosistemas, salud, asentamientos humanos e infraestructura y riesgos climáticos. Asimismo, plantea acciones transversales referidas a la investigación, educación y recuperación de los conocimientos ancestrales (PNCC :185-186).

## **6.2 Conocimiento local, predicción climática y gestión de riesgos. Estrategias de adaptación al cambio climático**

Pese a la inexistencia de políticas efectivas de adaptación, en el área rural las comunidades campesinas han desarrollado una serie de prácticas y estrategias, que recuperan el conocimiento local en su permanente relación con la naturaleza y el manejo del entorno, conocimientos aplicados a la gestión y conservación de los recursos naturales, a la predicción climática y a la gestión de riesgos como mecanismos que permitan reducir la alta vulnerabilidad de las comunidades frente al cambio climático.

Con relación a la adaptación al cambio climático, este no es un elemento aislado dentro de las estrategias campesinas, tanto individuales como comunales, como parte de este proceso de adaptación, se ha manejado el riesgo a partir de prácticas que minimicen las pérdidas, por consiguiente el tema está en torno a la necesidad de reconocimiento y fortalecimiento de estas capacidades por parte de los distintos actores del desarrollo rural. En ese sentido, Earls, sostiene que entre los campesinos andinos, la dispersión del riesgo no es un concepto nuevo; la mayor parte de los agricultores de la sierra alta la han practicado desde siempre. La dispersión de las chacras y sembradíos, por pisos ecológicos y con diferentes tiempos de maduración, el problema por consiguiente no es si los campesinos aplican o no estrategias para enfrentar el riesgo climático; el asunto es que el gobierno, las universidades, los empresarios reconozcan la racionalidad y relevancia de estas estrategias, que en conjunto son vitales para la seguridad alimentaria del país y que además sirve a los propios campesinos en fortalecer sus propias tradiciones, un conocimiento ancestral que se traduce en capacidades locales para la gestión del riesgo climático (Earls 2008:2).

La Declaración de los pueblos en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático, también recoge estos elementos respecto a la necesidad de restablecer los equilibrios con los ecosistemas, y entre los seres humanos, por la recuperación del conocimiento y las sabidurías ancestrales.

*“Requerimos forjar un nuevo sistema que restablezca la armonía con la naturaleza y entre los seres humanos. Sólo puede haber equilibrio con la naturaleza si hay equidad entre los seres humanos.*

*Planteamos a los pueblos del mundo la recuperación, revalorización y fortalecimiento de*

*los conocimientos, sabidurías y prácticas ancestrales de los Pueblos Indígenas, afirmados en la vivencia y propuesta de “Vivir Bien”, reconociendo a la Madre Tierra como un ser vivo, con el cual tenemos una relación indivisible, interdependiente, complementaria y espiritual.*

*El mundo debe recuperar, aprender, reaprender los principios y enfoques del legado ancestral de sus pueblos originarios para detener la destrucción del planeta, así como los conocimientos y prácticas ancestrales y recuperación de la espiritualidad en la reinserción del vivir bien juntamente con la Madre Tierra”. (Declaración de los pueblos CMPCC, 2010).*

El sistema civilizatorio, las formas de apropiación espacial, la fragilidad y diversidad de los sistemas ecológicos andinos, sus agroecosistemas y los procesos de adaptación a un medio hostil, expresan las complejas readecuaciones y la riqueza del conocimiento campesino en las formas de manejo de los recursos naturales y los espacios ambientales, pero al mismo tiempo plantean el gran reto del sistema campesino en la configuración de procesos de desarrollo rural. Estos temas han sido ampliamente abordados en distintos estudios y eventos tal es el caso de Murra (1975), Albo (1989), CEPAL-PNUMA (1983), Delgado (2002).

El conocimiento desarrollado a nivel local, permite identificar y manejar las amenazas, desarrollando una serie de prácticas locales que reducen el riesgo, a partir de capacidades locales que se van construyendo, que se está revalorizando como práctica de Gestión de riesgos, como el caso del GRAC (Gestión de riesgos agrícolas comunales), pero sin embargo este conocimiento y sabiduría se está perdiendo y en muchos casos está subvalorado en las mismas comunidades.

En este marco, otro aspecto central es la predicción climática que es uno de los instrumentos fundamentales que inciden en la toma de decisiones de siembra, cosecha y gestión del territorio, ya que apoyan las prácticas campesinas en el manejo y adaptación a las nuevas condiciones climáticas. Dora Ponce afirma que:

*“La previsión del clima como práctica cotidiana está vigente en las comunidades campesinas de los Andes, su vigencia no solo se manifiesta en la diversidad de experiencias en cuanto a la observación de los indicadores, sino que actualmente en esta región es la única práctica que guía a las familias campesinas en la organización de sus actividades productivas, que se desarrollan en condiciones de secano enfrentando continuos riesgos de sequías, granizadas y heladas” (Ponce 2003: 3).*

Respecto a la predicción climática, Albo sostiene que:

*“... el clima es un factor de vital importancia para la vida del campesino andino. Tradicionalmente, el campesino observa una serie de indicadores climáticos de origen diverso. Un simple indicador no le permite determinar su estrategia de siembra. Realiza tantas consultas como le sea posible, en su comunidad, en las ferias: escucha los pronósticos por la radio e incluso recurre al calendario. Los indicadores tradicionales del clima están basados sobre todo en observaciones ecológicas. De esta manera el comportamiento de los animales y plantas tanto silvestres como domesticadas, le dan al campesino pautas para prever si se aproxima una helada, granizo, sequía o inundaciones. Con base en ellas puede anticipar o retrasar el tiempo de siembra o cosecha. Otros indicadores tradicionales son la observación astronómica y la práctica de ritos y celebraciones religiosas” (Albo 1989:33).*

Por tanto, la producción y la predicción climática basada en el conocimiento local se nutren de diferentes prácticas socio-culturales, existen diferentes espacios, como las fiestas que constituyen puntos de referencia para la organización de la producción, pero también son momentos fundamentales para la observación de diversos indicadores para la predicción del clima, como por ejemplo la ocurrencia de lluvias, vientos, aparición de nubes, etc. (Ponce 2003:65)

La capacidad predictiva climática de las comunidades andinas, se basa en el hecho de que en la cultura andina se considera a la naturaleza como un organismo vivo, de esta manera, la naturaleza no solo comprende, las plantas y animales, sino también el agua, el paisaje y el CLIMA, que tienen atributos de ser vivo, en esta interrelación dinámica el clima es concebido como un componente imprescindible para la continuidad de la vida (Grillo: 1989:5, Valladolid: 1990 283, citado por Ponce 2003: 167)

Las comunidades y familias andinas cuentan con estrategias productivas que les permiten afrontar los riesgos climáticos propios de agroecosistemas de alta montaña, permitiéndoles responder en buena medida al actual proceso de cambio climático. Las estrategias productivas están construidas sobre la base de un sistema de acceso a recursos abióticos, bióticos (germoplasma diverso) y a conocimientos y disponibilidad de fuerza de trabajo en tiempo oportuno (Regalsky y Hosse 2009).

Las estrategias productivas no podrían ser desarrolladas si los campesinos no tuvieran la capacidad de predecir las características climáticas que se avecinan para cada período agrícola. Las heladas, granizadas, sequías y nevadas, son los principales factores físicos climáticos que afectan a la agricultura en ciertas etapas fenológicas del cultivo, causando la disminución de la producción (Ponce 2003:46).

Estas experiencias por un lado reflejan y advierten acerca de las vulnerabilidades locales pero por otro recogen las capacidades individuales y comunales. Entre estas experiencias de gestión de riesgos, comunidades y conocimiento local, para la predicción climática, están los proyectos trabajados por la alianza institucional AGREPROCE (Fundación Agrecol Andes, Programa de Suka Kollus y la Comisión Episcopal de Educación), en el marco del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes y el Programa de reducción del riesgo de desastres-PRRD, ha producido publicaciones sobre gestión del riesgo (AGREPROCE 2009 a, 2009b) que recoge la experiencia local de hombres y mujeres Yapuchiris (agricultores) sobre alternativas de solución frente a los riesgos climáticos, incluye un DVD interactivo sobre generación de propuestas para la reducción de riesgos en agricultura, en el marco del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC) en el Ayllu Majasaya Mujlli, en el Municipio de Tapacarí de Cochabamba, y en La Paz el caso F-UNAPA en el Municipio de Tiwanaku (organización de productores en 5 provincias: Los Andes, Ingavi, Omasuyos, Aroma y Manco Capac) y las comunidades de Jesús de Machaca (AGREPROCE 2009a); en el que a partir de las experiencias y la formación de observadores locales implementan lo que es la cartografía y construcción de mapas de riesgos, y el pronóstico del tiempo en base a la observación y registro de bioindicadores, elementos que sirven para definir estrategias y prácticas productivas.

En esta misma línea la publicación de AGREPROCE respecto al Plan comunal de gestión del riesgo agrícola, como herramienta de trabajo, a partir de la experiencia GRAC, este documento de manera didáctica explica el Plan GRAC, sus etapas y las recomendaciones de acciones preventivas y prácticas que deben realizar los Yapuchiris (agricultores).

Gaia Pacha (2009) recoge a partir de la percepción local, la existencia de bioindicadores en diferentes regiones del país, la lectura de la naturaleza para predecir el clima, determinar la siembra y asegurar su futuro, entre estas experiencias, están las de los Yapuchiris en temas de gestión de riesgos y alerta temprana.

CENDA en 1994 en Raqaypampa, demostró en el ciclo 1986/87, que “la base de un resultado exitoso en la dece-

na de pequeñas parcelas manejadas por cada unidad familiar en una variedad de condiciones de suelos y microclimas, era la capacidad de predicción climática” (citado por Ponce 2003:171).

El Programa AGRUCO ha incorporado la predicción climática como una línea de formación e investigación en sus actividades; cuentan con una colección de fichas de revalorización de conocimiento campesino e indígena en diversos aspectos agroproductivos, incluyendo la predicción climática, han plasmado las prácticas, rituales, costumbres y tradiciones de la cosmovisión andina, un esfuerzo desarrollado en Bolivia, Perú y Chile. (AGRUCO 2009); desde la investigación, dentro arreglos espacio-temporales, Aguilar (1997) describe el sistema de predicción climática en una comunidad de altura de la Provincia Tapacari, registrando 46 indicadores de tiempo, tanto en zonas agroecológicas de pre-puna como cabecera de valle, vinculados a la planificación del ciclo agrícola; asimismo, Ponce (1997), basada en la diversificación de parcelas cultivadas, adaptados a la variabilidad climática, se identifican y describen los indicadores de clima y su relación con el ciclo agrícola de la papa, en una comunidad de altura de la Provincia Arque. Por su parte, Chirveches (2006) evidencia que, a pesar de los cambios ambientales y climáticos recientes, las comunidades estudiadas (Tirani y Chorojo, dentro el Parque Nacional Tunari –PNT, de Cochabamba), continúan utilizando bioindicadores climáticos, expresión de adaptación al cambio climático.

Respecto al tema de los indicadores del clima, existe una experiencia interesante y enriquecedora en el trabajo desarrollado con Yapuchiris, tanto en La Paz como en Cochabamba, basados en el manejo y observación de plantas, animales, astros, clima, rituales y simbolismos, que además nos permite destacar la lógica del manejo de estos indicadores, no son aspectos u observaciones aisladas, sino integrales, que se complementan, pero que al mismo tiempo son localizadas, no se puede generalizar, es un conocimiento que en muchos casos es muy regionalizado.

Earls (2008) señala que hay un conocimiento tradicional extenso sobre indicadores ecológicos y astronómicos, para la previsión climática, que no es tomado en cuenta, Por ejemplo: se ha verificado con mediciones satelitales que la observación de la constelación las Pléyades es un buen indicador de la llegada de El Niño y de su intensidad, y, por tanto, útil para calcular la mejor fecha para el inicio de la temporada agrícola. Lo lógico sería combinar estos conocimientos con los de Senamhi, para minimizar los desastres naturales.

No obstante, hay que llamar la atención sobre el hecho de que el mercado puede erosionar la coordinación intracomunal, pues aquellos con chacras por encima de las necesidades de subsistencia pueden escudarse del riesgo con mayores ventas o con préstamos. Su razonamiento es, entonces: ¿para qué cooperar con los demás si yo me salvo con el mercado? Mientras tanto, los más pobres reciben una miseria por los pocos productos que ponen en venta. Es la creencia del «sálvese quien pueda». Sin embargo, esto solo funciona con estrés climático de plazo corto; a largo plazo, hay que coordinar (Stern 2007).

### 6.3 Gestión de riesgos en la educación

Un aspecto importante en el tratamiento del cambio climático hace relación a aspectos de difusión y educación, con relación a este ámbito existen experiencias institucionales a destacar, por ejemplo con la generación de espacios de difusión, discusión, reflexión y elaboración de propuestas para enfrentar los impactos del cambio climático. Hay iniciativas del Programa Nacional del Cambio Climático, PNUD, CIPCA, la Plataforma Social para el Cambio Climático, la Universidad Mayor de San Simón, Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU), PROINPA, Fundación Agricol Andes y otros. Un escenario propicio y que también se aprovechó fue la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra, donde muchas de estas instituciones y otras sentaron presencia en el tema. Asimismo, se han elaborado una serie de instrumentos informativos que recogen la problemática del cambio climático, efectos, causas y mecanismos de adaptación tal es el caso de las cartillas y DVDs desarrollados por CIPCA (2009a,b,c), AGREPROCE (2009a, b) el PAAC (Muriel 2009), Grupo de trabajo de cambio climático y justicia (2010).

Aún podemos proteger en cierto modo a nuestras sociedades y economías frente a los efectos del cambio climático, por ejemplo facilitando información de mayor calidad, educación y mejorando la planificación y potenciando cultivos e infraestructura más resistentes al clima (Stern 2007:23).

A nivel de los núcleos escolares o inserción en la currícula educativa, primaria, secundaria y universitaria, hay vacíos al respecto; en la indagación documental realizada no hemos encontrado estudios referentes al tema, solo iniciativas aisladas y muy contextuales, tal es el caso de seminarios, talleres o conferencias, que no tienen un carácter de generar procesos. En la currícula educativa el tema se diluye en temas ambientales en general. Por tanto, este es un tema pendiente de abordar, ya que el ámbito educativo es un factor estratégico para internalizar la gestión de riesgos tanto a nivel familiar como en instancias de toma de decisión.

## 6.4 Planificación territorial y gestión de riesgos

Un aspecto fundamental en la gestión del riesgo es su incorporación en los procesos de planificación, como enfoque que permita conocer las realidades locales, reconocer y fortalecer las capacidades de acción para prevenir y enfrentar los cambios en el sistema climático local y retroalimentar los procesos para ir fortaleciendo los procesos locales. Entre las experiencias relacionadas a la generación de capacidades de actores locales para el uso de la gestión de riesgos en el proceso de planificación, se encuentra el Programa de Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD), que tiene entre sus líneas de acción, la capacitación de actores para la gestión municipal, creando capacidades para la reducción de desastres, la aplicación de instrumentos de gestión de riesgos municipal, que en conjunto buscan contribuir a la reducción de desastres mediante la revalorización del conocimiento tradicional, elaborar instrumentos financieros con enfoque de reducción de desastres para la actividad productiva local (PRRD), en el marco de este programa se desarrollaron proyectos de:

- Internalización y aplicación de los instrumentos de la Reducción de Riesgos de Desastres (RRD) en los procesos de planificación municipal, con área de influencia en los Municipios de Tapacarí, Tarata, Tiraque, Pojo y Omereque, entre los principales resultados obtenidos están los mapas de riesgo, como instrumentos de planificación, esta iniciativa fue posible por la Alianza ATICA, PADEM, FAM (ATPAAM)
- Gestión de Riesgos Agrícolas Comunal (GRAC) en los municipios de Tiwanaku, Jesús de Machaca y Tapacarí.
- El Seguro como instrumento financiero para la RRD en la producción agrícola.
- Vivir sin riesgos: Incorporación a nivel nacional de la importancia de la RRD en la gestión municipal (PRRD)

Un componente central en este proceso es la recuperación de las capacidades locales. Por tanto, muchas medidas de adaptación se centran en fortalecer las ya existentes, tales como la aplicación de prácticas agrícolas ecológicas y sostenibles, los sistemas de alerta rápida y la gestión de riesgos de desastres. Otras se centran en las inversiones rurales destinadas a reducir los efectos a largo plazo de la variabilidad climática, mediante seguros agrícolas e incentivos que animen a los agricultores a adoptar mejores prácticas agrícolas y de utilización de las tierras de cultivo (FAO 2010a:2).

La FAO (2009:2) reconoce cinco intervenciones normativas clave:

1. Incluir medidas de adaptación y atenuación para la gestión del agua destinada a la agricultura en los planes nacionales de desarrollo.
2. Promover medidas técnicas y de gestión para incrementar la flexibilidad de la agricultura de secano y la de irrigación, y reducir la pérdida de agua en los sistemas de producción con irrigación.

3. Mejorar el conocimiento sobre el cambio climático y el agua y difundir buenas prácticas entre los países y las regiones.
4. Promover políticas nacionales de gestión de riesgos mediante redes de vigilancia.
5. Movilizar fondos de adaptación para afrontar los desafíos del agua y la seguridad alimentaria causados por el cambio climático.

Para los países en vías de desarrollo, adaptarse supondrá un coste de decenas de miles de dólares al año y una mayor presión sobre los recursos naturales, pero es en estos países donde deben acelerarse los intentos de adaptación por la magnitud de los impactos que sufren y sufrirán (Stern 2007:23).

En este ámbito también se encuentra, la iniciativa del Plan de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC) proyecto cuyos resultados se presentan en esta publicación, ejecutado por la Fundación Agrecol-Andes y el CESU-UMSS, en la provincia de Tapacarí en el distrito Challa, esta experiencia aporta a incorporar el enfoque de gestión de riesgos a nivel local como paso al escalonamiento a nivel municipal.

## 7.- A manera de conclusión

El presente artículo, no pretende ser un análisis completo y exhaustivo, busca plantear un primer acercamiento de sistematización de documentos, experiencias, y percepciones sobre el tema de cambio climático, variabilidad climática y gestión de riesgos. Las lecciones o aprendizajes que resultan, están en función a que el incorporar el cambio climático, la variabilidad climática y los efectos de estos en las sociedades, supone el repensar y redefinir visiones de desarrollo, no solo con miras al mercado sino en términos de seguridad y soberanía alimentaria, que permita mantener equilibrios y fortalecer las capacidades locales, hoy más que nunca conceptos de desarrollo local y desarrollo endógeno empiezan a cobrar mayor vigencia.

Si bien el cambio climático es un problema global, la gestión de riesgos es un tema local, son las comunidades y poblaciones locales que están sufriendo los efectos de la variabilidad climática, por consiguiente, si bien tenemos que hacer estudios y definir escenarios globales y con visiones de largo plazo, que son necesarios, ya que brindan información tendencial que es útil en el largo plazo, no obstante lo urgente es bajar a escalas locales y definir los ámbitos estratégicos en los cuales trabajar, vemos que en temas de diagnósticos del cambio climático hay muchos estudios, documentos, escenarios y modelos, no obstante, respecto a estos temas críticos a nivel local de gestión del riesgo, capacidades locales, identificación de amenazas y análisis de vulnerabilidades, hay muchos vacíos, hay más preguntas que respuestas, y es necesario empezar a contribuir en responder a estos desafíos.

Temas como información (generación y acceso), educación, generación de metodologías y el conocimiento como respuestas a nivel local, generación y fortalecimiento de redes de información y conocimiento, fortalecimiento institucional y normativo que acompañe procesos, redefinición de las lógicas de planificación y gestión del territorio, son centrales como temas macro, pero a nivel micro es necesario trabajar participativamente la gestión de recursos, la organización, la recuperación de experiencias de innovación, revalorizar y recuperar conocimiento local, ancestral y nuevo y generar mecanismos de complementariedad entre el conocimiento local y el conocimiento científico, hoy más que nunca, es relevante el diálogo de saberes, que permitan unir esfuerzos y fortalecer capacidades en busca de procesos sostenibles, equitativos, que mejoren los niveles de resiliencia y que apunten a procesos de autodeterminación. Generar condiciones para el VIVIR BIEN, en equilibrio y armonía con la naturaleza.

## 8. Bibliografía

Albo, Xavier (1989) Para comprender las culturas rurales en Bolivia. Bolivia Pluricultural y Multilingüe. La Paz: CIPCA, MEC, UNICEF.

AGRECOL (2010), Sistematización de su experiencia en Cambio Climático (informe preliminar para el PNUD), en el marco del proyecto BOL60130, Cochabamba: AGRECOL-PNUD.

AGREPROCE (2009a) El plan comunal de gestión del riesgo agrícola. Una herramienta de trabajo desde la experiencia del proyecto GRAC, Cochabamba; Fundación Agrecol Andes, Programa de Suka Kollus (PROSUKO) Comisión Episcopal de Educación (CEE), AGREPROCE.

AGREPROCE (2009b) Desde la práctica. Generando propuestas de gestión de riesgos en la agricultura. Una mirada reflexiva a la experiencia del proyecto Gestión de Riesgos Agrícolas Comunal -GRAC; Cochabamba: Fundación Agrecol Andes, Programa de Suka Kollus (PROSUKO) Comisión Episcopal de Educación (CEE), AGREPROCE.

Aguilar Apaza, Luis Carlos (1997) Predicción del tiempo y su influencia en la organización de la producción en la comunidad de Tres Cruces, Provincia Tapacarí; Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo; FCyT-UMSS; Cochabamba.

Alex Chepstow-Lusty\_ Mark B. Bushy Michael R. Frogleyz Paul A. Baker\_\_ Sherilyn C. Fritzzy James Aronson (2005) "Vegetation and climate change on the Bolivian Altiplano between 108,000 and 18,000 years ago"; Geosciences, Department of Papers in the Geosciences; University of Nebraska; 10 pp;. <http://digitalcommons.unl.edu/geosciencefacpub/30>.

ATICA (2006). Manual de gestión de riesgos en gobiernos locales.

Brenner, M., D. Hodell, J. Curtis, M. Rosenmeier, M. Binford, and M. Abbott (2001) "Abrupt climate change and pre-Columbian cultural collapse". pp. 87-101 en V. Markgraf (ed.), Interhemispheric Climate Linkages. Academic Press, New York. Bretherton, C.S., and D.S. Battisti.

Brunner K., Julio (2007) Bolivia: Gestión de Riesgo participativa y seguridad alimentaria en la cuenca del Río San Pedro, lecciones aprendidas desde la práctica. Eschborn, Alemania. GTZ - Gestión de Riesgo de Desastres en la Cooperación Internacional, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

CEPAL (2009) La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, Síntesis 2009, Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL - BID (2010) Cambio climático. Una perspectiva regional, Cumbre de la Unidad de América Latina y el Caribe, Riviera Maya (México), 22 y 23 de febrero de 2010, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

CEPAL-PNUMA (1983) Sobrevivencia campesina en ecosistemas de altura, Vols. I y II, Santiago de Chile: NN.UU.-CEPAL-PNUMA.

Chirveches Seburá, Miguel Rodrigo (2006) Percepción campesina del clima y gestión del riesgo en la actividad agropecuaria en el PNT. Caso de las comunidades de Tirani (Municipio Cercado) y Chorojo (Sipe Sipe); Tesis para optar al grado de Msc en Ciencias de la Agroecología, Cultura y Desarrollo sostenible en Latinoamérica; AGRUCO-FCyT-UMSS; Cochabamba.

CIPCA (2009a) Cambios climáticos: Cartilla informativa. Enfrentemos juntos el cambio climático, La Paz.

CIPCA (2009b) Enfrentemos juntos el cambio climático. La Paz.

CIPCA (2009c) Cambio climático, DVD. La Paz.

Comunidad Andina (2004) ¿El fin de las cumbres nevadas. Glaciares y cambio climático en la Comunidad Andina?, Lima: Comunidad Andina, PNUMA, AECl, IRD.

Comunidad Andina (2007) Cosa sería este clima. Panorama del Cambio Climático en la Comunidad Andina; Lima: Comunidad Andina.

Comunidad Andina (2007a) ¿Y por dónde comenzamos?. Prioridades de la Comunidad Andina ante el Cambio Climático; Lima: Comunidad Andina.

Comunidad Andina (2007b) ¿El fin de las cumbres nevadas? Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina. Lima: Comunidad Andina.

Comunidad Andina (2007c) Cosa sería este clima. Panorama del Cambio Climático en la Comunidad Andina, Lima: CAN, PNUMA, AECl.

Comunidad Andina (2008) El cambio climático no tiene fronteras. Impacto del cambio climático en la Comunidad Andina. Lima: Comunidad Andina, Ministerio de Medio Ambiente de España y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Comunidad Andina –CAN (2009) Atlas de las dinámicas del territorio andino. Población y bienes expuestos a amenazas naturales. Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Secretaria General de la Comunidad Andina. Calí - Colombia: Corporación OSSO, Septiembre 2009, Primera edición.

Condori, José Antonio (2009) Memoria Plataforma por el cambio climático; taller cambio climático; Bolivia en acción ante el cambio climático ciudad de La Paz, 17 y 18 de marzo de 2009.

Córdova Sáez, Karenia (2003) Impactos socio-ambientales de la variabilidad climática. Las sequías en Venezuela Terra Nueva Etapa [en línea] 2003, XIX [fecha de consulta: 1 de julio de 2010], Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=72102802>> ISSN 1012-7089.

Cumbre Mundial de los Pueblos sobre Cambio Climático (CMPCC) (2010), Declaración de Tiquipaya y resumen de las mesas de trabajo, Tiquipaya-Cochabamba.

Delgado, Freddy (2002). Estrategias de autodesarrollo y gestión sostenible del territorio en ecosistemas de montaña. Complementariedad ecosimbiótica en el Ayllu Majasaya Mujlli, Departamento de Cochabamba, Bolivia. Plural Editores. La Paz.

FAO (2009b) Cambio climático y gestión de riesgos de desastres, Departamento de gestión recursos naturales y medio ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma-Italia, [www.fao.org/food/climate](http://www.fao.org/food/climate).

Dumas, Juan; Kakabadse, Yolanda (2008) Cambio climático y pobreza en América Latina y el Caribe. Consulta

regional, Quito: Fundación Futuro Latinoamericano/ Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC)/ Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID).

Earls, John, 2008 “El conocimiento andino es clave para enfrentar el cambio climático” en Revista Agraria No. 94, abril 2008, <http://www.larevistaagraria.info/sites/default/files/revista/r-agra94/LRA94-06-07.pdf>

FAO (2010a) “La agricultura y el cambio climático: parte del problema, parte de la solución”, Comunicado de Prensa 31ª Conferencia Regional para América Latina y el Caribe, Panamá: FAO.

FAO (2010b) “El Cambio climático y sus repercusiones en la producción agrícola, forestal y pesquera en América Latina y el Caribe” 31ª Conferencia Regional para América Latina y el Caribe, Panamá: FAO.

FAO (2009a) El cambio climático, el agua y la seguridad alimentaria, Departamento de gestión de recursos naturales y medio ambiente, Roma FAO, <http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0142s/i0142s07.pdf>

Fundación AGRECOL Andes (2009) Generación de propuestas para la reducción de riesgos en agricultura. Programa de Reducción del riesgo de desastres – PRRD, DVD interactivo, Cochabamba: AGREPROCE.

Fundación AGRECOL Andes – Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU) (2009) Proyecto Gestión de Riesgos Agrícola Comunales en el Cantón Challa, Municipio de Tapacarí. Fundación Mcknight, Cochabamba: AGRECOL-CESU.

Fundación Gaia Pacha (2009) El tiempo se está cansando. Proyecto conversando saberes que germinan. Gestión local de la biodiversidad (libro – documental), Cochabamba: Fundación Gaia Pacha.

Francou, B., Ramirez, E., Cáceres, B., Mendoza, J., (2000) “Glacier Evolution in the Tropical Andes during the Last Decades of the 20th Century: Chacaltaya, Bolivia, and Antizana, Ecuador”, *AMBIO a Journal of the human environment*, 29 (7), pp. 416-422.

Global Humanitarian Forum (2009) Human Impact Report: Climate Change – The Anatomy of a Silent Crisis, Geneva: Global Humanitarian Forum.

Gonzales, Javier (2004) Promoting Social Adaptation to Climate Change and Variability through Knowledge, Experiential and Co-learning Networks In Bolivia; La Paz: Programa Nacional de Cambio Climático.

Grupo de trabajo de cambio climático y justicia (2010) Por qué el cambio climático afecta a toda forma de vida... Enfrentémoslo juntos..., Cartilla No. 1. Cochabamba.

GTZ (2009) Información acerca de Desarrollo Agropecuario Sostenible para Bolivia; Publicaciones en base a experiencias de los diferentes componentes del PROAGRO. En: [www.proagro-bolivia.org](http://www.proagro-bolivia.org).

Gupta, Mukesh Kumar (2007) Promoting Self Sufficiency Through Carbon Credits From Conservation and Management of Forests; tesis para obtener el Master of arts sc of Arts en el Department of International Development, Community and Environment (IDCE), Faculty of Clark University, Worcester, Massachusetts.

Hoffmann, G., E. Ramirez, J.D. Taupin, B. Francou, P. Ribstein, R. Delmas, H. Dürr, R. Gallaire, J. Simões, U. Schotterer, M. Stievenard, and M. Werner, (2003) “Coherent isotope history of Andean ice cores over the last century”, *Geophysical Research Letters*, 30 (4), pp. 1179-1182.

- IICCA/RC, 2002. Atajados en Tarija, experiencia IICCA 1996-2001, Uriondo y Padcaya, Tarija.
- Intercoperation/CDE/COSUDE (2008) Potatoes and climate change, Inforresources focus; Berna: Intercoperation/CDE/COSUDE; No 1/08.
- Intercoperation/CDE/COSUDE (2008) Potatoes and climate change, Inforresources focus; Berna: Intercoperation/CDE/COSUDE; No 1/08.
- IPCC (2007) Cambio climático 2007. Evaluación de la vulnerabilidad e impactos del cambio climático y del potencial de adaptación en América Latina (Síntesis), Lima: IPCC.
- Jemio, Luis Carlos y Andersen, Lykke (2013) Cambio climático en Bolivia hasta el 2100: Integración de efectos directos, indirectos y dinámicos usando un modelo de equilibrio general computable, INESAD, La Paz.
- Josse C., Cuesta F., Navarro G., Barrena V., Cabrera E., Chacón-Moreno E., Ferreira W., Peralvo M., Saito J. y Tovar A. (2009). Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. Lima.
- Karlsson, Ann Mar (2007) Climate change and the life cycle of disadvantages. Notes from side event at World Water Week, August 21 2007.
- Lavell, Allan (s/f), Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacía una Definición, <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/riesgo-apuntes.pdf>.
- Lavell, Allan (2009) Reducción del riesgo de desastres en el ámbito local: lecciones desde la subregión andina, Lima: PREDECAN.
- Leff, Enrique (2004), Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza, México: Siglo Veintiuno editores.
- Llosa, Jaime; Pajares, Erick, Toro, Oscar -Edit. (2009) Cambio climático, crisis del agua adaptación en las montañas andinas. Reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes, Lima: DESCO-RAP.
- López Goldaracena, Oscar (2004) Los derechos Humanos al agua y Saneamiento, Reflexión jurídica desde el derecho internacional, Montevideo-Uruguay.
- Martínez Alier, Joan (2009) Decrecimiento sostenible en las economías ricas apoyado en movimientos de justicia ambiental en el Sur; presentación en Conferencias organizadas por el Movimiento Ciudadano Frente al Cambio Climático, Lima.
- Mayle, Francis E, Robert P Langstroth, Rosie A Fisher, and Patrick Meir (2007) "Long-term forest-savannah dynamics in the Bolivian Amazon: implications for conservation"; Phil. Trans. R. Soc. B , 362: pp. 291-307.
- Molina Carpio, Jorge y Cruz, Flores Rodolfo (2008) Escenarios de uso y asignación del agua en la cuenca de los ríos Mauri y Desaguadero. Informe final. La Paz: Intercoperation/IDRC/CGIAB/Agua Sustentable/IHH.
- Montaño H. (2009). FORO SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y AGRICULTURA: Efectos del Cambio climático en la agricultura y la seguridad alimentaria. GTZ – PROAGRO. Cochabamba, Bolivia.

Muñoz, Alain (2009) El cambio climático en Bolivia; Santa Cruz: Becas AVINA - Investigación Periodística para el Desarrollo Sostenible -EcoCom; 19 pp. [www.scribd.com/.../Reportaje-Cambio-Climatico-Alain-Munoz](http://www.scribd.com/.../Reportaje-Cambio-Climatico-Alain-Munoz)

Muriel, Andrea (2009) Material interactivo multimedia sobre cambio climático para maestros del primer segundo ciclo de primaria (cartilla y DVD), Lidema y PAAC. Cochabamba.

Murra, John (1975) El control vertical de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas” en Formaciones económicas y políticas del mundo andino. Lima: IEP.

Naciones Unidas (2014), <http://www.un.org/es/climatechange/changes.shtml>

Perez, C., Nicklin, C., Dangles, O., Vanek, S., Sherwood, S., Halloy, S., Martinez, R., Garrett, K., Forbes, G. (2010) Climate Change in the high Andes: Implications and adaptation strategies for small-scale farmers.

ONU (1992), Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York - Estados Unidos.

Oxfam Internacional (2009) Bolivia cambio climático, pobreza y adaptación. La Paz; Oxfam Internacional; 72 p. [www.oxfam.org/.../bolivia-cambio-climatico-pobreza-y-adaptacion](http://www.oxfam.org/.../bolivia-cambio-climatico-pobreza-y-adaptacion)

Oxfam Internacional – Fundepco (2009) Amenazas, vulnerabilidades y riesgos en Bolivia, La Paz: OXFAM – Fundepco.

Piepenstock, Anne y Maldonado, Rubén (2009). Mapeo de actores, percepción y adaptación al Cambio Climático en áreas rurales de la región andina – Bolivia.

Ponce Camacho, Dora (1997) Producción de papa (*Solanum sp*) en torno a indicadores de clima, comunidad de Chango, Provincia Arque. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo; FCyT-UMSS; Cochabamba.

Ponce, Dora (2003) Previsión del clima y recreación del conocimiento indígena como estrategia para la conservación de la diversidad cultivada en los Andes bolivianos. “El caso de la comunidad de Chorojo, Provincia Quillacollo, Departamento Cochabamba. Tesis para optar al grado de Maestría en Ciencias en Agroecología y Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. AGRUCO-FCyT-UMSS, Cochabamba.

Programa de Investigación Estratégica Bolivia (PIEB), 2010a. “los modelos climáticos son aún insuficientes, según investigador” en Servicio Informativo PIEB, 26/05/2010, <http://www.pieb.com.bo/nota.php?idn=497112/06/2010>.

Programa de Investigación Estratégica Bolivia (PIEB), 2010b. “Vegetación de alta montaña y clima” en Servicio Informativo PIEB, 24/06/2010, <http://www.pieb.com.bo/nota.php?idn=5042,29/06/2010>

Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN), (2009) Articulando la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario. Lineamientos generales de planificación y gestión sectorial, Comisión Europea, Secretaría General de la Comunidad Andina-Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN, Lima.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011) Tras las Huellas del Cambio Climático en Bolivia. Agua y seguridad alimentaria, Proyecto BOL/60130, La Paz: PNUD, DANIDA.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2010) Escenarios de Cambio Climático. Validación Esca-

la Continental de MRI/JMA-TL959, Proyecto BOL/60130, La Paz: PNUD, Abril 2010, pp. 37.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2010a) “Convocatoria taller “Red de gestión del conocimiento sobre Cambio Climático”, Proyecto BOL/60130, La Paz: PNUD, Junio 2010.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2009). Taller: “Formación de grupos para la sistematización y gestión de conocimientos en Cambio Climático”, 25 y 26 de Junio. Proyecto BOL60130 PNUD, 2009; Cochabamba, Bolivia.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2007) Informe sobre Desarrollo Humano 2007 – 2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Madrid: Grupo Mundi-Prensa.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2009) Guía metodológica de sistematización del conocimiento del cambio climático en Bolivia, Fortalecimiento de las capacidades nacionales de sistematización del conocimiento, información y difusión del cambio climático en Bolivia, BOL/60130 PNUD-Bolivia.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2003) El Cambio Climático en América Latina y el Caribe: Estado Actual y Oportunidades, Documento del Comité Técnico Interagencial (CTI) a la XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (Panamá; 20 al 25 de noviembre de 2003), 3 de noviembre de 2003.

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) (2009) Seminario sobre Dispositivos de Atención ante Desastres Naturales: Experiencias de la Región Andina y Cono Sur, Presentación del Programa Nacional de Cambios Climáticos de Bolivia, Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA)- Secretaria General Iberoamericana, Secretaria de Relaciones Exteriores de Venezuela y AECID, Caracas- Venezuela, 3 y 4 de septiembre de 2009.

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), 2008a. Enfrentemos al Cambio Climático, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental, Programa Nacional de Cambios Climáticos, La Paz

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), (2008b). Segundo Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Resumen Ejecutivo), Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climáticos, Programa Nacional de Cambios Climáticos, 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. La Paz: Programa Nacional de Cambios Climáticos; pp.141 [www.nicap.net/.../Bolivia/Bolivia\\_V\\_A\\_REPORT01-02-06.pdf](http://www.nicap.net/.../Bolivia/Bolivia_V_A_REPORT01-02-06.pdf)

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), (s/f). Escenarios climáticos, Programa Nacional de Cambios Climáticos, La Paz.

Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), (s/f). Bases Generales para la aplicación de la Estrategia Nacional de la Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en Bolivia, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal, Programa Nacional de Cambios Climáticos, La Paz. pp. 120.

Programa de reducción de riesgo de desastres (PRRD) (2010) Carpeta de materiales e instrumentos para la reducción del riesgo de desastres de la fase II, La Paz: PRRD. pp. 7.

Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático Bolivia (2008) Avances y Resultados de la Fase de Preparación, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental Programa Nacional de Cambio Climático.

Ramírez, Edson (2009) Cambio Climático, Disponibilidad de Recursos Hídricos y Medidas de Adaptación en Bolivia; presentación en Buenos Aires, [http://www.jica.org.ar/images/archivos/Presentation%20Cambio%20Climatico%20-%20PDF/Primer%20Dia/Edson%20Ramirez/E\\_Ramirez\\_BsAs\\_2009.pdf](http://www.jica.org.ar/images/archivos/Presentation%20Cambio%20Climatico%20-%20PDF/Primer%20Dia/Edson%20Ramirez/E_Ramirez_BsAs_2009.pdf)

Regalsky, Pablo y Hosse, Teresa (2009) Estrategias campesinas andinas de reducción de riesgos climáticos, Cochabamba: CENDA-CAFOD.

República de Bolivia (2008) Constitución Política del Estado, Asamblea Constituyente, Honorable Congreso Nacional.

Ricaldi, Tania (2009) Estrategias campesinas de adaptación al cambio climático, trabajo de investigación doctoral en curso (Universidad Bolivariana-Santiago de Chile). Cochabamba-CESU-UMSS.

Ricaldi, Tania; Saavedra, Ella, Crespo, Carlos; Perez, Julian (2010) Estado del Arte sobre Cambio Climático y Agua en Bolivia, CESU-UMSS/CGIAB; PNUD Proyecto BOL60130. Cochabamba.

Rutar, Tina et al., (2004) "Introduced Plasmodium Vivax malaria in a Bolivian community at an elevation of 2,300 meters", The American Society of Tropical Medicine and Hygiene, 70(1), pp. 15-19.

Salamanca, L. A. (2008) Propuesta técnica Bolivia VI Plan de Acción DIPECHO 2008, Acción Contra el Hambre, CARE, COOPI, OPS/OMS, OXFAM, Federación Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Save The Children y Soluciones Prácticas, Octubre.

Scott L. Cross\_ Paul A. Bakery Geo\_rey O. Seltzerz, Sherilyn C. Fritz\_\_ Robert B. Dunbaryy (2001) "Late Quaternary Climate and Hydrology of Tropical South America Inferred from an Isotopic and Chemical Model of Lake Titicaca, Bolivia and Peru"; Department of Geosciences, University of Nebraska; pp. 10.

Sullivan, C.A and C. Huntingford (2009) "Water resources, climate change and human vulnerability"; ponencia al 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17 July 27 pp. <http://mssanz.org.au/modsim09>

Tapia, N. (2000). Agroecología y conocimiento campesino en los Andes: en el caso del Ayllu Majasaya Mujlli, Cochabamba, Bolivia. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba-España; ETSIAM; ISEC.

Tapia, N. (2002). Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes bolivianos. El caso del Ayllu Majasaya Mujlli, Departamento de Cochabamba, Bolivia. Plural Editores. La Paz.

Tesoro, Michel (2005) Evaluación y análisis del comportamiento termopluiométrico orientado al cambio climático. Inventario de GEI de la Década 1990-2000, La Paz: PNCC.

Telleria, AV.(1986) "Health consequences of the floods in Bolivia in 1982". Disasters, 1986, 10: pp. 88-106.

Torres, Juan; Gómez, Anelí (Ed) (2008) Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes / Editores: Juan Torres, Anelí Gómez. – Lima: Soluciones Prácticas- Intermediate Technology Development Group (ITDG).

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2007) Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in developing countries, Bonn: UNFCCC.

Vásquez, Héctor (2006) Sistematización de la información existente sobre aspectos institucionales, legales y técnicos de la gestión del riesgo en Colombia, Proyecto PREDECAN “Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina –CAN”, Servicio de Asistencia técnica para actualizar/Sistematizar/Divulgar inventarios de actores y normativas y para apoyar en la concertación/formulación/divulgación de los planes nacionales regionales/locales o sectoriales de prevención y atención de desastres de acuerdo a lineamientos consensuados a nivel de la Subregión Andina, Secretaría de la Comunidad Andina, Comisión Europea, Bogotá: PREDECAN.

Vuille, M., Bradley, Raymond, Werner, Martin y Keimig, Frank (2003) “20th century climate change in the tropical Andes, observations and model results”; Climatic Change 59: pp. 75-99.

Yager, K., Resnikowski & Halloy, S (2008) “Grazing and climatic variability in Sajama National Park, Bolivia”; Pirene, 163: pp 97-109.



## II. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL CULTIVO DE PAPA EN EL DISTRITO CHALLA<sup>1</sup>

Edoardo Trimarchi, Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

### Introducción

La región de los Andes es una de las zonas con mayor diversidad ecológica en todo el mundo (Frere et al. 1975). Esta diversidad también existe a nivel de cuenca, lo que significa que se pueden encontrar con frecuencia zonas agroecológicas muy distintas dentro de los límites de una sola comunidad. Factores como la altitud, la pendiente de los niveles del terreno, la temperatura y la precipitación pueden variar significativamente dentro de la misma zona. Situado por encima de 3.700 metros el altiplano andino, es una de las pocas áreas en el mundo donde la agricultura se practica en esos niveles de altura. Sin embargo, el clima muy variable y el frágil ecosistema frustran los intentos de las familias rurales para acumular activos y mejorar sus condiciones de vida (UNESCO, 2009).

Las condiciones de crecimiento de la vegetación son muy duras y limitadas por la altitud, lo que significa que hay un número limitado de cultivos que las comunidades en diferentes lugares pueden producir (Martí y Pimbert, 2006). Las sequías periódicas y las inundaciones, así como la ocurrencia de heladas y granizadas son características del clima de la sierra y del altiplano de los Andes (UNESCO, 2009).

Las comunidades rurales indígenas, quechua y aymara, en esta región han sido expuestas durante siglos a varios riesgos y para superar los límites ecológicos a la producción de alimentos se necesita un alto nivel de creatividad organizacional, social y tecnológica. Por lo tanto, estas comunidades han creado un conjunto de conocimientos y adaptación a los riesgos, lo que resultó en una variedad de estrategias de gestión. En las últimas décadas, el riesgo y en particular el riesgo agrícola han aumentado, tanto por la variabilidad climática como por las acciones humanas que impactan sobre la misma variabilidad. Estos factores aceleran los procesos de transformación en el sector productivo, la agricultura y la ganadería, con efectos negativos en la mayoría de los casos, expresados en términos de cambios en la calidad y disponibilidad de los recursos, los cambios en las condiciones ambientales y climáticas de las distintas microrregiones, aumento de eventos extremos, etc. Además de la variabilidad del clima, otras causas son el aumento de la presión sobre los recursos, malas prácticas de producción, la prevalencia de la explotación; el deterioro y pérdida del conocimiento local han llevado a la profundización de la vulnerabilidad de los campesinos indígenas, sometiéndolos a las crecientes situaciones de riesgo agrícola. Su vulnerabilidad se ve agravada por la falta de acceso y, en muchos casos, la ausencia de información meteorológica y climática para definir acciones y decisiones, lo que plantea una serie de retos en la gestión de la producción local (Fundación Agrecol Andes/CESU-UMSS 2009).

Para la mayoría de las familias que viven en el altiplano boliviano la papa es la más importante fuente de alimentos e ingresos durante el año. Debido a eso, la intención de la investigación es comprender y caracterizar el sistema de producción agrícola, específicamente de la papa, en la región andina.

Por lo tanto, la pregunta principal de este componente de la investigación es: ¿Cuáles son las características del sistema de producción de papa en el Cantón Challa?, en ese sentido este documento describe el sistema productivo agrícola relacionado al cultivo de la papa en las comunidades altoandinas del distrito Challa.

<sup>1</sup>Este documento recoge un componente de la investigación realizada por Edoardo Trimarchi, "Agricultura en el Cielo. Conocimiento indígena y producción agrícola de papas, en el Altiplano Boliviano, Universidad de Utrecht, 2013, en el marco del proyecto GRAC.

## 1.- Manejo de la Tierra

Los agricultores de la zona de Tapacarí practican desde tiempos remotos la agricultura de subsistencia, basada fundamentalmente en un sistema de agricultura familiar, con riesgo de inseguridad alimentaria, tienen como fuente principal la fuerza de trabajo familiar, y el manejo de diversas estrategias de supervivencia. Adicionalmente, tienen la presencia de limitaciones y obstáculos a las actividades agrícolas, que es una característica de la producción en la zona andina de Bolivia, con limitaciones principalmente de acceso a recursos de tierra y capital.

En primer lugar, la ubicación en tierras frágiles, de gran altitud se constituye en un problema ya que expone a las comunidades y las tierras de cultivo a los eventos climáticos extremos que van desde largos períodos de sequía a temporadas de bajas temperaturas, fuertes vientos fríos, granizadas y heladas. Esta característica, a su vez dificulta la presencia de abundante y frondosa vegetación y afecta en gran medida la producción. También el perfil geológico de la región plantea una seria limitación debido a la inclinación del territorio y la gran presencia de formaciones rocosas que limitan el área cultivable.

Cada comunidad presenta oscilación de altitud en su territorio, que van desde 920 metros (Condoriri) a 339 metros (Japo) de diferencia entre la altura mínima y la máxima. Por esta razón, la tierra de cada comunidad presenta más de un microclima que favorece la diversificación de la producción agrícola. De acuerdo con la variación de la altitud y las diferentes características de los suelos a nivel local. Las zonas se caracterizan como Puna alta, Puna y Pre-puna.

La zona de Puna alta, constituye precisamente la parte más alta del territorio y comienza a partir de una altura aproximada de 4.000 metros sobre el nivel del mar. Debido a su elevación, la condición de crecimiento en esta franja es muy dura. La tierra en esta zona se utiliza principalmente para el pastoreo de ovejas y llamas, los tubérculos son los únicos cultivos adecuados. Específicamente oca, un cultivo que prospera entre 4.000 y 5.000 metros, y la variedades amargas de papa (luq'is), las cuales se cultivan por su resistencia específica a temperaturas frías, y son utilizadas fundamentalmente para la elaboración de chuño (papa deshidratada). El suelo normalmente en estas alturas es limoso o arcilloso con texturas oscuras.

En cuanto al clima, esta zona se ve seriamente afectada por los fenómenos extremos. Fuertes tormentas de granizo, heladas y lluvias son frecuentes y caracterizan el clima en estas altitudes.

La zona de puna es identificada entre los 3.600 y 4.000 metros sobre el nivel del mar. La estructura del suelo es granular y arenosa en superficie y rocosa en profundidad, el color puede ser rojo o amarillo.

Esta zona es un hábitat adecuado para la mayoría de las variedades de papa cultivadas. Cuando las parcelas están protegidas de la exposición al viento también es posible producir granos y forraje. Las heladas y granizadas todavía están presentes, pero en un grado inferior y la intensidad de la precipitación es moderada. Tierras de pastoreo para el ganado bovino y burros se encuentran en estas altitudes.

La zona de pre-puna se encuentra por debajo de 3600 metros sobre el nivel del mar. Esta zona es lo que se llama los valles secos interandinos, el suelo es suave y adecuado para cualquier tipo de cultivos locales. En comparación con las otras zonas, el clima es moderadamente cálido y permite el cultivo de hortalizas y frutas. Por otra parte, la agroforestería es más fácil de implementar y en esta altura no es difícil encontrar pinos y eucaliptos.

En algunos años, la producción agrícola de la zona puede verse afectada por la sequía ya que las precipitaciones son mucho más bajas en comparación con la zona superior.

La enorme diversidad en términos de altitud, suelo, vegetación y clima en la misma comunidad ha llevado a los agricultores a desarrollar y adoptar desde tiempos remotos un determinado sistema de gestión de la tierra. Es importante señalar que las comunidades de Urinsaya siguen utilizando el sistema de aynokas, mientras que las comunidades de Majasaya cambiaron a un sistema de parcela privada, un sistema individual, familiar de manejo de la tierra.

### Sistema de uso de la tierra: Aynokas

Desde la época precolonial la tierra en la región del altiplano estaba dividida entre las familias de una comunidad utilizando un sistema llamado aynoka, una palabra que viene del quechua. Bajo este peculiar sistema, se desarrolla el cultivo de manera colectiva, las tierras cultivables se dividen en parcelas familiares, pero se gestionan a nivel comunal. La tierra se divide de diez a 14 sectores verticales, llamados aynokas, de manera que cada uno de ellos contenga diferentes pisos ecológicos y microclimas en diferentes altitudes, íntimamente conocidos por los habitantes. Cada año, sólo tres sectores se cultivan, mientras que los otros están en descanso. Las tres aynokas productoras se llaman Ayta. La rotación comienza cultivando el primer sector o aynoka, llamado por los agricultores locales choqueyapi, sólo con especies y variedades de papa. El segundo sector, llamado khanana, correspondiente al segundo año de cultivo, está sembrado de cereales: trigo, quinua, tarwi o cañahua. La última parte de la Ayta, llamado cebar hallpa, está destinada a la producción de forrajes como la avena o la cebada (Tapia 2002).

Algunas comunidades, como Chuñuchuñuni, presentan condiciones meteorológicas tan desfavorables, debido a la altitud, que no pueden producir los cereales y tienen que cultivar forraje durante dos años consecutivos. Después de los tres años consecutivos de diferentes cultivos la aynoka se deja en descanso durante 7 a 10 años, dependiendo del número de sectores de la comunidad. El prolongado tiempo de reposo que se requiere para recuperar por completo el suelo y para restaurar los nutrientes para tener el suelo preparado para el siguiente cultivo de papa. Durante el período de descanso, los terrenos constituyen un área indivisa y no son completamente inactivos, proporcionan servicios agroforestales como plantas medicinales y pastizales para el pastoreo de ganado.

Aunque el período de descanso puede parecer excesivo, Pestalozzi (2000) afirma, que el período de descanso practicado colectivamente por el sistema de aynokas parece estar en óptima sintonía con la ecología y, en términos de balance de nutrientes del suelo, puede ser considerado como sostenible.

Con este sistema no sólo cambia el uso del suelo, de agrícola a tierras de pastoreo, sino también la forma de tenencia de la tierra. Durante el período en el que se cultiva la tierra, las familias tienen derechos de usufructo privado en sus parcelas. Durante el período de descanso, los pastos son propiedad común y todos los miembros de la comunidad tienen el derecho de utilizarlos como tierras de pastoreo para sus animales. La razón principal por la que el sistema de descanso regulado comunalmente se desarrolló, en lugar de un sistema privado de parcelas independientes, es la diferencia en el tamaño óptimo para las actividades de la agricultura y del pastoreo. Los requerimientos de trabajo para el pastoreo se reducen cuando una gran superficie de tierra se dedica a este fin. El sistema de aynokas permite cambiar la configuración de la tierra para fines agrícolas y de pastoreo. La agricultura y la ganadería no ocupan lugares diferentes, pero diferentes momentos en un mismo lugar y para que esto sea efectivo el sistema de aynoka cambia la estructura del espacio. Antes del inicio de cada campaña agrícola, la comunidad se reúne y, dirigida por las autoridades originales, decide qué sector va a utilizar para el año y evalúa si la decisión sobre la rotación y los períodos de descanso tiene que ser modificada.

De esta manera la Ayta no avanza sobre el territorio de una manera mecánica y repetitiva, sino de acuerdo a las predicciones climáticas y una profunda comprensión de las capacidades productivas de las zonas a ser cultivadas o, simplemente, dejadas como áreas comunales de pastoreo.

Otra característica del sistema de tenencia de la tierra es garantizar a cada familia terrenos que están expuestos de manera diferente a los riesgos climáticos, esta es una estrategia comunal de manejo del riesgo. Don Fortunato Mamani, Yapuchiri e hijo del Primer Alcalde de Urinsaya, explica:

*“Cada familia tiene algunas parcelas en el sector alto y las otras en el sector bajo. Esta decisión es tomada a nivel comunitario cada año. El sistema es así para diversificar el riesgo climático e intentar evitar que algunas familias se queden completamente sin cosecha. De hecho las parcelas arriba son más expuestas a la lluvia y helada mientras que las de abajo a la sequía. Así se hay un año con mucha lluvia, tal vez la cosecha de las parcelas de arriba va a ser perjudicada, pero la de las parcelas bajas va a salir muy bien” (Mayo, 2013).*

La tenencia de la tierra de cada familia es muy variable, con una alta concentración de tierra en algunas aynokas y bajas en otras. Este factor determina una variación de la producción total en función de la Ayta. La tenencia puede ser tan variada que en algunos años una familia puede ser considerada rica para convertirse en pobre en pocos años y en rica de nuevo.

El uso y manejo de aynokas implica una serie de ventajas y desventajas. Según los agricultores, respecto a las ventajas estas son:

- Garantiza una reducción de los daños totales de cultivos para cada familia causada por las condiciones climáticas variables, especialmente gracias a la dispersión espacial de las parcelas tanto intra e inter aynokas.
- Ya que el suelo se cubre siempre por los cultivos o vegetación natural, la erosión causada por la lluvia se ve disminuida. Otra ventaja, del crecimiento de vegetación nativa en el período de descanso, es que al tener muchas de ellas raíces profundas pueden absorber los nutrientes que serán devueltos a la superficie durante la preparación del suelo proporcionando una valiosa ventaja agronómica.
- El largo período de descanso también ayuda a reducir las pérdidas en términos de producción de la papa causada por nemátodos y hongos del suelo, como *Synchytrium endobioticum*, se trata de un patógeno de plantas que produce la verruga negra de la papa y *Spongospora Subteranea* (sarna polvosa de la papa). Los nemátodos y las estructuras vegetativas de los hongos se debilitan cuando no se cumplen las condiciones adecuadas de humedad del suelo y aireación, situación en la que el descanso del suelo, evita que estas enfermedades avancen.
- A excepción de las parcelas en los límites de la Ayta, el pastoreo se lleva a cabo en zonas que están espacialmente separadas de los campos de cultivo, lo que reduce la posibilidad de daños causados por los animales a los cultivos. Gracias a la menor atención necesaria para evitar daños a la cosecha, el sistema de aynoka requiere menos mano de obra de familiar para llevar a cabo las tareas ganaderas, lo que aumenta la eficiencia global.

También es importante destacar los inconvenientes presentados por este sistema para los agricultores:

- Algunos años las aynokas cultivadas pueden estar ubicadas muy lejos de la comunidad haciendo muy largo y difícil el camino para llegar. Por ejemplo, en la comunidad de Chuñuchuñuni esta situación va a presentarse en la temporada agrícola del año 2014.

*“El próximo año [2014] va a ser muy difícil. En septiembre estaremos sembrando papas en el aynoka más distante. Para ir desde el pueblo tenemos que ir por la montaña, cruzar el río, cruzar la carretera y luego subir por la ladera de la otra montaña. Se tarda más de tres horas de mi casa” (Don Hernán Franciscano, Abril 2013).*

- La distancia también hace que sea más difícil y lento el transporte de insumos y productos con los animales desde y hacia la parcela. En algunos períodos, como después de la cosecha, el transporte del producto requiere de más días debido a que los burros no pueden hacer más de dos viajes diarios.
- Otra de las limitaciones causadas por el sistema consiste en la decisión individual de las actividades agrícolas. Los agricultores no pueden decidir por sí mismos sobre el período de descanso o donde producir sus cultivos ya que estas son las decisiones adoptadas a nivel comunitario.

## El Sistema de Parcelas Privadas

En las comunidades de Japo, Lacoconi, Collpaña y Pasto Grande, del ayllu Majasaya, el sistema original de aynoka fue abandonado durante la década de los 90 en favor de un sistema de parcelización, otorgando tierras a los miembros afiliados a la comunidad. Los miembros de la comunidad que no tienen derecho a ninguna tierra tienen que acceder a ella a través de la herencia de los padres, tíos y otros parientes. Las tierras de las comunidades se redistribuyeron entre todas las familias, la forma de la asignación fue tomando en cuenta la cercanía a la casa. Las familias tienen una mayor disponibilidad de uso de la mano de obra familiar debido a la ubicación de sus parcelas y no tienen que viajar largas distancias como antes. Esta cercanía con la parcela también es ventajosa en términos de capacidad de respuesta, más rápida, a los eventos adversos. Los agricultores tienen un control mayor y más directo de lo que sucede con sus cultivos, siendo capaces de atender de inmediato con las acciones más oportunas en caso de presencia de heladas o granizadas.

El cambio en el sistema de gestión de la tierra también libera a los miembros de la comunidad de la toma de decisiones colectivas, haciéndolos totalmente responsables de su tierra y producción. Ahora pueden decidir individualmente sobre temas como la duración del período de descanso, la rotación de cultivos y qué parte de sus tierras se dedican a la agricultura y cuales a las actividades de pastoreo de ganado.

Si bien el nuevo sistema de asignación de tierras de manera individual, otorga a los agricultores más libertad respecto a sus decisiones de qué, cuándo, dónde y cómo producir, también genera algunas desventajas importantes. Algunos productores afirman que esta forma de manejo de la tierra los ha hecho pensar individualmente, “ya no se piensa en los otros, en la comunidad, pensamos en nosotros y nuestras familias, pero eso nos hace más débiles”, además, los hace más vulnerables a los eventos climáticos, ya que solo dependen de la parcela de la familia en una determinada zona. Como se mencionó anteriormente, el sistema de aynoka se ajusta con el fin de gestionar y acceder a diversas zonas micro climáticas, lo que permite reducir los riesgos y las pérdidas en la producción, la división individual de la tierra ha cambiado drásticamente esta estrategia. El sistema de parcelas privadas por lo tanto, limita el acceso a la diversidad ecológica y climática, ocasionando indirectamente la reducción de la diversificación de las variedades de cultivos, que sólo se mantiene como estrategia en pocos productores.

Por otra parte, si se toman en cuenta los ríos, carreteras y otros lugares, no todas las tierras de la comunidad son aptas para la producción agrícola, o tienen el mismo nivel de fertilidad, lo que significa que la nueva división de la tierra ha determinado que algunas familias recibieron tierra menos fértil que la que podían acceder con el sistema de aynoka. Otra consecuencia se refiere a la utilización de insumos. La reducción de los pastos y el consiguiente aumento de los problemas de gestión provocan la reducción de los animales pertenecientes a cada hogar. Algunas especies de animales como llamas que requieren grandes superficies de pastos para su cría casi no se presentan en las comunidades que utilizan el sistema de parcelas privadas. Dado que el número de animales por familia se ha reducido en gran medida y en consecuencia, la disponibilidad de guano es menor, hay un mayor incentivo para el uso de fertilizantes químicos que ponen más tensión en el suelo.

## **b) Prácticas de Conservación**

Además de las aynokas, que constituye uno de los métodos más importantes para el manejo y la conservación del suelo. Hay sin embargo otras tecnologías locales y tradicionales que los agricultores de las comunidades utilizan para conservar el ecosistema en el que viven y producen.

Estas prácticas se pueden dividir en la que se utilizan para la conservación del suelo y las empleadas para la conservación del agua.

### **Conservación del Suelo**

La conservación del suelo comprende un conjunto de actividades integradas en el enfoque global de la agricultura e integra la gestión de suelos y agua. Estas actividades no son sólo herramientas de control de la erosión, sino tienen el objetivo de mejorar y mantener la capacidad productiva del suelo.

Por tanto, el uso y manejo de los recursos del suelo tiene el objetivo de mantener y gestionar la capacidad productiva de acuerdo a sus características, limitaciones y posibilidades, a fin de evitar la pérdida y degradación. Por lo general, estas medidas tienen también la capacidad de conservar el agua.

No todas las prácticas de conservación protegen totalmente el suelo de la erosión y mejoran la capacidad productiva de los suelos, es fundamental utilizar y combinar varias prácticas en la misma zona y al mismo tiempo, de manera que permita hacer una mejor protección del suelo. Un sistema completo de conservación del suelo debe consistir en una combinación de obras físicas y medidas agronómicas.

### **Conservación del Agua**

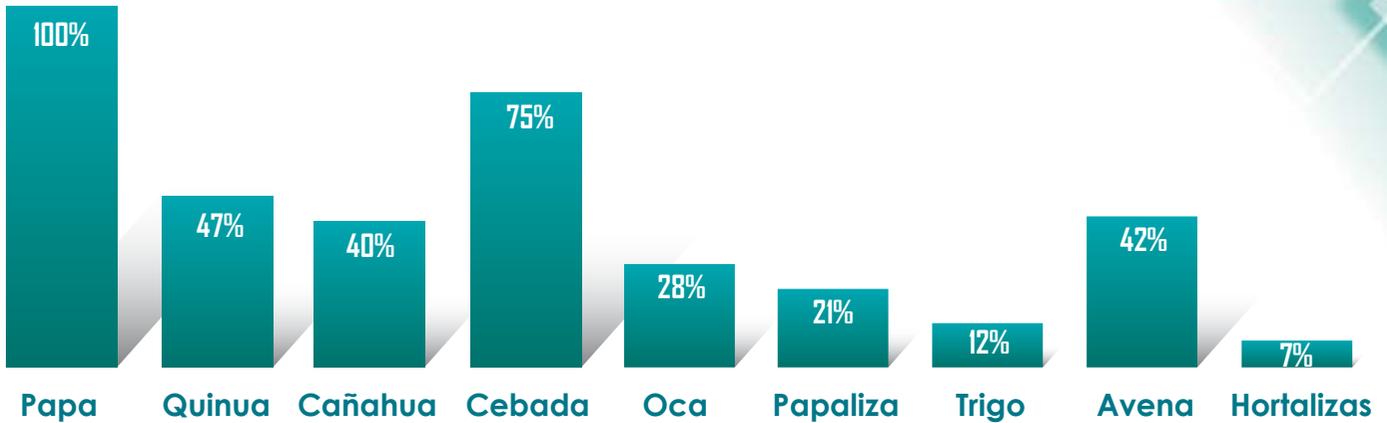
El Distrito Challa constituye un área con alta absorción de agua de los ríos, vertientes y cuerpos de agua, pero a pesar de la disponibilidad relevante, este recurso no es directamente disponible para el cultivo debido a la topografía de la tierra. Esto ha llevado a los habitantes de estos sectores, con apoyo de instituciones a poner en práctica estrategias de gestión y conservación del agua, pero estos esfuerzos aún son aislados y con poco éxito. Hay muchas infraestructuras construidas para la cosecha de agua de lluvia, por ejemplo, en Pasto Grande y Chuñuchuñuni, pero se encuentran en zonas alejadas y casi siempre están vacíos. Por lo tanto no hay ningún sistema de funcionamiento actual de riego en las comunidades, que tienen que depender totalmente de las precipitaciones para la producción agrícola. Situación que evidencia la gran vulnerabilidad de las comunidades ante variaciones en el sistema de precipitaciones, ya que altera su sistema de producción.

## **c) La Producción de papa**

La producción de papa es fundamental en la dinámica productiva, alimentaria y socio-cultural de las comunidades altoandinas, ya que en torno a ella se organiza la vida comunal y familiar, las alteraciones o afectaciones en el cultivo de papa, por ejemplo por presencia de eventos climáticos afecta a los medios de vida locales, a las posibilidades de producción y reproducción del sistema local. Por tanto, resulta fundamental conocer y entender las lógicas de manejo del cultivo, así como las estrategias y prácticas que realizan las familias.

Gráfico No. 1

Distrito Challa: Principales cultivos



Fuente: Línea base y seguimiento a cultivos de familias del Distrito Challa 2009-2013

Según la información recogida en las familias del Distrito Challa, los principales cultivos son la papa, la cebada, la quinua, la avena y la cañahua. En el caso de la papa, el 100% de las familias cultivan papa, constituyéndose en el principal producto de la dieta alimentaria y nutricional.

Ciclo de crecimiento del cultivo de papa

El cultivo de papa tiene un ciclo de crecimiento de aproximadamente 150 días que puede variar dependiendo de la variedad. En general, el crecimiento de la papa se realiza en cinco etapas diferentes: Desarrollo del brote, el crecimiento vegetativo o desarrollo de las hojas, iniciación del tubérculo, aumento de volumen o llenado del tubérculo y la maduración del tubérculo. La duración y el momento de cada etapa del desarrollo depende de diferentes factores, algunos de ellos pueden ser controlados directamente por los agricultores, como la altitud, la temperatura, la calidad del suelo, la disponibilidad de humedad y fertilizantes.

Después de la siembra que se lleva a cabo entre septiembre y noviembre, dependiendo si es siembra temprana, media o tardía, la planta comienza a desarrollarse en la superficie del suelo después de un mes y medio. La maduración completa de la planta se lleva a cabo entre marzo y abril, determinando el comienzo de la cosecha.

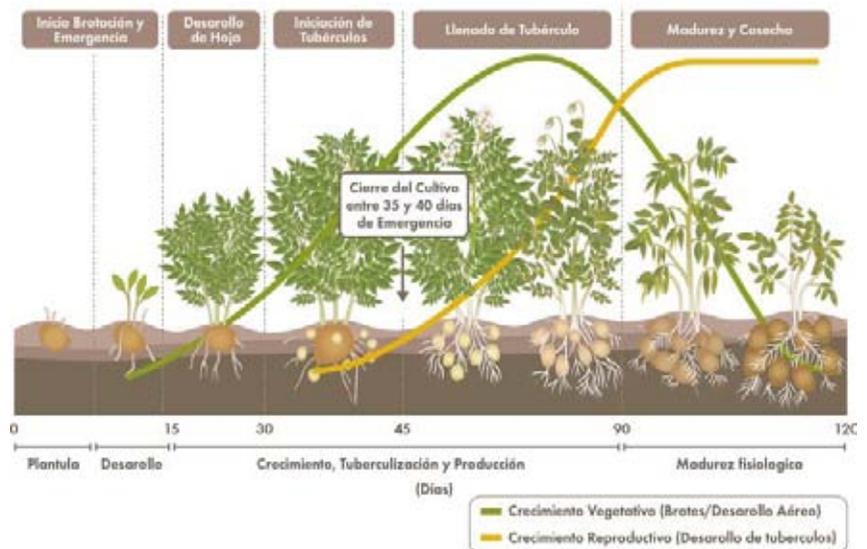


Figura No.1  
Ciclo de crecimiento de la papa

Fuente: <http://www.sqm-vitas.com>

- I Desarrollo del Brote: Los picos de vertido se desarrollan a partir de los ojos de la semilla cuando se termina el período de latencia de los tubérculos, para crecer hacia la superficie del suelo. En la base de los brotes emergentes las primeras raíces empiezan a desarrollarse. El período de descanso de la semilla puede ser manejado y controlado manteniendo las semillas a bajas temperaturas, de 3 a 4 ° C, hasta el momento de la siembra.
- II Crecimiento Vegetativo: Alrededor de los brotes que surgen de la tierra, las ramas y las hojas de la planta comienzan a crecer, iniciando el proceso de fotosíntesis. Al mismo tiempo, el sistema radicular se desarrolla, por lo que la semilla empieza a ser menos importante para el crecimiento completo de la nueva planta.
- III Iniciación del Tubérculo: En esta etapa los primeros tubérculos comienzan a desarrollarse a finales de los estolones subterráneos, pero todavía son pequeños en dimensión. Durante o al final de esta etapa la planta empieza a florecer.
- IV Aumento del Volumen de los Tubérculos: Esta es la etapa crítica en el ciclo de crecimiento de la papa y de esa depende la calidad y el tamaño del producto final. En este momento las papas y la planta están compitiendo por los nutrientes y el equilibrio entre los dos tiene que ser mantenido para evitar un excesivo desarrollo de la planta, en detrimento del desarrollo del tubérculo. En este momento la gestión de plagas e insectos es crítica, ya que una reducción de la superficie de la hoja impedirá el crecimiento de los tubérculos.
- V Maduración: En la última etapa las vides y las hojas de la planta de papa se vuelven amarillas y secas, causando una disminución en la actividad fotosintética y la desaceleración del crecimiento del tubérculo hasta su plena maduración. Finalmente las vides mueren y la piel de los tubérculos se hace más gruesa para evitar el ataque de hongos y otros patógenos. Después de la muerte de la planta, el tubérculo debe permanecer en el suelo durante un período de tiempo de aproximadamente 2 a 4 semanas para alcanzar completamente su maduración. Es importante no dejarlos por un tiempo prolongado bajo la tierra para limitar la incidencia de enfermedades.

#### d) Actividades Agrícolas

En los Ayllus Urinsaya y Majasaya las actividades agrícolas se extienden durante diez meses consecutivos. Las temporadas agrícolas no están completamente separadas y en algunos meses los agricultores tienen que trabajar en parcelas de dos ciclos agrícolas diferentes. Sólo durante los meses de julio y agosto, los más fríos, no hay actividades propiamente relacionadas con el cultivo, pero los agricultores los utilizan para realizar tareas complementarias como la selección y la división del producto o el procesamiento de una parte de su producción. Estos meses relativamente menos intensivos de mano de obra son también un momento importante para que los agricultores puedan atender a los mercados semanales y anuales en torno a las comunidades para llevar a cabo el trueque o vender sus productos cosechados.

El calendario agrícola en el área se divide en tres períodos diferentes, que son: la temporada de lluvias que abarca los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, la temporada de cosecha o temporada de frío con los meses de abril, mayo, junio y julio, y la temporada seca, que abarca los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. En general, el inicio de una actividad agrícola, especialmente en las comunidades del altiplano coincide con un día festivo religioso marcado en el calendario andino. Aunque algunos ya no se practican en las comunidades, las fiestas más importantes son: San Sebastián (20 de enero), Candelaria (2 de febrero) Carnaval (febrero o marzo), Virgen de Guadalupe (8 de septiembre), Exaltación de la Santa Cruz (14 de septiembre), Día de Todos los Santos (1 de noviembre), San Andrés (30 de noviembre) y otros menos importantes.

## e) Asignación de parcelas y actividades agrícolas

Las comunidades con una fuerte estructura organizativa tradicional realizan una celebración el 21 de enero, después de San Sebastián, para iniciar oficialmente la campaña agrícola en una nueva aynoka. Ese día, el Primer Alcalde va a la aynoka designada seguido por toda la comunidad. Ahí entierra el bastón de mando sobre el terreno para declarar permitidas las actividades agrícolas en la nueva aynoka para todas las familias. Este ritual es muy respetado y los miembros de la comunidad no iniciarán ninguna actividad en sus parcelas antes de recibir la aprobación formal de su Alcalde. Esta celebración también da origen a la asignación de parcelas.

### Preparación del Suelo

En febrero los agricultores empiezan a preparar el suelo para la siembra, aprovechando la temporada de lluvias que contribuye a suavizar la tierra. Dado que la parcela ha estado completamente en descanso desde seis hasta once años, la preparación del suelo requiere una considerable dedicación y cantidad de trabajo, algunas parcelas, debido a sus características geológicas, requieren por lo menos un día completo de trabajo para despejar el terreno de las grandes piedras y rocas que no permiten arar el suelo correctamente. Una vez que el suelo está vacío comienza el barbecho. Esta operación se puede realizar con diferentes métodos. En la mayoría es la tracción animal la que se utiliza para esta tarea: dos toros equipados con una yunta de madera y un simple arado son conducidos por el agricultor en la parcela para ablandar el suelo. Dependiendo de la temporada y la calidad del suelo esa actividad puede tomar desde algunas horas a un día completo de trabajo en una sola parcela.

Algunas condiciones pueden obligar a los agricultores a realizar el trabajo de forma manual con la ayuda de picotas, que no es la tecnología más eficaz en términos de mano de obra y tiempo. Una de las razones puede ser la falta de animales de tiro para un agricultor que, por ejemplo, no vive todo el año en las comunidades, aunque en muchos casos los familiares o vecinos prestan sus toros para que labre la tierra. Las otras razones están conectadas a las características de las parcelas. Algunas parcelas se encuentran en zonas de difícil acceso o muy lejano de las comunidades. Otras veces la pendiente es demasiado elevada para los animales para realizar la tarea. Por último, en caso de que la parcela sea de pequeñas dimensiones, los agricultores prefieren barbechar la tierra manualmente y no utilizar a los animales.

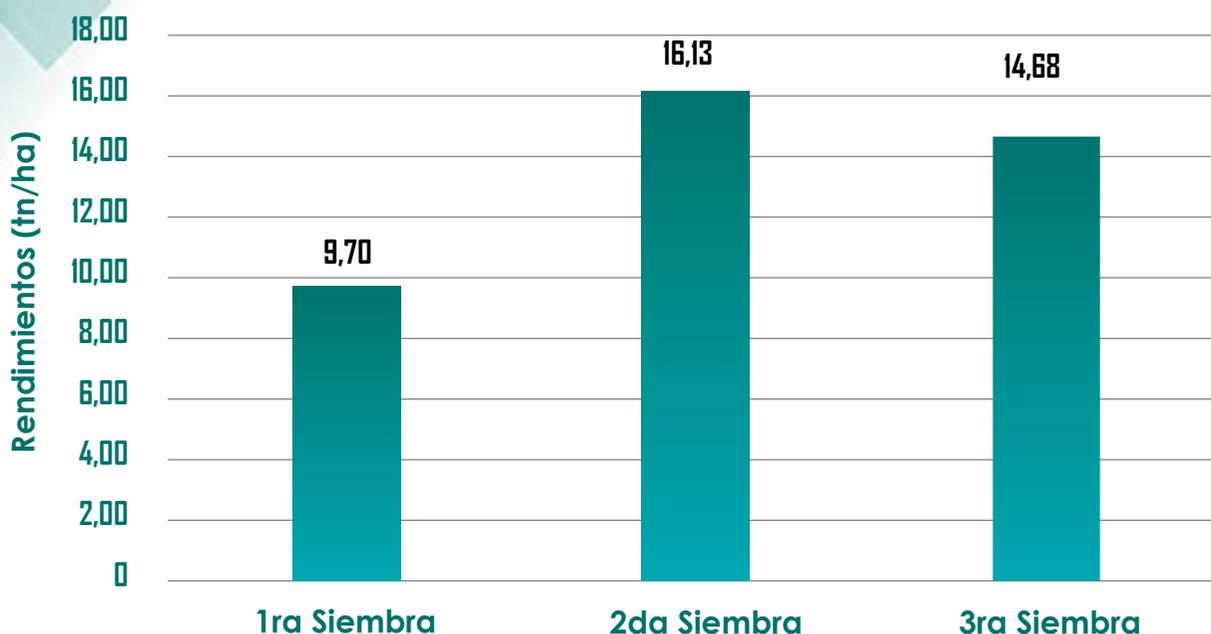
### Siembra

El tiempo de siembra adecuado para el cultivo de papa en la zona es de septiembre a noviembre, dependiendo del clima y las precipitaciones. Los agricultores definen tres períodos diferentes para esta tarea, regulado por algunas festividades. La Primera Siembra va desde el 8 de septiembre (Virgen de Guadalupe) hasta el final del mes. La Segunda Siembra puede empezar en octubre y la Tercera Siembra o Siembra Tardía desde del Día de Todos los Santos (1 de noviembre) hasta mediados de noviembre.

El proceso de toma de decisiones sobre el momento adecuado para la siembra depende de la capacidad de los agricultores de pronosticar las condiciones meteorológicas para el año agrícola. En la campaña agrícola 2012-2013, los pronósticos indicaban 2da. y 3ra. Siembra. Los agricultores que sembraron 1ra. siembra tuvieron menores rendimientos.

Gráfico No. 2

### Rendimientos cultivo de papa, campaña agrícola 2012-2013, según tipo de siembra

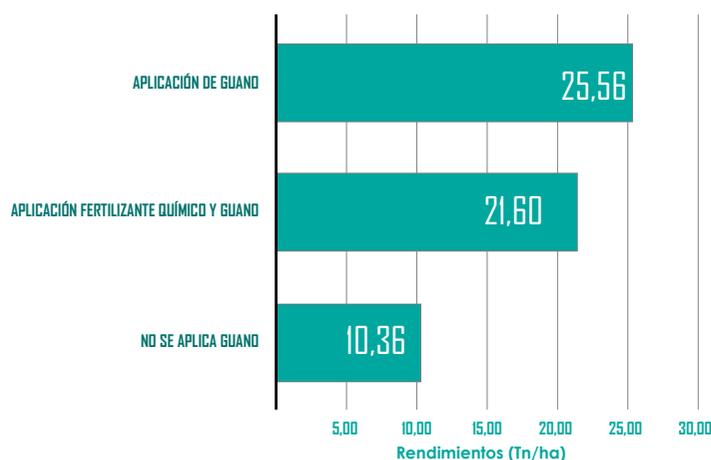


Fuente: Proyecto GRAC, Fichas de evaluación de cosecha, gestión 2012-2013

Los campesinos que no manejan estos conocimientos, necesarios para hacer pronósticos, generalmente siembran en una fecha fija cada año dependiendo de los hábitos tradicionales.

En el día seleccionado para la siembra los agricultores tienen que realizar surcos en la parcela, de nuevo ya sea con la ayuda de la tracción animal o manualmente. Los surcos son aproximadamente 50 cm de ancho y la distancia entre ellos es de no menos de 20 cm. Una vez que los surcos se han completado el paso siguiente es poner el fertilizante, sea natural o químico, y luego colocar las semillas en la misma zona. Dado que no hay uso de medida científica la distancia entre las semillas se colocan en el suelo manteniendo un pie entre ellos. Por último, el fertilizante y las semillas están cubiertos por el suelo removido previamente por el laboreo.

Rendimientos obtenidos en cultivo de papa según tipo de abonación, campaña 2012-2013



Tanto en la preparación de suelo, como en la siembra, una práctica importante es el manejo del guano, que contribuye a mejorar las condiciones de fertilidad del suelo. Sin embargo, esta práctica está condicionada por la disponibilidad de guano, en el caso de los agricultores que solo acuden a las comunidades para sembrar, y no tienen residencia en la comunidad, al no contar con guano, la práctica tradicional es la utilización de fertilizante químico.

Gráfico No. 3

Fuente: Proyecto GRAC, Fichas de evaluación de cosecha, gestión 2012-2013

## Labores Culturales

Los procedimientos de cultivo, o las obras culturales, pueden ser varias y realizadas desde el desarrollo temprano de la planta hasta su maduración (etapas II, III y IV).

El primer tipo de procedimientos de cultivo es el aporque, una técnica que consiste en poner suelo alrededor de la planta en crecimiento con la ayuda de una azada. El primer aporque se realiza unas semanas después de la siembra, cuando la planta comienza a desarrollarse fuera de la tierra. En esta ocasión todas las malas hierbas, que se desarrollaron debido a la lluvia y el fertilizante en el suelo, son eliminadas para evitar que compitan con los tubérculos.

El segundo aporque se realiza un mes después del primero y consiste en la cosecha de agua. Aparte de enterrar la planta en pocos centímetros adicionales de tierra, los agricultores se encargan de controlar el nivel de agua en la parcela. Especialmente en años afectados por mucha lluvia se hace para disminuir la humedad general del suelo cerca de los tubérculos para evitar la proliferación de hongos y otras enfermedades.

El segundo tipo de obras culturales consiste en la aplicación de fertilizantes foliares. Al igual que durante la siembra pueden ser químicos o naturales, pero en lugar de ponerlos en el suelo, estos fertilizantes tienen que ser fumigados en las hojas de las plantas. La aplicación de estos fertilizantes generalmente se lleva a cabo durante la tercera etapa del ciclo de papa, para mejorar el desarrollo de las hojas, que a su vez se traducirá en más nutrientes para los tubérculos en formación.

El momento para el tercer tipo de labores culturales inicia después de la floración de las plantas. Este último procedimiento implica la aplicación de insecticidas en las hojas a través de fumigación. En el área de estudio ambos productos naturales y químicos se aplican sobre las plantas para evitar enfermedades que afectan a las hojas o a las papas en desarrollo. Es importante conservar las hojas en su máximo debido a que cualquier factor de daño reduce la cantidad de luz interceptada por la planta y limita el crecimiento del tubérculo.

## Cosecha

Por tradición, el período de cosecha se inicia inmediatamente después de la celebración de la Pascua. El período de cosecha va desde finales de marzo hasta mayo, pero las papas maduras no deben permanecer más de tres semanas en el suelo para evitar la insurgencia de diferentes enfermedades. La cosecha se hace usando sólo el trabajo manual con la ayuda de herramientas simples como la azada y la picota. Un grupo de cuatro personas, los dos padres y los hijos mayores, puede cosechar una parcela de tamaño medio - 250 m<sup>2</sup> - en un día de trabajo completo. Un solo hogar, en función de la disponibilidad de mano de obra, puede completar la cosecha de todas sus parcelas de papa en un período que varía de una semana y media a tres semanas. Es sobre todo en esta etapa de la producción agrícola que se da el apoyo de las familias ante la falta de mano de obra, principalmente a los que no viven permanentemente en las comunidades, este apoyo tiene diferentes formas de ayuda mutua como *ayni*, la *minka* y *humaraq*.

## Almacenamiento

Una vez que toda la producción se cosecha, no se traslada directamente a las comunidades. La razón es simple y está relacionada con el sistema de *aynoka*. Para el transporte de las papas procedentes de los campos se utilizan los burros, pero para llegar a una parcela ellos tienen que cruzar otras, ya que las parcelas están todas en el mismo sector. Para evitar daños a los cultivos aún no cosechados, a los campesinos se les permite transportar su producción sólo cuando se cosecha la última parcela de la comunidad. Para preservar los tubérculos de los hongos, las enfermedades y el clima frío los agricultores utilizan un antiguo sistema llamado *Phina*. La *phina* se encuentra en el suelo en la misma parcela y consta de una capa de paja sobre la cual se coloca una pila de papas, alrededor

de 150 kilos. La pila está cubierta con otra capa de paja y en última instancia está cerrada con tierra de la parcela. La phina tiene un período de vida de casi un mes, ya que la selección y el transporte de las papas se hacen en mayo o junio. Con este sistema de almacenamiento muchos problemas pueden surgir como la pudrición de los tubérculos y el ataque de diferentes plagas que pueden causar graves daños si no son debidamente atendidos.

### Selección y Destino

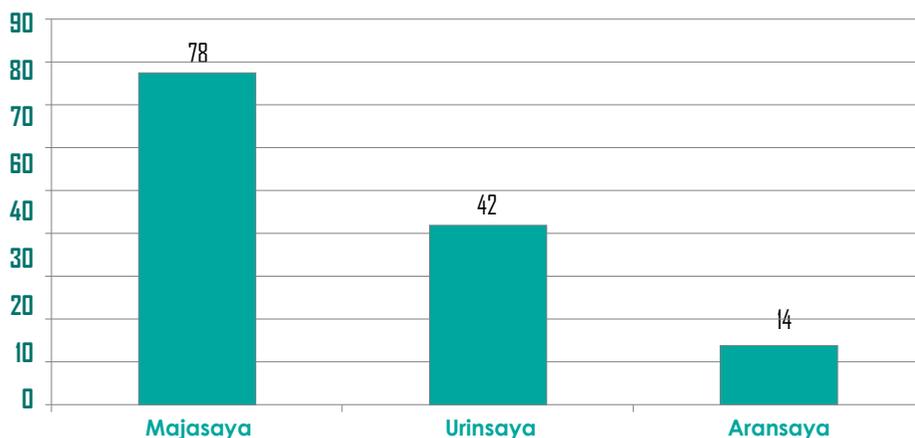
Una vez que todos hayan terminado la cosecha, los agricultores vuelven a las parcelas para deshacer la phina y seleccionar las papas para después llevarlas de vuelta a sus casas. Las papas se dividen en cuatro categorías en función de su uso en el futuro: semillas, autoconsumo, chuño y mercado o comercio. Para decidir a qué categoría pertenece el producto existen criterios rigurosos. Los tubérculos seleccionados para las semillas son de tamaño mediano y tienen que presentar muchos ojos; indicación de buena producción futura de tallos. Las papas particularmente pequeñas y algunas variedades específicas se seleccionan para procesarlas para chuño o tunta. La papas de tamaño grande y regular son seleccionadas para el mercado, ya sea para la venta o para el trueque, pero sólo algunas variedades comunes como la Waych'a porque la mayor parte de las variedades locales no tienen demanda en el mercado. Todas las papas restantes están destinadas al consumo de la familia y se almacenan en la casa.

### f) Manejo de variedades

El manejo de la diversidad de variedades de papa en la producción de las comunidades es un arte y una oportunidad para las familias, ya que no solo permite mantener la herencia milenaria de las variedades nativas y el mantenimiento de la biodiversidad local, sino que también permite tener una estrategia de manejo del riesgo, ya que las variedades nativa, las papas amargas, son las más resistentes a los eventos climáticos. Por tanto, algunos agricultores cultivan variedades comerciales como la waych'a, que todas las familias cultivan, pero también conservan las variedades nativas. El manejo e intercambio de semilla de estas variedades locales, tiene un componente simbólico y de ritualidad fundamental, no se entrega o se intercambia esta variedades locales con cualquiera, sino con quién va a cuidar y criar la variedad.

Sin embargo, la biodiversidad manejada en el distrito Challa difiere entre los distintos ayllus. El ayllu Majasaya, conserva la mayor biodiversidad de variedades de papa.

**Gráfico No. 4**  
**No. de variedades de papa cultivada por ayllu**

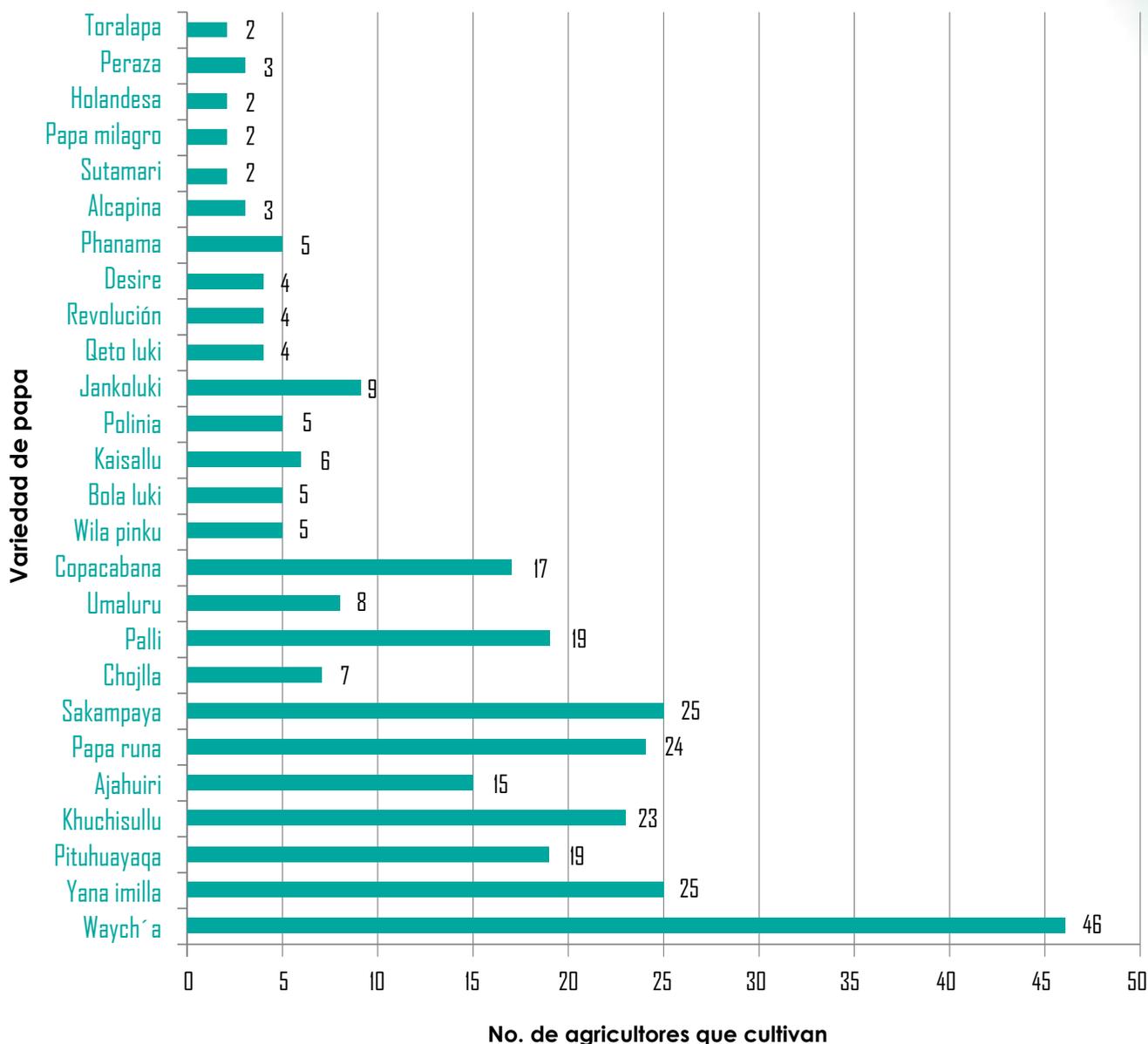


Fuente: Proyecto GRAC, en base a proceso de acompañamiento a productores y encuestas sobre sistemas productivos

En la campaña 2011-2012, se recogió información sobre el manejo de variedades, los resultados se presentan en el siguiente gráfico, que nos muestra que de los 47 productores encuestados, el 98 % manejan la variedad comercial waych'a, pero que aún hay 25 otras variedades importantes, además de 52 variedades más que solo son manejadas por un agricultor.

**Gráfico No. 5**

**Distrito Challa: Variedades de papa más cultivadas**



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta sobre sistemas productivos

**g) Enfermedades y Plagas**

Varias enfermedades y plagas pueden afectar a la producción de papas en la zona, atacando la tuberosa o la planta. Además de atacar a las papas durante su vida vegetativa, algunos pueden desarrollarse durante el período de almacenamiento.

Hay diferentes insectos que perjudican la producción de papa, pero sólo unos pocos representan plagas importantes, causando directamente un perjuicio grave a los tubérculos, entre ellos el gorgojo o gusano Andino (Gorgojo de los Andes), la Pulga Saltona y la Polilla de la Papa.

- a) Gorgojo de los Andes.- Este es uno de los parásitos más perjudiciales en la zona, atacando tanto la planta como a los tubérculos, causando a veces la pérdida completa de la producción. Los adultos son animales nocturnos y se alimentan de las hojas, produciendo daños en forma de media luna en sus bordes. Las hembras depositan los huevos en el suelo cerca de la planta. Una vez fuera de sus huevos, las larvas utilizan las papas para alimentarse y la abandonan cuando madura. Papas atacados por estos insectos pierden la mayor parte de su pulpa y presentan varios túneles y agujeros que se cubren por los excrementos de las larvas. Este insecto prospera en suelos especialmente húmedos.
- b) Pulga Saltona.- Aparece después de la temporada de lluvias, cuando las plantas están en su etapa de máximo desarrollo. El adulto ataca las hojas de la planta, haciendo característicos agujeros circulares en las partes más tiernas de ellas. La larva ataca a las raíces, estolones y tubérculos. Papas afectados por estos insectos presentan pequeños agujeros que permiten la entrada de agentes patógenos causantes de enfermedades fúngicas o bacterianas. Su nombre se debe a su capacidad de saltar largas distancias tan pronto como se tocan las hojas.
- c) Polilla de la Papa. En su mayoría ataca la parte aérea de la planta - brotes, hojas y tallos. Aunque no es capaz de atacar a las papas, mientras que están bajo tierra, representa una grave amenaza para ellas durante el período de almacenamiento. Aunque no devastadores como el gorgojo, las enfermedades que atacan la papa pueden causar daños graves. Entre ellos el más importante en términos de presencia son la Verruga, Roña y la Pudrición Blanda.
- d) Verruga. Esta enfermedad afecta los estolones, tubérculos y tallos. Las plantas atacadas muestran tumores en los tejidos en crecimiento. Los tumores son el resultado de las células del tejido infectado que tiene un tamaño más grande de lo normal (hipertrofia) y las células que se multiplican rápidamente (hiperplasia). En los tubérculos, los tumores pueden desarrollarse en los ojos, en una pequeña parte de la superficie o pueden cubrir la mayor parte de su superficie. Papas incluso ligeramente infectadas con verrugas son completamente inútiles.
- e) Roña. Esta enfermedad afecta a las raíces, estolones y tubérculos, pero no afecta el follaje. Los tubérculos enfermos muestran pústulas que son inicialmente suaves, de color blanquecino y aproximadamente 2 mm de diámetro. Las pústulas continúan evolucionando hasta llegar a 1 cm de diámetro, y cuando esto ocurre se oscurecen. Las pústulas pueden unirse para formar una gran área de infección que puede abarcar la mayoría de la superficie del tubérculo. Cuando llegan a la madurez, las verrugas se rompen y liberan esporangios. Como resultado provocan heridas en la superficie de los tubérculos que permiten la entrada de otros patógenos.
- f) Pudrición Blanda. Se considera como la enfermedad más importante en las papas almacenadas. Bajo malas condiciones de almacenamiento puede arruinar toda la producción. Esta enfermedad causa la pudrición completa que se presenta como granulado húmedo y con un color que puede variar de blanco a marrón. En muchos casos, los tubérculos que durante la cosecha parecen sanos están infectados latentemente, haciendo más difícil la prevención de la propagación de la enfermedad.

## A manera de conclusiones

Un aspecto central en esta caracterización de los sistemas productivos, fue la importancia y la influencia que este cultivo tiene en los medios de vida de las familias locales. Como se ha visto anteriormente, las papas representan el principal y único cultivo comestible y comercial en la zona. Aparte del consumo primario del producto, ya sea en su forma natural o procesada como chuño, los agricultores lo utilizan para acceder a otros bienes indispensables a través del trueque o de la venta en los mercados locales. En caso de un mal año en términos de calidad o cantidad de la producción, esta situación genera un fuerte impacto sobre el sistema familiar, ya que uno o más miembros de la familia se ven obligados a abandonar las comunidades para encontrar trabajos diarios no calificados en otras regiones, la mayor parte de las veces mal pagados. Esta estrategia migratoria permite generar ingresos complementarios que compensen la afectación y pérdida de la producción de papa.

La descripción de algunas prácticas que se realizan en torno al cultivo, permite también afirmar que esta actividad consume la mayor parte del tiempo de las familias, pero además la importancia que tiene el buen manejo de los recursos (agua, suelo, semilla) y de los tiempos oportunos para la siembra y cosecha, además las prácticas de almacenamiento adecuado para garantizar los buenos resultados en términos de rendimiento del cultivo, en cantidad y calidad.

Los siguientes documentos complementan esta primera aproximación a la caracterización de los sistemas productivos, ya que resulta fundamental ver las estrategias y prácticas que desarrollan los agricultores en torno al manejo del cultivo de papa en particular, y del sistema productivo en general.

## Bibliografía

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2010). Sistematización de buenas prácticas en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario- Caso territorio indígena Jach'a Suyu Pakajaqi en el altiplano central y Yapuchiris en Omasuyos, altiplano norte. TCP/RLA/3112-3217. Roma

Fundación Agrecol Andes, CESU-UMSS (2009). Narrative report of communal agricultural risk management (GRAC) project in Canton Challa – Tapacarí. Annual Report 2009. Fundación Agrecol Andes/CESU-UMSS.

Marti, J., Pimbert, A. (2006). Barter Markets: Sustaining People and Nature in the Andes. IIED.

Pestalozzi, H. (2000). Sectorial Fallow Systems and the Management of Soil Fertility: The Rationality of Indigenous Knowledge in the High Andes of Bolivia. Mountain Research and Development, 2000, Vol. 20, no. 1

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2009). Bolivia: Managing sustainability of new quinoa production systems through farming systems management and market insertion. UN: New York.



### III. ESTRATEGIAS Y PRACTICAS LOCALES EN LA GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO, CASO PRODUCTORES AGROECOLOGICOS (YAPUCHIRIS) DISTRITO CHALLA, MUNICIPIO DE TAPACARÍ - COCHABAMBA<sup>1</sup>

Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

#### Introducción

Los cambios en los sistemas climáticos y los impactos socio-productivos que están generando a nivel mundial, y en particular en América Latina y en la región de los Andes, nos plantean la necesidad de mirar las estrategias que se desarrollan para enfrentar la variabilidad climática, fundamentalmente a nivel local, ya que la mayoría de los eventos climáticos son localizados, y requieren tanto acciones preventivas como inmediatas de reacción ante la presencia de dichos eventos extremos. En ese sentido el informe de la ONU sobre impactos de los desastres de América Latina y el Caribe de 1990 a 2011, afirma que 99 de cada 100 registros de impacto por desastres son locales, y que sumados han costado a la región más del 90% de las pérdidas de viviendas y el 50% de las vidas humanas a consecuencia de desastres (ONU, 2012)

En la realidad de las comunidades altoandinas se viven situaciones similares, ya que interactúan una serie de factores multidimensionales y de origen diverso. Uno de estos factores constituye la presencia de fenómenos climáticos, cada vez de mayor magnitud y frecuencia. Estos, están ocasionando cambios en las comunidades y las familias, que en la mayoría de los casos se traducen en la profundización de las vulnerabilidades locales, generando impactos en la disminución de los rendimientos productivos, pérdida de cultivos y activos, y, mayor inseguridad alimentaria; consiguientemente, menores niveles de bienestar de las familias y comunidades, profundizando en muchos casos la migración y el debilitamiento de los sistemas locales. Un círculo vicioso que corroe las potencialidades y oportunidades para construir procesos más sostenibles y equitativos.

Pese a estas condiciones, se debe destacar la existencia de una serie de experiencias y capacidades locales, que todavía se mantienen en las comunidades y que permiten generar mecanismos de adaptación a las nuevas transformaciones resultantes de la variabilidad climática, capacidades basadas en siglos de conocimientos y desarrollo de una serie de estrategias, prácticas y lógicas productivas que han permitido enfrentar los riesgos climáticos.

Este conocimiento local, las estrategias y prácticas, entre ellas las capacidades de pronóstico, manejo de recursos, la ritualidad, las innovaciones, tecnologías y las prácticas productivas, que fortalecen y contribuyen a la resiliencia de los sistemas de producción, constituyen alternativas determinantes como factores de gestión del riesgo, frente al limitado acceso a la información meteorológica, por la inexistencia de estaciones meteorológicas en la zona, y al marginal apoyo desde las instancias públicas.

Existen abundantes estudios y reflexiones sobre las estrategias campesinas en la región andina, realizados por instituciones e investigadores, como Tapia et. al (2012), Ponce (2003) y Chirveches (2006), Tapia (1991) y Valladolid, J (1994); Aguilar, L.C.(1997) y Ponce, D. (1997), Regalsky y Hosse (2009), Ricaldi, Aguilar y Canaviri (2010, 2011, 2012) entre otros, han constatado que en la zona andina cada microcuenca tiene un clima particular que determina la diversidad de fauna, flora y cultivos que en ella pueden adaptarse. Esta diversidad y particularidad de los ecosistemas se expresan también en diversidad de prácticas y estrategias que definen características y capacidades para hacer frente a los cambios y eventos de carácter climático y su impacto en términos de seguridad alimentaria.

<sup>1</sup>Una versión resumida de este artículo fue publicado en la Revista Farming Matters Experiences in family farming and agroecology Junio 2014- 30.2, Global editions, bajo el título "How Yapuchiris build climate resilience". Publicado también en la versión China, y en edición en la versión andina.

Estos estudios muestran que existe un saber local en las familias campesinas y un proceso de gestión del conocimiento e información a nivel de la comunidad para predecir las características climáticas de un determinado año, para orientar prácticas productivas en parcelas y cultivos, y para tomar acciones tanto preventivas como inmediatas frente a eventos climáticos. Este sistema de conocimientos se ha transmitido de generación en generación desde tiempos pre-coloniales creando toda una dinámica que moviliza el conocimiento y define acciones y capacidades para adaptarse a procesos de transformación.

Sin embargo, es necesario no perder de vista que este conocimiento ancestral y las capacidades también están sufriendo transformaciones por el aceleramiento de procesos, cambios en los ecosistemas y cambios socio-culturales, económicos y políticos que transforman los escenarios de acción y reacción local frente a la variabilidad climática, aspectos que contribuyen a profundizar la vulnerabilidad local, limitando las capacidades de respuesta.

Algunos enfoques respecto a dichas capacidades locales giran en torno a la necesidad de abordar la gestión del riesgo como un componente central de la gestión socio-territorial para la sustentabilidad y resiliencia de los sistemas locales (Vásquez 2006). Donde, la gestión del riesgo es un proceso, no un producto en el que el empoderamiento social, el fortalecimiento de sus organizaciones y las capacidades de movilización del conocimiento e información de los sistemas locales es determinante.

En este sentido, el documento de la Comunidad Andina en su serie de experiencias significativas de desarrollo local frente a los riesgos de desastres, afirma que un abordaje del riesgo desde la óptica del desarrollo no siempre garantiza que la gestión del riesgo exista y menos aún que necesariamente se aborde como elemento articulador de estrategias o acciones. Por el contrario, al igual que en un enfoque opuesto, en el que se parta del riesgo hacia el desarrollo, existe el peligro de que el riesgo y su gestión sean considerados como elementos y agendas externas o complementarias a la gestión del desarrollo (2009) y no parte de un proceso integral, articulador en diferentes niveles, que es lo que se busca.

Recogiendo ambas aproximaciones al concepto y enfoque de la gestión del riesgo, el Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC), desde el año 2009, ha realizado un proceso de investigación de seguimiento a las estrategias y prácticas locales, a través de la experiencia de productores “Yapuchiris”<sup>2</sup> del distrito Challa del municipio de Tapacarí<sup>3</sup>, que combinando saberes y prácticas locales con procesos de innovación tecnológica, han logrado fortalecer y en algunos casos generar capacidades para enfrentar el riesgo climático. Los resultados de dicha investigación son los que se presentan en este documento. El cual está organizado en cuatro partes, una primera que contextualiza la zona de estudio, una segunda parte que presenta las estrategias y prácticas desarrolladas por los productores del distrito Challa, la tercera parte que presenta algunos resultados obtenidos y por último algunos aprendizajes sobre el proceso.

---

<sup>2</sup>“Yapuchiri” en aymará significa agricultor, son los mejores agricultores dentro de una organización comunal que muestran abiertamente una vocación de servicio, generan conocimientos técnicos locales que se traducen en el manejo de sus parcelas, aprovechando óptimamente de las destrezas y habilidades locales para transmitir e intercambiar experiencias productivas e innovaciones de gestión de recursos productivos en la parcela. Todos pueden ser yapuchiris, si se despojan de ciertos prejuicios (como lo antiguo no vale o no sirve), porque el yapuchiri es el que aplica conocimientos previos, saberes ancestrales y los combina con opciones externas para desarrollar y fortalecer su propio conocimiento, que después de comprobarlo, lo comparte (Disponible en: [www.asocam.org/.../Portal\\_OL\\_Sistematizacion\\_Yapuchiris.pdf](http://www.asocam.org/.../Portal_OL_Sistematizacion_Yapuchiris.pdf))

<sup>3</sup>Esta iniciativa recoge a su vez experiencias previas de la Fundación Agrecol Andes sobre documentación de “bioindicadores o señas de la naturaleza”, a partir del empleo de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), donde agricultores del altiplano norte de La Paz y de la zona altoandina de Cochabamba documentaron sus experiencias relacionadas a la “generación del pronóstico local del tiempo”. Más adelante y siguiendo este proceso, gracias al Programa de Reducción del Riesgo de Desastres PRRD/COSUDE se construyó un instrumento de planificación denominado “Plan de Gestión de Riesgos Agrícola Comunal-GRAC”, producto de la experiencia realizada con agricultores Yapuchiris.

## 1.- Contexto de la investigación

El municipio de Tapacarí, del departamento de Cochabamba, donde se ubica el distrito Challa (ayllus Aransaya, Urinsaya y Majasaya Mujlli), es uno de los municipios más vulnerables de Bolivia, tanto en aspectos productivos, básicamente economías de subsistencia, como condiciones sociales, el 99,4% de la población vive en condiciones de pobreza (INE, 2001). Tapacarí, particularmente el distrito Challa, es un territorio heterogéneo conformado en su mayoría por serranías y algunas planicies, en tres zonas agroecológicas: Pre-puna, Puna y Puna Alta; está entre 3500 a 4635 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 6,5°C y una precipitación entre los 300 a 600 mm.

Su población es 100% rural y depende principalmente de la producción agrícola y parcialmente de actividades pecuarias, actividades de subsistencia con reducida capacidad de generación de excedentes para la comercialización. Existe una creciente migración temporal y permanente, que constituye una importante estrategia de sobrevivencia de la población, en el afán de satisfacer sus necesidades básicas. El diagnóstico del Ayllu Urinsaya, realizado por la Fundación Agrecol Andes en noviembre del 2010, arroja una tasa de migración del 10 %, aspecto que incide tanto a nivel productivo como social.

**Cuadro No. 1**  
**Factores de vulnerabilidad en el municipio de Tapacarí**

Vulnerabilidad frente a riesgos climáticos	Vulnerabilidad de la producción	Vulnerabilidad de la seguridad alimentaria
Vulnerabilidad relativa: alta Frecuencia sequía: 1 de 2 años Días de helada/año: 90 – 180	Vulnerabilidad relativa: alta Potencial agrícola: muy bajo Potencial forestal: pobre	Vulnerabilidad: Alta Pobreza extrema: 88,9% Ingreso/cápita/año: 1008 US\$

Fuente: Fundación Agrecol Andes - CESU 2009, en base a PMA, FAO, SINSAAT, 2002

Los riesgos climáticos a los que está expuesta la producción agropecuaria de este distrito son cada día mayores, y afectan más a regiones y poblaciones rurales en situaciones de vulnerabilidad; resultante de la combinación de diferentes ámbitos, de la vulnerabilidad ecológica (el grado de deterioro de los recursos naturales), la vulnerabilidad tecnológica (incapacidad de la tecnología empleada para reducir y mitigar los efectos de los riesgos climáticos), la vulnerabilidad económica (dependencia de una familia campesina de la producción agropecuaria y su incapacidad de ahorro) y la vulnerabilidad socio-cultural (inexistencia/debilidad de formas de organización social y conocimientos tradicionales que puedan prevenir (p.e. la predicción climática, regulaciones de acceso a la tierra) o reducir y mitigar los riesgos climáticos (p.e. reciprocidad y redistribución) (Fundación Agrecol Andes – CESU, 2009).

Este panorama de vulnerabilidad implica que el riesgo de pérdida parcial o total de la producción agrícola sea muy alto, poniendo en riesgo, a su vez, la capacidad y condiciones de la seguridad alimentaria local. Las razones son múltiples: las difíciles condiciones climáticas, la degradación de las bases productivas como la erosión de suelos y su baja fertilidad, la pérdida de semilla local sana, tecnologías inapropiadas para enfrentar los riesgos, la creciente dependencia de la generación de ingresos no agropecuarios, el ausentismo de jóvenes y varones en las comunidades, la mayor fragmentación de las tierras, la pérdida de conocimientos locales relacionados a la gestión de riesgos y la baja capacidad de innovación de los procesos productivos.

A esta situación se suma la vulnerabilidad institucional, resultante de la débil aplicación del marco normativo, fundamen-

talmente en cuanto a la prevención del riesgo climático y en el desconocimiento de los actores locales de dicha normativa. Si bien, muchos de estos problemas de vulnerabilidad se explican en parte por la ausencia de políticas públicas estratégicas que incorporen el enfoque de gestión de riesgos y el racional aprovechamiento de los recursos locales, sin embargo, por las características de estos eventos y sus impactos, las respuestas al parecer deben ser más bien locales y comunales, más que de instancias estatales. De hecho, los testimonios y la construcción de la historia de los eventos climáticos nos muestran que son las comunidades y las familias las que han asumido y asumen las acciones y los impactos. Esto nos lleva a volcar la mirada hacia las capacidades locales para enfrentar el riesgo climático, tanto familiares como comunales, donde el tipo y calidad de los recursos (suelo, agua, flora, etc.) y su forma de manejo se constituyen en factores determinantes en la vulnerabilidad/capacidad local, en ese sentido la generación de información, conocimiento y la innovación son elementos centrales que alimentan y movilizan el sistema de capacidades.

Por tanto, partimos del hecho que hay un conocimiento local importante que ha permitido el desarrollo de capacidades productivas y de gestión del riesgo, que se ha mantenido durante siglos, pero también hay factores y procesos que han generado la pérdida de conocimientos tradicionales, debido a diferentes causas, desde aspectos sociales, educativos, hasta tecnológicos-productivos, institucionales y de mercado. Dentro de estos factores, no se puede negar que, por ejemplo, durante la revolución verde, las instituciones de desarrollo promovieron y difundieron el uso de prácticas convencionales ligadas a paquetes tecnológicos. Hoy en día, estas prácticas convencionales se mantienen en muchos productores, que quieren producir rápido, para satisfacer las demandas del mercado, sin pensar en los impactos sobre la “Madre Tierra”, sus cultivos y la salud. Estas prácticas convencionales han socavado las prácticas y el conocimiento tradicional, y se constituye en un contexto aún difícil de revertir.

A nivel nacional, sin embargo, se debe destacar que actualmente existen contextos y actitudes tanto locales como institucionales de apoyo, a través de políticas públicas y normas que buscan en cierta medida revalorizar los saberes, conocimientos, prácticas y lógicas tradicionales de manejo del sistema productivo. En el caso de Bolivia, la Nueva Constitución Política del Estado del año 2009 reconoce, de modo expreso, el derecho de los pueblos indígenas originarios campesinos y la necesidad de que se respeten, valoren y promocionen sus saberes y conocimientos tradicionales; así como el correlativo deber del Estado de proteger estos conocimientos<sup>4</sup>.

Así mismo, en los últimos años se han promulgado normas y programas que reconocen y destacan la relevancia del conocimiento y prácticas tradicionales para una producción en armonía con la Madre Tierra. Por ejemplo, en la Ley de Educación Avelino Siñani y Elizardo Pérez, la Ley de la Revolución Productiva Comunitaria y Agropecuaria, y recientemente la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Aunque, en términos de aplicación efectiva aún falta desarrollar de manera más integral este proceso, y a diferentes niveles, que no solo se trate de un reconocimiento, y un discurso, sino que se plasme en acciones, políticas y estrategias concretas, y que principalmente se articule con iniciativas y capacidades locales, que permita una efectiva operacionalización de la norma.

En base a estas reflexiones surgen varias interrogantes, que guiaron la indagación sobre este tema:

- Cuáles son las principales amenazas climáticas que afectan a las comunidades altoandinas del distrito Challa,
- Cuáles son las estrategias y prácticas locales que desarrollan los agricultores para enfrentar el riesgo climático, reducir las pérdidas y garantizar la seguridad alimentaria
- Cuál es el origen y las características de dichas estrategias y prácticas.
- Cuáles son los resultados de la aplicación de dichas estrategias y prácticas sobre los sistemas productivos locales.

<sup>4</sup>Ver Título II, Capítulo IV, Artículo 30 de la Nueva Constitución Política del Estado.

## 2.- Procedimientos y métodos utilizados

### a) Métodos de investigación

En coherencia con los aspectos señalados, la metodología utilizada fue fundamentalmente cualitativa, específicamente la Investigación acción participativa (IAP), ya que en este método el proceso investigativo enfatiza la participación de los actores locales como sujetos activos, a partir de la recuperación de los conocimientos y la integración de otros saberes que en conjunto definen el capital de conocimientos locales, en este caso sobre el manejo de sus recursos, como parte de las estrategias y prácticas de gestión del riesgo, incluido el manejo de indicadores naturales. Se eligió este método porque sigue un proceso de construcción social del conocimiento, que contribuye tanto a la generación de información para la investigación como información hacia los actores locales, empoderando sus procesos de reflexión y toma de decisiones para la acción en el ámbito socio-productivo.

Este enfoque cualitativo se complementa con métodos y técnicas cuantitativas, fundamentalmente para el levantamiento y análisis de la información numérica (rendimientos, número de eventos climáticos, estrategias y prácticas, etc.).

Se utilizó el muestreo con agricultores de tres ayllus: Majasaya Mujlli, Urinsaya y Aransaya<sup>5</sup>, la escala de la investigación es a nivel local y para poder caracterizar y determinar algunas prácticas, estrategias y rendimientos se dividió a los agricultores, inicialmente en tres grupos, con muestras<sup>6</sup>:

- a) Yapuchiris: que hacen uso de bioindicadores (indicadores naturales), aplican tratamientos y fumigaciones a las plantas con bioinsumos, realizan prácticas agroecológicas y tienen prácticas de prevención y reacción ante las amenazas climáticas.
- b) Agricultores que tienen apoyo Yapuchiri, que conocen las prácticas tradicionales, desde sus abuelos o padres y que transmiten dicho conocimiento.
- c) Agricultores, este grupo está compuesto por agricultores que no tienen apoyo Yapuchiri y que no utilizan ninguna práctica para enfrentar el riesgo climático. A este grupo de agricultores posteriormente se los sub-divide en agricultores sin apoyo yapuchiri, y agricultores sin apoyo yapuchiri que hacen uso intensivo de insumos químicos.

La selección de los(as) encuestados(as) se realizó de acuerdo a las zonas de mayor trabajo Yapuchiri y la voluntad y disponibilidad de tiempo de los productores.

**Cuadro 2: Comunidades y No. de agricultores encuestados, evaluación de cosechas**

Ayllus	Comunidades	Encuestados
Ayllu Majasaya	Japo , Pasto Grande, Caruco, Yauritotora, Collpaña, Cañahua Palca, Chullpani, Estroni, Huaylla Tambo, Jacha Pampa, Lacolaconi, Mujlli, Tallija, Tayalaca, Uyuni	77
Ayllu Urinsaya	Chuñuchuña, Condoriri, Huayllas, Challoma	106
Ayllu Aransaya	Challa Arriba, Challa Grande, Pallcoma, Tallija, Yarvicoya	17
	<b>Total</b>	<b>200</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>5</sup>En el caso de Aransaya sólo se realizó la encuesta entre un número reducido de productores de este ayllu, y principalmente a Yapuchiris, no se pudo recoger información de los otros dos grupos de agricultores. Estos Yapuchiris, particularmente uno, se mantiene activo en las acciones que se desarrollaron con el proyecto, a diferencia de los otros yapuchiris de dicho ayllu, que casi no participaban en las acciones desarrolladas.

<sup>6</sup>El tamaño de las muestras, según los componentes temáticos, varió entre 47 a 200 productores.

Los yapuchiris promotores participaron en los grupos focales, talleres comunales tanto para el listado de estrategias y prácticas como en el apoyo en la validación de la encuesta y la aplicación de la misma. Los talleres comunales contaron con la presencia tanto de Yapuchiris como de otros agricultores de las comunidades.

## **b) Técnicas de investigación**

Se recurrió a los estudios de caso y acompañamiento de familias de Yapuchiris, para conocer a mayor profundidad las vivencias de las familias, las lógicas productivas y formas de enfrentar el riesgo climático.

Las técnicas utilizadas para el recojo de la información fueron la revisión documental, observación participante, recorridos guiados, entrevistas semi-estructuradas, encuesta, aplicación de formularios de evaluación de cosechas, grupos focales y talleres comunales. En el caso de estas últimas técnicas se utilizaron tanto para el recojo de información como para la validación de la información de los estudios caso o entrevistas semi-estructuradas.

Para empezar el análisis, brevemente se describe el proceso Yapuchiri para enfrentar el riesgo.

## **3.- El proceso “Yapuchiri” en la gestión del riesgo climático**

En este contexto de difíciles condiciones, encontramos a los productores llamados “Yapuchiris”, productores agroecológicos que recogen, generan y movilizan el conocimiento productivo y de gestión del riesgo en el ámbito local. El concepto Yapuchiri, está asociado al desarrollo de capacidades de liderazgo en el manejo del sistema productivo, liderazgo basado en procesos de innovación y constante experimentación, asentados en el conocimiento ancestral y adaptando otras prácticas, experiencias y conocimientos de otros productores, y conocimiento técnico, a sus condiciones locales.

Las prácticas probadas por los agricultores Yapuchiris, en su propio sistema, les permite confirmar sus prácticas o desarrollar nuevos conocimientos y capacidades, las cuales aplican a su proceso productivo y difunden a través de apoyo, capacitación y “asistencia” a otros productores, y organizaciones locales, pero manteniendo su condición de productor. El manejo de su parcela y los resultados que obtienen, mejoras o fracasos, se constituyen en el soporte de su rol y condición como productores movilizados de conocimientos y acciones productivas y de gestión de riesgos a nivel local.

Todos pueden ser Yapuchiris. En el caso de la experiencia de Tapacarí, los productores que conformaron el grupo, lo hicieron de dos maneras: la primera, a través de la elección de productores por las propias comunidades, y la segunda, agricultores que decidieron voluntariamente unirse al grupo<sup>7</sup>, para iniciar o fortalecer<sup>8</sup> sus capacidades de líder Yapuchiri. Estos agricultores se incorporaron en un proceso de formación, investigación, diálogo, reflexión, documentación e intercambio de conocimientos, saberes y experiencias, sobre diversos temas: manejo de variedades; elaboración y prueba de bioinsumos; experimentación de estrategias y prácticas agroecológicas de producción, seguimiento y acompañamiento a cultivos y prácticas; evaluación de cosecha; manejo de bioindicadores y generación de pronósticos; utilización de instrumentos de gestión del riesgo y registro de las condiciones climáticas; desarrollo y aplicación de prácticas de prevención y reacción frente al riesgo climático; etc.

La necesidad de difundir y trascender el espacio local y de llegada de los Yapuchiris, originó el desarrollo de dos estrategias: La primera de generación de materiales y herramientas de difusión y la segunda movilización física

<sup>7</sup>En algunas comunidades, los agricultores que permanecieron como Yapuchiris fueron los que voluntariamente se incorporaron al proceso, en el transcurso del cual también fueron incorporándose nuevos agricultores, interesados algunos por aprender y otros por los resultados que veían en las parcelas de los Yapuchiris.

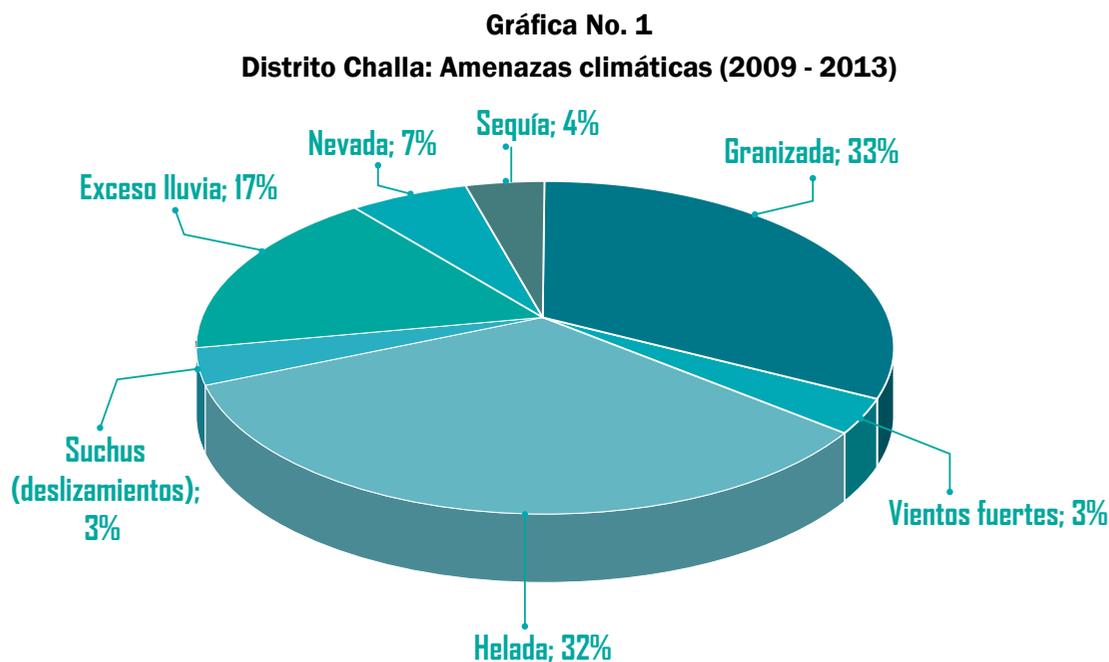
<sup>8</sup>En el caso de los Yapuchiris del Ayllu Majasaya, se trataba de un grupo antiguo, resultado de una fase previa, que se incorporaron a este nuevo grupo, como Yapuchiris con experiencia, que en algunos casos apoyaron esta nueva fase como facilitadores de la nueva fase.

de los Yapuchiris, su sabiduría y conocimiento. En el primer caso, estas experiencias fueron traducidas en cuñas radiales, cartillas, documentos de reflexión, postales, videos, bioinsumos y otros materiales, los cuales fueron socializados en intercambio de experiencias con productores de otras zonas. Y en el segundo caso, expresó en una carpa itinerante llamada la “Carpa del Yapuchiri”, en la que se difundieron y difunden los materiales en dos ferias locales de la zona (Pongo y Confital) y otras zonas a las que son invitados, también se venden los bioinsumos producidos por los propios Yapuchiris, se exponen las variedades de papa que se producen, y se socializa los resultados que se obtienen, además se recogen preguntas y preocupaciones de los productores sobre producción y manejo de riesgos, información que sirve de insumo, alimentando el proceso de experimentación, investigación y reflexión del grupo de Yapuchiris.

## 4.- Resultados y discusión

### a) Principales amenazas climáticas que afectan al distrito Challa

Para entender las estrategias y prácticas desarrolladas por los agricultores, se identificaron las principales amenazas climáticas que afectaron el cultivo de papa, en las comunidades del distrito Challa del 2009-2013. Estas son las siguientes:



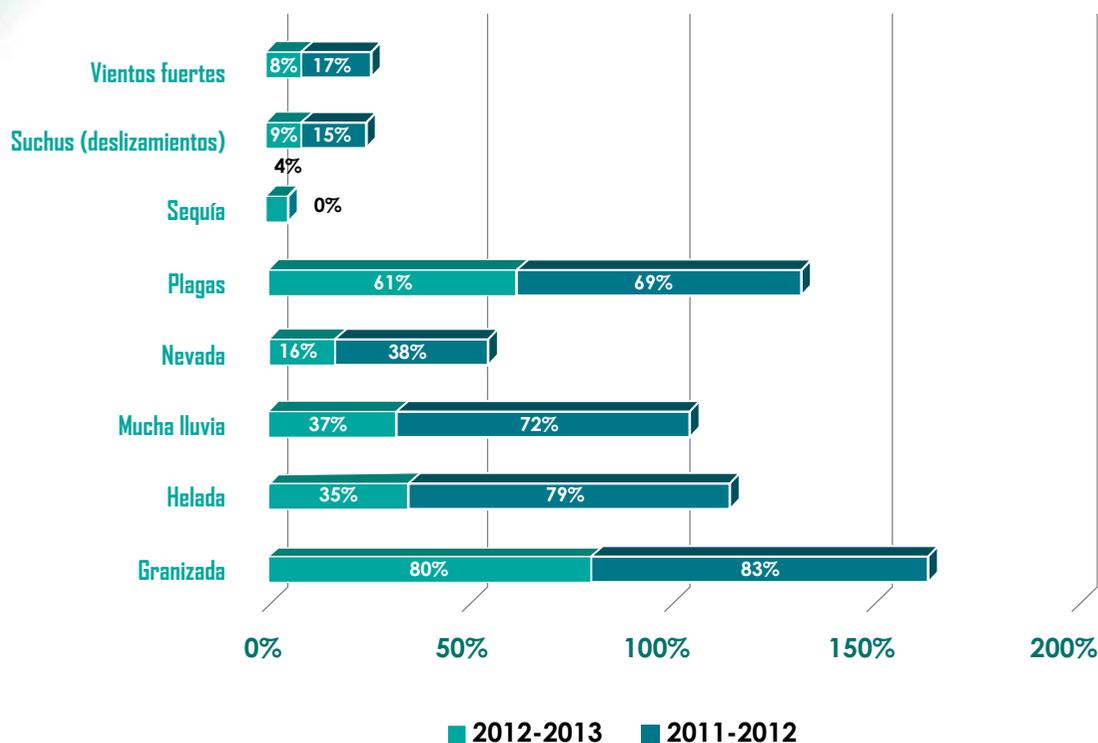
*Fuente: Proyecto GRAC, registros, encuestas y evaluación de cosechas Distrito Challa, 2009-2013*

Las mayores amenazas climáticas identificadas por los agricultores, en el caso del cultivo de papa, son la granizada (33%), la helada (32%), el exceso de lluvia (17%) y la nevada (7%), y en menor medida la sequía (4%), vientos fuertes y deslizamientos (3% cada una). Vale la pena remarcar que la presencia de las amenazas climáticas varía de un año a otro, en intensidad y en número de eventos.

Otra amenaza que identifican los productores es la presencia de plagas, esta forma de afectación cobra relevancia según la percepción local.

Gráfica No. 2

## Agricultores afectados por la presencia de amenazas, respecto al total encuestado



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta a agricultores Distrito Challa, 2012-2013

En la reconstrucción de las afectaciones en cultivos por amenazas, por la técnica del río de la vida, el 2008, las comunidades identifican como un motivo de afectación a las plagas, el 2009 y 2010 hacen alguna referenciación a esta causa, pero el 2011-2012 representaba 14,64% de las amenazas identificadas y en la campaña 2012-2013 llegó a 25,08 %. Entre estas plagas se identifican principalmente al gorgojo de los Andes y el jullu. Este es un ámbito importante a estudiar en la zona.

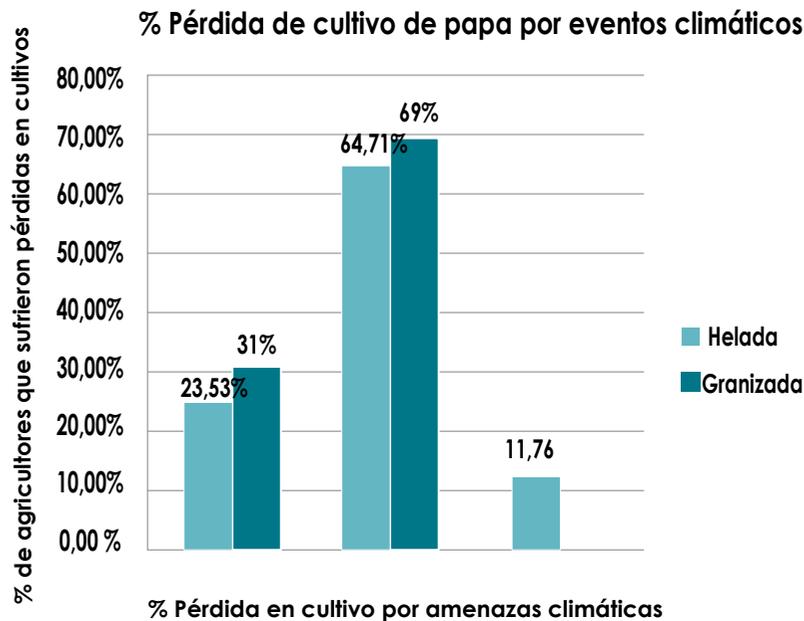
Respecto a los agricultores afectados, el gráfico No.2, nos muestra que en la campaña agrícola 2011-2012 había mayor cantidad de productores afectados. Aunque en el caso de la granizada, plagas, helada y mucha lluvia, son amenazas que el 2012-2013, también han provocado importantes afectaciones.

Por otro lado, el exceso de lluvias se constituyó en un evento de importancia en la campaña agrícola 2011-2012 debido a que la precipitación en algunas zonas superó los 700 mm, ocasionando pérdidas en los cultivos principalmente de papa, la campaña 2012-2013 superó los 600mm, el 72% de las parcelas evaluadas en la campaña 2011-2012, y el 31% en la campaña 2012-2013, identifican al exceso de lluvias como un factor negativo en la producción de papa.

Pero cuando se hace relación a las afectaciones en cultivos, es necesario definir cuánto es el nivel de la afectación, para determinar la magnitud de los fenómenos en términos de la vulnerabilidad local. En el caso de la helada y granizada, los datos nos muestran que las pérdidas mayores son entre el 50 y el 74% de la producción, que afectan al

64,71 % de los productores en el caso de la helada y 69% de los agricultores en el caso de la granizada, afectando sin duda a las posibilidades de reproducción del sistema productivo y a la seguridad alimentaria de las familias.

**Gráfica No. 3**

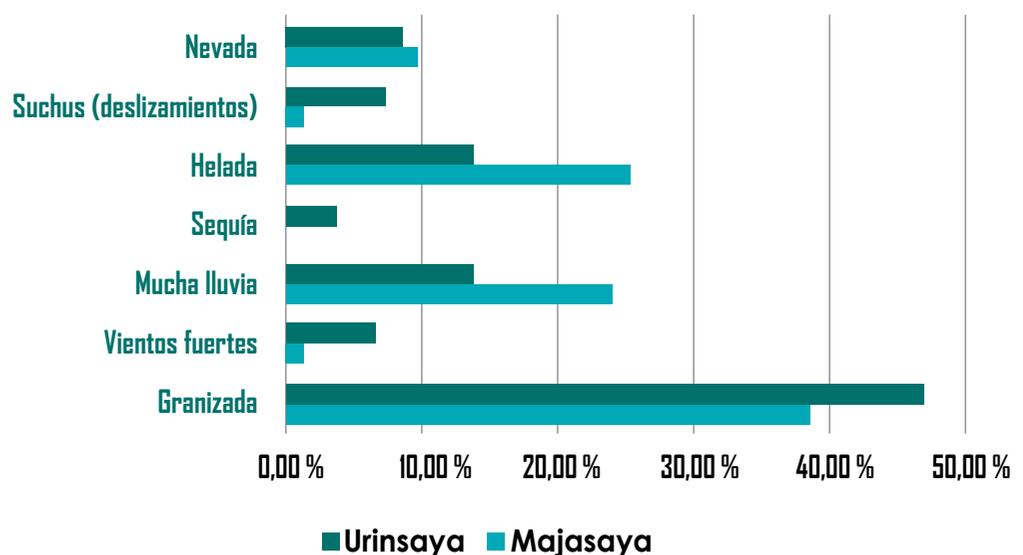


Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris, formularios evaluación de cosechas, 2009-2013

**Gráfica No. 4**

### Presencia de amenazas por ayllu

Analizando la información por ayllu, tanto en el caso de Majasaya y Urinsaya se puede observar coincidencias en la identificación de las principales amenazas climáticas: granizada, helada y mucha lluvia, aunque en ambos casos la granizada es la amenaza más relevante (Gráfica No. 4)



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta a agricultores Distrito Challa, 2012 - 2013

Don Facundo Poma, Yapuchiri del ayllu Majasaya, al respecto afirma que la granizada y la helada son las principales amenazas y que las acciones frente a ellas son fundamentalmente locales:

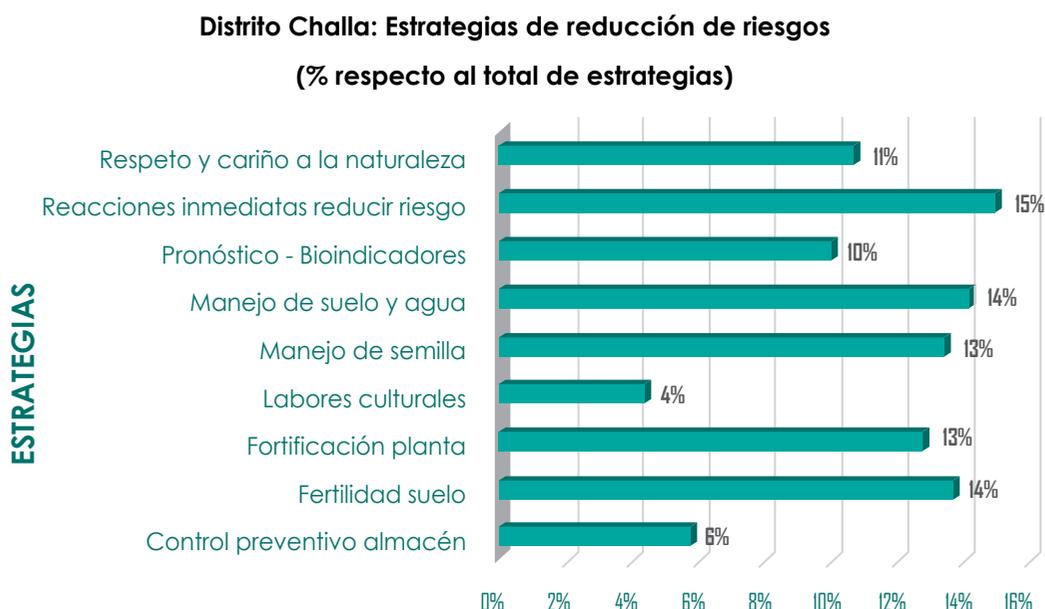
*“Las amenazas que se presentan con más frecuencia son la granizada y la helada, que afectan fuertemente en los tres cultivos estratégicos, frente a estas inclemencias solo se toman acciones locales como el humeado con vegetación nativa, esto ante la granizada para que desvíe su camino o ruta de afectación, y la aplicación de los biofoliares, para la prevención de heladas. Las pérdidas de la producción se registran desde 50 % hasta 100 % según la intensidad de afectación por esas amenazas” (Plan GRAF Facundo Poma, Septiembre 2011).*

## b) Diversidad de estrategias y prácticas locales para enfrentar las amenazas climáticas

A lo largo de los siglos y a raíz de las difíciles condiciones topográficas y climáticas de los Andes las poblaciones han desarrollado una serie de estrategias y prácticas productivas y de gestión de riesgos que permiten manejar la variabilidad climática y desarrollar su sistema productivo. En el diálogo con los productores, se pudo evidenciar que no existe una diferenciación marcada entre prácticas de gestión de riesgos y prácticas productivas, ya que afirman que todo lo que hacen en la parcela, lo realizan para mejorar su producción, incluyendo las prácticas de gestión de riesgos, si bien influye el tiempo de dedicación necesaria por práctica, el factor que más consideran en sus decisiones es el rendimiento que se obtiene. En el caso de los Yapuchiris en sus reflexiones sobre los factores además incluyen la calidad de la producción, que sea más sana y las condiciones del sistema productivo, fundamentalmente el suelo.

Las estrategias de gestión de riesgos son un conjunto de acciones que desarrollan los productores en diferentes ámbitos del proceso productivo, pero que en conjunto coadyuvan a fortalecer las capacidades de resiliencia del sistema en relación a los recursos como suelo, semilla y agua, labores de manejo y fortificación del cultivo, reacciones ante la presencia de amenazas, manejo de bioindicadores y definición de pronósticos, la ritualidad local, etc. A continuación se presentan el conjunto de estrategias que desarrollan los productores del Distrito Challa (Gráfica No. 5)

**Gráfica No. 5**



Fuente: Proyecto GRAC, Encuesta sobre estrategias y prácticas de gestión de riesgos 2012-2013

Como se puede observar en el gráfico, del total de estrategias que desarrollan, los productores consideran que en el proceso de gestión de riesgos, las reacciones inmediatas para reducir riesgos constituyen el 15%, pero también le asignan un peso importante a las estrategias de fertilidad de suelo y al manejo en general del suelo y agua (14% ambas), el manejo de la semilla y la fortificación de la planta, del cultivo, tiene 13% cada una y la ritualidad y el manejo de bioindicadores 11% y 10% respectivamente. En menor medida el control preventivo y las labores culturales. En cuanto a las labores culturales, sin embargo, los yapuchiris destacan la importancia del desarrollo de prácticas oportunas, principalmente la siembra oportuna, determinada a través de una lectura de las señas de la naturaleza, la cosecha oportuna, la selección oportuna de papa y la elaboración oportuna del chuño.

Por tanto, las prácticas de reducción de riesgos climáticos (RRC) se entienden como las buenas prácticas socio-productivas, que desde un enfoque integral permiten mejorar la resiliencia y sustentabilidad del sistema agrícola, para enfrentar el riesgo climático, tanto a nivel predial y familiar como comunal (Ricaldi, Aguilar y Canaviri, 2012). Un grupo de acciones/prácticas definen las estrategias del sistema. En estos conceptos se recuperan aspectos fundamentales que hacen relación a la integralidad del sistema, es decir, no son prácticas aisladas sino diversas y complementarias, y son prácticas tanto productivas como sociales, que buscan mantener las condiciones y capacidades de reproducción ecológica y socio-productiva del sistema agrícola, contribuyendo a su resiliencia.

Este aspecto también se refleja en el manejo del territorio, ya que en el marco de la construcción de los planes GRAF (gestión de riesgos agrícolas familiares) y en base a la información y conocimiento de cada productor, fue posible identificar las zonas potenciales de afectación por amenazas climáticas, por ejemplo, la ubicación en el mapa del camino de la granizada o las zonas de helada, aspectos que permiten a su vez determinar estrategias productivas que minimicen el riesgo (ver gráfico No. 6).

**Gráfico No. 6**  
**Mapa de amenazas, vulnerabilidades y riesgos**



Fuente: Plan GRAF Facundo Poma, Septiembre 2011

La relevancia de las granizadas y heladas como principales eventos climáticos que afectan los cultivos, el año 2011, ratificado el año 2013, permitió identificar que la mayor cantidad de prácticas desarrolladas por los agricultores para reducir riesgos estaban relacionadas con estas dos amenazas y que en conjunto se manejaban 25 prácticas identificadas por los productores (como se muestra en el cuadro No. 3).

**Cuadro No. 3: Prácticas productivas que los agricultores reconocen como acciones para enfrentar algunas amenazas climáticas**

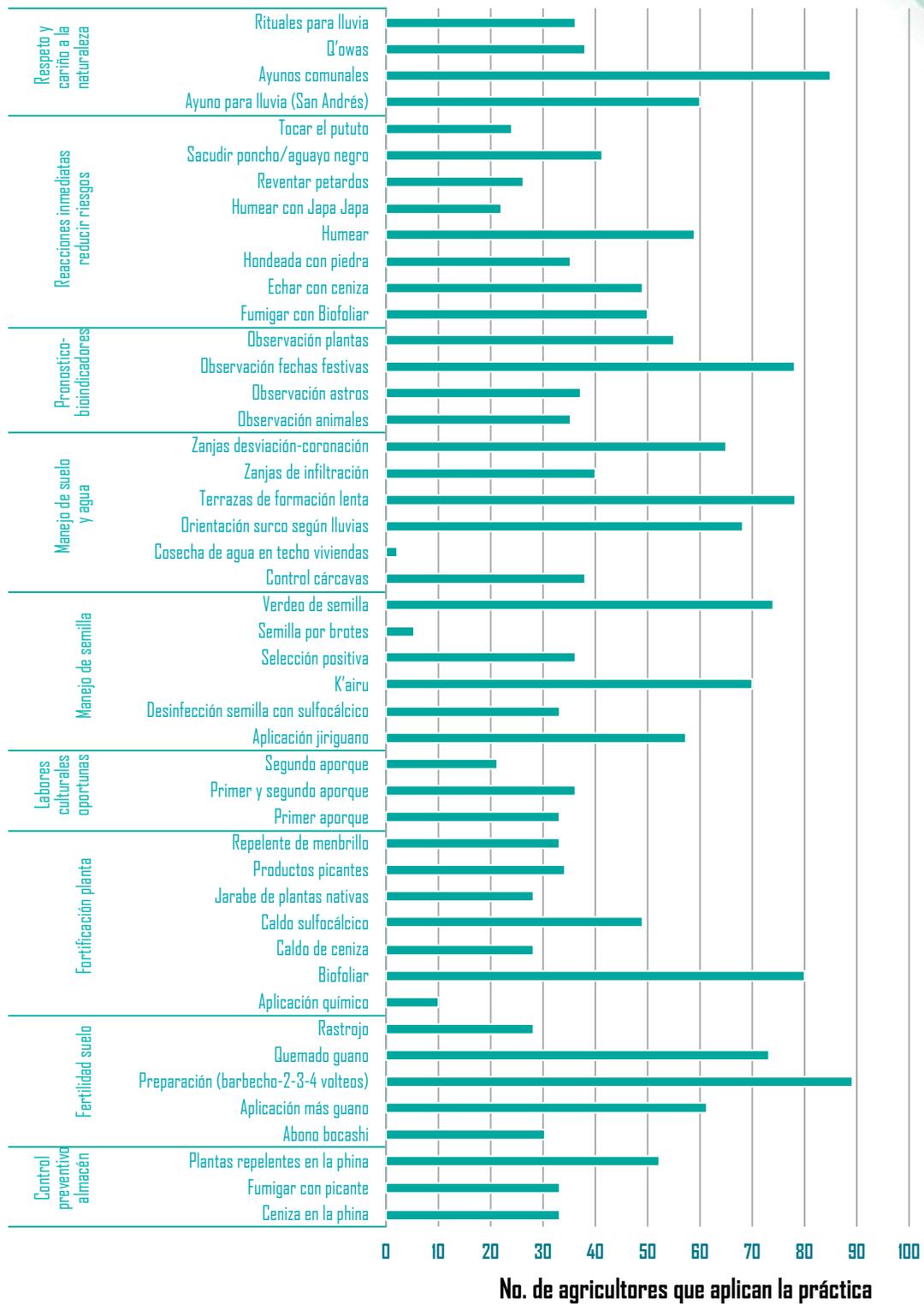
Amenazas	Tipo de práctica para reducir riesgos
<b>Helada</b>	Quema y humeado
	Aplicación de guano natural
	Aplicación de abono químico
	Siembra en diferentes épocas
	Manejo de bioindicadores
	Uso de bioles (preventivo)
	Fumigado con biofoliar después de la helada
	Fumigado con caldo sulfocálcico
	Terrazas con talud de piedra
	Siembra en canchones
Uso de variedades resistentes	
<b>Granizada</b>	Quema y humeado
	Aplicación guano
	Aplicación abono químico
	Práctica de rituales
	Manejo de petardos
	Manejo de bioindicadores
<b>Sequía</b>	Prácticas agroforestales
	Aplicación de bioles
	Fumigación con sulfocálcico
	Incorporación de rastrojo al suelo
	Terrazas de formación lenta y de banco
<b>Exceso de lluvia</b>	Zanjas de desviación
	Manejo de bioindicadores
	Surcos a favor de la pendiente

Fuente: Agrecol 2011, Encuesta diagnóstica del ayllu Urinsaya

El seguimiento a 124 agricultores en la campaña 2012-2103, permitió identificar que existen 46 prácticas que desarrollan y aplican los productores del distrito Challa, las cuales identifican como prácticas de reducción de riesgos climáticos.

**Gráfico No. 7**

**Estrategias y prácticas productivas y de gestión del riesgo**



Fuente: Proyecto GRAC, Encuesta sobre estrategias y prácticas de gestión de riesgos 2012-2013

En este conjunto de prácticas se destacan la preparación del suelo (barbecho), la realización de ayunos comunales, la observación de phatis en días festivos, la construcción/mantenimiento de terrazas de formación lenta, aplicación biofoliar en la fortificación de la planta (pero también como reacción inmediata), el verdeo de semilla, quemado de guano y el k'airu (almacén de papa tradicional).

Si miramos las prácticas de acuerdo a las estrategias, en las reacciones inmediatas se destacan el hacer humear y fumigar con biofoliar, además de echar con ceniza y sacudir el poncho/aguayo negro.

El análisis de regresión múltiple permitió determinar que tomando como variable dependiente el rendimiento de cultivo de papa y como variables explicatorias las prácticas desarrolladas por los agricultores, utilizando selección de variables mediante el método “forward regression” se pudo determinar que 9 de las prácticas utilizadas son las que están más relacionadas al rendimiento, explicando un 74,38 % del comportamiento de dicha variable<sup>9</sup>. Las prácticas seleccionadas en este análisis preliminar y sus efectos sobre el rendimiento se muestran en el cuadro No. 4.

Según este análisis preliminar, 8 de las 17 prácticas analizadas tendrían más bien un efecto negativo sobre el rendimiento, el resto de prácticas aparentemente no explican el comportamiento del rendimiento observado. No obstante, vale la pena mencionar que el rendimiento no solo está afectado por la aplicación o no de determinadas prácticas, inciden también otros factores como la presencia o no de amenazas climáticas y en mayor medida las condiciones de los recursos locales y el acceso a los mismos como también factores relacionados con la tecnología, la innovación, el acceso a información, asistencia técnica, capacidades organizacionales e incluso el apoyo institucional<sup>10</sup>.

#### Cuadro No.4

#### Efecto de las prácticas de reducción de riesgos sobre el rendimiento en cultivo de papa. Campaña agrícola 2011-2012

Efecto	Prácticas de reducción de riesgos	Tamaño del efecto (%)
<b>Positivo</b>	Selección +	13.7
	Aplicación de jiriguano	18.1
	Elaboración y aplicación del jarabe	16.1
	Observación plantas para siembra	15.5
	Observación de animales para comportamiento clima	10.3
	Observación de astros	32.1
	Cosecha oportuna	14.2
	Rituales para lluvia	15.3
	Challa alcohol	26.3
<b>Negativo</b>	Verdeo de semilla	-18.5
	Repelente membrillo	-23.3
	Repelente picante	-17.0
	Terrazas de formación lenta	-11.3
	Observación de phatis	-23.9
	Siembra oportuna chaupi	-29.2
	Ayuno para lluvia	-11.5
	Sacudir poncho	-23.8

Fuente: Elaboración propia, en base a análisis de regresión múltiple

<sup>9</sup> Análisis realizado con la colaboración de Carlos Barahona.

<sup>10</sup> Algunos de estos aspectos fueron retomados y analizados en profundidad en el cuarto año del proyecto, para entender mejor la dinámica del proceso de gestión del riesgo.

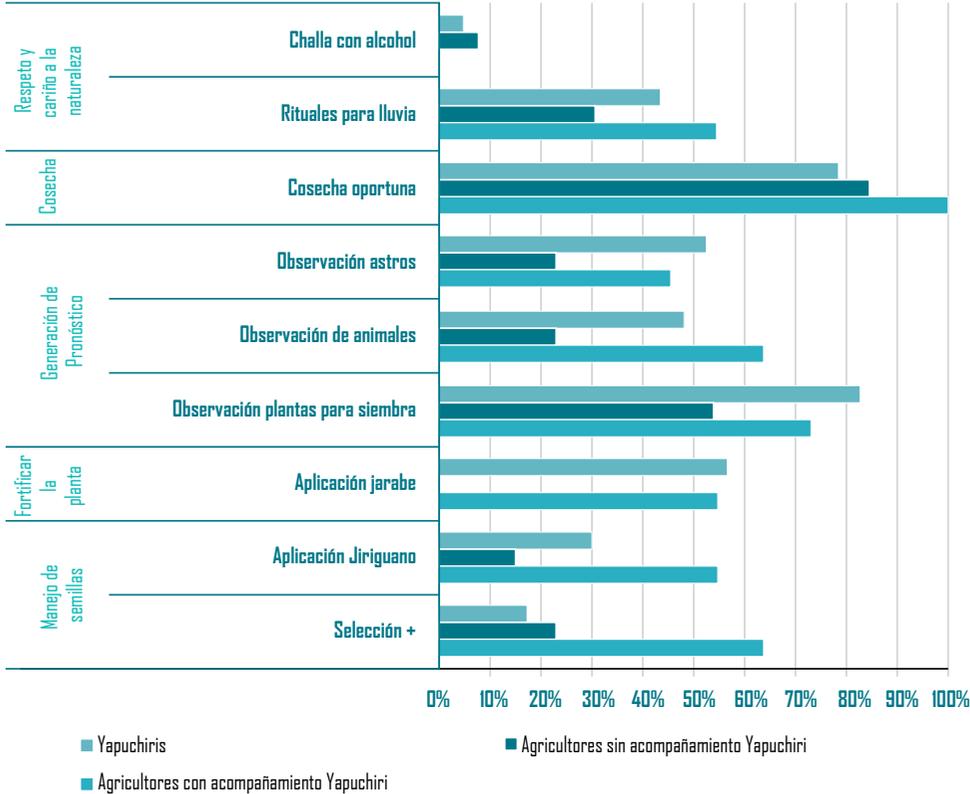
Retomando las prácticas con efecto positivo, el análisis comparativo entre los diferentes grupos de agricultores (ver gráfico No.8) muestra que la selección positiva es la práctica donde hay mayor diferencia en la aplicación entre yapuchiris, agricultores con acompañamiento yapuchiri e incluso con agricultores sin acompañamiento yapuchiri. Adicionalmente, la aplicación de jiriguano, aplicación de jarabe, la cosecha oportuna, la observación de bioindicadores y rituales para la lluvia parecen ser las prácticas que en el caso de los agricultores con acompañamiento yapuchiri explican su rendimiento, pese a los eventos climáticos adversos. En este grupo de agricultores también se observa una diversidad y complementación entre las prácticas utilizadas, mayor homogeneidad en el grupo respecto a la aplicación de dichas prácticas. Aspecto que sin embargo requiere mayor análisis.

En el caso de los yapuchiris se observó la predominancia de prácticas relacionadas con la observación de bioindicadores, rituales para la lluvia, aplicación de jarabe y cosecha oportuna. La combinación de prácticas y la diversidad de las mismas parece ser también una característica importante. Vale la pena destacar el hecho que en la mayoría de las prácticas seleccionadas hay mayor predominancia de uso en el caso de los agricultores con acompañamiento yapuchiri, incluso más que en el caso de los yapuchiris.

Respecto a los agricultores sin acompañamiento yapuchiri, la observación de plantas como bioindicadores y la cosecha oportuna son las que se destacan como prácticas más habituales, parece haber mayor heterogeneidad en la aplicación de prácticas para la reducción de riesgos en este grupo de agricultores.

**Gráfico No. 8**

**Uso comparativo de prácticas para la reducción de riesgos por grupo de agricultores**



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta a agricultores Distrito Challa, 2012

Por tanto, una característica fundamental y al mismo tiempo una capacidad local muy importante, al momento de reducir los riesgos climáticos, constituye la diversidad de estrategias y prácticas aplicadas por los productores, la información recogida en el proceso de investigación nos permite evidenciar que los productores, sean o no yapuchiris, utilizan diversas acciones, prácticas y estrategias, simultáneas y complementarias, no es una sola estrategia ni práctica, la diversidad es una estrategia en sí, tanto en las acciones de prevención, como en el manejo de recursos y cultivos (ver gráfico No. 7).

Como parte del proceso de identificación y análisis de dichas estrategias, se realizó una evaluación con los yapuchiris sobre las estrategias y prácticas más utilizadas, y en el caso de las labores culturales se incluyeron las prácticas oportunas (siembra y aporque), en el caso de la siembra oportuna tiene relevancia la observación de bioindicadores (principalmente fechas festivas y plantas) y la generación de pronósticos para determinar el momento más adecuado de la siembra, que permita prevenir los eventos climáticos, fundamentalmente helada, granizada y pronosticar la presencia de lluvias. Otras prácticas importantes son los ayunos comunales, la realización del barbecho, el verdeo de semilla, el quemado de guano, entre otros (ver Cuadro No. 5).

**Cuadro No. 5**

**Prácticas productivas y de gestión de riesgos más utilizadas/efectivas desde la percepción de los Yapuchir-**

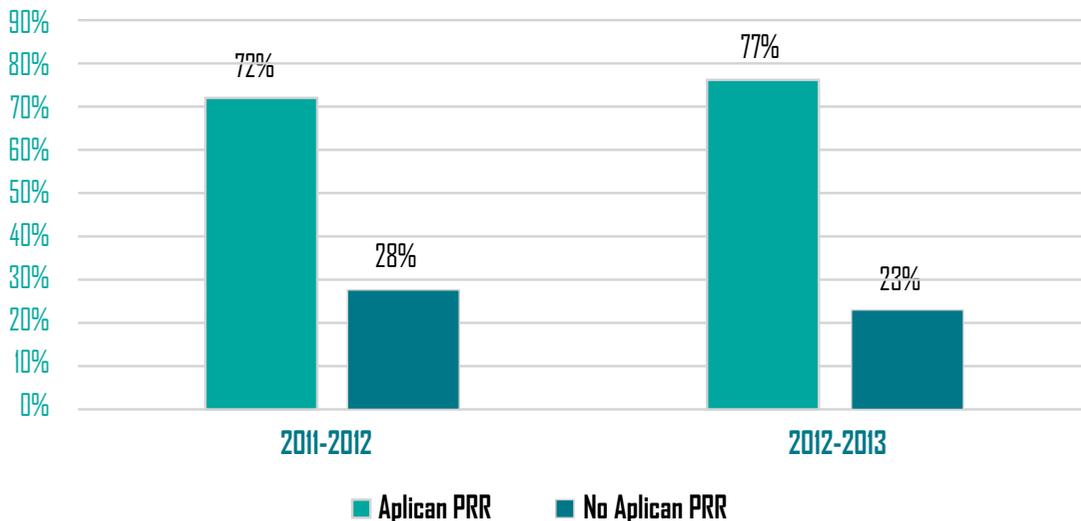
Estrategia	Práctica	% Importancia respecto al total de prácticas
Control preventivo almacén	Ceniza en la phina	1,52%
	Fumigar con picante	1,82%
	Plantas repelentes en la phina	2,43%
Fertilidad suelo	Aplicación más guano	2,58%
	Preparación (barbecho - 2-3 volteos)	3,49%
	Quemado guano	3,34%
Fortificación planta	Biofoliar	2,88%
	Caldo sulfocálcico	2,28%
	Productos picantes	1,97%
Labores culturales oportunas	Cosecha a tiempo	3,19%
	Elaboración oportuna chuño	3,19%
	Siembra oportuna	3,79%
	Aporque oportuno (1er. y 2do.)	3,64%
	Selección oportuna de papa	3,03%
Manejo de semilla	Aplicación jiriguano	1,97%
	Desinfección semilla caldo sulfocálcico	1,37%
	K'airu	2,88%
	Selección positiva	1,37%
Manejo de suelo y agua	Verdeo de semilla	3,34%
	Orientación surco según lluvias	2,12%
	Terrazas de formación lenta	3,34%
Pronósticobioindicadores	Zanjas desviación-coronación	3,03%
	Observación animales	1,52%
	Observación astros	1,82%
	Observación fechas festivas	3,34%
	Observación plantas	2,73%
Reacciones inmediatas, reducir riesgo	Fumigar con biofoliar	2,73%
	Hechar con ceniza	2,28%
	Hondeada con piedra	1,37%
	Humear	2,28%
	Sacudir poncho/aguayo negro	1,97%
Respeto y cariño a la naturaleza	Ayuno para lluvia (San Andrés)	1,82%
	Ayunos comunales	3,49%
	Qowas	1,52%
	Rituales para lluvia	1,06%
Otras prácticas		13,51%
<b>Total prácticas utilizadas</b>		<b>100,00%</b>

Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta sobre estrategias y prácticas de reducción de riesgos y talleres con Yapuchiris, 2012-2013-2014.

Otro dato importante se refiere al incremento del porcentaje de agricultores que usan prácticas de reducción de riesgos, en la campaña 2011-2012 evidenció que el 72% de los agricultores encuestados aplicaban las prácticas de reducción de riesgos la campaña 2012-2013 se evidenció que el 77% de los agricultores (principalmente Yapuchiris y agricultores con acompañamiento Yapuchiri) utilizan prácticas de reducción de riesgos.

**Gráfico No. 9**

### Distrito Challa: Aplicación de prácticas de reducción de riesgos climáticos por agricultores



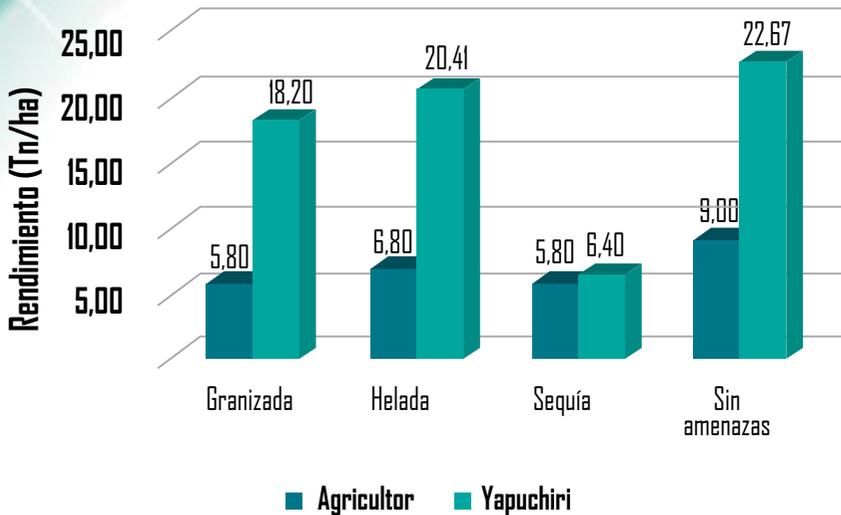
Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuestas sobre estrategias y prácticas de gestión de riesgos aplicada a agricultores, distrito Challa, 2011-2012-2013.

### c) Utilización de prácticas de reducción de riesgos mejoran rendimientos y reducen pérdidas de producción

En base a la información recogida, en la campaña 2012-2013, quisimos además determinar cómo afectaba los rendimientos del cultivo de papa, la presencia de amenazas climáticas, se pudo determinar que en el caso de la sequía, los rendimientos tanto del agricultor como del Yapuchiri, se ven fuertemente afectados, sin muchas posibilidades de reacción. Pero, ante la presencia de heladas y granizadas, los rendimientos, en el caso de los productores que realizan prácticas de reducción de riesgos (PRR), han sido superiores a los obtenidos por agricultores que no realizan prácticas de reducción de riesgos, casi triplicando la productividad de sus cultivos, de 5,8 Tn/ha en el caso de agricultores frente a 22,67 Tn/ha en el caso de los productores Yapuchiris, cuando no hay presencia de amenazas climáticas. Cuando hay amenazas climáticas, las pérdidas por helada que sufren los agricultores, en promedio es del 36%, frente a 20% en el caso de los Yapuchiris. Y, por la granizada, se reduce para agricultores en un 25% de pérdidas frente a 10% en Yapuchiris, Por tanto, el manejo de prácticas de reducción de riesgos permite mantener cierta estabilidad en los rendimientos obtenidos, garantizando la reproducción del sistema productivo.

**Gráfica No. 10**

**Rendimientos obtenidos según tipo de amenaza y agricultor, ayllus Majasaya y Urinsaya**



El seguimiento y evaluación de cosechas en la campaña 2012-2013, nos muestra que existen diferencias en el rendimiento promedio según tipo de agricultor, incluyendo como un factor determinante, el acceso y manejo de conocimiento sobre bioindicadores, y las estrategias y prácticas que aplican para hacer frente al riesgo climático. Los datos de seguimiento a 200 productores nos muestran diferencias marcadas en los distintos tipos de productores. Se consideraron 4 grupos de agricultores: Yapuchiris, agricultores que tienen apoyo Yapuchiri, agricultores sin apoyo Yapuchiri: que no utilizan ninguna práctica para enfrentar el riesgo climático y agricultores sin apoyo Yapuchiri que hacen uso intensivo de insumos químicos.

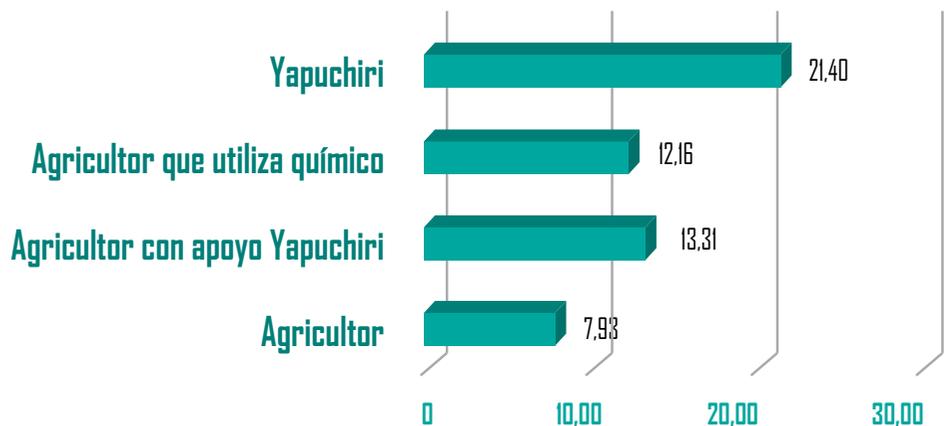
Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta a agricultores y formularios de evaluación de cosechas, Distrito Challa, 2012-2013

Los rendimientos obtenidos diferenciados nos muestran que el primer grupo de Yapuchiris tienen rendimientos promedio de 21,40 Tn/ha, frente a 13,31 Tn/ha en el caso de agricultores con apoyo Yapuchiri y 12,16 Tn/ha en el caso de los agricultores que utilizan químico. Los agricultores sin acompañamiento Yapuchiri tienen en promedio un rendimiento de 7,93 Tn/ha.

**Gráfico No. 11**

**Rendimiento en cultivo de papa, Campaña agrícola 2012-2013 (Tn/ha)**

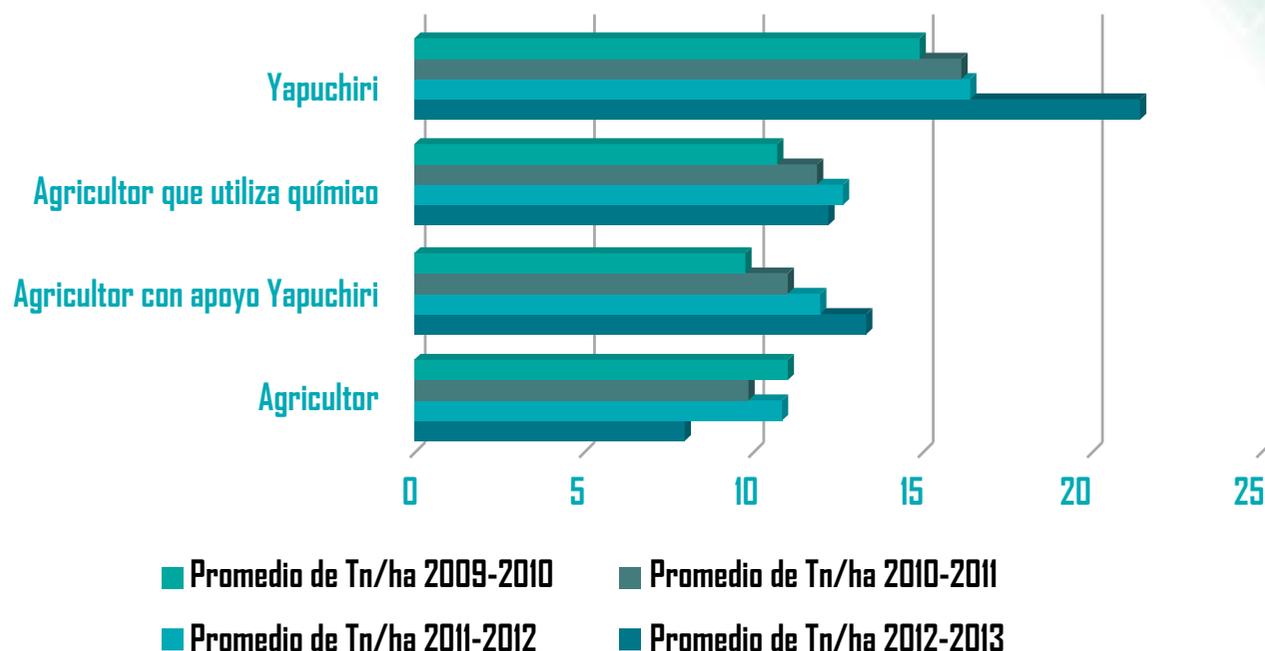
Como se puede observar el rendimiento obtenido tanto en el caso de los agricultores con influencia de Yapuchiris o conocimiento tradicional y los propios Yapuchiris, superan incluso el rendimiento de productores que usan de manera intensiva insumos químicos.



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta de evaluación de cosechas, agricultores distrito Challa, 2013.

Gráfico No. 12

## Rendimiento promedio por campaña agrícola según tipo de agricultor



Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta de evaluación de cosechas y seguimiento a agricultores Distrito Challa, 2009-2013.

Considerando los rendimientos de las últimas 4 campañas agrícolas, podemos observar que en el caso de los Yapuchiris ha habido un incremento promedio de rendimientos en las cuatro campañas, al igual que en el caso de los agricultores con apoyo Yapuchiri, aunque el incremento fue menor. Los agricultores sin apoyo Yapuchiri y los que utilizan químicos tienen una producción más fluctuante, con aumentos en algunos años y disminuciones en otros. La más fluctuante corresponde a los agricultores, es decir, aquellos productores sin apoyo Yapuchiri.

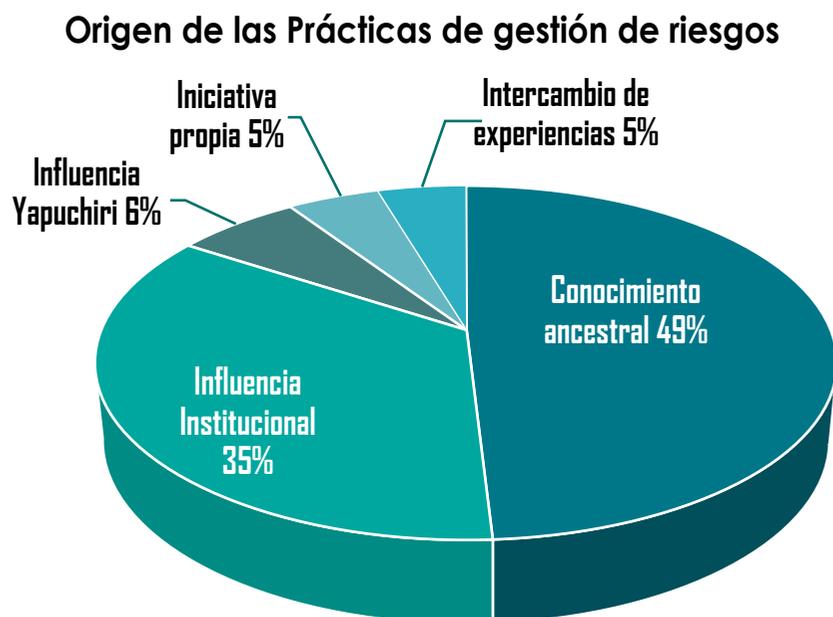
Estos resultados en las experiencias de los Yapuchiris hace que, aunque algunos agricultores no reciban apoyo formal, los agricultores utilicen como referentes a los Yapuchiris tanto en su toma de decisiones productivas como en la gestión de riesgos, por ejemplo, la observación de las acciones de los Yapuchiris y seguir sus prácticas y estrategias (en cuanto a cuándo sembrar, cuándo y con qué fumigar, qué variedades usar, etc.), que tiene un efecto multiplicador en el contexto en el que actúan los Yapuchiris, un indicador al respecto se traduce en las respuestas de los agricultores cuando se les pregunta que observan para sembrar (referida a los bioindicadores), o por qué y en qué época utilizó una determinada práctica, ellos responden “observo a los Yapuchiris, o porque los Yapuchiris lo hacen”.

### d) Conocimientos locales en el desarrollo de las estrategias y prácticas de reducción de riesgos

Una revelación importante en este aspecto hace relación, como se observa en el gráfico No. 11, que el 49 % del origen de las prácticas es el conocimiento ancestral, este aspecto respalda las acciones encaminadas a recuperar y revalorizar dicho conocimiento como mecanismo de fortalecimiento de las capacidades locales, la pérdida de

dicho conocimiento profundizaría la vulnerabilidad ante los eventos climáticos. En este mismo ámbito relacionado al origen de las prácticas, el segundo componente en importancia es la influencia institucional (35%), la tercera es la influencia Yapuchiri, con 6% (situación que no aparece en años anteriores), y luego 5% para los dos últimos, el intercambio de experiencias que incorpora nuevos insumos y aprendizajes, y para la iniciativa propia.

**Gráfica No. 13**



*Fuente: Proyecto GRAC, en base a encuesta sobre estrategias y prácticas de gestión del riesgo, 2012-2013*

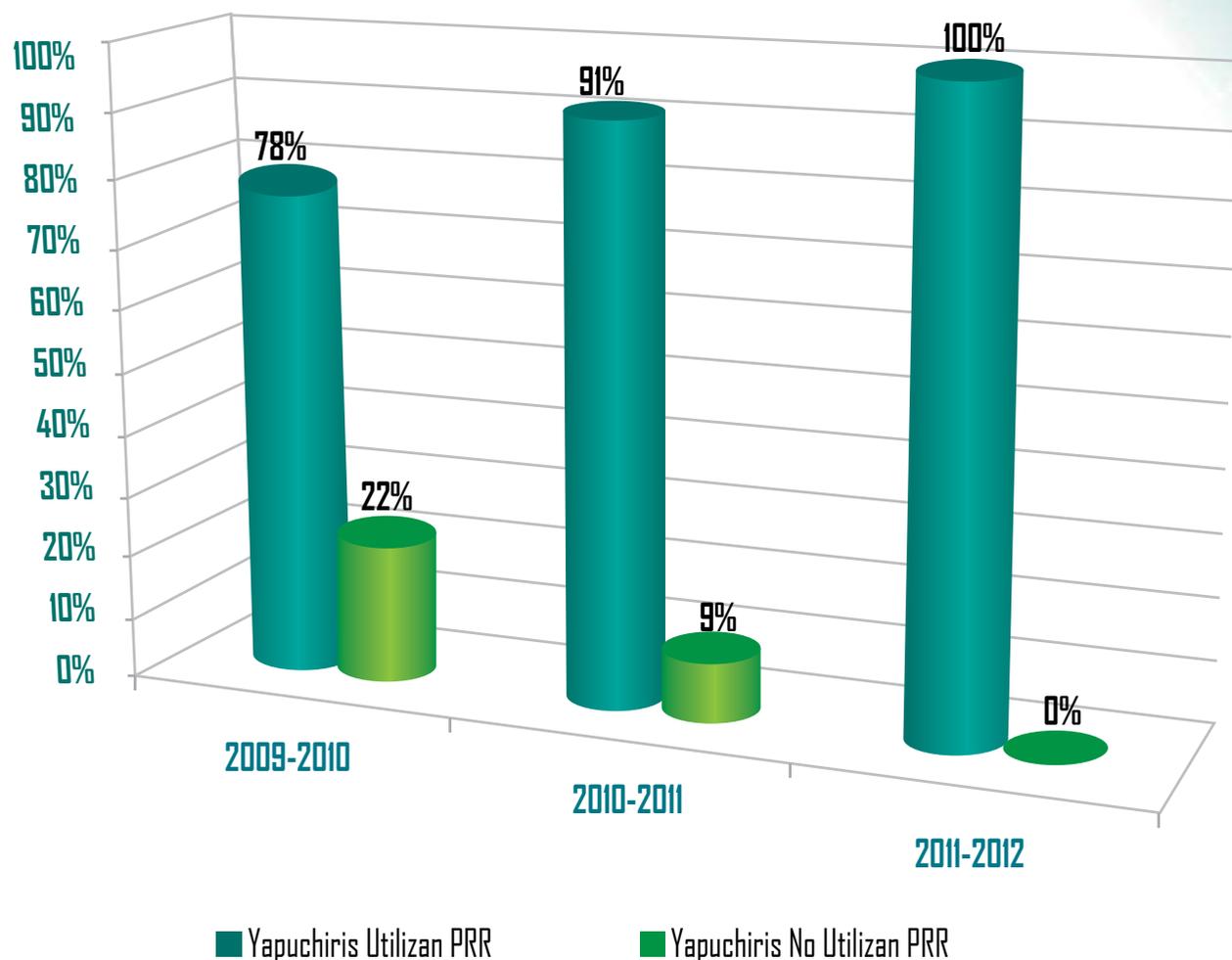
Dentro de este ámbito de influencia institucional los productores consideran que la Fundación Agrecol Andes, en alianza con el CESU-UMSS, y en el marco del proyecto de gestión de riesgos comunales (GRAC), ha influido en un 42,95 %, en este conocimiento y manejo de prácticas, fortaleciendo las capacidades de gestión del riesgo, frente al 12 % de otras instituciones.

También se pudo determinar que el 38 % de los productores, consideran que estas prácticas fueron desarrolladas e incorporadas en sus estrategias locales en los últimos 5 años, por influencia del Proyecto GRAC.

Un aspecto importante, hace relación al proceso de evolución que se dio en el caso de los yapuchiris, respecto al manejo de prácticas de reducción de riesgos, según datos de la línea base del proyecto el año 2009-2010, en el primer año el número de yapuchiris que manejaban dichas prácticas era de 78%, para el año 2011-2012, el 100% de los yapuchiris manejan prácticas de reducción de riesgos.

Gráfico No. 14

### Aplicación PRR por Yapuchiris



Fuente: Proyecto GRAC en base a encuestas a agricultores

Otro componente central en el fortalecimiento de las capacidades locales es la gestión del conocimiento por parte de los actores, en ese sentido, emerge como una estrategia de movilización del conocimiento la “Carpa del Yapuchiri” un espacio informativo y de difusión de conocimientos locales sobre la gestión del riesgo y el rol de los Yapuchiris en este proceso. Los temas que se difunden y promocionan son experiencias agroecológicas comprobadas por los Yapuchiris, en casi todo el ciclo productivo que va desde manejo de semillas, control de plagas, mejoramiento de la producción en papa y forraje hasta el manejo de post cosecha. Otra actividad es la exposición de productos o bioinsumos. La carpa del Yapuchiri como punto de información no solo se presentó en las ferias semanales y anuales, también a invitación de autoridades municipales se participó de otras ferias, como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro No. 6**  
**Número de eventos y visitantes a la Carpa del Yapuchiri (abril a noviembre del 2012)**

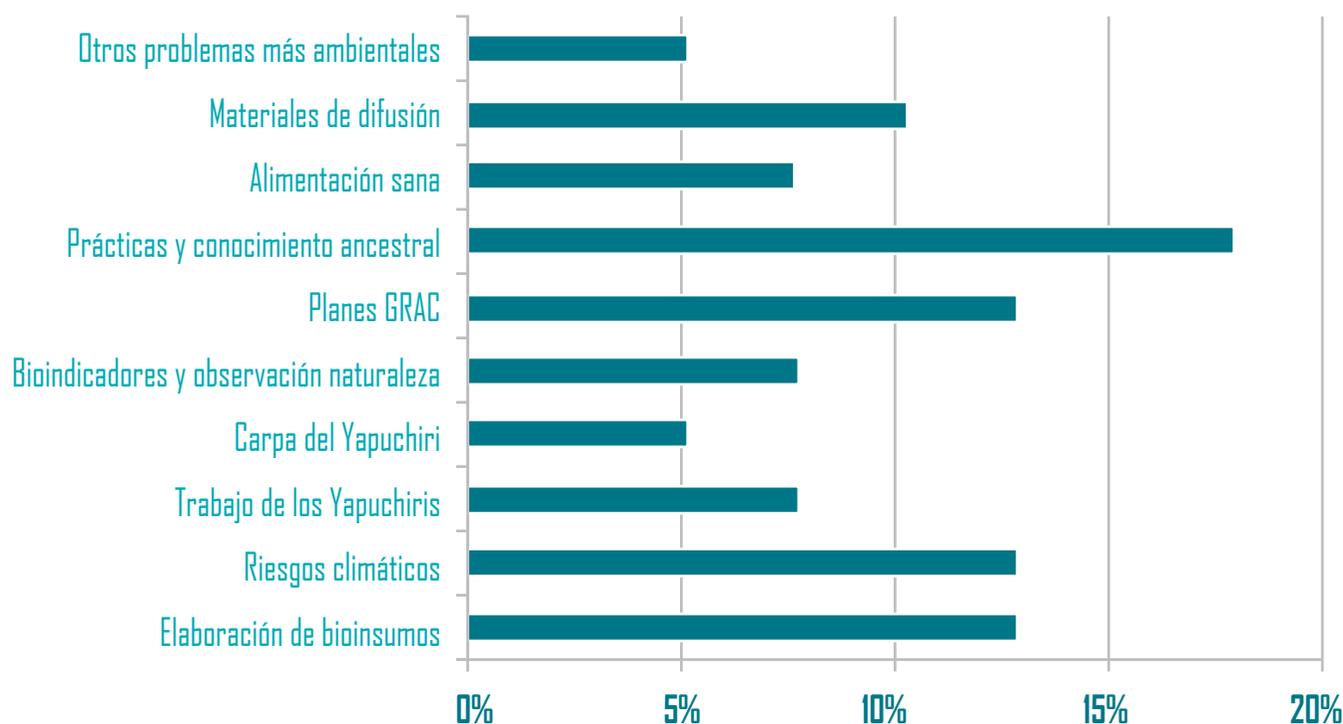
Evento clasificado	Nº eventos	Nº de visitantes a la "Carpa del Yapuchiri"
Ferias locales en Pongo K'asa y Confital	16	480
Intercambio de experiencias	3	79
Ferias educativas	2	61
Ferias agrícolas anuales	6	184
<b>Totales</b>	<b>27</b>	<b>804</b>

*Fuente: Fundación Agrecol Andes, Informe Carpa del Yapuchiri, 2012*

La información demandada por los visitantes a la carpa del yapuchiri es diversa, pero predomina el interés por prácticas y conocimientos ancestrales, elaboración de bioinsumos, riesgos climáticos, planes GRAC y materiales de difusión, como se muestra en el gráfico siguiente:

**Gráfico No. 14**

**Temas de interés de visitantes a la carpa del Yapuchiri**



*Fuente: Elaboración propia en base al informe de la carpa del yapuchiri, 2012*

## e) Tareas pendientes para aprovechar las capacidades locales

Vale la pena aclarar, que pese a la existencia de rendimientos importantes, fruto de las acciones de los Yapuchiris, existen limitaciones para que los Yapuchiris acompañen a todos los productores. Un tema relevante, en ese sentido, es el número de Yapuchiris, en el caso del Distrito Challa son aproximadamente 25 Yapuchiris que actualmente hacen el apoyo y seguimiento a agricultores de sus propias comunidades o comunidades cercanas, aspecto que resulta insuficiente dada la cantidad de comunidades y productores (27 comunidades y 1850 familias, según datos del INE 2001). Otro aspecto es el tiempo que significa el atender y acompañar a otros productores, sin dejar de lado sus propias tareas como agricultor; un componente fundamental. El tercer factor, relacionado a los dos anteriores, es que no se cuentan con recursos que permita la movilización del Yapuchiri y remunerar el tiempo que este le dedica al acompañamiento de la comunidad, lo óptimo sería que cada comunidad cuente con un grupo de Yapuchiris que puedan apoyar, y que el grupo tenga un soporte económico que viabilice sus tareas y servicio a la comunidad.

En la gestión 2013, se ha intentado enfrentar estas limitantes que frenan el verdadero apoyo y las capacidades de los Yapuchiris, se ha entablado diálogo con las autoridades municipales del Municipio de Tapacarí, y el grupo de Yapuchiris ha presentado una propuesta para que el municipio como parte de los recursos del componente de gestión de riesgos y atención de desastres, asigne recursos para fortalecer y permitir el trabajo de los Yapuchiris en su distrito, si bien hay interés, aún no se manifiesta en voluntad política de hacer efectiva esta iniciativa y aprovechar las capacidades locales.

Los Yapuchiris también se han relacionado, con el apoyo del proyecto, a las autoridades educativas, para que en el marco de la nueva Ley educativa, puedan apoyar en el componente productivo comunal, a la formación y creación de capacidades de gestión de riesgos en niños y jóvenes de las comunidades, pero falta respaldar institucionalmente este proceso, que también depende del municipio.

Lo ideal sería que todos aprendan, unos de otros, y se apoyen en dicho proceso, como la experiencia Yapuchiri. Pero, en la realidad hay barreras invisibles y silenciosas, las cuales están corroyendo los valores y principios de convivencia y relacionamiento, que no dejan compartir, replicar y construir, desde la existencia de individualidades y egoísmos hasta factores externos que son difíciles de manejar, elementos educativos descontextualizados, influencias culturales exógenas, que se superponen a las costumbres ancestrales, como la reciprocidad, la solidaridad, el respeto a la persona y la naturaleza, aspectos que deben ser trabajados en las comunidades y con diversos actores, para contribuir a alcanzar procesos sustentables, para el Vivir Bien.

## 5.- Conclusiones y recomendaciones

La consideración y fortalecimiento de las capacidades locales se constituyen en factores centrales al momento de gestionar el riesgo climático, el manejo de dichas prácticas y el fortalecimiento de las capacidades locales permiten mejorar sus rendimientos y disminuir la vulnerabilidad y las condiciones de pobreza en las familias de agricultores.

Es necesario recuperar dicho conocimiento y prácticas, estudiarlas y fortalecerlas ya que la mayor parte de los impactos por efecto de los eventos climáticos son localizados y el accionar de las instancias públicas son marginales. La falta de la capacidad de acción y reacción de las comunidades las hace más vulnerables a los eventos climáticos, ocasionando pérdida de su producción y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria familiar y comunal con efectos perversos sobre la sociedad en su conjunto. Aspectos que deberían considerarse al momento de definir políticas públicas para la gestión del riesgo climático.

Para llegar a una producción agroecológica, sin dañar el medio ambiente y capaz de enfrentar los nuevos desafíos climáticos, es necesario responder mirando, fortaleciendo y construyendo nuevas capacidades, principalmente a nivel local, entablar diálogos que impulsen y movilicen conocimientos, que definan nuevos principios y actitudes tanto en agricultores, autoridades e instituciones. Esta experiencia intenta contribuir a estos aspectos y mostrar que la producción agroecológica con la incorporación de prácticas de manejo del riesgo, es viable en un contexto de cambio climático.

Los resultados sobre la gestión del riesgo y las prácticas que desarrollan los productores, permite afirmar que aunque no es posible separar totalmente las prácticas de riesgos de las prácticas y estrategias productivas, porque una determina la otra, es decir, el manejo de la parcela, con acciones para la prevención del riesgo, determina mejores condiciones productivas, y las prácticas productivas, dependiendo cuando se hacen, en qué momento del ciclo agrícola y cómo se manejan los recursos (suelo y agua), pueden ser determinantes para reducir la vulnerabilidad a las variaciones del clima, ámbitos que son necesarios profundizar en el seguimiento sobre el riesgo climático y las mejores maneras de adaptación en las nuevas condiciones climáticas.

## Bibliografía

AGRECOL-CESU (2010), Línea base del proyecto de Gestión de riesgos agrícolas comunales (GRAC), AGRECOL-CESU-Fundación McKnight. Consultoría Equipo PROSUCO. Cochabamba.

Aguilar, L.C. (1997), Predicción del tiempo y su influencia en la organización de la producción en la Comunidad de Tres Cruces, Provincia Tapacari. Tesis de Grado para obtener título para Ingeniero Agrónomo. FCAyP-UMSS-AGRU-CO Cochabamba, Bolivia.

Alem, M. (2011), Fichas de campo en Reporte de Pasantía, Fundación Agrecol Andes. Cochabamba

Comunidad Andina (2009), Gestión forestal comunal y gestión del riesgo como estrategias para el desarrollo territorial integral en el territorio comunitario de origen Monte Verde, Bolivia, Serie: Experiencias significativas de desarrollo local frente a los riesgos de desastres, Lima.

Fundación AGRECOL-CESU (2012) Organizaciones campesinas de la zona altoandina de Cochabamba y su capacidad de respuesta al riesgo climático. Caso Ayllu Urinsaya, en Revista Agricultura Ecológica No. 14, año 7. Percepciones y experiencias ante el riesgo climático. Fundación Agrecol Andes, julio, pp. 3-9.

Ponce, D. (2003). Previsión del Clima y Recreación del Conocimiento Indígena como Estrategia para la Conservación de la Diversidad Cultivada en Los Andes Bolivianos “El Caso de la Comunidad de Chorojo Prov. Quillacollo Dpto. Cochabamba”. Tesis de Maestría presentada en la Universidad Mayor de San Simón UMSS Cochabamba – Bolivia.

Lavell, A. (s/f.), Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacía una definición

Regalsky, P.; Hosse, T. (2009). Estrategias Campesinas Andinas de Reducción de Riesgos Climáticos. Estado del arte y avances de investigación de los Andes bolivianos. CENDA-CAFOD Cochabamba-Bolivia.

Ricaldi, T. (2011) “El conocimiento local y la observación de bioindicadores como estrategia campesina de adaptación a la variabilidad climática. Caso del Distrito Challa, Municipio de Tapacari, Cochabamba-Bolivia”, ponencia al Congreso Internacional Rural Sustentable, Bogotá-Colombia.

Ricaldi, T; Aguilar, L; Canaviri, A y Fernández, F. (2012) Manejo de la flora local para la reducción de riesgos climáticos. Caso Comunidad de Challuma, julio.

Ricaldi, T. Aguilar, L; Canaviri, A. (2011) Informe Narrativo Proyecto GRAC 2010-2011, Fundación Agrecol Andes, CESU-UMSS, Fundación McKnight.

Ricaldi, T. Aguilar, L; Canaviri, A. (2012) Informe Narrativo Proyecto GRAC 2011-2012, Fundación Agrecol Andes, CESU-UMSS, Fundación McKnight.

Tapia, N. (2002). Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes bolivianos. El caso del Ayllu Maja-saya Mujlli, Departamento de Cochabamba, Bolivia. Plural Editores. La Paz.



## IV. CONOCIMIENTO LOCAL, OBSERVACIÓN DE BIOINDICADORES Y PREDICCIÓN CLIMÁTICA COMO ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL RIESGO<sup>1</sup>

Tania Ricaldi Arévalo

### Introducción

El clima históricamente se ha constituido en un factor central de la compleja matriz tecnológica de manejo del riesgo de las comunidades alto-andinas. Por tanto, como afirma Albo, “el clima es fundamental en la vida del campesino andino” (1989:33), constituye el contexto físico que define sus condiciones y oportunidades de vida, socio-culturales, económico-productivas y ecológico-ambientales, es un factor dinámico que condiciona una serie de interrelaciones de las familias y comunidades, con sus recursos y con su entorno socio-ambiental-productivo. Por tanto, el manejo de la información y el conocimiento del clima se constituyen en dos factores centrales del proceso de gestión del riesgo.

Se parte de la concepción que la gestión del riesgo, es una construcción social, que define formas de entender, interpretar y aprovechar la naturaleza que por siglos ha primado en la lógica de las comunidades y su relacionamiento con el entorno. No obstante, esta potencialidad, en el caso de las comunidades no ha sido acompañada por políticas públicas que recuperen esta visión; de hecho, la gestión del riesgo es un tema reciente, que pese a la existencia de normativa, desde hace más de 10 años, recién los últimos años y de manera aún tímida, está siendo retomado a nivel de las instancias estatales operativas de planificación y gestión, como la gobernación y el municipio, pero con un enfoque de atención al desastre y no así de gestión del riesgo.

Es necesario, reconocer que existen muchos vacíos en las instancias públicas, tanto en la generación de información y transmisión de esta a los tomadores de decisión locales, como a nivel de la planificación y gestión territorial, más aún en el ámbito de las capacidades existentes a nivel público. Por tanto, las capacidades locales para generar su propia información y el conocimiento sobre los bioindicadores se constituyen, en muchos casos, en la única fuente que nutre la toma de decisiones a nivel local, consiguientemente el mantener, potenciar, difundir y recrear dicho conocimiento se constituye en un elemento central para la toma de decisiones productivas y la posibilidad de reducir los impactos de las amenazas climáticas.

En ese sentido, los resultados que se presentan en este documento sistematizan la información y seguimiento realizado al conocimiento local y manejo de bioindicadores, por parte de los productores del distrito Challa, del municipio de Tapacarí, durante 4 campañas agrícolas (2009-2013). Este conocimiento ha sido y es la base del desarrollo de estrategias que permitan enfrentar o en su caso prevenir los impactos de la variabilidad climática. Sirve para generar pronósticos y realizar predicción climática para enfrentar el riesgo, elementos que se han utilizado para reconocer e identificar las amenazas, tomar decisiones sobre la gestión de los recursos naturales y la gestión productiva, decisiones ¿de cuándo sembrar?, ¿qué acciones desarrollar ante las amenazas climáticas?, ¿cómo y cuándo utilizar los recursos?.

Vale la pena destacar, que si bien este conocimiento constituye una capacidad fundamental a nivel local, para gestionar el riesgo climático, base de la cual se partió, sin embargo, fue necesario considerar que este conocimiento ha sufrido una erosión en los últimos años, por un lado, debido a que cada vez son menos las personas que manejan este potencial, pero también debido a que la propia variabilidad climática está ocasionando cambios

<sup>1</sup>Este documento hace el intento de presentar los resultados parciales de la investigación sobre estrategias campesinas de adaptación a la variabilidad climática en el distrito Challa, municipio de Tapacarí, investigación que constituye un componente del tema de tesis doctoral de la autora, en el marco del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC) que la Fundación Agrecol Andes y el CESU-UMSS llevan adelante con financiamiento de la Fundación McKnight.

en el comportamiento de los indicadores naturales, lo cual hace perder confianza en el uso de los mismos, para la toma de decisiones. No obstante, esto planteaba un reto fundamental, en primer lugar inventariar y describir qué indicadores son manejados por los productores del distrito Challa, y en segundo lugar, generar evidencias, mediante registros y seguimientos, sobre cómo el manejo de estos puede traducirse en procesos de gestión del riesgo para la mejora o la disminución de pérdidas de la producción, hipótesis que se manejó en la investigación y en los procesos de diálogo y análisis con los productores.

En ese sentido, a través del proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC) se buscaba recuperar, revalorizar y a través del accionar de actores locales, movilizar dicho conocimiento en beneficio de las familias productoras del distrito.

La metodología de investigación que se utilizó a lo largo del proceso fue la investigación acción participativa (IAP), mediante la cual se llevó adelante tanto en el inventario de los bioindicadores y su seguimiento, como en los grupos focales y talleres de análisis de la efectividad de los mismos con productores.

## **1.- Variabilidad climática y percepción local de cambios en el clima**

La variabilidad climática es un fenómeno global que está generando transformaciones en las condiciones de vida planetarias, y también en la de los productores del distrito Challa. En las últimas décadas, estos procesos y eventos naturales se han magnificado debido a las intervenciones y acciones del ser humano, haciendo que irónicamente las comunidades locales, generalmente las más empobrecidas que viven en ecosistemas frágiles, que poco han contribuido en este proceso, sean las más vulnerables.

La región de los Andes no es ajena a esta realidad, es una de las regiones que más impactos recibe, y que sufrirá a raíz de las transformaciones en el sistema climático. Los modelos regionales pronostican que la magnitud del cambio climático en los Andes tropicales será uno de los más graves a nivel mundial, comparándola con las latitudes altas del hemisferio norte, particularmente en lo que se refiere al calentamiento de las grandes alturas. Lo diferente en los Andes tropicales son los impactos directos del cambio climático sobre las vidas y sustento de millones de personas económicamente vulnerables y que dependen de los bienes y servicios que les proveen estos ecosistemas (Herzog, et.al. 2012).

Los Andes históricamente ha sido una zona de difíciles condiciones climáticas y de altos niveles de riesgo, si bien la población ha generado el desarrollo de capacidades de manejo del riesgo, incluso esas capacidades están siendo afectadas por la severidad, magnitud y rapidez de la profundización de los fenómenos climáticos y sus impactos.

Se debe destacar, por tanto, que pese a estas adversidades, en las comunidades de la zona andina se han desarrollado, y en muchos casos se mantienen, las capacidades de adaptación de la población y de la producción, basadas en el conocimiento y las habilidades de innovación, experimentación e investigación local, condiciones que han exigido la necesidad de desarrollar una serie de estrategias de manejo del entorno, a partir de formas particulares de relacionamiento con la naturaleza, relaciones de diálogo y de reconocimiento de las señales del tiempo, que han servido para definir un conjunto de prácticas productivas, socio-culturales y ecológico-ambientales, sujetas a la organización espacial del territorio y manejo de sus recursos, permitiendo gestionar los riesgos locales y climáticos.

“Las sociedades agropecuarias andinas se caracterizan por tener una lógica de producción en la cual el manejo de los conceptos de tiempo y espacio están ligados a estrategias productivas relacionadas con la minimización de riesgos..., el riesgo como eje interpretativo de las acciones de las sociedades andinas” (Albarracín, 2002:8, citado por Regalsky y Hosse 2009:5), que también se expresa en la percepción e interpretación de los cambios en la ocurrencia de fenómenos climáticos.

En el caso de Bolivia, estas transformaciones y cambios del tiempo se han traducido en la profundización de una serie de eventos, heladas, granizadas, inundaciones, deshielos, deslizamientos, sequías, lluvias vientos, etc., cambios en las condiciones “habituales” del clima, que son percibidas por las poblaciones en las distintas regiones del país<sup>2</sup>. En algunos casos como condiciones negativas, otras como oportunidades y en menor medida posiciones que expresan que los cambios en el clima todavía no son percibidos o no se hacen claramente manifiestos (Ricaldi 2011). En el Cuadro No. 1 se presenta un resumen de las percepciones con relación a estos cambios, en base al documento del PNUD Tras las Huellas del Cambio Climático en Bolivia (2011).

**Cuadro No. 1**  
**Bolivia: Percepciones locales sobre cambios en la ocurrencia de fenómenos climáticos**

Clima en general	Puna	Valles	Amazonía	Chaco
	El clima es más impredecible y severo en condiciones de sequía y calor intenso. Le siguen situaciones de lluvias torrenciales que generan riadas e inundaciones. También otros eventos extremos como granizadas, vendavales y olas de calor se han vuelto más intensos y frecuentes			
Lluvias	Las estaciones son menos estables. Las lluvias llegan más tarde y se ha acortado la época entre la primera y la última lluvia. Las precipitaciones son más fuertes y más cortas, los espacios entre una precipitación y otra son más largos.	Lluvias más fuertes, precipitaciones discontinuas entre un año y otro. Ciclos de precipitación más cortos y las lluvias comienzan más tarde. Se ha alargado la época de estiaje (ya no hay lluvias en agosto y se retrasa la primera lluvia a diciembre). Lluvias localizadas y más fuertes, “veranillos” frecuentes	Retraso de lluvias, que normalmente caían entre los meses de octubre y febrero; pero ahora llegan en enero o febrero hasta abril. Por otro lado las lluvias caen en exceso y generan “llenuras” (inundaciones) que se han intensificado desde los años 80. Aparte de las inundaciones la sequía preocupa a los pobladores locales.	Retraso al inicio de las lluvias. Mayores situaciones de sequía, lo que genera condiciones para un mayor desarrollo de plagas. Las lluvias son torrenciales en un corto tiempo y después no se tiene precipitación por un largo periodo. Los “veranillos” se han vuelto más frecuentes y ponen en riesgo los cultivos
Temperaturas	El clima es más caliente y no permite retener la humedad de los suelos, aunque algunas comunidades se benefician con el incremento de calor			Por el aumento de la temperatura se secan más rápido los lugares de siembra de arroz y maní, la producción disminuye y ya no se puede trabajar en el campo.
Lluvias	Se han hecho frecuentes, son impredecibles, los granizos son más grandes, afectan el desarrollo del cultivo.	Granizadas más frecuentes y de mayor duración, los granizos son más grandes		De ocurrencia localizada, antes sólo eran hasta diciembre, ahora llegan hasta enero.
Granizadas	Mayor frecuencia de heladas con consecuencias más catastróficas. Se presentan fuera de época, lo que afecta el cultivo en el crecimiento y floración	Mayor incidencia en los valles de Tarija. Más frecuente al final de la época de lluvias.		En febrero y marzo normalmente hace frío y se presentan heladas, pero en algunos años esto ya no ocurre; las heladas son positivas para la agricultura puesto que ayudan a controlar las plagas
Heladas	Vientos más “locos”	Los vientos alejan las lluvias.		Los vientos también hacen secar más rápido los suelos
Nevada	Donde antes nevaba mucho, ahora ha disminuido. La nevada ayuda en el control de plagas.			

Fuente: PNUD, 2011

<sup>2</sup> Para mayor detalle sobre percepciones locales y Cambio Climático revisar Yager, Resnikowsky & Hally (2008), Gaia Pacha (2009) y PNUD 2011.

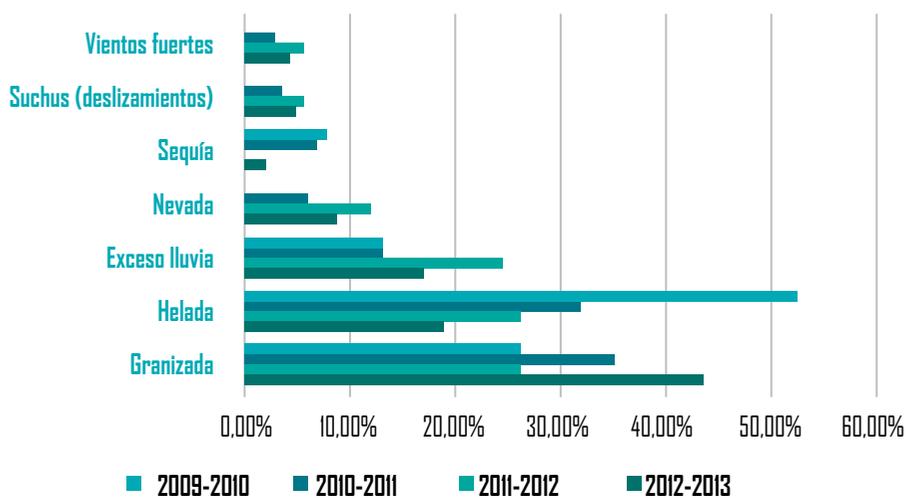
En el caso del distrito Challa, los datos sobre la variabilidad climática muestran que hay variaciones en la presencia de amenazas climáticas, esta información se recoge de los registros de los cuadernos de los Yapuchiris<sup>3</sup> (foto No. 1) y los pluviómetros.

**Foto 1: Cuaderno del Yapuchiri**



Fuente: Proyecto GRAC, 2011

**Gráfico No. 1**  
**Distrito Challa: Amenazas climáticas que afectaron al cultivo de papa**

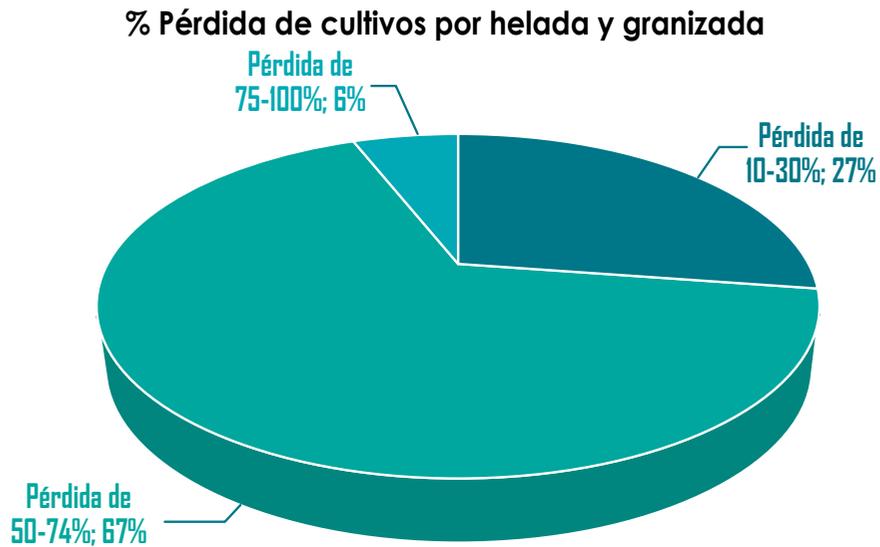


Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris, formularios evaluación de cosechas

<sup>3</sup> Se denomina Yapuchiri, al productor de vocación, que además, genera innovaciones y difunde sus experiencias. Estos productores realizan registros diarios del comportamiento del clima, presencia de eventos climáticos, consecuencias de los mismos, así como prácticas y estrategias que desarrollan para enfrentar dichas amenazas, el instrumento de registro es un cuaderno llamado “el cuaderno del Yapuchiri”.

El registro de los cuadernos de los yapuchiris y la evaluación a la cosecha y cultivos de papa de las últimas cuatro campañas agrícolas, reflejan según información de los propios agricultores que hay fundamentalmente 3 amenazas climáticas que han generado afectaciones en el cultivo de papa, la granizada, la helada y el exceso de lluvia. En el caso de la granizada y helada, el seguimiento realizado a los cultivos, muestra que estas son las amenazas que mayores pérdidas han producido en el cultivo de papa (ver gráfico No.2).

**Gráfico No. 2**



Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris, formularios evaluación de cosechas

Y, son precisamente estos 2 eventos climáticos sobre los que la naturaleza da señales, y sobre los que se puede predecir su ocurrencia, para desarrollar acciones que permitan enfrentarlas.

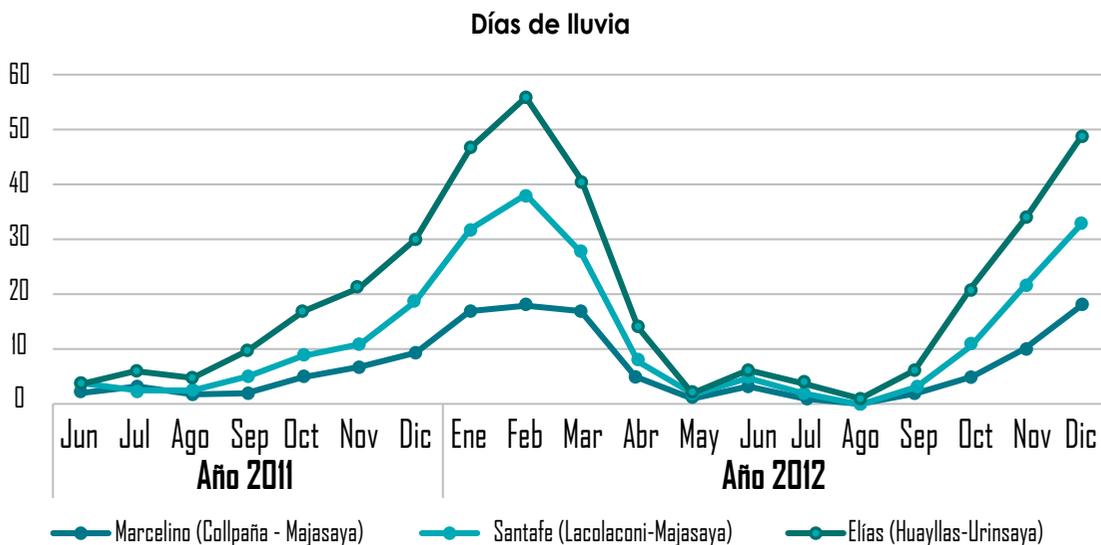
**Foto No. 2: Afectación por granizada en cultivo de papa**



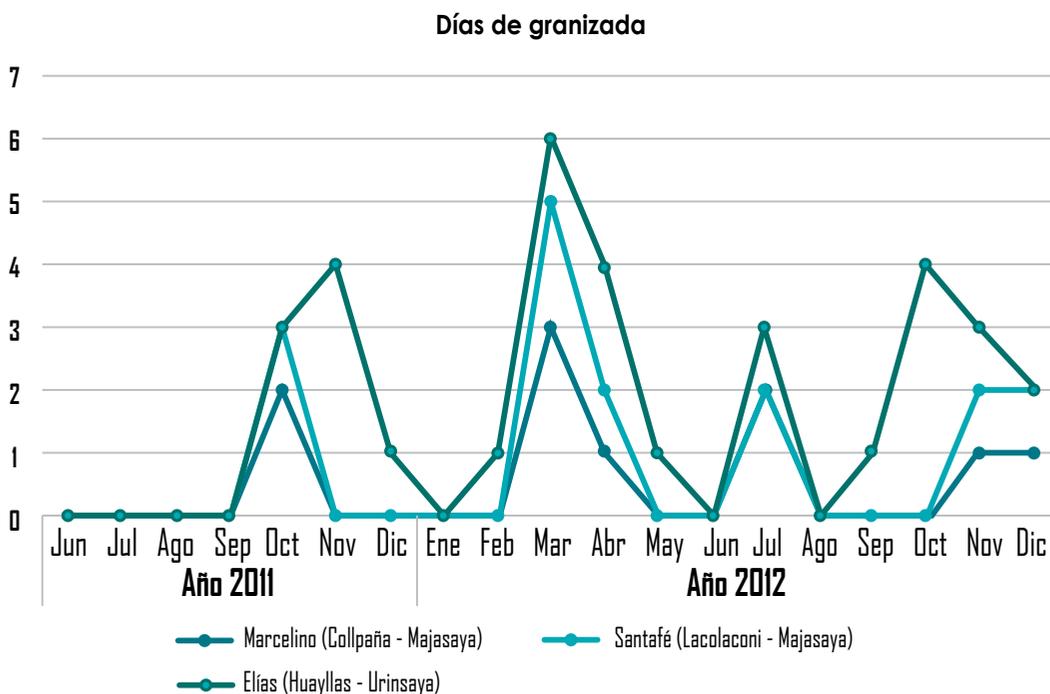
Fuente: Proyecto GRAC, 2012

Los Yapuchiris realizan el registro diario del comportamiento del clima y la presencia de amenazas climáticas, a continuación se presenta el registro de junio de 2011 a diciembre 2012, de 3 Yapuchiris de tres comunidades del distrito Challa (2 comunidades del Ayllu Majasaya y 1 comunidad del ayllu Urinsaya). Este registro ayuda a los productores a conocer el comportamiento del clima y verificar los pronósticos realizados y la planificación y toma de decisiones sobre el desarrollo de sus actividades.

**Gráfico No. 3**  
**Distrito Challa: Registro de amenazas climáticas**

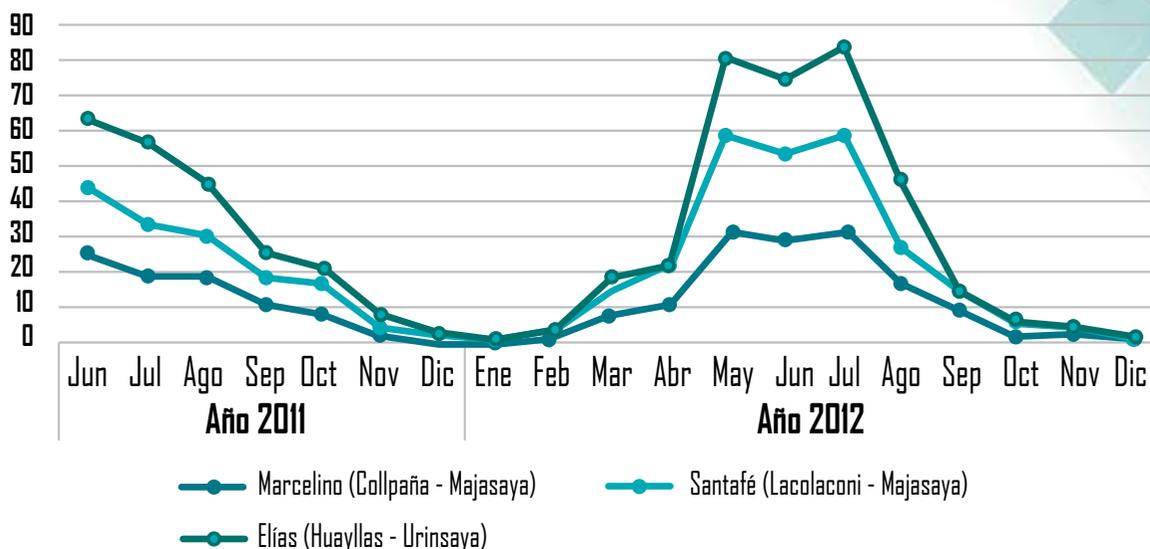


Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris 2011-2012



Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris 2011-2012

### Días de helada

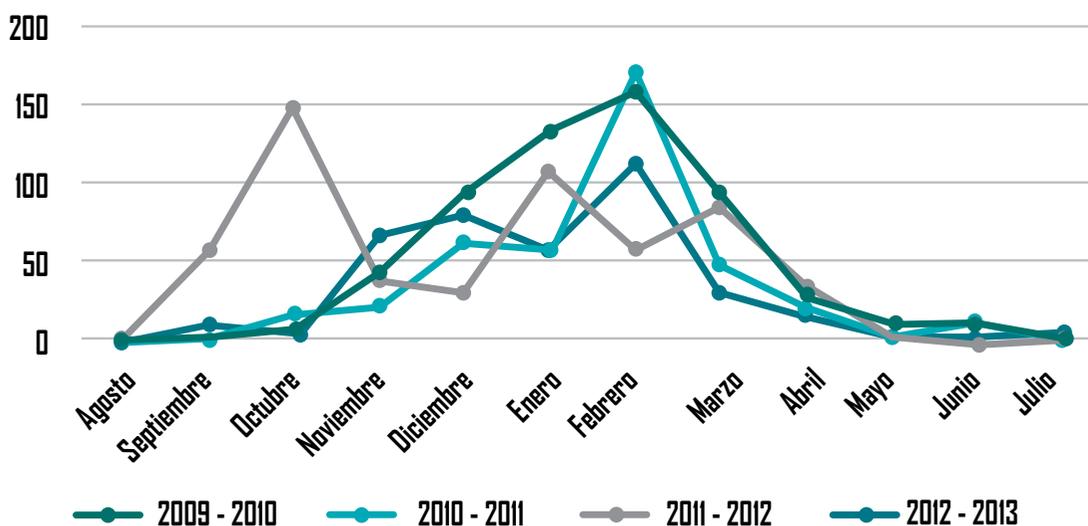


Fuente: Proyecto GRAC, cuadernos de Yapuchiris 2011-2012

Otra información importante para la toma de decisiones productivas es la precipitación, motivo por el cual se lleva adelante el registro de los niveles de precipitación, información de los pluviómetros manejados por los Yapuchiris, que muestra las variaciones en las precipitaciones. En el caso del año 2011 - 2012 refleja lluvias adelantadas y en el caso de las siguientes campañas agrícolas nos muestra una concentración de las lluvias en los meses de diciembre, enero y febrero. A continuación se presentan los datos del pluviómetro de la comunidad de Collpaña del ayllu Majasaya, manejada por el Yapuchiri Marcelino Choque.

### Gráfico No. 4

Precipitación comunidad Collpaña, ayllu Majasaya (Litro/m2/mes)



Fuente: Registros de precipitación de don Marcelino Choque (Yapuchiri, comunidad Collpaña, ayllu Majasaya)

Estos datos, comparados con los pronósticos de los Yapuchiris, coinciden en el caso de la campaña 2011-2012, en el cual se pronosticó lluvias adelantadas, y para las campañas agrícolas, 2010-2011 y 2012-2013 como lluvias atrasadas. Aunque en el año 2010-2011 algunos consideraban que iban a darse lluvias regulares. Los testimonios de los Yapuchiris en los talleres de pronóstico y en los diagnósticos comunales respaldan esta situación:

*“Yo miro los phatis en agosto para fijarme las fechas de siembra, este año bien estaban saliendo pero el viento se lo ha terminado de llevar hasta la tarde, eso no es muy bueno, muestran lluvias atrasadas”* (Marcelino Choque, 2010).

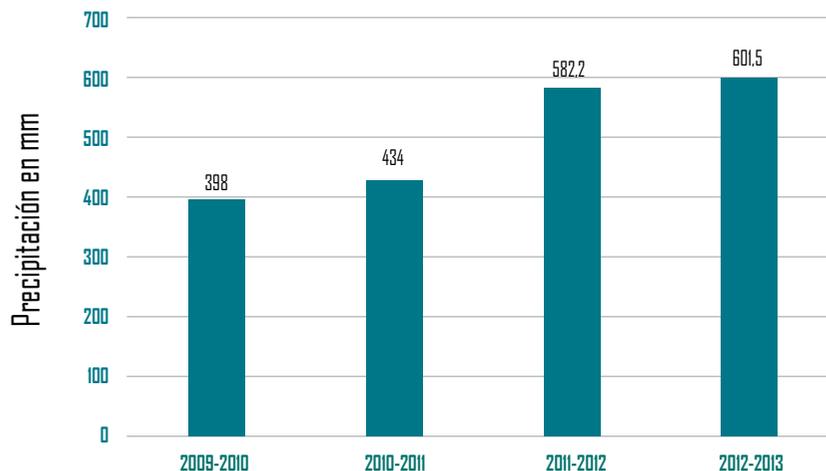
*“Este año (2010) la ulala está floreciendo muy tarde, recién en noviembre, esto significa que las lluvias llegarán atrasadas”* (Diagnóstico comunidad Kusilliri Carpani, noviembre 2010).

*“Las nubes salieron unos días antes de San Juan, estaban regularmente no muchas ni pocas nubes, parece que las lluvias se adelantarán, más vale sembrar primera siembra, porque se tiene más producción y con más tiempo adelantado para las cosechas”* (Alberto Cuchillo, Collpaña, 2011).

Los datos de precipitación anual, se presentan a continuación, donde se puede observar en el caso de la comunidad Collpaña, al igual que en otras comunidades del distrito Challa, el incremento en la precipitación en las últimas campañas agrícolas.

**Gráfico No. 5**

**Precipitación anual comunidad Collpaña, ayllu Majasaya**



*Fuente: Registros de precipitación pluvial de la comunidad de Collpaña a cargo de don Marcelino Choque (Yapuchiri, ayllu Majasaya)*

Las percepciones de los productores también expresan los cambios en la ocurrencia de fenómenos climáticos, más días de helada y granizada, la presencia de lluvias más fuertes, el retraso y concentración de las lluvias, vientos fuertes, etc., aspectos que exigen que las comunidades tengan que definir una serie de estrategias para enfrentar estas transformaciones en el clima, y por ende en sus condiciones de vida. En el taller de evaluación de daños (Fundación Agrecol Andes-CESU, febrero, 2011), los productores, entre ellos don Marcelino Choque, Yapuchiri del ayllu Majasaya, afirmaba:

*“Los riesgos, nos preocupan, no es cada vez lo mismo, está aumentando con el cambio climático, está peor que antes, está cambiando el clima en todo lado y si no tomamos en cuenta esto, ya no podremos producir”.*

Don Paulino Apaza, comentaba:

*“En el año hay heladas, granizadas, sequías temporales, otros años mucha lluvia...si el agricultor no conoce esta variabilidad simplemente fracasa en su producción....hay pérdidas considerables por efecto de estos fenómenos...”*

La presencia de amenazas climáticas, de cambios en el sistema climático, está ocasionando impactos en los sistemas productivos locales, y por tanto, en sus posibilidades y oportunidades de desarrollo local, es por esto que los productores reflexionan respecto a la necesidad de abordar procesos de gestión de riesgos a nivel local, pero ¿qué significa este concepto? A continuación se presenta la gestión del riesgo local y la forma cómo enfrentan este proceso los agricultores del distrito Challa.

## 2.- Gestión del riesgo local

La gestión de los eventos climáticos, es un factor determinante en la construcción de procesos de desarrollo local. En la mayoría de los casos escapa a las capacidades y mecanismos de respuesta de las instituciones públicas y privadas, nacionales, incluso locales, con impactos perversos sobre las poblaciones. Sin embargo, son estas poblaciones las que día a día enfrentan los riesgos e impactos de la variabilidad climática. Por tanto, es necesario que cuando hablamos del riesgo, se destaque las relaciones de este con el desarrollo, los procesos de afectación, y la concreción de desastres, como condiciones ineludibles para enfrentar de manera responsable el desarrollo local.

Los procesos de desarrollo local que recuperen criterios de sustentabilidad (mantenimiento de condiciones de soporte de los sistemas locales), resiliencia (capacidad de respuesta de los sistemas ante amenazas o afectaciones climáticas) y autodeterminación (tomar decisiones locales sobre la base de sus capacidades, información y conocimiento generado a nivel local), ya no pueden abstraerse de incorporar la gestión del riesgo como un componente determinante del sistema.

Consiguientemente, la gestión del riesgo está fuertemente vinculada a la gestión del desarrollo y por ende relacionada con el derecho de acceso a la información y el conocimiento, que implica el empoderamiento de las comunidades a partir de la democratización de la información y el conocimiento, el involucramiento y la participación comunitaria en la construcción social colectiva de estrategias de ocupación del territorio comunitario para la reducción de vulnerabilidades, y el necesario involucramiento de los niveles local y municipal (Aguilar y Quispe 2010).

A diferencia de la llamada teoría de los desastres que toma el **desastre** mismo como concepto o realidad fundamental y central de análisis, la atención en el **riesgo** ofrece una visión holística en que los desastres se consideran una fase o momento en el continuo de las condiciones de riesgo en la sociedad y no como un objeto de estudio e intervención autónomo. Se debe construir una teoría del riesgo de desastre, que contribuya a procesos de construcción del riesgo y la intervención posible (Lavell, 2009).

Por tanto, un elemento clave en este proceso de construcción de la gestión del riesgo climático en agricultura, como afirman documentos de la FAO, es el suministro de información sobre el tiempo y el clima que ayude a los campesinos a manejar de forma proactiva sus riesgos y mejorar las oportunidades en el ámbito local. En esta lógica de generación/fortalecimiento de capacidades locales, una capacidad muy importante es la observación del clima, de las señales de la naturaleza, que permite definir acciones que mejoran las posibilidades para prevenir y hacer frente a los eventos climáticos, reduciendo las vulnerabilidades a nivel local.

### 3.- Manejo del conocimiento: bio-indicadores y predicción climática

Las observaciones y conocimientos ancestrales de predicción climática son parte de la cultura de los pueblos, han sido utilizados para la toma de decisiones en la actividad agrícola de las comunidades rurales. Como afirma Ponce (2003), la predicción del clima tiene su origen en la herencia cultural de los pueblos prehispánicos y constituye parte fundamental del sistema de conocimientos de esta cultura en lo que corresponde al desarrollo de las actividades productivas. Es una práctica vigente en las comunidades campesinas, que consiste esencialmente en la observación e interpretación de diferentes estados fenológicos de plantas silvestres, comportamiento de aves e insectos (fauna silvestre), fenómenos astronómicos y físicos que llevan al campesino finalmente a la toma de decisiones orientadas hacia el inicio de las siembras y el desarrollo de una serie de prácticas que minimicen los impactos de las amenazas climáticas.

Los productores campesinos recurren al conocimiento ancestral desarrollado en base a muchos años de observación, mediante el método de prueba-error, prueba-éxito-selección, lo que les ha llevado a construir un sofisticado sistema de pronóstico agro-meteorológico basado en la observación del comportamiento de los bioindicadores. Conscientes de que el riesgo es local, algunas familias han desarrollado habilidades para observar e interpretar adecuadamente las dinámicas astronómicas, ritualidades y otras manifestaciones de la naturaleza (Aguilar y Quispe, 2010). Como menciona Albo (1989:33), el campesino observa múltiples bioindicadores para determinar su estrategia de siembra. Realiza diversas consultas en diferentes espacios, en su comunidad, en las ferias: escucha los pronósticos por la radio y recurre al calendario. El comportamiento de los animales y plantas, tanto silvestres como domesticadas, le permiten al campesino determinar la posibilidad de la presencia de una helada, granizada, sequía o lluvia. En base a estas observaciones e interpretaciones define las épocas de siembra o cosecha, o definir estrategias y acciones a desarrollar para prever los eventos climáticos y reducir su vulnerabilidad. Estas observaciones se complementan con la observación astronómica y la ritualidad.

Vale la pena aclarar, que no es un bioindicador observado, como parte de la estrategia de observación de bioindicadores, los productores observan varios bioindicadores, buscando tener la mayor información o señas de la naturaleza que permita confirmar las predicciones y los pronósticos, generalmente se combina la observación de plantas y animales con la nubosidad en días festivos.

La tipología de indicadores del clima se presenta en la Cuadro No. 2.

**Cuadro No. 2**  
**Tipología de indicadores del clima**

Indicadores biológicos	<b>Zooindicadores</b>	Se basan en la observación del comportamiento de ciertos animales que tienen la característica de ser sensibles a cambios climáticos que ocurren en su hábitat.
	<b>Fitoindicadores</b>	Análisis de plantas no cultivadas, propias de la zona, las que son sensibles a la variación del clima, observándose sobre todo dónde crecen, cómo brotan, floración, fructificación y rebrote.
Indicadores atmosféricos o físicos	Basado en la observación de los fenómenos meteorológicos como las lluvias, vientos, nevadas, granizadas, nubes, arcoíris, que dan pautas de cómo va ser el comportamiento del clima a corto o largo plazo.	
Indicadores astronómicos	Analizando los astros, el sol, las fases lunares, las estrellas y su comportamiento ya que inciden directamente en el clima.	

Fuente: PNUD 2011, en base a Ponce 2003 y Chirveches 2006

Si bien, esta fenomenología ya no presenta las mismas condiciones que los siglos y décadas pasadas, ya que se han alterado los ciclos naturales y la fenomenología climática; y al mismo tiempo, ha habido un profundo proceso de pérdida del conocimiento, de la memoria histórica y capacidades locales, debido a distintos factores, tanto internos como por influencia externa. No obstante, no se puede olvidar que en muchos casos es la única información disponible para los agricultores, los cuales actúan observando las señas de la naturaleza, pero también siguiendo a otros productores que aún mantienen este conocimiento.

Así por ejemplo, los productores siguen una serie de prácticas y estrategias, para alejar el granizo, nos dice Don Paulino Apaza, Yapuchiri de la comunidad de Pasto Grande del ayllu Majasaya Mujlli, que su sector está organizado, todos los productores vecinos salen a hacer fogatas y hacer humear, ahuyentando así las granizadas.

*“Cada año llega la granizada a la comunidad...pero en mi sector no dejamos llegar...”*

Otros testimonios afirman:

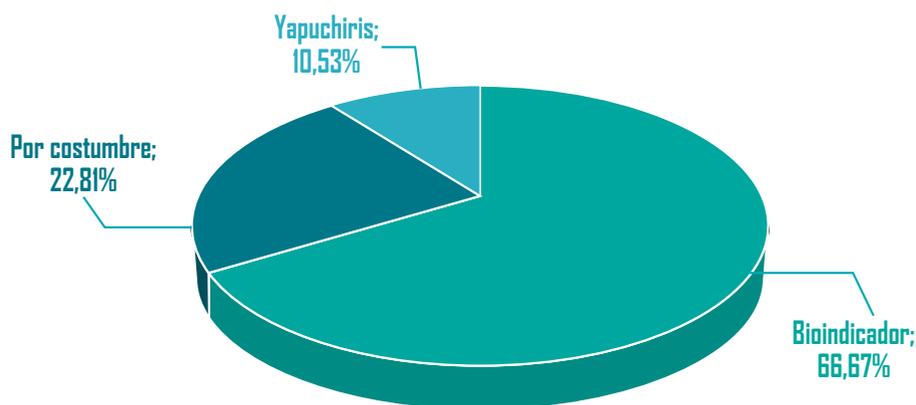
*“Nuestros abuelos manejaban ese conocimiento, yo ya no manejo, pero observó a los que todavía manejan este conocimiento... nos falta aprender, para manejar mejor este saber”.*

El observar a otros productores - entre ellos yapuchiris- de los cuales se sabe que manejan este conocimiento, es una estrategia que utilizan los productores, se nutren del conocimiento de un vecino o de un yapuchiri para tomar sus decisiones productivas. Por tanto, el trabajo de la lectura de las señas de la naturaleza, la predicción y análisis, y la decisión asumida, tiene un efecto multiplicador en otros productores. El propio productor con conocimiento sobre las señas de la naturaleza se convierte en un “bioindicador”. Ver Gráfico No. 6.

Esta situación se puede evidenciar en las respuestas que dan los productores cuando se pregunta respecto a ¿qué observó para tomar sus decisiones de cuándo sembrar?. En la gestión 2012- 2013, el 10, 53% de los productores afirma que observa el comportamiento o acciones de los Yapuchiris, el 22.81% siembra por costumbre, sin observar bioindicadores (generalmente agricultores que utilizan químico) y el 66,67% observa bioindicadores, entre estos están los propios Yapuchiris y agricultores con apoyo Yapuchiri.

**Gráfico No. 6**

**¿Qué observó para decidir cuándo sembrar ?**



Fuente: Proyecto GRAC, fichas de seguimiento y evaluación de cosecha, 2012-2013

Los bioindicadores también permiten predecir la llegada de granizada y helada, pero ¿Cómo saber cuándo llegará la helada o la granizada?, ya que estos fenómenos no se presentan así no más, hay muchas señales que comunican su presencia. Los productores señalan que:

*“Para helada es clarito, el viento tiene que venir del sud, eso en la tarde...en la noche las estrellas brillan, el cielo está despejado es casi seguro helada, entonces hay que prepararse porque llega a las 4, 5 de la mañana, como humo llega....para la granizada, el sol en el día es brillante y las nubes se vuelven negras, eso es signo de granizada, siempre llega en la tarde...”*

*“Ya sabemos en qué fechas llega la granizada o la helada, por ejemplo el 20 de enero San Sebastián, Comadres, Compadres llega la helada, siempre se recuerda, entonces para eso hay que estar preparados, mantener el biofoliar...para fumigar el cultivo...”*

Las comunidades desarrollan una serie de prácticas, tanto individuales como comunales, para protegerse de los fenómenos climáticos.

*“Coloqué guardas (recipientes con agua bendita) en la parcela, los Jilakatas<sup>4</sup> colocan en los cerros para que no llegue los rayos, ni la granizada, ni la helada...”*

La observación de los bioindicadores guía el accionar, por ejemplo doña Eduarda, Yapuchiri de Majasaya, dice:

*“... para mí el año pasado fue importante observar los bioindicadores, este año también veremos las nubes y el viento, estos nos ayudan a trabajar bien el volteo en agosto, juntaremos, mezclaremos y quemaremos bien el guano. En San Juan observaremos la piedra, para la determinación del frío” (Junio 2011).*

Pese a que en ciertos espacios se valora e intenta mantener estas capacidades, sin embargo, don Paulino Apaza (2009), también advierte sobre la pérdida de este conocimiento, él afirma:

*“La gente está olvidando estos conocimientos, se puede decir que hay erosión de conocimientos, hasta las autoridades que son las indicadas para manejar estos conocimientos, no lo practican... ni en las escuelas hablan de eso, los niños ya no conocen, no aprenden este conocimiento que es tan importante en nuestra cultura...”*

No obstante, pese a esta erosión en el conocimiento ancestral, se ha podido establecer que hay 67 bioindicadores que aún son manejados y utilizados por los pobladores del distrito Challa, frente a 38 bioindicadores que manejaban el año 2009, según la línea base del proyecto, algunos de estos bioindicadores no eran ya utilizados, pero ha habido un proceso de recuperación y revalorización del conocimiento ancestral por parte de los productores. No se trata de manejar la mayor cantidad de bioindicadores, sino sobre este inventario amplio, analizar cuáles todavía son útiles para la toma de decisiones productivas.

Como se mencionó anteriormente, estas señales e información vigente sobre bioindicadores se usa tanto en la identificación de amenazas como en la planificación de las actividades productivas (siembra y cosecha)<sup>5</sup>, ver gráfico No. 7.

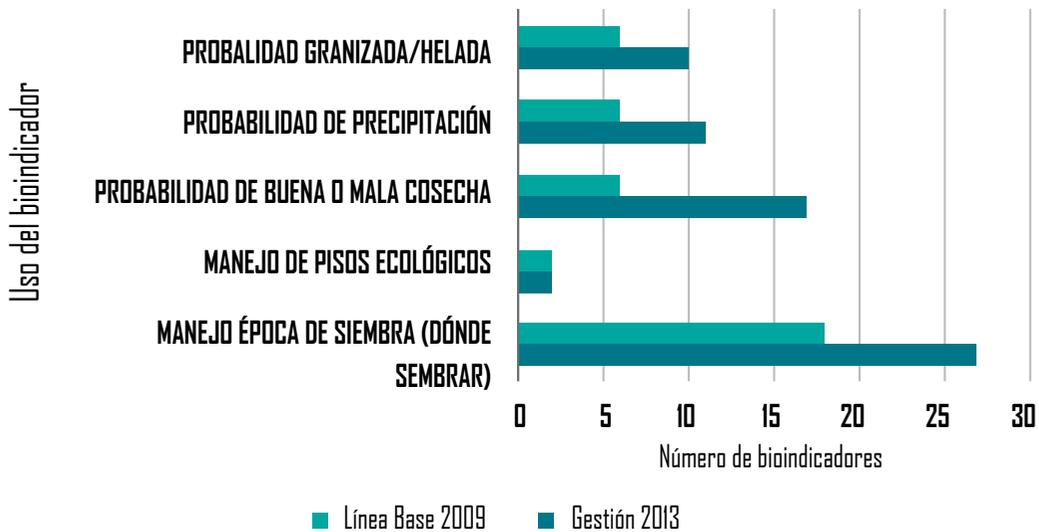
---

<sup>4</sup> Autoridad de la organización originaria, tiene un rol protagónico en la gestión del riesgo a partir del desarrollo de prácticas comunales como el ayuno, el intercambio de aguas, etc.

<sup>5</sup> Al respecto existen estudios que sistematizan estas experiencias (Ponce, 1997; Aguilar, 1997; Regalsky y Hosse, 2009; Quispe, 2009; Baldiviezo et. al. 2008; Laura et. al. 2009; Romero, 2003), tanto en la región de Tapacará, como en otras regiones.

Gráfico No. 7

### Distrito Challa: Manejo de bioindicadores según tipo de uso

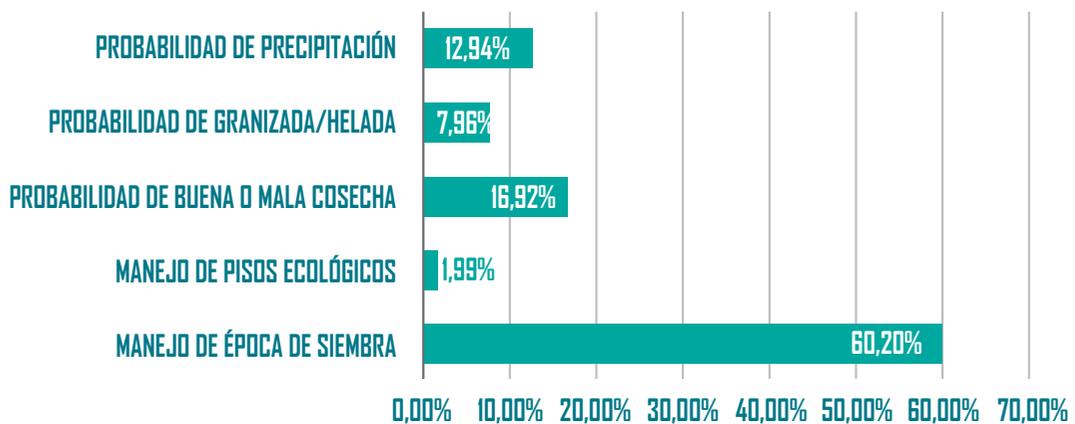


Fuente: Elaboración propia, en base a información del proyecto GRAC

De estos bioindicadores, el 60,20 % es utilizado para tomar decisiones respecto a la época de la siembra, el 16,92% para determinar si será buena o mala la cosecha de papa, algunos de estos indicadores se relacionan con la ocurrencia de lluvias, que refleja que el 12,94% y el 7,96% alerta sobre la probabilidad de presencia de heladas y granizadas (ver gráfico No. 8).

Gráfico No. 8

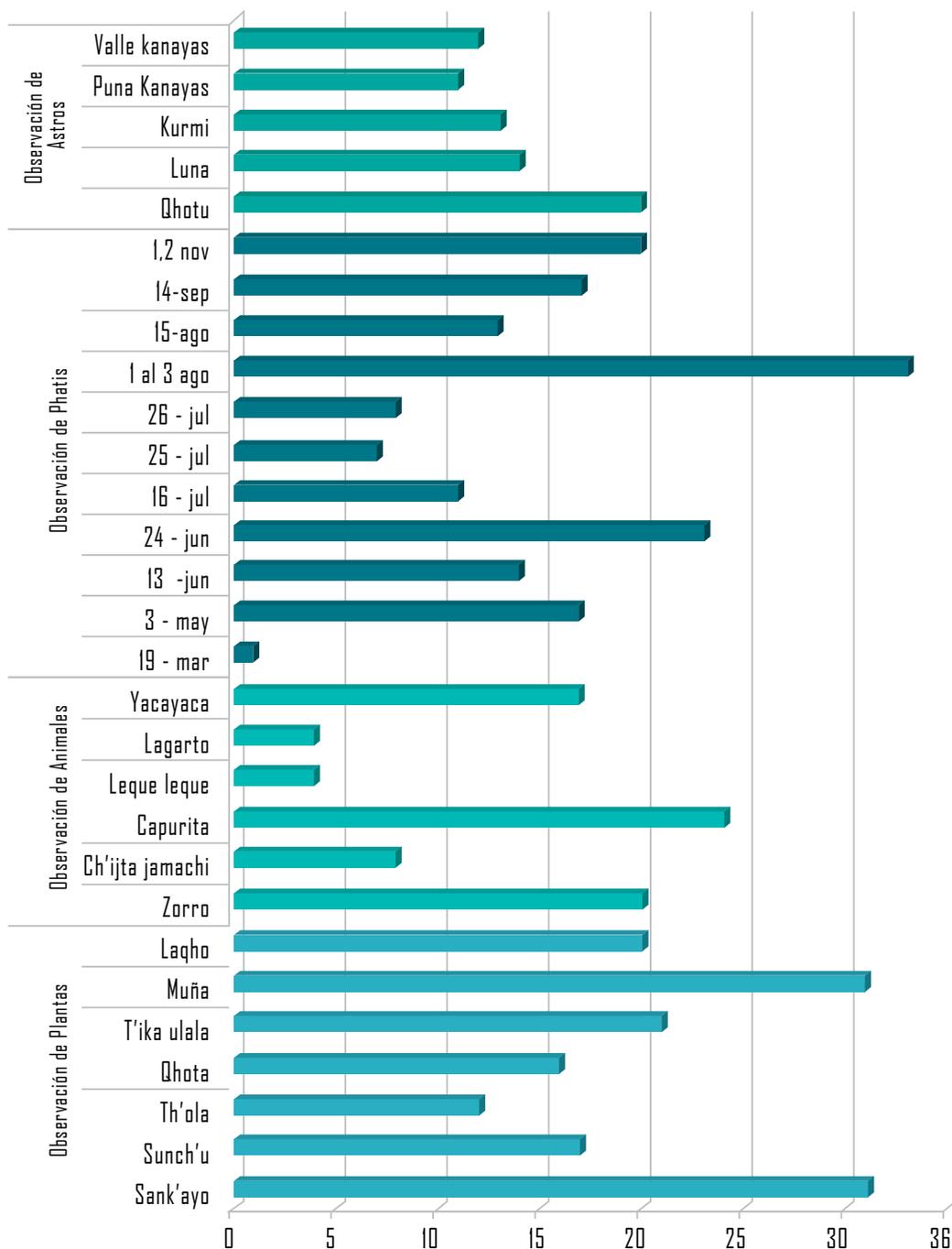
### Distrito Challa: Bioindicadores utilizados en la toma de decisiones de producción



Fuente: Elaboración propia, en base a información del proyecto GRAC

Existe una diversidad de bioindicadores que son observados por los productores. A continuación en el gráfico No. 9, se presenta 29 bioindicadores que son los de uso más frecuente por parte de los productores, de este grupo de bioindicadores los más observados son las nubes, en fechas festivas (feriados), y los fitoindicadores.

**Gráfico No. 9**  
**Distrito Challa: Bioindicadores observados por agricultores para la gestión del riesgo**



Fuente: Elaboración propia, en base a información del proyecto GRAC

Algunos de estos bioindicadores se presentan y describen con mayor detalle en la Cuadro No. 3. Ya que dependiendo del bioindicador se observa, en algunos casos, el lugar de la presencia del bioindicador, la floración o la afectación en los fitoindicadores por la presencia de amenazas climáticas, etc. Para el caso de los zooindicadores, se observa el comportamiento de los animales.

**Cuadro No. 3**

**Algunos bioindicadores observados en el ayllu Majasaya Mujlli (provincia Tapacarí)**

Bioindicador	Qué debe observar	Lo que indica	Época de Observación
<b>Fitoindicadores</b>			
<b>Papa</b>	Brotos de la papa	Si los tubérculos en los k'ayrus y/ o phynas tienen brotes grandes, quiere decir que la siembra debe ser adelantada.	Junio Julio
<b>Papa</b>	Brotos de Papa	Cuando el brote de tubérculo/semilla tiene necrosamiento en la punta habrá helada temprana; si es al medio la helada afectará la siembra intermedia.	Julio Septiembre
<b>Sunch'u</b>	Todos floreciendo	Tiempo de la tercera siembra de papa	Noviembre
<b>Sunch'u</b>	Floración	Si florece uniforme bien hasta completar la planta, indica siembra adelantada.	Agosto Septiembre
<b>Th'ola</b>	Floración	Cuando florece abundante y cuando da frutos, indica buena producción. Cuando es poco la floración y los frutos, será mal año	Agosto Septiembre Noviembre
<b>Laqho (algas)</b>	Abundancia y color	Cuando hay abundantes algas y permanecen verdes, indica buena temporada de lluvia. Cuando hay pocas algas, y son de color pardo, indica que será año seco con muy poca lluvia.	Julio Septiembre
<b>Sank'ayo</b>	Floración	Cuando florece bien indica buen año Cuando la floración es pobre y tiene quemazones, indica mal año.	Septiembre Octubre
<b>Sank'ayu</b>	Si quema las tres floraciones	Helada durante las tres siembras respectivamente	Agosto Septiembre
<b>Qho't'a ch'iji</b>	Floración	Cuando la floración es uniforme y casi al 100%, sin presencia de quemazones, indica que la producción será buena y es tiempo del inicio de siembra, además no habrá heladas.	Septiembre Octubre
<b>Muña</b>	Floración	Cuando florece toda la planta, será buen año	Agosto Septiembre
<b>Zooindicadores</b>			
<b>Zorro</b>	Ubicación	Está en la punta del cerro es época de la primera siembra de papa; al medio del cerro para la segunda siembra; en la falda del cerro significa que es bueno la tercera siembra	Septiembre Noviembre
<b>Zorro</b>	Movimientos	Cuando el zorro baja del cerro hacia el río aullando, será año lluvioso. Cuando aulla casi al medio del cerro el año será regular. Cuando el zorro sale aullando hacia el cerro, será año seco.	Agosto Septiembre
<b>Zorro</b>	Aullido	Cuando el aullido es ronco (Ch'aja) y como si se atora habrá buena producción de papa. Si el aullido es clarito (ch'ua), será pobre para el cultivo de papa.	Septiembre Noviembre

<b>Liқи Liқи</b>	Color de los huevos	Más oscuro significa más lluvia	Septiembre Noviembre
<b>Liқи Liқи</b>	Su nido	Presencia de piedras o guano cerca del nido significa granizo	Septiembre Noviembre
<b>Liқи Liқи</b>	Ubicación del nido	Cuando la hembra pone huevo en sitios montículos, indica que será año lluvioso Si colocan huevos en sitios donde eran ex charcos de agua (hoyos), significa sequía	Septiembre Noviembre
<b>Ch'ijta (pájaro)</b>	Número de huevos	Si pone más de dos huevos será buen año Si pone un solo huevo será mal año	Mayo Junio
<b>Ch'ijta Jamach'i</b>	Altura del nido	Más alta significa año de más lluvia	
<b>Tuju (roedor)</b>	Ubicación de su madriguera	Si su madriguera está arriba, indica que habrá lluvias. Si está en la parte baja indica sequía	Agosto Noviembre
<b>Khunu jamachis (bandadas de pajaritos)</b>	Cantidad de aves	Si aparecen grupos de bandadas revoloteando, significa que está próxima una nevada en ese mes	Junio Agosto
<b>Q'apurita (tabano)</b>	Cantidad	Grande significa buena producción; pequeña mala producción	Septiembre Noviembre
<b>Q'apurita</b>	Color amarilla	Tiempo de siembra	Noviembre
<b>Q'apurita</b>	El estado de sus alas	Cuando sus alas están sanas, indica que no habrá heladas. Cuando las alas viejas, desgastadas, indica que habrá heladas.	Agosto Septiembre
<b>Astronómicos y Físicos</b>			
<b>Luna</b>	Luna nueva con puntas	Mes con mucho viento	Cualquier mes
<b>Luna</b>	Color	Color blanco y amarillo es Luna de lluvia Medio borroso, Luna de viento	Cualquier mes
<b>Nubes</b>	Concentraciones de nubes el 1, 6, y 30 de agosto	Su presencia significa lluvia para la primera, segunda, y tercera siembra de papas respectivamente	Agosto
<b>Nubes</b>	Presencia o no de nubes	Fechas de siembra 1-2 indica siembra adelantada 3-4 indica siembra intermedia 5-6 indica siembra tardía	Primeros días de Agosto
<b>Viento</b>	Continúo en agosto	Lluvia a su debido tiempo	Agosto
<b>Siete Cabrillas ó Qotu</b>	Apariencia en el cielo brillante	Tiempo de hacer chuño	Junio- Julio
<b>Siete Cabrillas ó Qotu (constelación, Pléyades)</b>	El brillo de las estrellas	Cuando se presentan muy claras, brillantes y grandes, indica buena producción agrícola y ganadera. Todo lo contrario cuando son opacas.	13-21 Junio
<b>Khanas (constelación)</b>	Son como manchas blancas en el cielo	Son dos manchas, uno de Valle y otro de la Puna. Cuando uno de ellos es grande, brillante, indica buena producción agrícola y ganadera. Cuando se ven opacas y pequeñas son malos años para la agricultura y ganadera.	Febrero Septiembre
<b>Días de fiesta</b>	Si el día es nuboso o con llovizna	Si en esas fechas festivas aparecen nubes, mejor si hay lluvias, indican que será buen año.	Mayo Septiembre
<b>Piedras</b>	La cara inferior de la piedra	Si hay humedad en la cara inferior de tipo rocío, indica buen año. Si no hay humedad, indica mal año.	1-3 Agosto

Fuente: Aguilar, Quispe y Ricaldi (2011-2013), en base a testimonios de Yapuchiris, PDM 2003-2008 Honorable Alcaldía Municipal Tapacarí, PDGR II, AGRUCO (2000)

La observación de bioindicadores y la predicción climática, forma parte de un proceso de observación-reflexión-decisión y comprobación, ya que los productores reflexionan sobre qué han observado, cuál ha sido su predicción, qué han hecho, la decisión que han tomado respecto a cuándo sembrar y corroboran estas predicciones con lo ocurrido con el tiempo, su parcela y el cultivo, por ejemplo don Paulino Apaza, comenta:

*“Para saber cuándo sembrar me fijé el sank’ayo y el sunch’u, que me indicaban que la segunda siembra era la adecuada, sembré a partir del 5 al 20 de octubre...si no hubiese hecho caso a esos bioindicadores hubiera fracasado, por ejemplo a la primera siembra le hubiera agarrado la sequía y a la tercera siembra la helada más fuerte, hubiera crecido bien pero su fruto no,...tengo una parcela de tercera siembra...estoy haciendo la prueba...” (2010)*

La investigación sobre la observación de bioindicadores y el pronóstico en las diferentes campañas agrícolas (2009-2013) permitió determinar que la observación de phatis o phuyus<sup>6</sup> así como la de plantas son las que han tenido mayor efectividad, según la información registrada en los cuadernos de los Yapuchiris y los talleres de análisis de bioindicadores.

Un ejercicio realizado en el ayllu Majasaya Mujlli, nos muestra que para el caso de algunos bioindicadores manejados por los Yapuchiris, todos los bioindicadores tienen niveles de confiabilidad, aunque unos más que otros.

**Cuadro No. 4**  
**Evaluación de algunos bioindicadores manejados en el ayllu Majasaya Mujlli**

Bio-indicador	Confiable ☺	Poco confiable ☹	Nada confiable ☹
1. Qapurita	XXXX	XXX	
2. Sank’ayo	XXXX	XX	
3. Nubes 24/06	XXXX		
16/07	XX		
01/08			
02/09	X		
4. Zorro	XX		
5. Luna cuarto creciente	X		
6. Burbujas de tierra	X		
7. Flor cebollina	XXX		
8. Sunch’u	XX	X	
9. Laqho congelado	XXX		
10. Jilakata jamach’i	XX	XX	
11. Floración muña	XX		
12. Qhota	XXX	XXX	
13. El rocío kakawri		X	
14. Waych’a	XXX		
15. Thola	XX	X	
<b>Total 15</b>			

Fuente: Taller de evaluación con 15 Yapuchiris del ayllu Majasaya Mujlli, 2011

<sup>6</sup> Son nubes que tiene una denominación especial en estos días, de tamaño mediano, color blanco, redondas como lanas de oveja, que llegan a unirse en el transcurso del día (Marcelino Choque, 2011).

### Foto No. 3. Bioindicadores: Flor de sank'ayo y flor de waych'a



Fuente: Ayllu Majasaya, Proyecto GRAC

El uso y la confiabilidad de estos bioindicadores dependerá del lugar donde la familia realice sus actividades agrícolas, además de considerar las especies y animales que viven próximos a la zona o sayaña (parcela familiar donde realizan sus actividades cotidianas socio-económicas y productivas), estas condiciones generan la experticia y selección para el uso de ciertos bioindicadores naturales para la toma de decisiones en las actividades agrícolas, específicamente en la siembra en el cultivo de papa.

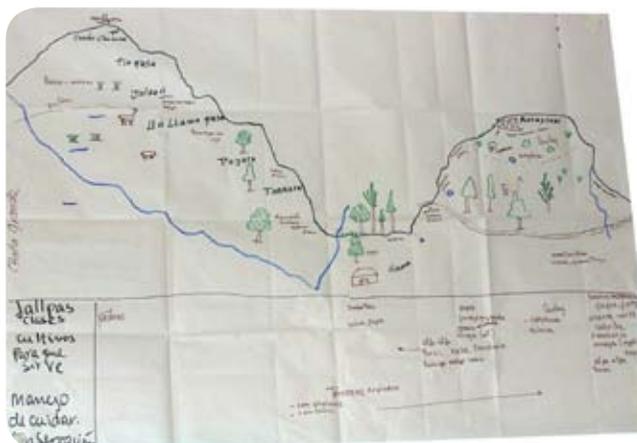
En una misma campaña, en diferentes comunidades, pueden ser distintas las lecturas de bioindicadores:

*“Todavía no está floreciendo el sank'ayo, pequeño está, entonces otras plantas debemos mirar, yo he mirado este año la puskailla eso está floreciendo bien, adelantada puede ser la siembra de papa”* (Facundo Poma, comunidad Japo K'asa, ayllu Majasaya Mujlli, 2012).

*“El sank'ayo he mirado y sus flores pequeñas están, para noviembre tal vez va estar bien, por eso pienso que últimas siembras pueden ser mejor, al principio floreció pero la helada lo quemó, eso no es bueno, la primera siembra afectada por helada puede ser, podemos perder, por eso no voy a sembrar todavía”* (Hugo Franciscano, comunidad Chuñuchuñuni, Ayllu Urinsaya, 2012).

Por eso, es necesario conocer el manejo de bioindicadores de acuerdo al lugar, en el caso del agricultor Marcelino Choque, de la comunidad Collpañá, con parcela a una altura de 3800 msnm, realiza el siguiente manejo de bioindicadores.

### Foto 4. Transecto Familiar para la determinación y uso de bioindicadores, caso don Marcelino Choque, comunidad Collpañá



Fuente: Elaboración de GRAF (Gestión de Riesgos Agrícola Familiar), ayllu Majasaya, 2011

Su parcela familiar comprende dos zonas de trabajo la pampa y ladera. En la pampa se encuentra la mayoría de las especies nativas como el sank'ayo, muña, th'ola entre otras, estas determinan su uso para establecer las fechas de siembra en el cultivo de papa y comportamiento del clima.

**Cuadro No. 5**  
**Distrito Challa: Registro de bioindicadores en base a plantas nativas**

Especie nativa	Estado de la floración Criterios de yapuchiris	Significado	Corroboración
Sank'ayo ( <i>Echinopsis maximiliana</i> Heyder)	<p><i>"El sank'ayo ha florecido a la mitad de ahí le ha pillado la helada y le ha quemado sus hojas de sus flores"</i> (Facundo Poma, 2010)</p> <p><i>"Todo el rato florece el sank'ayo, pero ha cambiado su forma de florecer, pero es importante ver que le hace el clima, este años le ha quemado toda la flor, otros años poquito le quema eso indica poca helada, pero esta año bastante heladas habrá..."</i> (Paulino Apaza 2010)</p>	<p>Procesos interrumpidos de crecimiento en las floraciones de plantas nativas como bioindicadores funcionales indican, afectaciones en el desarrollo del cultivo de la papa.</p> <p>La cantidad o parte quemada por la helada contrasta una semejanza en lo que puede suceder con el follaje y flores del cultivo papa</p>	<p>Heladas en diciembre, enero y febrero.</p> <p>Evidencias muestran que en estas épocas el cultivo fue afectado a un mes de germinación (10 cm de brote), a 30 cm y en plena floración.</p>
Waych'a ( <i>Senecio clivicola</i> Wedd)	<p><i>Todo el rato está floreciendo la waych'a y la qhota, pero he mirado lo que ha sido quemado por la helada la última semana de septiembre, bastantes heladas parece que va haber</i> (Ricardo Apaza, 2011)</p>	<p>El estado de las floraciones de especies nativas puede indicar el efecto climático sobre cultivos estratégicos como la papa.</p>	<p>Presencia de heladas en los meses señalados</p>
Flor de Cactus Ulala ( <i>Trichocereus conaonensis</i> Cárdenas)	<p><i>"Este año (2010) la ulala está floreciendo muy tarde, recién en noviembre, esto significa que las lluvias llegaron atrasadas"</i> (Diagnóstico Comunidad Kusilliri Carpani, noviembre 2010)</p> <p><i>"Poco ha florecido en algunos lugares bien q'oñis abrigados ha podido florecer y no ha aguantado por la helada, eso es que nos va agarrar la helada, hay que cuidar nuestra chajra"</i> (Ignacio Franciscano, 2010)</p>	<p>Las floraciones retrasadas de los bioindicadores tienen relación directa en una prolongación de la siembra, esto debido a que si no existen condiciones de humedad las especies nativas retardan sus ciclos fisiológicos de crecimiento y desarrollo, de esta manera el conocimiento ancestral comprendía estos parámetros para determinar siembras atrasadas donde puedan encontrar condiciones óptimas para su desarrollo.</p>	<p>Siembras medianas desde 15 octubre siembras atrasadas realizadas en fecha 1 a 20 noviembre.</p>
Muña ( <i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth.) Kuntze)	<p><i>"La flor de muña miramos, para la siembra este año, a finales de septiembre e inicio de octubre ha florecido, bien estaba pero la helada le ha agarrado por eso, voy a sembrar tarde a principios de noviembre"</i>, (Feliciano Gutiérrez, Challuma, 2010)</p>	<p>Se definen tiempos en los que deberían florecer las especies nativas que son bioindicadores esas fechas son desde agosto hasta octubre para determinar la época de siembra.</p> <p>Floraciones en agosto y principios de septiembre, siembras adelantadas, y si son floraciones desde mediados de sept y oct, siembras medianas y atrasadas.</p> <p>Una relación estrecha entre clima, suelo (activación de microorganismos) y planta.</p>	<p>Se acertó con la siembra tardía.</p>

Fuente: Proyecto GRAC, 2011, en base a fichas de seguimiento y registro en cuadernos de Yapuchiris

Por otra parte, se observan los phatis en días sagrados o feriados en el calendario agrícola, esta presencia de nubosidad o acumulación de nubes durante el día (mañana y tarde), en fechas de feriados, días sagrados o de santos<sup>7</sup>, indican el comportamiento del año agrícola referidos a que en estos días se dan condiciones ambientales, humedad atmosférica del suelo, favorables o no favorables para el inicio de la actividad microbiológica, con relación estrecha a la condición ambiental o climática en contextos de vulnerabilidad climática.

**Cuadro No. 6**  
**Indicadores atmosféricos funcionales para toma de decisiones y predicción del clima**

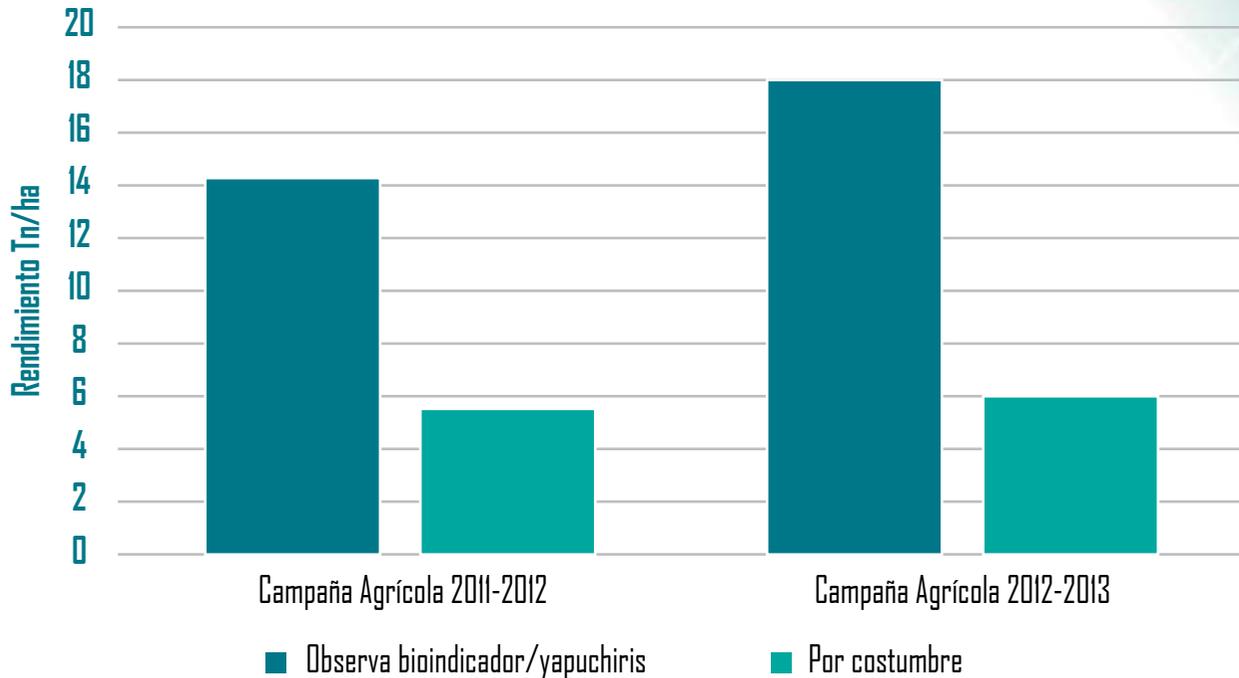
Fechas de observación	Estado de nubes Criterios de yapuchiris	Significado	Corroboración
1-3 mayo (fiesta de la Cruz) 21-23 junio (solsticio, San Juan)	<i>“Ese día salieron pocas nubes en la mañana y por la tarde estaba despejado sin nubes”</i> (Paulino Apaza, 2010).	Presencia de pocas nubes, se refieren a un atraso en las lluvias.	Se presentó una temporada de sequía en el mes de noviembre, irregularidad de lluvias en diciembre, y falta de humedad a principios de enero, problemas con el aporque (ver cuadros de comportamiento del clima).
16 julio (Virgen del Carmen) 25 julio (Santo Santiago)	<i>“Yo miro las nubes en días sagrados desde la fiesta de Santa Vera cruz, hasta la Virgen de Asunta, este año pocas nubes habían y por la tarde ha hecho viento con mucho frio, eso me dice que va haber heladas, tenemos que cuidarnos”</i> (Eduarda Terrazas Pasto Grande, 2010).	La intervención del viento en despejar las nubes denota la presencia de heladas, cuando el viento viene desde el oeste.	2 heladas en el mes de diciembre, ataque en la germinación de los primeros brotes a un mes de la siembra.
1-3 agosto (mes de la Pachamama) 15 de agosto (Virgen de Asunta)	<i>“En la mañana pocas nubes habían y bien separadas y hasta medio día todo se ha perdido”</i> (Facundo Poma, Japo Khasa, 2010).	La finalización de los días sagrados o feriados despejados, pronostican temporadas de sequías o atraso de lluvias, y además riesgo por llegadas de heladas.	2 heladas en el mes de febrero durante la floración, y tuberización del cultivo de la papa. Aplicación de siembras medianas desde 15 a 30 de octubre.
	<i>“Yo miro los phatis en agosto para fijarme las fechas de siembra, este año bien estaban saliendo pero el viento se lo ha terminado de llevar hasta la tarde, eso no es muy bueno, muestran lluvias atrasadas”</i> (Marcelino Choque, Collpaña 2010)	En consecuencia las fechas de siembras se atrasan porque no existen las condiciones de humedad en el suelo para la siembra de semilla de papa, en tal sentido siembras tardías son ideales para el ciclo agrícola del cultivo de la papa.	Aplicación de siembras atrasadas o tardías realizadas en fecha 1 a 20 noviembre.
	<i>Las nubes o phatis empezaron a salir tres días antes y fue continuo hasta el 6 de agosto con vientos fuertes y helados “las siembras adelantadas son buenas, así también las retrasadas pero habrá heladas para las últimas siembras”.</i> (Julián Sánchez, Collpaña, 2011)	En algunos casos las siembras se adelantan para evitar las afectaciones por heladas o granizadas.	Siembras adelantadas para evitar la presencia de heladas.

Fuente: Cuadernos de Yapuchiris y talleres de análisis de bioindicadores distrito Challa, 2010-2011 y 2011-2012

<sup>7</sup> Días en los que se descansa o se dedica algún evento especial; los abuelos recordaban que esos días son especiales no se trabaja se contempla la maravilla de la naturaleza con rituales o convivencia entre las familias y la comunidad (Hugo Cordero, 2011).

Gráfico No. 10

### Rendimiento de cultivo de papa (Tn/ha), según la observación de bioindicadores



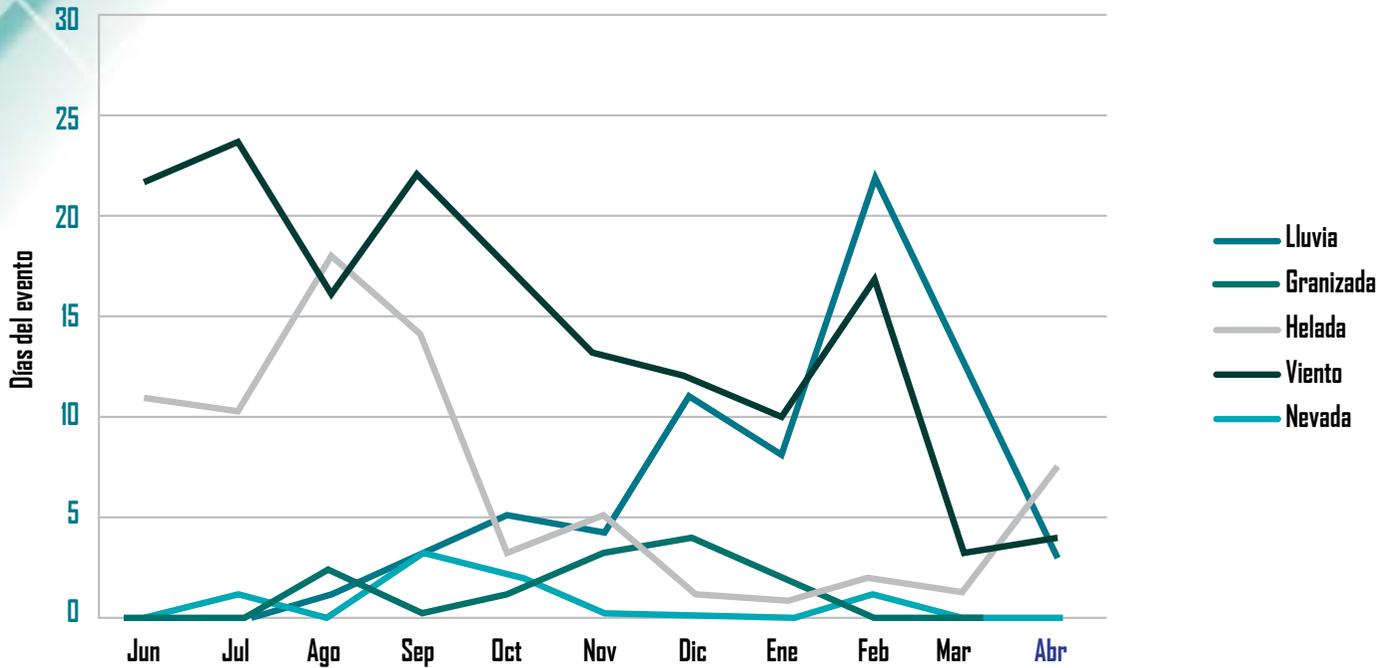
Fuente: Proyecto GRAC, en base a fichas de seguimiento y registro en cuadernos de Yapuchiris

## 4.- Capacidades locales de gestión de la información y el conocimiento. El rol de los Yapuchiris

El conjunto de información y conocimiento manejado por los productores, en particular, por los Yapuchiris, es un proceso sofisticado, de varias etapas, todo un proceso de investigación, de gestión de información y conocimiento: recojo de información, registro, reflexión, corroboración, análisis y difusión, que se traduce en una verdadera movilización del conocimiento a nivel local para la toma de decisiones productivas, que en conjunto permite el fortalecimiento de las capacidades locales. En este proceso es muy importante el rol que juegan los Yapuchiris, ya que la movilización del conocimiento se traduce en el fortalecimiento de las capacidades locales de gestión. En este proceso de gestión de la información y el conocimiento, los productores ya no pueden actuar por costumbre, ya que las dinámicas del sistema climático y productivo está cambiando, es necesario generar capacidades de investigación de sus sistemas locales, ya que la misma variabilidad climática muestra que los bioindicadores están cambiando. Debemos reaprender sobre las señas de la naturaleza. Y, el rol del Yapuchiri es coadyuvar en este proceso, como investigador y generador de evidencias a nivel local, que alimenta sus propias decisiones y contribuye a las decisiones comunales.

Una etapa fundamental en el proceso es el registro de información que permita fortalecer la toma de decisiones locales. A continuación se muestra, como ejemplo, el registro mes tras mes de los eventos adversos, y el comportamiento del clima, realizado por el Yapuchiri Paulino Apaza, de la comunidad de Pasto Grande, del ayllu Majasaya.

**Gráfico No. 11**  
**Comportamiento clima en días de presencia del evento.**  
**Caso Paulino Apaza, Comunidad Pasto Grande, campaña agrícola 2010 - 2011**



Eventos climáticos	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Total
Lluvia	0	0	1	3	5	4	11	8	22	13	3	70
Granizada	0	0	2	0	1	3	4	2	0	0	0	12
Helada	11	10	18	14	3	5	1	1	2	1	7	73
Viento	22	24	16	22	17	13	12	10	17	3	4	160
Nevada	0	1	0	3	2	0	0	0	1	0	0	7
<b>Épocas de siembra</b>												
Primera siembra				9 sep								
Siembra mediana					15 oct							
Siembra tardía						10 nov						

Fuente: Cuaderno Yapuchiri, ayllu Majasaya, 2011

La observación y registro del comportamiento del clima, además identifica las épocas y momentos en las etapas fenológicas del cultivo, que determina la mayor o menor afectación. Los datos de seguimiento a los cultivos muestran que en el caso de afectación en el inicio de la floración de la papa, las pérdidas del cultivo son mayores al 50%, tanto para el caso de la helada como de la granizada. Esto destaca la importancia de decidir adecuadamente y oportunamente ¿cuándo sembrar?, ya que de esto dependerá la reproducción del sistema productivo, contribuyendo a su posibilidad de sustentabilidad, de resiliencia y autodeterminación.

## 5.- A manera de conclusiones

Las comunidades altoandinas día a día enfrentan los impactos de la variabilidad climática, principalmente la helada y la granizada, aunque el exceso de lluvia también se convierte en un problema recurrente en las últimas campañas agrícolas. Esta realidad obliga a los productores, en especial a los Yapuchiris, a volcar la mirada hacia aquellas capacidades locales que puedan ayudar a reducir las vulnerabilidades, principalmente a través del manejo de los saberes ancestrales que ayudan a identificar las señas de la naturaleza, de manera que se puedan anticipar eventos, predecir la ocurrencia de los mismos y pronosticar el comportamiento del clima. Estas capacidades coadyuvan en la toma de decisiones productivas y en la definición de estrategias y prácticas que fortalecen las capacidades de respuesta locales frente a los riesgos climáticos.

Por tanto, si bien existe toda una experiencia ancestral en las comunidades andinas, esta debe ser reforzada con el reconocimiento y políticas agresivas de apoyo a estas capacidades.

El conocimiento de los bioindicadores y la predicción climática ha sido un componente determinante en el gestionar del riesgo climático, y en muchos casos la única alternativa de las comunidades, frente a las limitaciones de información por parte de las instancias estatales y oficiales; sin embargo este conocimiento se está perdiendo, es necesario recuperar y fortalecer el mismo a través de la incorporación en procesos de educación y difusión a nivel local y nacional.

Muchas veces las escalas globales de tratamiento del fenómeno del cambio climático y la variabilidad climática pierde de vista la necesidad de fortalecer las capacidades locales, de mirar y buscar respuesta en las comunidades.

Los Yapuchiris, como otros productores, son actores fundamentales en el proceso. Actores empoderados y comprometidos en impulsar y fortalecer las capacidades locales en la gestión del riesgo, tomando como base fundamental el conocimiento ancestral. Pero aún hace falta fortalecer aún más los conocimientos y generar procesos efectivos de movilización y gestión de dicho conocimiento para que llegue a todos los productores y alimente los procesos de toma de decisiones.

También hay la necesidad de impulsar en las organizaciones locales y a las autoridades en el desarrollo de iniciativas y mecanismos que apoyen estos procesos y se alimenten de los mismos para su propia toma de decisiones, en este caso el apoyo en el saber y conocimiento de los Yapuchiris puede marcar el elemento diferenciador en la gestión del riesgo local. Al parecer este se constituye en un paso previo para llegar a las instancias y niveles de la toma de decisiones políticas.

El manejo de bioindicadores, conjuntamente las estrategias comunales e individuales, la organización, las redes y el capital social generado, las innovaciones, la predicción y el pronóstico climático, constituyen parte de las estrategias de gestión del riesgo.

Estos conocimientos pueden servir muy bien como insumos para generar un sistema de alerta temprana en estas condiciones de vida, sumar las tecnologías de información y comunicación, la radio, para prevenir, alertar a las

comunidades de las probables amenazas climáticas, además de dinamizar la gestión de conocimientos e información que permitiría fortalecer capacidades de las familias campesinas que habitan las miles de comunidades en la zona altoandina de nuestro país.

## 6.- Bibliografía

Aguilar, Luis Carlos y Quispe, Sergio (2010) El conocimiento local, base para la estrategia comunal para la gestión del riesgo, Cochabamba: Fundación Agrecol Andes.

Albo, Xavier (1989). Para comprender las culturas rurales en Bolivia. Bolivia Pluricultural y Multilingue. La Paz: CIPCA, MEC, UNICEF.

Baldivieso, Eliodoro, Aguilar, Luis Carlos, Quispe, María (2006) Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola. Estrategias locales para la gestión del riesgo. La Paz

Delgado, Freddy (2002) Estrategias de autodesarrollo y gestión sostenible del territorio en ecosistemas de montaña. Complementariedad ecosimbiótica en el Ayllu Majasaya Mujlli, Departamento de Cochabamba, Bolivia. La Paz: Plural Editores.

Fundación AGRECOL Andes - CESU-UMSS (2010). Línea Base proyecto GRAC, Fundación Agrecol Andes-CESU-UMSS, Fundación McKnight. Cochabamba.

Fundación AGRECOL Andes – CESU-UMSS (2011) Sistematización de información Campaña Agrícola 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013. Cochabamba.

Herzog, Sebastian; Martinez, Rodney; Jorgensen, Peter y Tiessen, Holm (Eds.) (2012) Cambio climático y biodiversidad en los Andes Tropicales, Instituto Interamericano para la investigación del Cambio Global (IAI), Sao José Dos Campos y Comité Científico sobre los Problemas del Medio Ambiente (SCOPE), París.

Lavell, Alan (2009) Reducción del riesgo de desastres en el ámbito local: lecciones desde la subregión andina, Lima: PREDECAN.

OXFAM INTERNATIONAL – FUNDEPCO (2009) Amenazas, vulnerabilidades y riesgos en Bolivia, La Paz: OXFAM – Fundepco.

Piepenstock, Anne y Maldonado, Rubén (2009) Mapeo de actores, percepción y adaptación al Cambio Climático en áreas rurales de la región andina – Bolivia.

Ponce, Dora (1997) Producción de papa (*Solarium sp*) en torno a indicadores de clima, comunidad de Chango, Provincia Arque. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo; FCyT-UMSS; Cochabamba. pp. 166.

Ponce, Dora (2003) Previsión del clima y recreación del conocimiento indígena como estrategia para la conservación de la diversidad cultivada en los Andes bolivianos. “El caso de la comunidad de Chorojo, Provincia Quillacollo, Departamento Cochabamba. Tesis para optar al grado de Maestría en Ciencias en Agroecología y Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. AGRUCO-FCyT-UMSS, Cochabamba, pp. 235.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011). Tras las huellas del cambio climático en

Bolivia. Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático. Agua y seguridad alimentaria, Documento Reporte técnico, La Paz: PNUD. pp 144.

Regalsky, Pablo y Hosse, Teresa (2009) Estrategias campesinas andinas de reducción de riesgos climáticos, Cochabamba: CENDA-CAFOD.

Ricaldi, Tania (2011) Estado del Arte sobre cambio climático y Gestión de riesgos en Bolivia. Documento de trabajo, Cochabamba: CESU-UMSS, Fundación Agrecol-Andes, Fundación McKnight.

Vásquez, Hector (2006). Sistematización de la información existente sobre aspectos institucionales, legales y técnicos de la gestión del riesgo en Colombia, Proyecto PREDECAN “Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina –CAN”, Servicio de Asistencia técnica para actualizar/Sistematizar/Divulgar inventarios de actores y normativas y para apoyar en la concertación/formulación/divulgación de los planes nacionales regionales/locales o sectoriales de prevención y atención de desastres de acuerdo a lineamientos consensuados a nivel de la Subregión Andina, Secretaría de la Comunidad Andina, Comisión Europea, Bogotá: PREDECAN, diciembre.

Yager, Karina, Resnikowski H. y Hahlloy, Stephan (2008) “Grazing and climatic variability in Sajama National Park, Bolivia”; Pirineos, 163: pp 97-109.



## V. ORGANIZACIONES LOCALES Y SU CAPACIDAD DE RESPUESTA AL RIESGO CLIMÁTICO. CASO AYLLU URINSAYA, PROVINCIA TAPACARÍ, COCHABAMBA<sup>1</sup>

Tania Ricaldi Arévalo, Luis Carlos Aguilar, Alex Canaviri y Carolina Aguilar

### Introducción

Las comunidades altoandinas tradicionalmente se han desarrollado en entornos de difíciles condiciones climáticas, en los cuales, sin embargo, han evolucionado pueblos de gran avance cultural, tecnológico y socio-económico, que han sabido construir una cosmovisión de integración y pertenencia con la naturaleza, base para la constitución de estructuras sociales, económicas, territoriales y políticas, que han definido formas de ocupación del espacio, a partir de una compleja gestión de la información, conocimiento y saberes locales, generando capacidades para enfrentar las condiciones y riesgos climáticos. En las últimas décadas, sin embargo, los procesos y eventos naturales se han magnificado debido a las intervenciones y acciones del ser humano, haciendo que irónicamente las comunidades locales que poco han contribuido en este proceso, sean las más vulnerables. En el caso de Bolivia y la región de los Andes, estas transformaciones y cambios del tiempo se han traducido en una serie de eventos, heladas, granizadas, inundaciones, deshielos, deslizamientos, sequías, etc., que en muchos casos escapan a las capacidades y mecanismos de respuesta de las instituciones públicas y privadas, nacionales y locales, con impactos perversos sobre las comunidades y sus sistemas socio-productivos (Ricaldi, 2011: 1).

Si bien, esta fenomenología ya no presenta las mismas condiciones que los siglos y décadas pasadas, ya que se han alterado los ciclos naturales y los fenómenos climáticos, no obstante, en la mayoría de las realidades de las comunidades campesinas, las estrategias locales y la generación de conocimiento e información local son las únicas alternativas en la toma de decisiones, lo cual exige mirar a mayor detalle estas estrategias. Aunque, no se puede negar que estas capacidades locales han ido disminuyendo y cambiando, debido a que simultáneamente se ha ido generando un profundo proceso de pérdida del conocimiento y de debilitamiento de las estructuras locales, por distintos factores<sup>2</sup>, evidenciando que estos desfases en las transformaciones, tanto climáticas como socio-cognitivas, aminoran las capacidades de gestión del riesgo climático.

En el plano político-institucional se han producido transformaciones en el Estado y en la normativa e institucionalidad nacional referente a la gestión del riesgo y a la introducción e importancia de la temática de cambio climático, no obstante, aún existen vacíos institucionales y normativos, en la definición de políticas y proyectos, en las capacidades de respuesta ante estos eventos y los riesgos que generan; situación ante la cual, las reacciones frente a los eventos climáticos (heladas, granizadas, sequías, inundaciones, etc.) son fundamentalmente locales, a nivel individual, familiar y comunal. Por tanto, las estructuras organizativas (originaria y sindical), su nivel de relacionamiento, el reconocimiento de las autoridades y sus roles en las comunidades, y en general las capacidades de los actores locales, se constituirían en factores decisivos.

<sup>1</sup> Este artículo en una versión preliminar y resumida fue publicado en julio 2012 en la Revista Agricultura Ecológica, No. 14, Año 7 de la Fundación Agrecol Andes.

<sup>2</sup> Adicionalmente, es necesario mencionar la existencia de otros factores que han profundizado estos desfases y debilitamientos como los fenómenos migratorios, introducción de paquetes tecnológicos basados en visiones externas y no acordes a la realidad comunal, la primacía de lógicas de mercado, entre otros, que han transformado las estructuras y formas de relacionamiento social (entre comunidades, familias e individuos) y socio-natural (sociedad – naturaleza), con incidencia sobre lo organizativo y la relevancia de lo productivo.

En este contexto, se estudió a las organizaciones locales como factores determinantes para enfrentar la variabilidad climática, por su rol e incidencia en la definición de estrategias y en la generación de información y conocimiento que nutren la toma de decisiones a nivel local.

La investigación buscó responder a cuatro preguntas principales:

- ¿Cuáles son las características de las estructuras organizacionales locales (sindical y originaria) del ayllu Urinsaya y sus dinámicas internas y externas?
- ¿Cuáles son los principales riesgos climáticos que han afectado al ayllu Urinsaya en los últimos diez años?
- ¿Cuáles son las capacidades/vulnerabilidades de las organizaciones locales y de las instituciones estatales para enfrentar los riesgos climáticos?
- ¿Qué mecanismos han desarrollado y aplican las organizaciones locales para enfrentar los riesgos climáticos?

La estrategia metodológica se basó en la investigación acción participativa, con una amplia participación de las familias campesinas y de sus autoridades tanto ancestrales como sindicales. Intentando recoger un enfoque integral, en el que se relacionan aspectos materiales, político-sociales y simbólico-espirituales, presentes en el proceso de gestión del riesgo, en la toma de decisiones productivas, en los usos y manejo de los recursos de las comunidades del Ayllu Urinsaya.

La información recogida en la investigación ha sido obtenida en entrevistas, talleres, encuestas, grupos focales, participación en espacios de deliberación y reuniones informativas de las organizaciones locales, además del seguimiento y sistematización de experiencias y procesos de la vida cotidiana del ayllu Urinsaya. También se recuperó la información de línea base del proyecto e información de las instancias públicas (Gobernación de Cochabamba y municipio de Tapacarí) sobre gestión de riesgos.

Los resultados de la investigación son: la estructura y dinámica de las organizaciones locales (sindical y originaria), las fortalezas y debilidades, sus capacidades y vulnerabilidades, la percepción social con relación a las amenazas climáticas, el rol de las autoridades locales, la incorporación de la gestión de riesgos a nivel organizacional, identificación de accionares locales frente al riesgo, su relación con las estructuras e institucionalidades estatales y finalmente los mecanismos de respuesta frente al riesgo y desastres.

## **1.- Marco normativo e institucional en la gestión del riesgo**

Pese a la existencia de un marco normativo en reducción de riesgos y atención de desastres, el cual fue generado en los últimos quince años (cuadro No. 1), éste aún no ha sido incorporado en términos efectivos e integrales en la dinámica de las instituciones públicas, fundamentalmente con políticas encaminadas a la prevención y no solo a la atención de desastres. Otra debilidad en la operacionalización de este marco normativo e institucional radica en la necesidad de impulsar y fortalecer mecanismos e instancias locales (comunales y distritales) para la gestión del riesgo.

## Cuadro No. 1

### Sustento normativo en reducción de riesgos y atención de desastres

Ley No. 2140 de Reducción de Riesgos y atención de desastres y/o emergencias (25 de octubre 2000)	Regula las actividades en la reducción de riesgos y atención de desastres o emergencias y establece un marco institucional que permita reducir los riesgos de las estructuras sociales y económicas y atender oportuna y efectivamente los eventos causados por amenazas naturales, tecnológicas y antrópicas. Establece que en el municipio el Alcalde es la máxima autoridad ejecutiva en Reducción de Riesgos y atención de desastres y/o emergencias
Ley No. 2335, modifica Ley No. 2140 de Reducción de Riesgos y atención de desastres y/o emergencias (5 de marzo de 2002)	Creación de un fondo de Fideicomiso para la Reducción de Riesgos y atención de desastres (FORADE), determina las funciones y atribuciones de las instancias responsables, y establece que el Estado debe fijar el 0,15% del Presupuesto General de la Nación para la gestión de riesgos
Decreto Supremo No. 26739, Reglamento General de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (4 de agosto 2002)	Norma la organización, responsabilidades y funcionamiento del Sistema de Reducción de Riesgos y atención de desastres y/o emergencias (SISRADE), determina del funciones y atribuciones de la institucionalidad involucrada y determina procesos y procedimientos a partir de los cuales se incluye la reducción de riesgos en el proceso de planificación y ordenamiento territorial, y la atención de desastres o emergencias en el proceso de planificación, establece las obligaciones y mecanismos para implementar el Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión de Riesgo (SINAGER); norma el funcionamiento del Fondo de Fideicomiso para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (FORADE)
Ley No. 1551 de Participación Popular (20 de abril 1994) y sus Decretos Reglamentarios	Reconoce, promueve y consolida el proceso de participación popular, el control social y el involucramiento de la sociedad civil en la gestión municipal.
Ley No. 2028 de Municipalidades (28 de Octubre de 1999)	Establece entre las competencias del Gobierno Municipal la planificación y promoción del desarrollo humano en los ámbitos urbano y rural del municipio de acuerdo a las normas de planificación participativa municipal.
Ley No. 3351 de Organización del Poder Ejecutivo (21 de Febrero de 2006)	Define como una de las funciones del Ministerio de Defensa Nacional, la ejecución de acciones de defensa civil, de reducción de riesgos y atención de desastres y emergencias, de contribución y coordinación de acciones dirigidas a la defensa del medio ambiente y la coordinación con el Ministerio de Planificación del Desarrollo, el seguimiento y evaluación a la estrategia nacional de desarrollo (Artículo 4º).
Decreto Supremo No. 28631 Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo (8 de marzo de 2006)	Asigna al Vice-Ministerio de Defensa Civil y Cooperación al Desarrollo Integral (VIDECICODI), entre otras funciones las siguientes: proponer políticas y reglamentos de gestión del riesgo para su incorporación al SISPLAN y al Programa de Inversión Pública, planificar y ejecutar acciones destinadas a la reducción de riesgos y la atención de desastres y emergencias; elaborar y coordinar la información del SISRADE, ejercer y dirigir la Secretaría técnica del CONARADE
Decreto Supremo No. 29272 Plan Nacional de Desarrollo Bolivia Digna, Soberana Productiva y Democrática para Vivir bien (12 de Septiembre de 2007)	Tiene por objeto aprobar el Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República "Plan Nacional de Desarrollo Bolivia Digna, Soberana Productiva y Democrática para Vivir Bien – Lineamientos estratégicos", con la finalidad de orientar y coordinar el desarrollo del país en los procesos de planificación sectorial, territorial e institucional.
Ley Marco de Autonomías y Descentralización. Ley 031 ( 19 de Julio 2010) – Artículo 100 Gestión de Riesgos y atención de desastres	Establece la división del país en cuatro unidades autonómicas: departamental, municipal, regional e indígena originario-campesino. Las competencias legales son: Normar, conformar y liderar los comités de riesgo municipales; generar información del riesgo; gestionar y consolidar la información; definir políticas, planes y programas; realizar evaluaciones exhaustivas de riesgo; promover una cultura de resiliencia; desarrollar instrumentos (mapas de riesgo, Sistemas de Alerta Temprana-SAT, diagnósticos de riesgo, plataformas, fondos rotativos, etc.). También tiene la competencia de declarar situaciones de emergencia o desastre municipal. La ejecución de respuesta y recuperación se efectúa con cargo a su presupuesto.
Ley 300. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien	Establece el objetivo del "vivir bien" asociado a la gestión de riesgos; la incorporación de la Gestión de Riesgo en el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE); la integración del enfoque de reducción de riesgo de desastre y adaptación al cambio climático en programas y proyectos estatales y de entidades territoriales autónomas; el desarrollo de redes de información climática, alerta temprana y estrategias de información y difusión; el desarrollo y mejora de la capacidad de prevención y gestión del riesgo; finalmente, la promoción de acciones de resiliencia.

Fuente: Elaboración propia en base a Viceministerio de Defensa Civil (2011) y Oxfam International – Fundepco (2009)

En el caso de los municipios de Bolivia, esta vulnerabilidad política-institucional, como se menciona en el informe de DIPECHO (2009), se caracteriza por:

- a. La separación entre planificación estratégica del desarrollo, planificación territorial y gestión del riesgo.
- b. Carencia de recursos humanos (técnicos, planificadores, especialistas o conocedores de la gestión del riesgo en ámbitos locales)
- c. Dificultad para vincular las acciones municipales de atención a la emergencia con la prevención, la preparación y el desarrollo económico social, en el marco de la visión municipal.
- d. Carencia de instrumentos (mapas, metodologías, técnicas) para intervenir en la reducción del riesgo.
- e. Carencia de información actualizada y precisa sobre amenazas y vulnerabilidades que permitiría conocer, medir, evaluar y gestionar el riesgo municipal.

Debido a estos factores, en el caso del municipio de Tapacarí, y del distrito Challa, encontramos:

- a. La falta de priorización de proyectos de prevención para la gestión del riesgo
- b. La ausencia de coordinación entre las distintas unidades del Municipio en el abordaje de riesgos climáticos
- c. La ausencia en el potenciamiento del tema a nivel local, es decir en brindar conocimiento e información a las autoridades y comunidades respecto a la gestión del riesgo y los mecanismos de respuesta a nivel local y municipal.
- d. Las brechas entre el conocimiento local y las políticas municipales con relación al riesgo.
- e. La carencia de coordinación con instituciones privadas que trabajan en la zona y en el tema, perdiendo la oportunidad de aprovechamiento de capacidades y construcción de sinergias para mejorar los procesos de gestión.

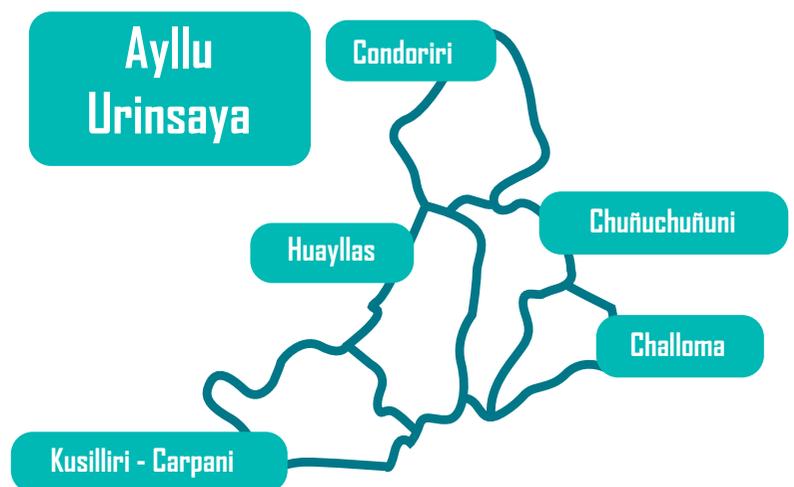
Estos problemas, se explican en parte por la falta de aplicación de las políticas públicas estratégicas que incorporan el enfoque de gestión de riesgos y el racional aprovechamiento de los recursos locales; pero también, por la falta de priorización a nivel local de proyectos que fortalezcan aspectos productivos y de prevención del riesgo, que podría ser otro mecanismo que demande al municipio la necesidad de incluir en agenda este tema. Por tanto, si bien no hay una real incorporación del enfoque de gestión de riesgos en procesos de planificación, tanto a nivel comunal como municipal, sin embargo los riesgos climáticos y sus efectos en las actividades productivos forman parte del contexto local, son parte de la vida cotidiana de las comunidades, y este es un factor que debe ser considerado para la planificación y gestión local.

## 2.- Ayllu Urinsaya: Ubicación y características principales

El ayllu Urinsaya está ubicado en el distrito Challa de la Provincia de Tapacarí del departamento de Cochabamba, en la región altoandina, cuenta con cinco comunidades: Chuñuchuñuni, Condoriri, Huayllas, Challoma y Kusilliri Carpani.

**Gráfico N° 1**  
**Comunidades que componen el ayllu Urinsaya**

*Fuente: Aguilar, 2012*



En cuanto a sus características socio-económicas, el ayllu Urinsaya<sup>3</sup>, según datos del Censo de 2001, cuenta con 1553 habitantes, (47,5% hombres y 52,5% mujeres), con una migración de 10,2%. Según datos del INE (2002), estas comunidades tienen un porcentaje de pobreza del 99%; la zona del ayllu Urinsaya es considerada como una zona de alta vulnerabilidad y riesgo climático, por las condiciones geográficas, topográficas y sociales que atraviesa (FUTCB, 2010:5).

**Cuadro No. 2**  
**Población del Ayllu Urinsaya**

Ayllu Urinsaya	# de afiliados	Censo poblacional	H	M	Población Económicamente activa	Porcentaje de Migración	Población niños/as y ancianos/as
<b>TOTAL</b>	311	1553	737 47,5%	816 52,5%	997	10,32	394

Fuente: INE (2002) y talleres diagnóstico comunidades del ayllu Urinsaya, Noviembre 2010.

Las principales actividades económicas del ayllu Urinsaya son agricultura, ganadería y artesanía. Respecto a la actividad agrícola, los cultivos más importantes en la producción de las comunidades son la papa, la cebada y la avena, se caracteriza por ser una agricultura de subsistencia, fuertemente afectada por fenómenos climáticos, situación que explica la alta vulnerabilidad de las comunidades y la alta prioridad que debe tener la atención del riesgo climático. Respecto a la ganadería, el ayllu Urinsaya tiene una producción de ganado ovino, vacuno, camélido, equino y animales menores. Con relación a la artesanía existe una tradición de artesanos tejedores, bordadores y confeccionadores de prendas de vestir y tejidos manuales o en telares semi - industriales, en la comunidad de Chuñuchuñuni se cuenta con una Asociación de Artesanos Arte Andino, tiene gran aceptación en el mercado local así como internacional con ornamentos para adorno como para vestimenta (FUTCB, 2010:10-12).

### 3.- Organizaciones en el ayllu Urinsaya

Las organizaciones sociales en Bolivia, como en muchas regiones de los Andes, se basan principalmente en valores y prácticas indígenas y campesinas. El individuo y la comunidad tienen una relación muy cercana: los individuos contribuyen con el bien colectivo mientras que se benefician de la colaboración con los demás. Una familia o un individuo normalmente ayuda a otros a arar la tierra o a recoger la cosecha. A veces, comunidades enteras trabajan en conjunto para despejar rutas de acceso, excavar canales de agua, realizar rituales y trabajos comunales, o transportar la cosecha o para ayudar a otras comunidades, y el favor se devuelve a la postre, en ciertos casos hasta décadas después. Las decisiones importantes de la comunidad se toman de manera colectiva (Chaplin, 2010:3).

En ese sentido, las organizaciones han sido y son un elemento central para la toma de decisiones y accionares colectivos, pero muchas veces esto no se toma en cuenta en los procesos de planificación y gestión y en la definición de políticas públicas, como afirma Earls, la comunidad campesina andina es dueña de una estructura organizativa que le permite adaptarse y enfrentar el cambio climático global, un escenario caracterizado por su impredecibilidad y la frecuencia de eventos extremos. Esta fortaleza, sin embargo, no es tomada en cuenta en las políticas del gobierno para enfrentar el problema (2008:1). Esta ruptura entre lo local y el ámbito público genera la pérdida de capacidades tanto a nivel de las comunidades como del municipio, ocasionando que la información y el conocimiento generado por las comunidades no sirvan de aprendizajes y mecanismos de acción para la gestión, imposibilitando por tanto, que estos se traduzcan en insumos que potencien el desarrollo municipal.

<sup>3</sup> El municipio de Tapacarí, según el Censo de 2012, cuenta con 24.595 habitantes, inferior a los 25.919 habitantes que se registró en el Censo de 2001, con una tasa de decrecimiento intercensal de 5.11%.

En el ayllu Urinsaya, como en gran parte del altiplano boliviano, se da la existencia de diferentes organizaciones, que interactúan internamente (entre las organizaciones del ayllu) y externamente (con autoridades, instituciones, programas y proyectos) para atender sus diferentes necesidades. Una de las fortalezas de las comunidades campesinas altoandinas es su “organización”. De la misma manera, el ayllu Urinsaya cuenta con recursos humanos con experiencia y compromiso hacia su gente, como es el caso de muchas de las autoridades locales, y el trabajo que realizan los “Yapuchiris”<sup>4</sup>, en coordinación con las organizaciones.

Al igual que en muchas comunidades alto-andinas, en el ayllu Urinsaya, la organización como tal es única. Sin embargo, existen fundamentalmente dos tipos de organización socio-territoriales: la organización originaria o tradicional y la organización sindical. Las cuales tienen una convivencia y complementariedad en el desarrollo del acontecer socio-político, territorial y productivo del ayllu. Las cinco comunidades tienen las dos formas de organización.

La realización del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) en el Taller de fortalecimiento organizacional (febrero 2011), para el caso del ayllu Urinsaya, permitió identificar que si bien existen fortalezas tanto de estructura, nivel de comunicación e interacción de las organizaciones, también existen debilidades que están socavando el accionar de las organizaciones y principalmente la pérdida del compromiso y reconocimiento de autoridades. Entre estas debilidades, se destaca el hecho de que el tema productivo no sea priorizado por la organización, ni por las bases, principalmente en la discusión de temas de desarrollo comunal.

En el taller, también se reconocieron oportunidades, principalmente en el actual contexto político y normativo, y los liderazgos y roles políticos que actualmente juegan algunas autoridades originarios del ayllu o distrito, no obstante, se identifican amenazas fruto de procesos migratorios que debilitan la fortaleza de la organización, y la falta de correspondencia de políticas municipales y departamentales con relación a las necesidades productivas que dificulta el trabajo de las organizaciones locales.

Esto se respalda por las afirmaciones de productores participantes en el Taller de riesgos:

*“...las autoridades del municipio no nos hacen caso y no priorizan lo productivo...nosotros solos tenemos que atender nuestros problemas, cuando llega una helada que afecta nuestros cultivos, nuestras autoridades locales han pedido que nos ayuden, pero la ayuda no llega o llega muy tarde...por eso tenemos que fortalecer nuestra organización...”.*

*“Si la organización es débil, todo se debilita, no podrá actuar, y eso nos afecta a todos....”.*

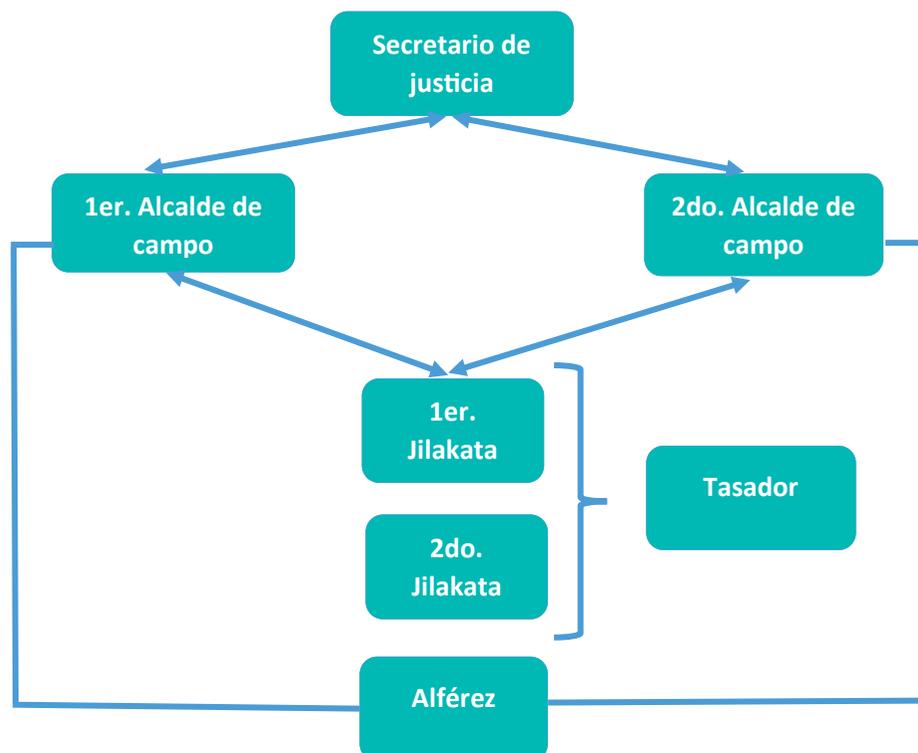
A continuación se describen las características y roles, tanto de la organización originaria como la sindical, cada una de las cuales tienen sus distintos cargos con roles definidos.

- **La organización originaria;** esta constituye una forma de organización pre-colonial, el ayllu reúne familias de un grupo de comunidades en una organización que ha sido tradicionalmente responsable por la defensa de las fronteras territoriales, los recursos, la producción agrícola y la justicia comunitaria (Chaplin, 2010:3). Por tanto, la organización originaria del ayllu Urinsaya, constituye una forma de organización ancestral que mantiene en gran medida las formas tradicionales y costumbres, donde se destaca la gran trascendencia y respeto a las autoridades. La experiencia y recorrido de las autoridades para ocupar estos cargos cobra relevancia en esta forma de organización, ya que esto se expresa en el conocimiento y gestión de lo productivo, siendo esta la mayor vinculación que tiene con los aspectos productivos y de manejo de los recursos naturales.

---

<sup>4</sup> Se denomina así, al productor de vocación, que además, genera innovaciones y difunde sus experiencias.

**Gráfico No. 2**  
**Estructura de la organización originaria**



Fuente: Taller FODA, Fundación Agrecol-Andes/CESU-UMSS (Chuñuchuñuni, 9 de Febrero, 2011)

Las autoridades originarias del ayllu Urinsaya se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 3**  
**Autoridades (\*) Originarias Ayllu Urinsaya**

Comunidades	Alcalde de campo	Jilakata	Tasador	Alférez
Challoma	-	X	X	-
Chuñuchuñuni	X	X	-	-
Huayllas	-	X	-	-
Condoriri	-	X	X	X
Kusilliri – Carpani	X	X	-	-

(\*) En el caso del Alcalde de campo, uno de los cargos de Alcalde corresponde de manera exclusiva a la comunidad de Chuñuchuñuni, y el segundo Alcalde de manera opcional a las otras cuatro comunidades. En el caso del Tasador y Alférez son cargos opcionales.

Fuente: Taller diagnóstico en comunidades del ayllu Urinsaya (Noviembre 2010)

Las funciones de esta organización son las de representar a las comunidades ante las distintas instancias públicas y privadas, y la reivindicación de las comunidades rurales y sus demandas. Sin embargo, es necesario señalar que las decisiones que salen de las asambleas comunales cuentan con la participación y aprobación no solo de los comunarios de base, del sindicato campesino, sino también de las autoridades originarias que también participan de las asambleas o reuniones mensuales, ordinarias o extraordinarias (ayllu Majasaya Mujlli- AGRUCO, 2001: 2).

La principal autoridad es el Alcalde, y entre las principales obligaciones están las de velar por el bienestar de la comunidad, impartir justicia al interior del ayllu, tanto a nivel familiar o comunal. Otra autoridad importante es el Jilakata, que es elegido por cada comunidad, y cumple un servicio comunal durante un año; tiene la responsabilidad de cuidar las áreas cultivadas de los posibles daños que puedan ocasionar los animales, así como tomar acciones y organizar las mismas para hacer frente a los factores climáticos adversos como: heladas, granizadas o sequía, y sus impactos en la comunidad.

Cada una de las autoridades originarias desempeña, a su vez, roles que en conjunto define el accionar de la organización originaria, estos roles son principalmente relacionados con aspectos de gestión socio-comunitaria, tanto en la gestión de los recursos naturales, el cuidado de las tierras y cultivos, como en la implementación de las normas y la aplicación de sanciones cuando se infringe una norma o se afecta algún cultivo.

**Cuadro N° 4:**  
**Roles de autoridades originarias**

Organización originaria		
Cargo	Tipo de cargo	Rol
Secretario de Justicia <sup>5</sup>	Permanente	Atender demandas y conflictos, en común acuerdo con las demás autoridades.
Primer Alcalde de campo	Permanente	Recomendar sobre: producción, fiestas, terrenos y vivencia de la familia. Vela por la producción desde el barbecho, siembra y cosecha. Tiene poder de mando en los Jilakatas. Organiza a los Jilakatas para el cuidado de las aynoqas. Coordina actividades con el dirigente y bases.
Segundo Alcalde de campo	Rotativo	Acompaña y apoya en las mismas actividades que hace el Primer Alcalde de campo.
Jilakata	Permanente	Responsable de velar por los sembradíos (cada día o pasado dos días) de daños que ocasionan los animales. Previene y controla daños del clima y provocados por los comuneros, (como ser la quema indebida de paja).
Tasador	Opcional	Cotiza daños y perjuicios que los animales han causado (vacas, burros, llamas ovejas) a los sembradíos. Al final de la cosecha hace cumplir la paga de lo cotizado.
Alferez	Opcional	Prepara la fiesta en carnavales, es encargado de hacer la t'ikanchada (adornar), invita a los comunarios (sábado y domingo de carnaval), encargado de los rituales que se realizan.

Fuente: Elaboración propia en base a Diagnóstico comunidades ayllu Urinsaya (Agrecol Andes, 15-20 nov. 2010)

Las acciones de la organización sindical vinculada al cuidado, la crianza de los recursos naturales, refleja formas particulares de relacionamiento del ser humano y la naturaleza, pero también en torno a las propias relaciones sociales-comunales y de compromiso de la autoridad con su comunidad, ya que como afirma Aguilar, C. (2012), existe un servicio a la comunidad, ya que el ejercicio de los cargos de la organización sindical se expresa en una actitud de disponibilidad, responsabilidad y obligación y no con la mentalidad de obtención de poder y honor frente a otros, aunque en la actualidad aquello se está perdiendo por falta de interés. Don Fortunato, Yapuchiri de la comunidad de Chuñuchuñuni, afirma:

<sup>5</sup> Antiguamente se lo llamaba Corregidor y era una autoridad política impuesta por el Estado, es así que su historia data desde antes de la Reforma Agraria, según Alandía existía un Corregidor por cada cantón y su función era política y policial, actuando en común acuerdo con las autoridades originarias (1987: 77). En la actualidad el Secretario de Justicia, por el estrecho relacionamiento que tiene con las otras autoridades originarias, es reconocido como parte de la organización originaria. Además su elección corresponde a la comunidad de Chuñuchuñuni por ser sede de la Sub – Central.

*“Nos estamos olvidando de como nuestros antepasados cuidaban las tierras y eran más responsables con sus tareas, porque ahora nombramos Jilakata y no cumple su tarea porque no le dan importancia, a veces la misma gente no respeta a lo que el Jilakata hace, eso también les desanima en vez de apoyar, más bien golpean” (don Fortunato Mamani: febrero 2011).*

Pese a estas condiciones muchas veces adversas y de falta de reconocimiento de la autoridad por parte de la gente, hay autoridades que cumplen sus responsabilidades y desarrollan su trabajo. Es así que don Fabián Franciscano, Jilakata de la comunidad de Chuñuchuñuni, afirma:

*“...es una responsabilidad más ser Jilakata pero tengo que cumplir nomás porque me pueden sancionar, a veces también he fallado... dejo de hacer algunas cosas y rápido tengo que ir a mirar la aynoqa, se tarda mucho porque es grande a veces estoy llegando de noche a mi casa” (Chuñuchuñuni, 6 enero, 2011).*

### Foto No. 1

#### Posicionamiento de autoridades originarias



Fuente: Aguilar, C., Chuñuchuñuni, 2 Enero, 2011

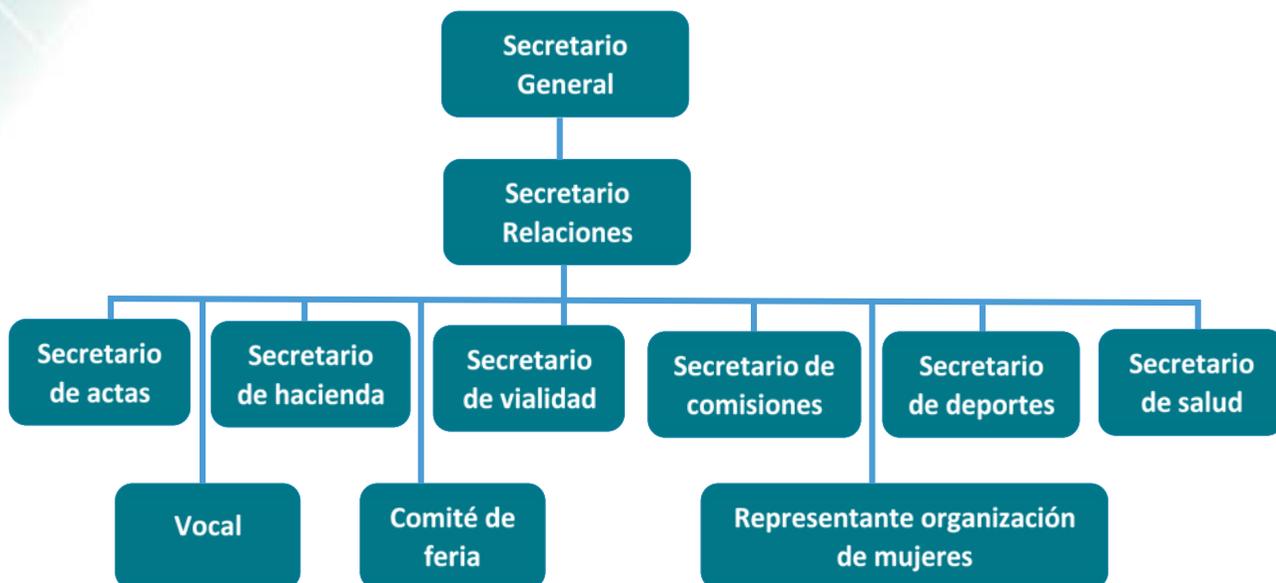
Sin embargo, es necesario destacar que operativamente la organización originaria ha perdido espacios de actuación con relación a la gestión del riesgo y frente a problemas emergentes de la variabilidad climática, el cuidado de las chacras, la alerta sobre problemas climáticos, visitas a las familias para dialogar del estado de cultivos, rituales de agradecimiento a la Pachamama o petición de lluvias en caso de sequías y otros. Por eso es fundamental recuperar, revalorar y fortalecer el accionar de la organización originaria.

**La organización sindical**, esta forma de organización cobra presencia en el mundo andino a partir del año 1953, después de la promulgación de la Ley de Reforma Agraria en Bolivia (1953), mediante la cual los campesinos reciben pequeños terrenos, en muchos casos recuperados de hacendados, los campesinos adoptan una forma de organización basada en sindicatos de trabajadores: el sindicato agrario<sup>6</sup>, desde entonces han jugado un rol muy importante en la dinámica de las comunidades campesinas, como instancias de reivindicación socio-política. El sindicato se organiza desde el nivel comunitario hacia arriba, decidiendo las participaciones en las federaciones

<sup>6</sup> El sindicato asume, después de la reforma agraria, un rol fundamental en el acontecer socio-político del país ya que se constituye en el interlocutor de la clase campesina con el gobierno del MNR.

locales y regionales (2010:3). Actualmente cada comunidad tiene su sindicato compuesto por diferentes carteras a la cabeza del Secretario general, dirigente o Central Regional.

**Gráfico No. 3**  
**Estructura de la organización sindical ayllu Urinsaya**



Fuente: Taller FODA (Fundación Agrecol Andes (Chuñuchuñuni, 9 febrero, 2011)

Cada comunidad tiene, dentro de su estructura sindical, determinados cargos designados, en el cuadro No. 5 se presentan los cargos que existen en cada una de las organizaciones sindicales de las comunidades del ayllu Urinsaya. La comunidad de Condoriri es la que tiene la mayor cantidad de cargos designados, en el caso de las comunidades que no tienen cargos designados, dependiendo de las actividades o situaciones que se presenten, se delega a alguna de las autoridades que se haga cargo de la actividad.

**Cuadro No. 5**  
**Autoridades de la organización sindical por comunidades del ayllu Urinsaya**

Comunidad / Cargos	Challoma	Chuñuchuñuni	Huayllas	Condoriri	Kusilliri – Carpani
Secretario general o dirigente	X	X	X	X	X
Secretario de relaciones	X	X	X	X	X
Secretario de actas	X	X	X	X	X
Secretario de hacienda	X	X	X	X	X
Secretario de comisiones	X		X	X	
Vocal	X	X	X	X	X
Comité de feria	X				
Secretario de salud		X			
Secretario de vialidad				X	X
Secretario de deportes				X	X

Fuente: Elaboración propia en base a Taller diagnóstico comunidades del ayllu Urinsaya (Noviembre 2010)

Cada una de estas autoridades cumple una serie de roles que coadyuvan al logro de los objetivos y acciones de la organización sindical, respecto a riesgos y atención a desastres hay una complementariedad de roles que juegan a la cabeza del Secretario General.

**Cuadro N° 11**  
**Cargos y funciones de las autoridades sindicales**

Cargo	Función
Secretario general o Dirigente	Hacer gestión comunal, convocar a las reuniones organizar y coordinar con las bases. Asistir a los ampliados, reuniones, seminarios, etc. e informar a las bases. Hacer cumplir las resoluciones que se establecen en los congresos. Gestionar proyectos para el desarrollo de la comunidad, ante las instituciones públicas, coordinar y ser un interlocutor con las instituciones. Hacer seguimiento a los trámites del municipio. Coordinar con la Central Regional y Sub Central.
Secretario de relaciones	Coordinar con el Secretario General. Participar y acompañar al dirigente en ampliados y congresos. En ausencia del Secretario General asume el cargo.
Secretario de actas	Preparar los puntos para la reunión en coordinación con el Secretario general, controla asistencia, redacta actas de cada reunión. Cobrar multa por las faltas. Elabora oficios cartas y solicitudes. Acompaña a dirigente en eventos grandes.
Secretario de hacienda	Cobrar los aportes comunales a los afiliados. Facilitar fondos para las movilizaciones, al directorio o a las comisiones. Rendir cuentas de ingresos y egresos de caja.
Vocal	Tocar el pututu para las reuniones ordinarias y extraordinarias. También participa en reuniones, eventos y congresos.
Secretario de salud	Su función es de relacionamiento institucional con instituciones y proyectos en salud. Articulación de la medicina tradicional con la medicina convencional.
Comité de feria	Cobrar sentaje en la feria semanal de Pongo.
Secretario de vialidad	Controlar que los caminos estén en buen estado, convoca, organiza y planifica (hora, día y lugar) el trabajo comunal para la limpieza de los mismos.
Secretario de deportes	Organiza a los jóvenes deportistas, para la participación en campeonatos y partidos amistosos.
Representante de organización mujeres	Participa en reuniones de la Sub – Central, elabora informes para presentar y exponer en reunión mensual de su comunidad correspondiente.

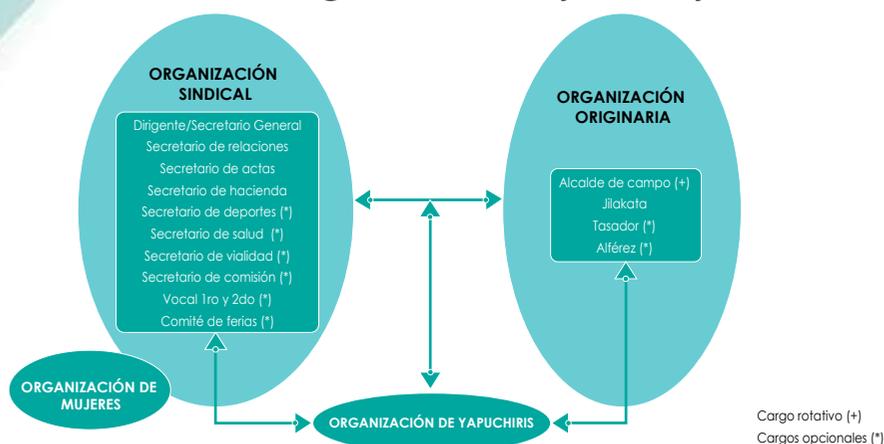
*Fuente: Elaboración en base a Diagnósticos, comunidades ayllu Urinsaya (Fundación Agrecol Andes, 15-20 de noviembre, 2010)*

Otras organizaciones que conviven en el ayllu son la organización de mujeres, recientemente creada, con un rol menos visible en el ayllu, pero sin embargo no menos importante. En el caso de las organizaciones de mujeres esta coordina con la organización sindical e informa de sus actividades en las reuniones ordinarias de la comunidad.

También está la organización de Yapuchiris, la cual fue creada a nivel de distrito hace tres años, en los ayllus Majasaya y Urinsaya se conformaron directivas para coordinar mejor sus acciones a nivel de su ayllu y en el relacionamiento con instancias municipales y con instancias educativas e instituciones que trabajan en la zona. El rol que juega, o busca desarrollar más activamente la organización de Yapuchiris es el de brindar apoyo técnico a las comunidades y ayllus desde sus conocimientos locales e innovaciones.

A continuación se presenta un esquema que refleja las 4 organizaciones locales que tienen presencia e interactúan en el ayllu Urinsaya.

**Gráfico No. 4**  
**Organizaciones del ayllu Urinsaya**

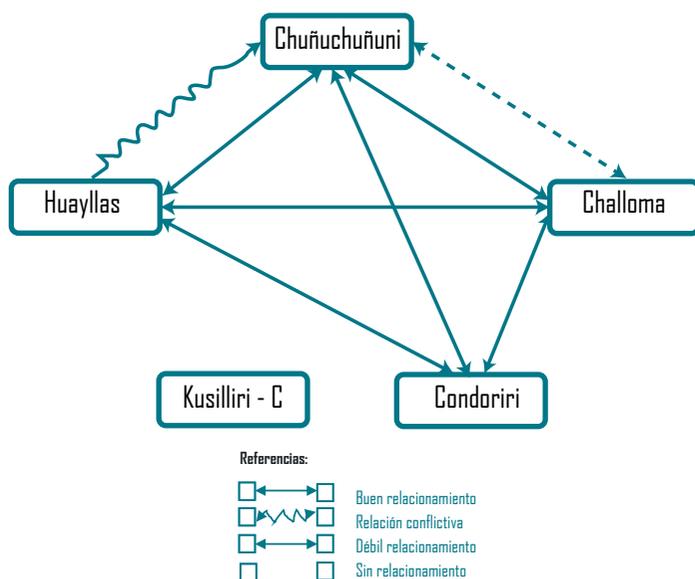


Fuente: Elaboración propia, en base a Taller Fortalecimiento organizacional y entrevistas en el ayllu Urinsaya, Febrero 2011

## 4.- Relacionamientos de las organizaciones del ayllu Urinsaya

Respecto a las relaciones de las organizaciones al interior del ayllu Urinsaya, si bien se han podido evidenciar principalmente relaciones colaborativas, no obstante también existen algunos conflictos internos inter-cargos, inter-comunales e inter-ayllus que están debilitando a las organizaciones. En el caso del relacionamiento intercomunal por ejemplo se destacan, las relaciones de conflicto de la comunidad Kusilliri-Carpani con las otras comunidades, que tienen problemas internos, afectando en las capacidades locales para enfrentar y gestionar temas prioritarios para las comunidades, por ejemplo, la atención del riesgo, que en el caso de poblaciones con economías de subsistencia se torna vital para la reproducción del sistema productivo.

**Gráfico N° 5**  
**Relación intercomunal del ayllu Urinsaya**



Respecto a las relaciones externas con las instituciones, en general existen buenos niveles de relacionamiento, se observa la mayor presencia y relaciones desarrolladas en el caso de la comunidad de Chuñuchuñuni y Condoriri y menos en el caso de la comunidad de Kusilliri-Carpani.

En las reuniones mensuales, aparentemente el relacionamiento es bueno, sin embargo, estos problemas internos obstaculizan en la toma de decisiones e inciden negativamente en la participación continua de los dirigentes en reuniones, ampliados o congresos, debilitando el flujo de información al interior del ayllu.

Fuente: Elaboración propia en base a Taller comunal (Challoma, 20 de marzo, 2011)

El relacionamiento extra-comunal también tiene su propia dinámica, los dirigentes señalan que: “...antes no habían instituciones que trabajaban en el ayllu, me acuerdo de ASAR<sup>7</sup>, una institución que orientaba en la producción de papa, traía fertilizantes, semillas y remedios químicos, no como ahora las instituciones nos hablan de otro tipo de producción sana, dicen, donde no se utilizan los químicos...”.

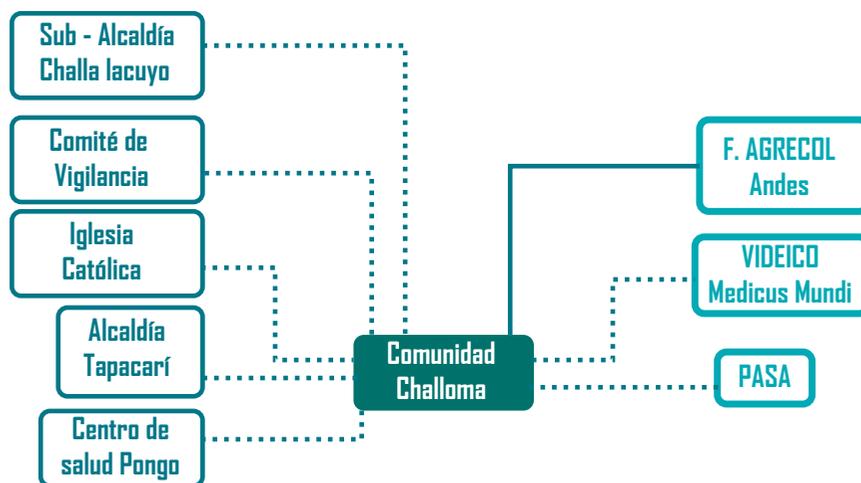
Por otro lado, la presencia del gobierno local municipal cambió desde la promulgación de la Ley de Participación Popular, se siente la presencia de técnicos que apoyan en actividades culturales, ferias agropecuarias, promotores que hablan del saneamiento básico, agua potable, educación para adultos, defensoría de la niñez y adolescencia, pero aún existe ausencia institucional en torno al tema agropecuario.

Otras instituciones pasan muy rápido con acciones puntuales como la FAO<sup>8</sup> que apoyó en la construcción de corrales para llamas y dotó semillas en el marco de ayuda a comunidades en situación de riesgo; FHI<sup>9</sup> que apoyó en años anteriores con la capacitación de recursos humanos en conservación de suelos y actualmente solo está trabajando en acciones puntuales con el sector educativo y de salud, ambos, actualmente sin acciones en el ayllu Urinsaya, y VIDEICO<sup>10</sup> - Médicos Mundi que viene realizando acciones en el campo de la salud, apoyando a la formación de Responsables de Salud e implementando un sistema de agua potable para la comunidad de Chuñuchuñuni.

Otra de las instituciones que trabaja en el campo agrícola es PASA<sup>11</sup>, en la última campaña agrícola dotó de semilla de papa y está promoviendo la construcción de carpas solares y la crianza de animales menores como gallinas y conejos.

Respecto al tema productivo y riesgos, estas relaciones son más débiles, destacándose el relacionamiento fundamentalmente con la Fundación Agrecol Andes que en alianza con el CESU-UMSS<sup>12</sup>, en el marco del proyecto GRAC, trabajan el tema de gestión de riesgos, fortaleciendo capacidades locales para atenuar los efectos negativos resultantes de la variabilidad climática. Como ejemplo se incluye un gráfico del relacionamiento externo de la Comunidad de Challoma.

**Gráfico N° 6**  
**Relación externa Comunidad de Challoma con instituciones públicas y privadas**



Fuente: Elaboración propia en base Taller comunal y entrevistas (Challoma, 20 de marzo de 2011)

<sup>7</sup> Centro para el Desarrollo Social y Económico.

<sup>8</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<sup>9</sup> Fundación Contra el Hambre Bolivia.

<sup>10</sup> Visión al Desarrollo Integral Comunal.

<sup>11</sup> Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria.

<sup>12</sup> Centro de Estudios Superiores Universitarios de la Universidad Mayor de San Simón.

## 5.- Roles relacionados a la gestión de riesgos

Si vemos fríamente los roles de las autoridades sindicales, a excepción del vocal (pututero<sup>13</sup>) ningún otro cargo está directamente vinculado a la gestión de riesgos, solo cuando existe una emergencia o desastre los dirigentes se movilizan elaborando y llevando solicitudes a Defensa Civil como una instancia que conocen y que les podría cooperar.

Sin embargo, las autoridades originarias como el Alcalde Comunal y los Jilakatas son las que están vinculadas a atender o mirar la parte productiva. Estos cargos son una manera de dar parte de su vida a la comunidad, sirviéndola sin recibir más que el apoyo mínimo necesario (principalmente de los parientes) para cumplir con las labores agrícolas que le permiten su sobrevivencia, a lo que podríamos llamar hoy como un servicio civil obligatorio con la comunidad humana, la naturaleza y las deidades (Delgado, 2001:141).

Los alcaldes son las autoridades originarias de mayor rango en los ayllus del distrito Challa, asumen sus funciones junto con la mujer, ya que la responsabilidad es considerada familiar y no individual. Sus edades están por encima de los 45 años aunque no existe un requisito de edad explícito para ser alcalde. Estos cargos son desempeñados por comunarios que cumplen ciertos requisitos exigidos por la comunidad, tales como responsabilidad, respeto, madurez, experiencia y calidad moral:

El Primer Alcalde o mayor, es quién autoriza el inicio de ciertas actividades productivas, como por ejemplo, el inicio de la roturación de tierras en el mes de febrero; verifica el estado de los cultivos en carnaval agradeciendo a la Pachamama y justipreciando los daños ocasionados por el ganado en los cultivos forrajeros principalmente. Asimismo determina la fecha de inicio de cosechas y nombra a los pasantes de las fiestas religiosas. También cumple una función muy importante en la redistribución anual de tierras de cultivo en las aynokas correspondientes, junto con ex-alcaldes y ancianos que asesoran para que se obre con equidad y justicia.

Flores, indica que el alcalde en el distrito Challa es *“El padre que vela por la comunidad para que se mantenga en el deber ser real. El deber ser real implica la no separabilidad entre la teoría y la práctica entre el consejo y el ejemplo y entre la idea y la acción. Recibe nombre de alcalde en mérito a su calidad humana ya formada y reconocida por la comunidad; por eso en el término del aprecio social, esta autoridad se llamaba también “auki” (que en aymara significa padre) porque su responsabilidad real era de irradiar e infundir en los demás con su ejemplo y con su vida, la clase de hombres prototipos que reclamaban las comunidades según su misma concepción de hombre”* (Flores, 1988:16)

El **Segundo Alcalde**, acompaña y ayuda estrechamente al Alcalde Mayor durante toda la gestión y lo reemplaza cuando no está presente. Colabora principalmente en los recorridos que acostumbra realizar el alcalde mayor por todas las comunidades del ayllu con el objetivo de atender y solucionar diferentes irregularidades cuando existen, o simplemente visitan como expresión de solidaridad a las familias del ayllu para percatarse de qué forma se están desarrollando los cultivos, o atender problemas familiares o intervenir en otros aspectos en la vida comunal.

Los jilakatas son las autoridades que más tiempo y dedicación invierten en su cargo porque justamente sus funciones operativas y rituales les conllevan una dedicación exclusiva, ya que de ellos dependerá el cumplimiento de las normas comunales. Los que no cumplen las normas comunales, como el de no dejar ingresar a las parcelas con cultivos a los animales, se castiga con multas.

La principal función del Jilakata, como se mencionó anteriormente, es el de observar el desarrollo de los cultivos de los comunarios y cuidarlos de los daños que puedan ocasionar los animales en pastoreo. Esta función, que es aparentemente material y muy concreta, tiene una connotación espiritual muy importante porque a su cargo

<sup>13</sup> El pututu es un instrumento acústico, hecho de cuerno de vacuno, el pututero que es uno de los vocales tiene la misión de tocar el pututo antes que caiga el grani-zo, es también el que llama a las reuniones.

está la realización de diferentes rituales simbólicos dirigidos a pedir a las divinidades, protección de los daños que pueden ocasionar las granizadas, heladas o sequías a sus cultivos.

Rist, de acuerdo a la valoración hecha a sus entrevistados en las historias de vida realizadas en su tesis doctoral, concluye que el cargo de mayor importancia es el de Jilakata. Según el relato de los comunarios el jilakatasgo es algo así como una “iniciación” en el conocimiento de la interrelación entre vida social, material y espiritual, siendo base para buscar la complementariedad ecosimbiótica y que está claramente relacionada a la cosmovisión andina (Rist, 2001: 313).

El cargo de Jilakata es rotativo y de renovación anual; se realiza por una única vez en la vida y es un deber ineludible de todos los comunarios del ayllu. Se lo asume cuando el hombre ha adquirido responsabilidades con la familia y la comunidad, es decir, cuando ya es un hombre adulto en pleno proceso de consolidación familiar.

Según Flores (1988:13-14), basado en testimonios de comunarios del distrito Challa, dice que Jilakata quiere decir “el crecido de algo” y tiene que ver con el proceso biológico de crecimiento de las plantas. En el ayllu Majasaya Mujlli cada primero de enero se realiza un ritual de renovación entre el Jilakata entrante y el saliente. Se realiza en el patio con dos ramas de árboles que pueden ser kewiña o quishuara y que representan la dualidad andina y las relaciones de la comunidad humana (hombre-mujer/macho-hembra).

El discurso que hace el Jilakata saliente al entrante en este acto ritual se lo ha traducido al español y tiene el siguiente tenor:

*“Así como una rama es crecida del árbol con la función de sostener a las hojas, igual es la función de la comunidad, destinada a dar vida social a todos sus miembros que la conforman.*

*Cada una de las hojas viven por igual de la rama, igual ocurre en la vida de una comunidad, cada una de las familias constituyen parte vital de la comunidad.*

*Si una rama ya no tiene hojas vivas significa que ya ha muerto; lo mismo pasa en una comunidad, si sus miembros dejan de practicar sus buenas costumbres esta desaparecerá pronto.*

*Así como una hoja no sostiene una rama o una rama al tronco, no puede un miembro sobreponerse a la comunidad, menos puede mandar y dirigir, sino sólo puede servir a su proceso de desarrollo”.*

La parte central de la ceremonia consiste en la entrega del Jilakata saliente al entrante de varios objetos simbólicos en un aguayo tejido especialmente para tal ocasión que tienen una significación simbólica muy importante para mantener la consolidación y fortaleza de las familias, la comunidad y el ayllu.

La vigencia de las autoridades originarias hoy en día, especialmente del Primer Alcalde y los jilakatas, permite revalorizar y recrear varios elementos de la organización campesina representativa en decadencia que pone en riesgo la gobernabilidad pacífica y el sentido de equidad que requiere todo sistema democrático.

En conjunto las autoridades originarias mencionadas tienen la función principal de organizar la producción, guiados por la sabiduría local y la habilidad para contribuir en la redistribución del riesgo climático y físico a través de la predicción climática y el manejo de indicadores biológicos (Tapia, 2002)

## 6.- Organizaciones sociales y riesgo climático

Si partimos del hecho que el riesgo es resultado de la relación entre la amenaza por vulnerabilidad sobre las capacidades locales, como se muestra en el gráfico siguiente:



*Fuente: Elaboración propia en base a Chuquisengo et.al. 2010:16*

El riesgo climático es inminente en la zona altoandina, algunos años más que otros, algunas debilidades de la organización con relación a este tema es su tardía o ninguna reacción frente a estos problemas de tipo natural, la falta de conocimiento de los procedimientos para solicitar ayuda en caso de extremo desastre o simplemente el hecho de ignorar el tema que hace que se soporten los impactos, afectando las condiciones de vida de las familias y comunidades del ayllu.

Antes, señalan los más ancianos: “se realizaban acciones comunales cuando no llovía, cuando habían periodos secos que perjudicaban la dinámica de la producción agrícola, las autoridades originarias encabezaban rituales, ayunos, que aglutinaban a toda la gente, se hacían rogativas para que llueva” (Testimonios en Taller diagnóstico). En la actualidad esta costumbre se va perdiendo.

Una comunidad organizada, atenuará los golpes de estos fenómenos meteorológicos adversos, una comunidad parcelada, dividida es más vulnerable frente a estos fenómenos, tanto para el desarrollo y coordinación de actividades como para la gestión de la ayuda frente a las instancias pertinentes.

En el gráfico 8, utilizando la técnica del Río de la Vida, se efectuó la reconstrucción de las amenazas y riesgos climáticos en el ayllu Urinsaya, que permitió además vincular la magnitud de dichos eventos con la solicitud de ayuda, ya sea al municipio o a Defensa Civil. Esta técnica sirvió para visualizar la historia de la comunidad, en el período comprendido entre 1992 y el 2010<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> El objetivo de la aplicación del instrumento era poder reconstruir la historia de los últimos 10 años, que coincide con la emergencia en el panorama normativo e institucional de la temática de gestión de riesgos, sin embargo, en el ejercicio los participantes, empezando con el 2010, recordaron los eventos y los hitos de la historia del ayllu desde 1992, que nos permitió observar el incremento de recurrencia de eventos.

Gráfico No. 8

## RÍO DE LA VIDA: IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y AYUDA, AYLLU URINSAYA

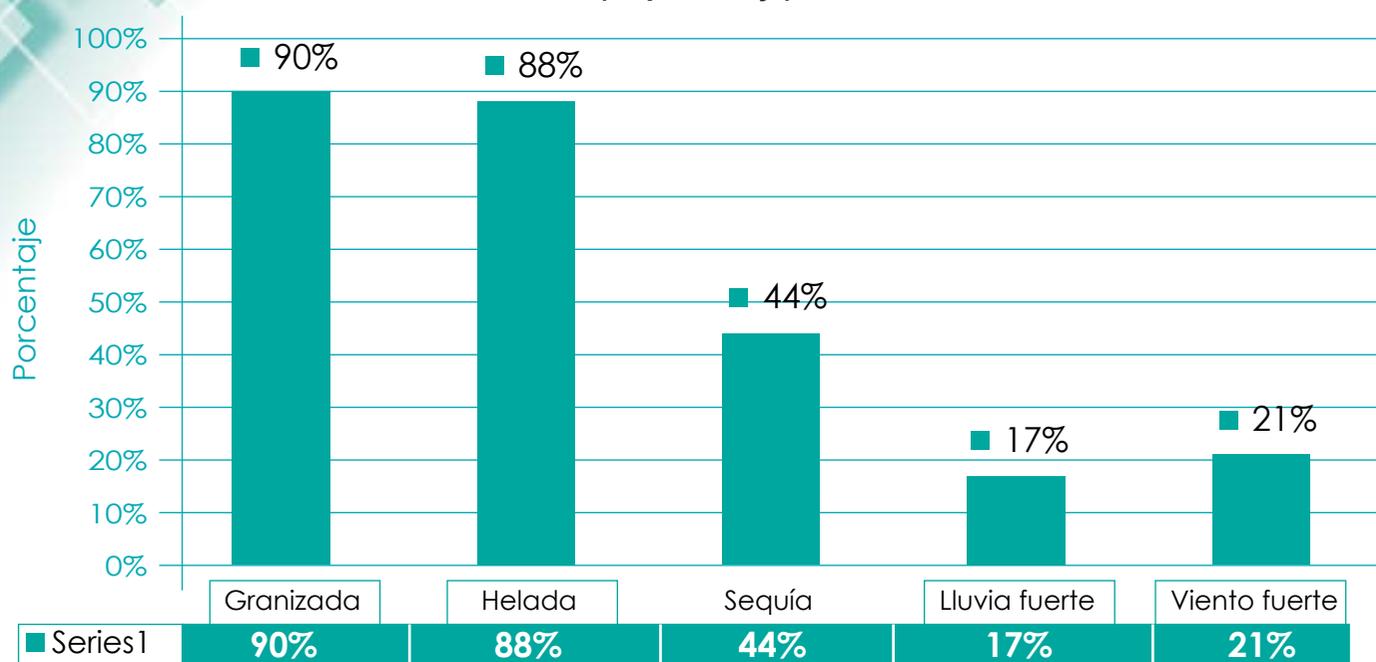


Fuente: Proyecto GRAC, Taller evaluación de daños, febrero 2011

La información del gráfico 8 nos muestra, coincidentemente con estudios e información de Defensa Civil que en los últimos años ha habido un aumento de la recurrencia de eventos climáticos extremos y situaciones de emergencia. Los eventos climáticos identificados en el Ayllu Urinsaya coinciden con episodios por ejemplo de El Niño en 1997-1998, 2006-2007, o emergencias climáticas de plagas reportadas en el año 2008, que toma relevancia a nivel nacional. Otro aspecto que se destaca es que cada vez el impacto de los eventos climáticos ha obligado a las comunidades a recurrir a ayuda externa, la cual no llega de manera oportuna y en algunos casos no con la ayuda solicitada, exigiendo que las comunidades y las familias deban resolver y afrontar los impactos de los eventos climáticos a nivel local.

El ayllu Urinsaya al igual que gran parte del territorio boliviano, las últimas décadas ha sido afectado por una serie de eventos climáticos que han generado impactos sobre su actividad productiva, los principales eventos, según la percepción de la población de las comunidades del ayllu Urinsaya, que se obtuvo a partir de una encuesta a 125 personas, de las cuales 22 eran mujeres y 103 eran varones, aplicada en los talleres diagnósticos de las cinco comunidades, se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico No. 9**  
**Amenazas que afectan a las comunidades del ayllu Urinsaya**  
**(en porcentaje)**



Fuente: En base a encuestas Taller diagnóstico en comunidades del ayllu Urinsaya (Nov. 2010)

Los resultados son elocuentes cuando el 90% (114 personas) señalan que les afecta la granizada, tomando en cuenta que los encuestados no solamente indicaron una amenaza sino hasta 4 amenazas que les afecta.

Las heladas afectan directamente la salud y la seguridad alimentaria de comunidades de muy bajos recursos, altamente dependientes de cultivos de subsistencia, y de la ganadería, especialmente ovinos y camélidos.

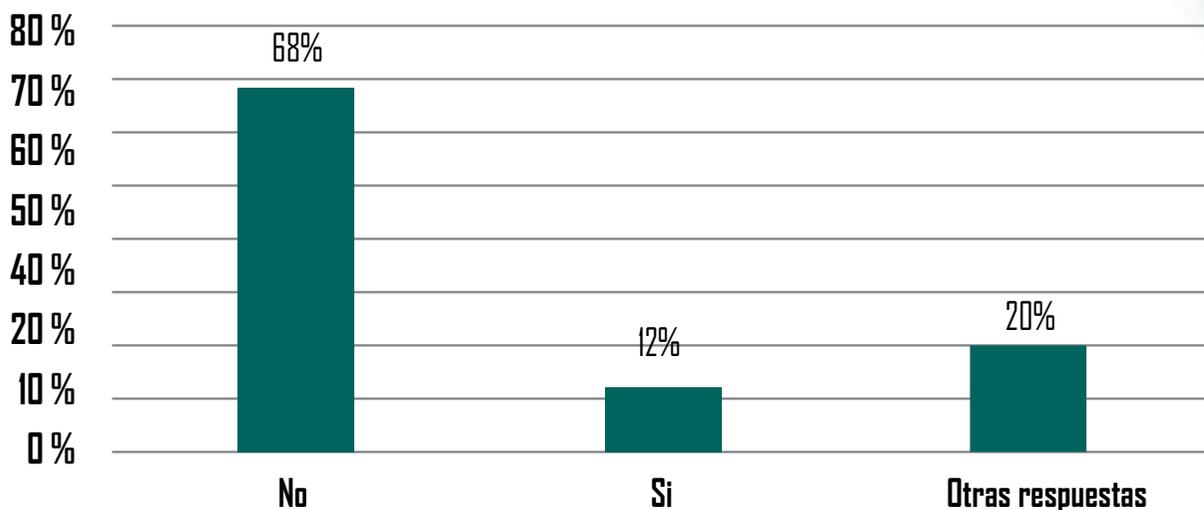
## 7.- Capacidades y mecanismos de respuesta oficiales

Si bien existe una normativa e institucionalidad respecto al tema de riesgos, las capacidades oficiales se ven fuertemente limitadas debido a la falta de priorización del tema en instancias municipales y departamentales, aspecto que se expresa en la débil presencia de proyectos y asignación de presupuestos a la prevención de desastres, otorgación de información a actores locales, y fortalecimiento de las capacidades de gestión del riesgo, básicamente se reduce al apoyo en situaciones de desastre, apoyo que en muchos casos llega muy tarde o nunca se hace efectivo. Obligando a las poblaciones locales a asumir directamente la gestión del desastre, o bien no hacer nada, precisamente porque no tienen confianza en la respuesta de las instancias municipales y departamentales.

Uno de los problemas más críticos es que pese a la existencia de normas e instituciones, mucha de esta información no llega a la población, por tanto, se constituyen en normas que no están cumpliendo su objetivo, en términos de aplicación y efectividad de las mismas en la prevención y atención al riesgo climático.

Gráfico No. 10

## CONOCIMIENTO DE ALGUNA POLÍTICA PÚBLICA RELACIONADA CON LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

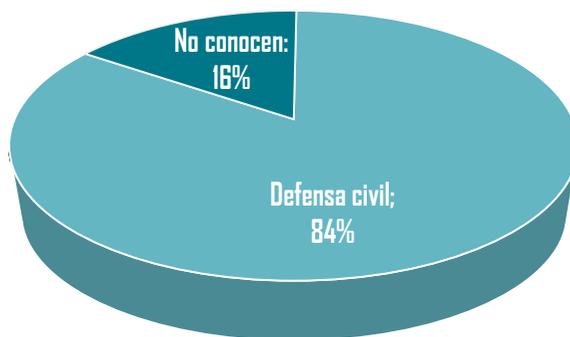


Fuente: En base a encuesta Taller diagnóstico en comunidades del ayllu Urinsaya (Noviembre 2010)

Como se puede observar en el gráfico No. 10 el 68% del 100% de los encuestados es decir, 85 personas de 125 no conocen normas, leyes y políticas públicas que ayuden a sobrellevar los riesgos o amenazas climáticas que les afectan. El 12% (15) afirmaron conocer alguna ley con relación al riesgo climático. Y el restante 20% dio otro tipo de respuesta. Estos resultados nos indican que aunque se haya creado una ley en el año 2000 el 68 % de la gente que vive en las comunidades del ayllu Urinsaya no tiene conocimiento de alguna ley que atienda el riesgo climático.

Gráfico No. 11

## PORCENTAJE DE PERSONAS QUE CONOCEN ALGUNA INSTITUCIÓN QUE APOYA EN CASO DE DESASTRE



Fuente: Encuestas realizadas en talleres diagnóstico comunidades del ayllu Urinsaya, noviembre 2010

Del 20% (25 personas) que dieron otro tipo de respuesta, 21 personas (84%) reconoce a Defensa Civil como una instancia que apoya en situaciones de desastre y el 16% (4 personas) solo han escuchado por comentarios o por radio de la existencia de alguna ley, normativa o política-pública. Pero no conocen a una en especial. Según las personas encuestadas, Defensa civil les apoyó alguna vez con alimentos, pero de manera insuficiente.

Existen muchas oportunidades y mecanismos de acción que no se conocen en caso de riesgos climáticos. Actualmente se cuenta con leyes, normas, políticas públicas que hacen frente a situaciones de riesgo climático en Bolivia. Por ejemplo, la Ley 2140 del 25 de octubre del 2000, para la “Reducción de Riesgos y Atención de Desastres”, la cual fue modificada el 2002, por la Ley 2335 para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias, ese mismo año en agosto se aprobó el Reglamento General de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (D.S. N° 26739).

Las acciones de reducción de riesgos climáticos son limitadas por falta de capacidad instalada. Hay poca información de la Ley 2140 y también de las acciones que se han y se están desarrollando desde niveles gubernamentales, en el Plan Nacional de Desarrollo del actual Gobierno (2006-2010), el Programa Nacional de Cambios Climáticos PNCC, Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático MNACC, Sistema Nacional Para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias SISRADE, Unidad Técnica Operativa de Apoyo y Fortalecimiento UTOAF (1997), Programa Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Desastres (Regalsky y Hosse 2009: 45-46).

Recientemente, en la Ley Marco de Autonomías y Descentralización se consideran las competencias a diferentes niveles de las autoridades, en este caso, gobernadores, alcaldes municipales para crear sus Unidades de Gestión de Riesgos-UGR y los Comités de Operación de Emergencias-COE, sin embargo estas instancias si bien han sido creadas aún tienen debilidades de accionar.

También, en el año 2006 se ha promulgado la Ley 3525 “De Regulación y Promoción de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica” que promueve sistemas productivos más resistentes a los problemas generados por el cambio climático.

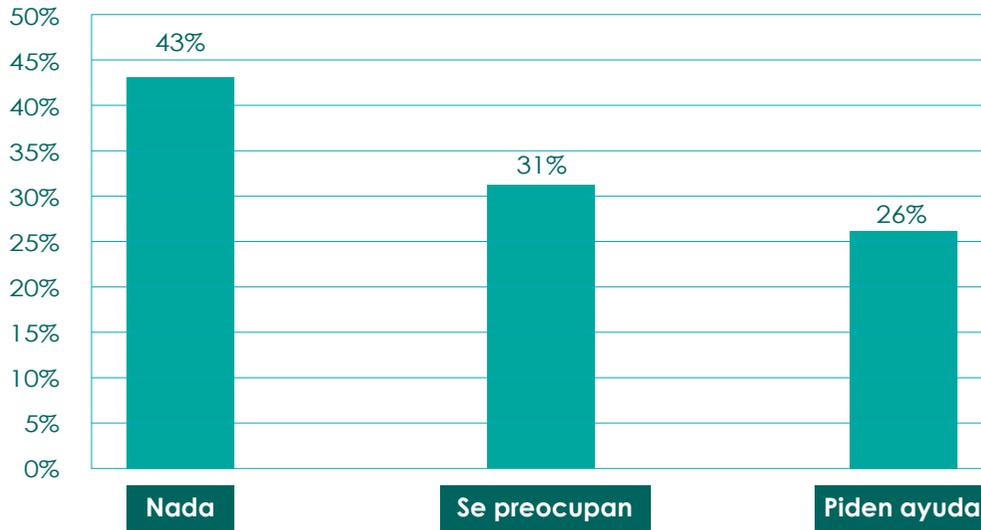
Toda una estructura normativa e institucional que no está siendo operativizada y efectivamente aplicada en beneficio de las comunidades, las cuales sufren los impactos del cambio climático, situación que afecta las capacidades locales de enfrentar las amenazas climáticas.

## **8.- Capacidades y mecanismos de respuesta locales**

Pese a la existencia de instituciones y normativa para enfrentar los riesgos climáticos, existen vacíos que deben ser cubiertos por instancias locales, sin embargo en la percepción de la población del Ayllu Urinsaya, 43% afirman que las autoridades sindicales no hacen nada, lo cual llama la atención sobre el rol que juegan dichas autoridades y las organizaciones, así como sus capacidades para hacer frente a las amenazas que afectan a las comunidades del ayllu. Solo el 26% afirma que sus autoridades buscan ayuda.

**Gráfico No. 12**

**¿Qué hacen las autoridades sindicales frente al riesgo climático?**

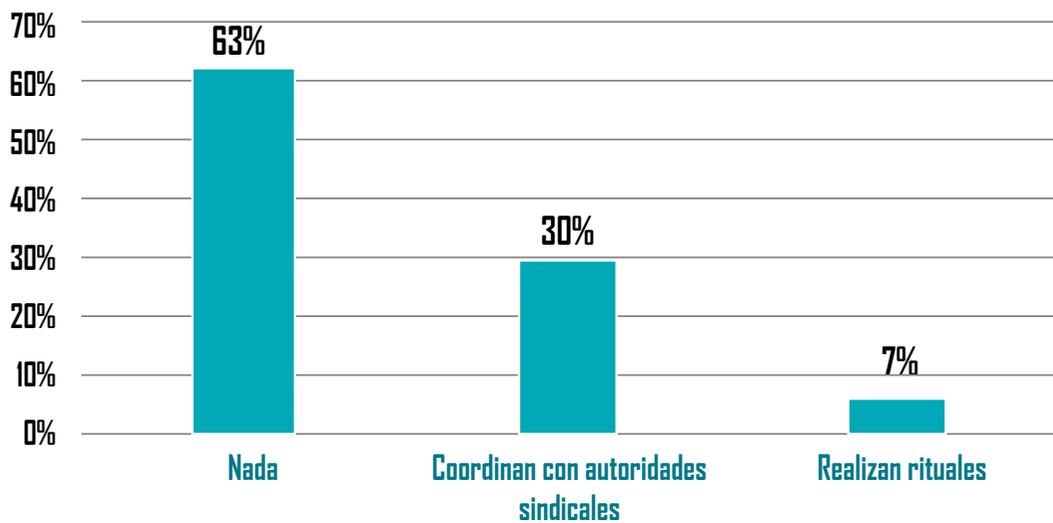


Fuente: En base a encuesta Taller diagnóstico en comunidades del ayllu Urinsaya (Noviembre, 2010)

En el caso de las autoridades originarias la situación no es muy diferente, las respuestas obtenidas se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico No. 13**

**¿Qué hacen las autoridades originarias frente al riesgo climático?**



Fuente: Encuesta realizada en Talleres diagnóstico comunidades del ayllu Urinsaya, noviembre 2010.

Del 100% de los encuestados, el 63% afirman que las autoridades originarias no hacen nada; el 30% afirman que entre ambas estructuras, la sindical y la originaria, coordinan para realizar un ayuno, un ritual con referencia al retraso de las lluvias, ya que se preocupan por la situación que está pasando, e incluso las autoridades entre ellos el tasador, que es el encargado de cuantificar los daños, y el Jilakata estarían coordinando con las autoridades sindicales e informando cuánto daño hizo alguna amenaza. Finalmente, el 7% de los encuestados dice que las autoridades originarias frente a las amenazas realizan rituales para pedir buena producción.

Cuando se indaga sobre el porqué han cambiado los roles que están desempeñando las autoridades respecto a los eventos climáticos, se obtienen los siguientes testimonios de productores:

*“...Se está perdiendo las prácticas y tradiciones ancestrales...”*

*“...Las autoridades ya no tienen compromiso, a veces aceptan solo por obligación o dejan pasar su turno de ser autoridades, ... por eso hay jilakatas que son jóvenes y no tienen experiencia..., se está perdiendo el (taki) camino de las autoridades”.*

*“Muchos productores ya no tienen interés, se van a la ciudad y vuelven con otras ideas, eso debilita a la organización y a la producción, nuestras capacidades ya no son iguales... no sabemos valorar nuestros recursos y nuestros conocimientos”.*

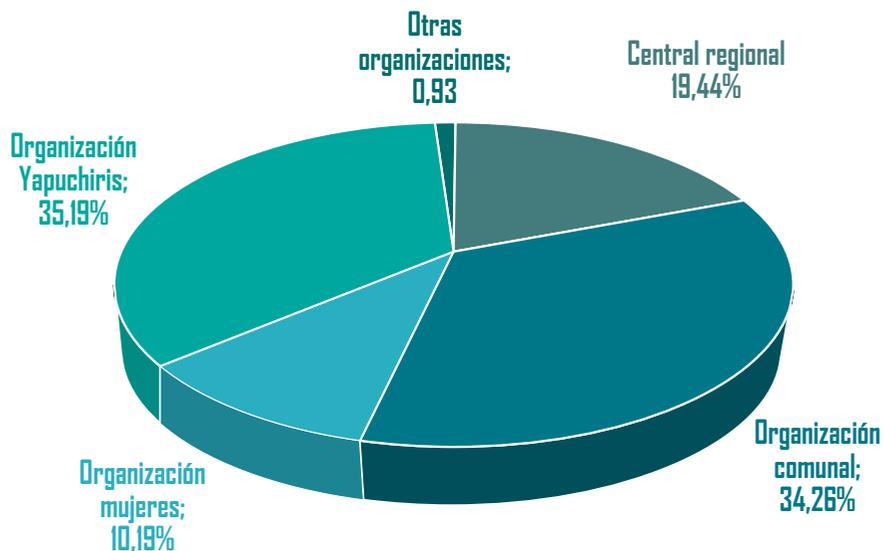
Por consiguiente, las organizaciones tienen un rol fundamental en el proceso de gestionar los riesgos, si bien existen fortalezas, también hay debilidades que no están permitiendo desempeñar los roles en la producción y gestión de riesgos. Sin embargo, hay un reconocimiento a nivel local de la necesidad de recuperar los roles de las autoridades, los rituales para la elección de autoridades y la necesidad que estos guíen a los jóvenes para fortalecer los mecanismos locales, también el reconocimiento de la importancia de la organización, si la organización es débil, todo se debilita.

Adicionalmente existe una gran apertura a nivel de las autoridades para discutir los temas productivos y de gestión de riesgos, de los cuales algunos Yapuchiris y dirigentes se están apropiando, e incorporando en sus reflexiones en los espacios de deliberación local y que muchas veces expresan en los talleres de diálogo, pero también expresan que es necesario bajar a las bases, generar espacios de mayor reflexión con las comunidades para que la organización encuentre mayor aceptación de estos temas y se pueda trabajar a mayor profundidad.

En los últimos cuatro años, la organización de Yapuchiris ha tenido un rol cada vez más protagónico en la gestión de riesgos, ya sea informando en las reuniones comunales sobre la observación de bioindicadores, los pronósticos, el comportamiento del clima, o eventos climáticos adversos. También en la difusión de prácticas innovadoras para enfrentar los riesgos agrícolas. Esto se expresa en la percepción de los productores cuando se pregunta respecto a las propuestas y acciones de las organizaciones para la reducción del riesgo agrícola. A nivel general el 35,19% considera que las acciones provienen de la organización de Yapuchiris, el 34,26% de la organización comunal y el 19,44 % de la central regional, el 10,19% la organización de mujeres (ver gráfico No. 14).

**Gráfico No.14**

**DISTRITO CHALLA: ORGANIZACIONES QUE REALIZAN ACCIONES DE REDUCCIÓN DE RIESGOS AGRÍCOLAS**

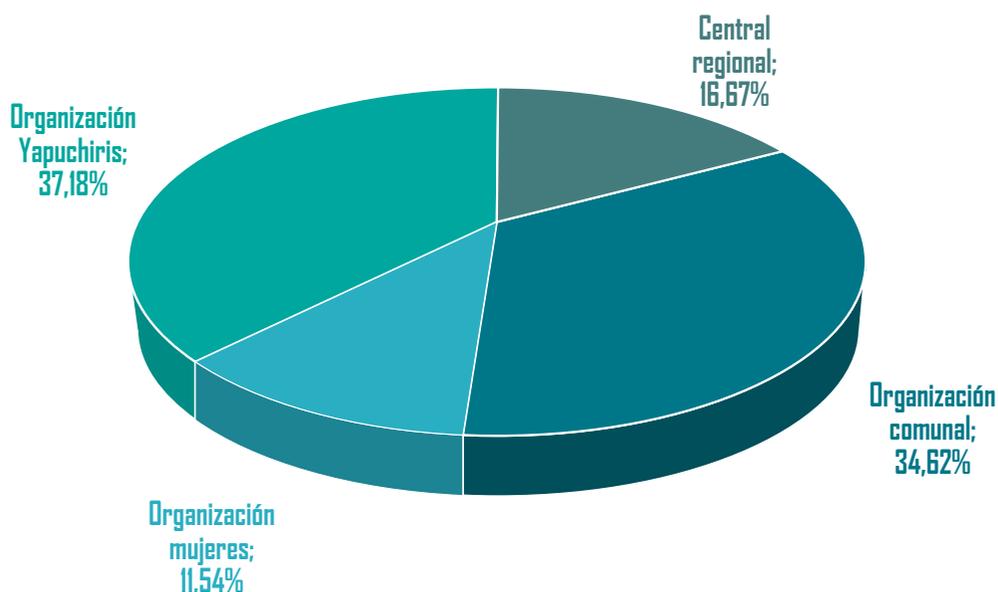


Fuente: Encuestas anuales de seguimiento al proyecto GRAC

En el caso del ayllu Urinsaya, la percepción de los productores respecto a las organizaciones que realizan acciones de reducción de riesgos agrícolas alcanza el 37,18% en el caso de la organización de Yapuchiris, para la organización comunal 34,62%, la Central regional el 16,67% y la organización de mujeres el 11,54%.

**Gráfico No.15**

**AYLLU URINSAYA: ORGANIZACIONES QUE REALIZAN ACCIONES DE REDUCCIÓN DE RIESGOS AGRÍCOLAS**



Fuente: Encuestas anuales de seguimiento al proyecto GRAC

Es necesario remarcar que en la percepción de las familias de las comunidades del distrito Challa las organizaciones que responden o generan acciones de reducción de riesgos son fundamentalmente organizaciones locales (99.07%). Aspecto que destaca la necesidad de observar e identificar con mayor énfasis las capacidades de las organizaciones locales, como un componente central a fortalecer en las políticas de prevención y atención a riesgos climáticos.

## 9.- Cambios para mejorar la dinámica organizacional

Existen muchos cambios necesarios, no obstante, los primeros pasos para generar cambios posiblemente sea recuperar el rol de las organizaciones, establecer y reconocer como prioritario en la agenda local el tema productivo, el análisis de las vulnerabilidades y de los riesgos a los que están sometidos las comunidades alto andinas, pero también analizar las capacidades locales para enfrentar estos cambios, en los nuevos contextos en los que se encuentran y desarrollan las comunidades.

La gente siente que no ha mejorado nada desde la Reforma Agraria y más bien ha empeorado su situación, más aun con los efectos negativos de la variabilidad climática.

Es oportuno internalizar estos temas de revalorización de los saberes sobre gestión de riesgos en las políticas públicas como cartas orgánicas y en los estatutos autonómicos, es tiempo de hablar de lo vital, de la base económica que es la producción, cada uno hace lo que puede, pero si todos actuarían con sus ideas, conocimientos y experiencias los resultados serían otros.

Cuando hablamos de reducir riesgos, una gran ventaja de trabajar en comunidad es precisamente buscar entre todos las mejores alternativas y eso acelera la toma de decisiones y las acciones, a diferencia de una familia o de un grupo de asociados.

Las comunidades alto andinas tradicionalmente han vivido sometidas al riesgo, por las difíciles condiciones climáticas del entorno. Esta experiencia ha servido a estas culturas para desarrollar capacidades de adaptación y manejo de su entorno que les ha permitido gestionar el riesgo de manera comunal e individual. En este contexto, la organización ha sido un factor transcendental, principalmente la organización originaria.

En este nuevo contexto, se suman a este proceso la desvalorización del conocimiento y de la estructura organizativa, que en su momento fueron funcionales para la gestión eficiente del riesgo. La variabilidad climática exige la necesidad de desarrollar nuevos procesos de readaptación para enfrentar los nuevos retos climáticos, en este proceso la organización también debe ser analizada en relación a sus actuales capacidades para asumir los retos en la gestión del riesgo.

Algunas acciones que pueden cambiar el curso de las organizaciones campesinas son:

- Espacios de reflexión y revalorización de cargos en la organización originaria y sindical, para hacerla más funcional a las necesidades de las comunidades y familias.
- Revalorización de usos y costumbres con relación a las organizaciones campesinas.
- Analizar las vulnerabilidades y capacidades locales.
- Intercambio de experiencias, darle una mirada al funcionamiento organizacional de otras comunidades.
- Reestructuración de la organización ver posibilidades de un secretario de agricultura o un yapuchiri o secretario de medio ambiente.
- Elaborar planes estratégicos, que incorporen estrategias para la gestión de riesgos, que permita organizarse a la comunidad y las familias, para adelantarse o saber responder a los acontecimientos adversos.

- Internalizar en la educación el tema, para sensibilizar a los niños y jóvenes desde la escuela.
- Conocer las oportunidades que traen las instituciones y articularlas a los propósitos locales.
- Conformar comités locales de reducción de riesgos y atención de desastres, integrados por autoridades y organizaciones locales, que facilite procesos de coordinación en acciones tanto de prevención como de atención a desastres.
- *“Sería bueno que la autoridad saliente trabaje durante un mes con la autoridad entrante para que transmita conocimientos para que no tropiece en su gestión...”*

## 10.- A manera de conclusiones y recomendaciones

- Las organizaciones locales del ayllu Urinsaya no priorizan en su agenda temas productivos, las bases se sienten desatendidas frente a los problemas que acarrearán las amenazas (granizadas, heladas, sequías), un cuello de botella es la poca funcionalidad de la larga lista de cargos, al final es solo el dirigente principal y en algunos casos el secretario de relaciones, actas y hacienda los que muestran una dinámica al interior de la organización sindical. Por otra parte la organización originaria pasa por un proceso de revalorización, recuperación de roles y funciones.
- Existe una gama de políticas públicas que emergen desde principios del siglo XXI, sin embargo existe un total desconocimiento de las mismas, se reconoce a defensa Civil como una de las instancias para atender en caso de desastres, pero en términos operativos se diluye su accionar, por la débil capacidad e incidencia. A priori, las organizaciones locales están distraídas en temas políticos, legalización de sus tierras (saneamientos), no cuentan con instrumentos de planificación estratégica, lo que repercute en toma de decisiones que no beneficia a la población, esto provoca un efecto “bumerang”, haciendo que el descontento crezca junto con la desconfianza hacia sus autoridades.
- Frente a estos problemas, sin embargo, existe interés por conocer y aprender más sobre estos procesos, existen personas entusiastas que se empoderan de los temas productivos y la necesidad de gestionar el riesgo y que están luchando por recuperar, revalorizar tradiciones que permiten buscar equilibrios frente a las amenazas, aceptan, escuchan nuevas propuestas, como es el caso del Proyecto GRAC y dan de su tiempo para entender y reflexionar en torno a cómo poder internalizar en la dinámica comunal.
- La base para implementar la gestión de riesgos es la organización, se debe poner mayor atención a este ámbito, una comunidad con una débil organización será más vulnerable al riesgo climático, lo contrario sucederá con una comunidad con una organización fuerte (bien organizada). Es un gran desafío en la coyuntura actual, cuando los tiempos han cambiado, ¿cómo volver a rearticular una organización más funcional al servicio de la comunidad? Cuando se tienen sectas religiosas, migración, educación alienante y descontextualizada, erosión de las relaciones de reciprocidad, y de valores; desafío que nos debe invitar a repensar, buscar temas comunes que beneficien a todos, hablar de producción agrícola pecuaria, cómo minimizar riesgos, puede ser un camino, que nos comprometa a todos en busca de mejorar las condiciones de vida de las comunidades, a partir de la definición de objetivos y visiones comunes.

## Bibliografía

AGREPROCE (2009a) El plan comunal de gestión del riesgo agrícola. Una herramienta de trabajo desde la experiencia del proyecto GRAC, Cochabamba; Fundación Agrecol Andes, Programa de Suka Kollus (PROSUKO) Comisión Episcopal de Educación (CEE), AGREPROCE.

AGREPROCE (2009b) Desde la práctica. Generando propuestas de gestión de riesgos en la agricultura. Una mirada reflexiva a la experiencia del proyecto Gestión de Riesgos Agrícolas Comunal -GRAC; Cochabamba: Fundación Agrecol Andes, Programa de Suka Kollus (PROSUKO) Comisión Episcopal de Educación (CEE), AGREPROCE.

AYLLU MAJASAYA MUJLLI – AGRUCO, 2001, Estrategias campesinas en la gestión de la diversidad agrícola de papa en el ayllu Majasaya Mujlli, en Proyecto Cultivando Diversidad, Taller Regional de América Latina, Bogotá, septiembre.

Delgado, Freddy (2002). Estrategias de autodesarrollo y gestión sostenible del territorio en ecosistemas de montaña. Complementariedad Eco-simbiótica del Ayllu Majasaya Mujlli, departamento de Cochabamba, Bolivia, La Paz: Plural, segunda edición

Earls, John, 2008 “El conocimiento andino es clave para enfrentar el cambio climático” en Revista Agraria No. 94, abril 2008, <http://www.larevistaagraria.info/sites/default/files/revista/r-agra94/LRA94-06-07.pdf>

Equipo PROSUCO (2010). Línea base del proyecto de Gestión de riesgos agrícolas comunales (GRAC), AGRECOL-CESU-Fundación McKnight. Cochabamba.

FEDERACIÓN ÚNICA DE TRABAJADORES CAMPESINOS DE BOLIVIA (FUTCB), 2010, Proyecto Acciones para reducir riesgos y mejorar la producción agrícola en el Ayllu Urinsaya. Subalcaldía Challa Lacuyo, Municipio de Tapacarí, Departamento de Cochabamba.

Flores, F. 1988. Proceso Sindical de la Provincia Tapacarí. Serie Técnica AGRUCO N° 9, Cochabamba- Bolivia. 85 p.

Chaplin, Ann, 2010, “Movimientos sociales en Bolivia: de la fuerza al poder”, Oxford University Press and Community Development Journal.

Regalsky, Pablo y Hosse, Teresa, 2009, Estrategias Campesinas Andinas de Reducción de Riesgos Climáticos, CENDA

Ricaldi, Tania, 2011 “El conocimiento local y la observación de bioindicadores como estrategia campesina de adaptación a la variabilidad climática. Caso del Distrito Challa, Municipio de Tapacarí, Cochabamba-Bolivia”, ponencia a Taller Internacional de Pueblos Indígenas y adaptación al cambio climático.

Tapia, Nelson, 2002. Agroecología y agricultura campesina sostenible en los andes bolivianos, AGRUCO, Cochabamba Bolivia.



## VI. MANEJO DE LA FLORA LOCAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS. CASO COMUNIDAD CHALLOMA

Tania Ricaldi Arévalo, Luis Carlos Aguilar, Favio Fernández, Alex Canaviri

### Introducción

Las comunidades altoandinas históricamente han sido capaces de desarrollar una serie de estrategias de manejo de sus recursos naturales y adaptación a las condiciones climáticas. Estas estrategias combinan el profundo conocimiento de su entorno, sus creencias y el desarrollo de una serie de prácticas cotidianas, productivas y de relacionamiento con la naturaleza, una de estas prácticas constituye las formas de manejo de la flora local, componente central en el desarrollo y el inter-relacionamiento socio-cultural y socio-natural de las comunidades.

En los últimos años, este inter-relacionamiento y las condiciones del entorno han ido cambiando, generando impactos negativos, pero también en algunos casos oportunidades fruto de la variabilidad climática. Entre los impactos negativos se destacan: la presencia de cada vez mayor número de eventos climáticos como heladas, granizadas, sequías, lluvias y vientos fuertes, que están transformando los entornos, los recursos naturales locales, entre ellos la vegetación, así como las históricas tendencias climáticas y de riesgo a nivel comunal. Entre las oportunidades, se identifica el hecho que fruto de la variabilidad climática (mayores temperaturas, mayor precipitación), se pueden encontrar y cultivar plantas que antes no era posible por las condiciones climáticas de la comunidad.

Desde el año 2009, en el distrito Challa, municipio de Tapacarí, se ha implementado el proyecto de investigación y desarrollo sobre Gestión de Riesgos Agrícolas Comunales (GRAC)<sup>1</sup>, este proyecto tiene como uno de sus objetivos mejorar la gestión de riesgos climáticos por parte de las familias de agricultores, de manera que permita mejorar las capacidades productivas locales. Un componente central, de esta iniciativa, es recuperar los conocimientos locales en la gestión de los recursos naturales como estrategias para reducir los riesgos climáticos que enfrentan las comunidades. Este objetivo, a su vez se traduce en una de las preguntas de investigación del proyecto, referente a la identificación de ¿cuáles son las mejores estrategias campesinas de adaptación a la variabilidad climática?, en el entendido que estas estrategias constituyen parte de un conjunto de capacidades locales que permiten a las familias hacer frente a los riesgos climáticos, pregunta en la que se enmarca la presente investigación.

En ese sentido, las preguntas particulares de esta investigación hacen referencia a ¿Cuál es el potencial de la flora local, sus usos y funciones en la comunidad de Challoma? y ¿Cuáles son los usos y funciones, de este potencial, como estrategia en la reducción de riesgos climáticos?

Esta iniciativa de investigación surge a raíz de la identificación de líderes en las comunidades que conservan, desarrollan y difunden el manejo de la flora local, en usos medicinales tanto en la salud humana como también en la salud de los cultivos y animales, así mismo, la observación respecto al uso de plantas locales como bioindicadores o insumos que permitan desarrollar una serie de práctica para enfrentar el riesgo. Estos aspectos motivaron el proceso de investigación respaldado por el interés de la comunidad, por rescatar dichas prácticas y conocimientos. Como afirma Pestalozzi, la flora es un componente fundamental de la naturaleza y forma parte integral de la vida en las comunidades andinas. Cotidianamente es utilizada de formas diferentes en cada una de las familias productoras cumpliendo un papel importante en la comunidad y el ecosistema, porque es la que protege el suelo, aporta abono vegetal (sach'a guano) para la agricultura y genera forraje para el ganado.

En la flora se reconocen muchos usos y funciones, se constituye en una fuente de alimentación complementaria, asimismo en la medicina, en rituales o ceremonias, en la construcción de sus viviendas, en la confección de sus herramientas y como combustible en el hogar. Además, es utilizada para reducir riesgos, porque ayuda a generar

<sup>1</sup>Proyecto desarrollado en el marco de la alianza entre la Fundación Agrecol Andes y el Centro de Estudios Superiores de la Universidad Mayor de San Simón (CESU-UMSS), con el financiamiento de la Fundación McKnight.



## Zonas agroecológicas

Desde la percepción de la comunidad y la bibliografía revisada (Navarro & Maldonado 2005, en base a Rivas Martínez 1996), se diferenciaron tres zonas agroecológicas: zona de río o valle, zona de ladera y zona de altura o altiplano, (Figura 2) lugares con características propias, en los cuales las familias ubican sus viviendas, cultivan la tierra y crían su ganado de diferente manera. La zona de río o fondo de valle corresponde al piso bioclimático puneño, entre 3100 a 4000 m.s.n.m. Las zonas de altura y ladera, corresponden al piso bioclimático alto-andino, entre 4000 y 4600 m.s.n.m. (Navarro & Maldonado 2005).

**Figura 2**  
**ZONA ECOLÓGICA DE RÍO**



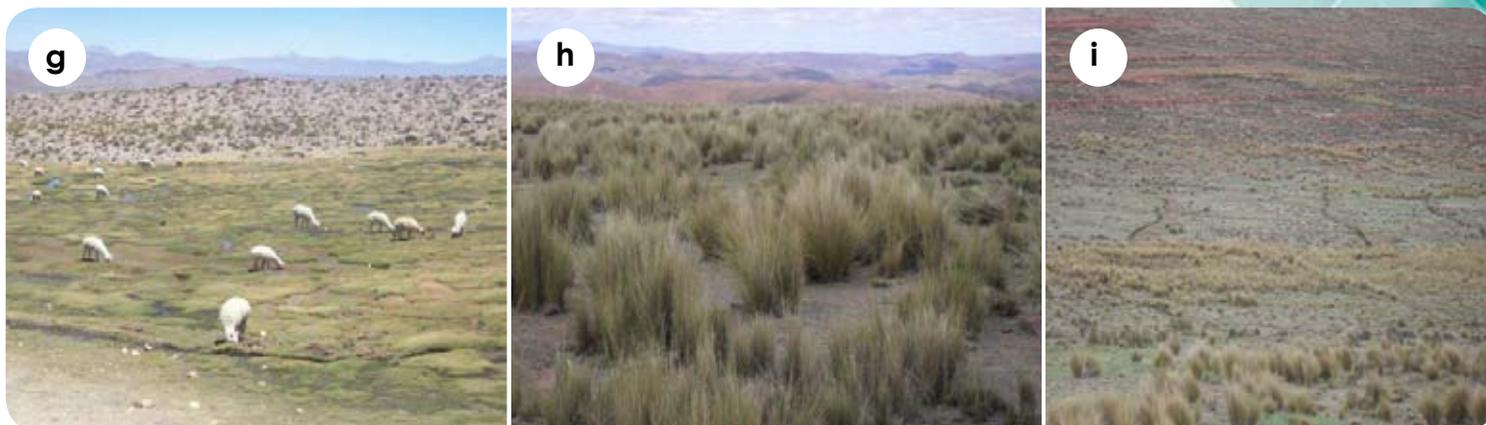
**a)** Árboles de pino, eucaliptos y otros, **b)** Matorrales de chilkas y th'olas y **c)** Erosión hídrica causada por las lluvias fuertes

## ZONA ECOLÓGICA DE LADERA



**d)** Lugares rocosos con cactus de ulala, **e)** Matorrales abiertos de lugares estacionalmente húmedos y **f)** Terrazas y barreras vivas cerca de la zona de altura con lugares estacionalmente húmedos y lugares húmedos

## ZONA ECOLÓGICA DE ALTURA



**g)** Bofedal **h)** Pajonales con diferentes variedades de paja **i)** Zanjales de infiltraciones construidas en las pampas de la comunidad

Fuente: Fundación Agrecol Andes, 2011

### Edafología

La mayoría de los suelos de la zona tienen problemas de erosión hídrica laminar y en cárcavas, además susceptibles a la erosión pluvial y eólica (Proyecto GRAC, 2010). Casi en todo el territorio de la comunidad la tierra es de color roja, negra y plumiza, suelos conocidos característicamente para el cultivo de papa y granos, teniendo relativamente un alto grado de nutrientes, pero que exclusivamente dependen de la humedad, en ellos se pueden distinguir suelos profundos y semi-profundos con lugares secos, estacionalmente húmedos y húmedos. Los suelos de la comunidad son de textura franco arenoso, con un mediano contenido de piedras, nutrientes y materia orgánica según la profundidad.

### Hidrografía

Al interior del Distrito Challa se identifican nueve unidades de cuencas hidrográficas que permiten una delimitación natural del territorio (Proyecto GRAC, 2010). En el ayllu Urinsaya y especialmente en la comunidad de Challoma, el río Challa es el afluente más importante de la zona. Este río en su trayecto se junta con otros ríos de gran tamaño como el de Chuñuchuñuni y el de Pongo, que nacen de cuencas de las cumbres más altas de la comunidad, finalmente el río Challa desemboca al río Arque, con mucho caudal en época de lluvia y caudal reducido en época seca.

### Clima

En la región donde se encuentra la comunidad de Challoma no existe estación meteorológica, razón por la cual se considera información de zonas próximas. El clima en la zona se caracteriza por ser frío y seco, con vientos fuertes y heladas que se presentan en forma regular en la época seca y ocasionalmente en la época de lluvia, con una temperatura media anual de alrededor de 6,5°C y con presencia de temperaturas muy bajas entre mayo y junio (Proyecto GRAC, 2010). La precipitación oscila entre 300 y 500 mm/año y la humedad relativa es entre 70 y 80%.

## Flora

A rasgos generales la vegetación de la comunidad, se caracteriza por una cubierta de gramíneas duras en macollos y por plantas de porte bajo, arrosadas, postradas y en cojines. Hacia los límites altitudinales inferiores, en los lugares más bajos y cálidos crecen matorrales entremezclados con árboles exóticos y vegetación ribereña. En las laderas crecen arbustales abiertos entremezclados con pajonales y restos de bosques de *Polylepis besseri*, y por último en las lomas de altura se observa praderas de porte bajo y denso, dominada por gramíneas cortas y pajonales con presencia de bofedales. Sin embargo, los recursos de flora presentan características particulares en las diferentes zonas identificadas, tal como se describe más adelante.

## Materiales y métodos

El trabajo de campo para la investigación se llevó a cabo de septiembre de 2010 a agosto de 2011. Los métodos utilizados fueron:

La *Investigación acción participativa (IAP)*, ya que el proceso investigativo busca la participación de los actores locales como sujetos activos, a partir de la recuperación y revalorización de los conocimientos, en este caso sobre la flora local, por los usos y funciones que se otorga dentro la vida cotidiana de las personas y sus actividades de producción. Es un proceso de construcción social del conocimiento.

El *método etnográfico*, por su característica de análisis y comprensión sobre las actividades rutinarias y/o cotidianas de las familias y del saber local en la comunidad, en torno a sus saberes y su particular forma de vida.

También, se utilizaron los enfoques etno-botánico y etnoecológico. En el caso del *enfoque etno-botánico*, entendiéndolo este, según afirma Cárdenas (1989), como el estudio e interpretación del conocimiento y significación cultural del manejo tradicional de la flora, en el que se incluyen los usos y funciones identificados; y, el enfoque etno-ecológico, recuperando la visión que plantea Toledo, en el sentido que la etnoecología se puede interpretar como “la relación del cosmos o sistema de creencias (kosmos), el repertorio completo de conocimientos o sistemas cognitivos (corpus) y el conjunto de prácticas productivas (praxis), que incluyen los diferentes usos y manejo de los recursos naturales y/o productivos que están dentro el sistema ecológico (2006:20).

La manera más importante para generar conocimientos dentro la comunidad, es por medio de la interrelación de la familia con el entorno natural a través del manejo de los recursos naturales y/o productivos del ecosistema. Para Toledo (2006), el manejo de un recurso natural, es aquel elemento de la naturaleza que la sociedad humana, con su cosmovisión y tecnología, es capaz de transformarlo para su propio beneficio, pero que en este caso pueden establecer mecanismos de equilibrio dentro los sistemas ecológicos a partir de una relación e interacción sobre estos elementos, con una sabiduría recíproca en el medio ambiente y una ciencia persistente en el tiempo dentro el saber local de cada cultura.

Como parte de la metodología de IAP se utilizó estudios de caso y observación participante.

Se seleccionaron 3 familias de la comunidad<sup>2</sup>, como estudios de caso (Cuadro 1), en base a los siguientes criterios:

---

<sup>2</sup> En la comunidad existen 61 familias, cabe resaltar que no todas residen en la comunidad durante el año productivo completo, son alrededor de 14 las familias que migran y retornan a la comunidad solo para cumplir con tareas y actividades comunales, como la asistencia a las reuniones mensuales, que es un requisito para no perder sus tierras. Por tanto, solo 47 familias tienen su residencia permanente en la comunidad de Challoma.

- *Edad/Ciclo de vida familiar*, que determina el tipo de familia (en formación, consolidación, o reestructuración). Factor determinante en cuanto a la experiencia y conocimiento de la comunidad y sus recursos.
- *Ubicación de la vivienda/Percepción de su entorno*, factor que influye en la relación con la naturaleza, la percepción del paisaje y el conocimiento sobre la disponibilidad, uso y aplicación de los recursos en las zonas agroecológicas.
- *Que sean Yapuchiris*, agricultores innovadores que aplican y difunden conocimientos locales.
- *Conocimientos sobre usos y funciones*<sup>3</sup> de la flora local para enfrentar el riesgo, este criterio es muy importante, porque recoge el conocimiento de las familias caso en la utilización de la flora, ya que casi siempre un miembro de cada familia (hombre o mujer) se dedica a aprender y recrear los saberes de la flora local, aplicadas tanto en las actividades de la vida cotidiana, actividades productivas e inclusive en prácticas para reducir los riesgos, que combina las dos anteriores.
- *Disponibilidad de tiempo y permanencia en la comunidad (migración)*, este es otro factor relevante porque existen familias que han migrado y no residen en la comunidad, solo participan en algunas actividades comunales. En ese sentido se buscó que las familias elegidas tengan permanencia en la comunidad.

Vale la pena remarcar, que las familias seleccionadas son familias que gozan del respeto y reconocimiento de la comunidad por la acumulación de técnicas y conocimiento en el manejo de la flora local, además de sus capacidades de investigación y difusión de conocimientos al servicio de su comunidad.

Para la elaboración de perfiles y el recojo de muestras, se realizaron recorridos guiados, transectos y colectas generales, técnicas que permitieron determinar y caracterizar las zonas agroecológicas, los tipos de vegetación y obtener las muestras de plantas de la comunidad.

Como parte de la observación participante, se realizó el acompañamiento en la vida de las familias estudios de caso, en cuanto al desarrollo de sus actividades en campo, y algunas actividades comunales, como días de fiesta y reuniones. La observación participante es una técnica de la investigación participativa, en la cual el observador está integrado activamente en los procesos y grupos investigativos que definen la realidad estudiada, jugando un rol social importante en la recreación de conocimientos (Delgado, 2002).

También, se realizaron recorridos con miembros de las familias en los que se colectaron fragmentos de plantas que incluyen partes representativas de los órganos vegetativos y reproductivos, generalmente tallos, hojas, flores y frutos.

Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas y abiertas a las familias estudio de caso, las cuales permitieron recoger información sobre los conocimientos, creencias y prácticas. De manera complementaria y para la identificación de las zonas donde existen las diferentes plantas recolectadas y sus usos y aplicaciones se realizaron grupos focales y talleres comunales.

Se elaboraron mapas parlantes y mapas de riesgo de la comunidad, de manera participativa, base sobre la cual se trabajó la ubicación de las especies de flora local de acuerdo a las zonas ecológicas y la identificación de las plantas que son utilizadas para la gestión del riesgo climático.

Se definieron 10 categorías de uso. El material botánico colectado fue procesado, y se determinó taxonómicamente, utilizando la colección y bibliografía de referencia del Herbario Martín Cárdenas.

<sup>3</sup> Según Ponce (1996), podemos decir que el **uso** es el empleo cotidiano y habitual de la planta cuando es alejada o extraída de su hábitat natural, para ser aprovechada por el hombre o comunario. En cambio el término **función** se emplea cuando la planta sirve para algo o aporta al ecosistema sin ser extraída o alejada de su hábitat natural.

**Cuadro No. 1**

**Características de las familias consideradas como estudios de caso**

Familias caso	Familia 1	Familia 2	Familia 3
<b>Ciclo familiar</b>	<b>Familia en consolidación</b>	<b>Familia en consolidación</b>	<b>Familia en restructuración</b>
Ubicación de vivienda(s) fija(s) y número de viviendas que tiene en la comunidad.	En época de lluvia la familia vive en la <b>zona agroecológica de río</b> . En la época seca la familia vive en la <b>zona agroecológica de altura</b> .	Tanto en la época de lluvia como en la época seca la familia vive en la <b>zona agroecológica de ladera</b> , y en ambas épocas la familia se dedica a construir terrazas. Rara vez se quedan en la vivienda entre la ladera y la altura.	Tanto en la época de lluvia como en la época seca la familia vive en la <b>zona agroecológica de río</b> y en meses intermedios entre ambas épocas, la familia vive en la <b>zona agroecológica de ladera</b> , para construir terrazas en sus parcelas.
	# de viviendas fijas: 2 # de viviendas estacionarias "chujlla": 2	# de viviendas fijas 1 # de viviendas estacionarias "chujlla": 2	# de viviendas fijas: 1 # de viviendas estacionarias "chujlla": 2
Manejo de la flora local.	El padre de familia es médico naturista y curandero, con mucha experiencia en pronósticos del clima (bioindicadores) y preparado de repelentes regenerativos para los cultivos (biofoliares).	El padre de familia tiene experiencia en construcción de terrazas y preparado de repelentes regenerativos para los cultivos (biofoliares). La madre de familia es médico naturista.	El padre de familia es partero y curandero, tiene mucha experiencia en conservación de suelos (preparado de abonos, forestación, construcción de terrazas, etc.) y preparado de repelentes regenerativos para los cultivos (biofoliares). La madre de familia es médico naturista.
Conocimiento	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
Disponibilidad de tiempo	Familia con disponibilidad de tiempo.	Familia con poca disponibilidad de tiempo.	Familia con poca disponibilidad de tiempo.
Migración	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>

Fuente: Elaboración propia

(\*) Según Aguilar (2002) se puede diferenciar la edad familiar en tres tipos de familia: 1) **Familia en formación**; pareja de recién casados y sin hijos, esta familia es nueva y tienen dependencia de los padres. 2) **Familia en consolidación**; pareja con varios años de casados y con hijos en edad escolar o de crianza inicial. 3) **Familia en restructuración**; pareja madura o ancianos con hijos adolescentes o mayores que abandonaron el hogar.

# Resultados

## Identificación y caracterización de zonas agroecológicas

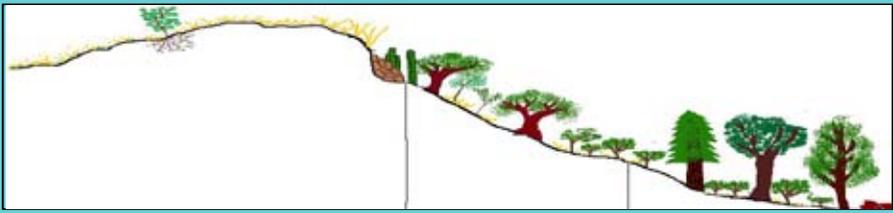
En la comunidad de Challoma se identificaron tres zonas agroecológicas: zona de altura, zona de ladera y zona de río o fondo de valle (Figura 3).

Las características que son importantes mencionar hacen relación a la vulnerabilidad debido a la erosión del suelo, y por otro lado las prácticas de conservación.

En el componente agua, si bien hay presencia de humedad en las tres zonas, existen variaciones en la disponibilidad y manejo del recurso, aspecto que incide en el tipo de vegetación. Se observa diversidad de recursos de flora y fauna de acuerdo a cada una de las zonas agroecológicas.

Las tres zonas presentan amenazas climáticas que afectan los cultivos y las condiciones del entorno natural.

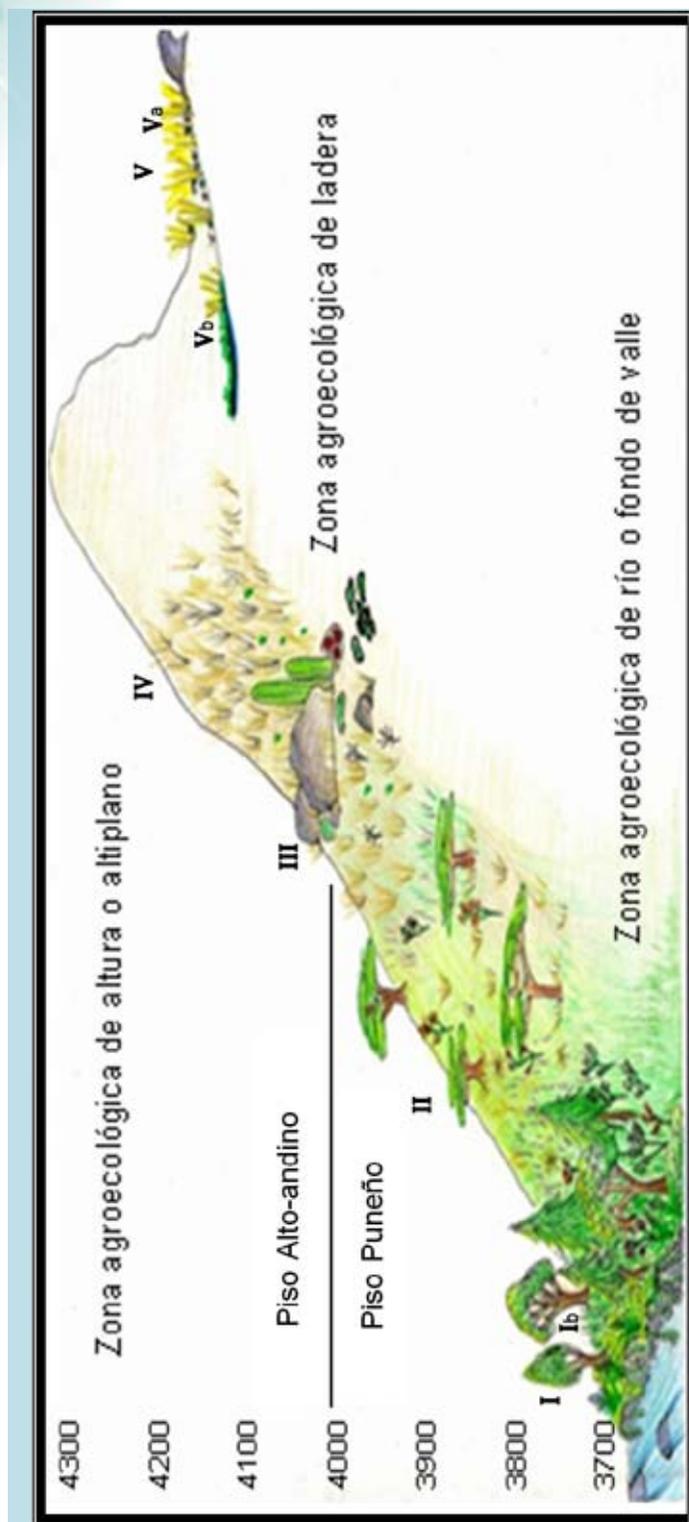
**Figura No 3**  
**Zonas agroecológicas de la comunidad de Challoma**



Características	Piso Puneño según Navarro (3100-3200 a 3900-4000 msnm)		
	Zona de altura 4300 a 4200 msnm	Zona de ladera 4200 a 4000 msnm	Zona de río o fondo de valle 4000 a 3747 msnm
<b>Características del suelo</b>	<b>Tipo del suelo:</b> yanajallpa, suelos color negro en su mayoría, suelos erosionables con pocas piedras, también zonas rocosas y de muchas quebradas. <b>Manejo:</b> característicos para la siembra de oca y papa, terrazas con piedras y terrazas vivas zanjas de infiltración y coronación.	<b>Tipo del suelo:</b> pukajallpa, suelos de colores plumizos a rojizos en su mayoría, con zonas erosionables de mucha piedra y con quebradas. <b>Manejo:</b> característicos para la siembra diversificada de papa y cebada, terrazas con piedras y plantas.	<b>Tipo del suelo:</b> pukajallpa, tierra color rojizo en su mayoría, suelos erosionables sin piedras, pero con muchas quebradas, piedras solo cerca al río por lavado de lluvias. <b>Manejo:</b> característicos para la siembra de haba, alfa y durazno pero también para tener huertos familias de hortalizas y plantas medicinales. Este lugar está sin terrazas ni zanjas.
<b>Características del agua</b>	<b>Humedad:</b> hay algunas pampas con mucha humedad, porque existen muchas vertientes casi todo el año y en otras no. <b>Manejo:</b> extracción de agua o vertientes para el consumo y algunos para micro riego.	<b>Humedad:</b> muy pocas vertientes y hasta algunos lugares secos y otros semi-húmedos. <b>Manejo:</b> extracción de vertientes para uso cotidiano de hogares.	<b>Humedad:</b> en época de lluvia esta zona es muy húmeda y en época seca muy seca por la capa freática del río. <b>Manejo:</b> El agua se utiliza para riego, para lavar y para pescar, también para que funcione el molino de la comunidad.
<b>Amenazas climáticas</b>	Zona con recoridos o caminos de granizo, heladas y nevada, con lluvia fuerte en su época. Y existen puntas rocosas de pendientes pronunciadas.	Dependiendo el lugar: granizo heladas y lluvia fuerte en su época y lugares muy secos en invierno.	La amenaza más común de siempre, es la lluvia fuerte. Existen lugares sin nada de piedras que causa deslizamientos y erosión.
<b>Fauna</b>	Zorro (atoqantonio) águila (agullucho), peralz (piseqa y yutu) pájaro bioindicador (lewkelewke) zorino (anatuya) malo para cultivos, existen lagartijas y serpientes.	Pájaros como la paloma, jurkutas, taraqachis y otros como viscachas, también existen ratones, lagartijas y serpientes.	En el río se encuentra el pez endémico (suchi) y varias aves pero en su mayoría palomas conocidas como jurkutas.
<b>Flora</b>	Pajonales; diversidad de pajas con pocos arbustos solo de serapalos, trigo thola. Existen plantas de cactus como el sankayo y puskayo.	Matorrales; de tholas, waychas, muñas, también existen resto de bosque de quewñias con kiswaras y ulalas.	Bosque; de pinos y eucaliptos con matorrales de tholas y chilka entremezclados con moto moto y otras especies de lugares cálidos y húmedos.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Taller diagnóstico de la comunidad Challoma de noviembre del 2010 y mapas parlantes de los tres estudios de caso.

En la geoserie de vegetación de la comunidad de Challoma (Figura 4), se observa la diversidad de vegetación de acuerdo a los pisos altitudinales.



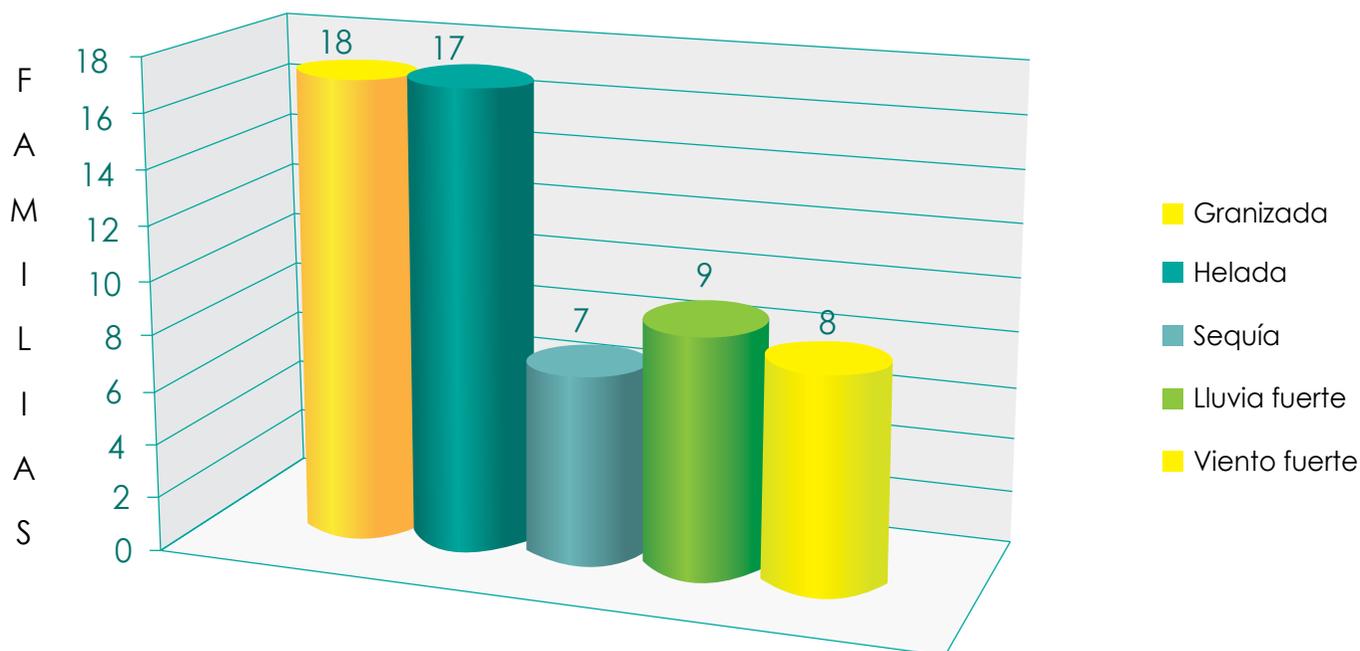
- I. **Ia.** Pajonal ribereño de *sewenka Cortaderia sp.* **Ib.** Matorral en asociación de *Baccharis* y *Mutisia*, característicos de los pajonales seriales en medio de bosques de *Pinussp* y *Cupressussp* con restos de bosques antiguos de *Polylepis besseri* entremezclados con arbustos de *Calceolariasp* y *Satureja sp.*
- II. Restos de bosques de *Polylepis* con pajonales seriales climatofílos de *Estipaichu* entremezclados con arbustales abiertos de *Barnadesia sp.*, *Berberis sp.*, *Baccharis sp.*, *Calceolaria sp* y *Satureja sp.*
- III. En lugares húmedos y estacionalmente húmedos la vegetación saxícola de *Mutisia sp.*, *Ephedra sp.* El cactus grande *Trichocereus sp.*, los helechos de *Woodsia sp* y *Chellanthos sp.* En lugares más secos la vegetación predominante de yareta *Azorella sp* y cerca de las zonas rocosas en lugares pedregosos y de suelos áridos se encuentra una vegetación predominante de *Tetraglochin sp.*, cactus que crecen al ras del suelo como *Opuntia sp* y *Echinopsis sp.*
- IV Pajonales climatofílos entremezclados de *Festuca*, *Deyuxia* y *Stipa*, con vegetación climatofíla de porte bajo en medio de sus macollos.
- V. **Va.** Pajonales climatofílos de distintas variedades del género *Festuca*. **Vb.** Pajonales heladohigrofilos predominantemente con *Deyeuxiarigescens*, plantas que crecen en praderas permanentemente húmedas y que presentan algunos bofedales.

## Riesgo climático en la comunidad de Challoma

Según la línea base del Proyecto GRAC, (2010), en toda la región del distrito Challa, siempre han existido eventos climáticos que han generado problemas de riesgos, especialmente por la presencia de amenazas como heladas, granizadas, lluvias, sequías, inundaciones, derrumbes, deslizamientos y otros, situación que se profundiza por los altos niveles de pobreza, que el 2002 alcanzaba al 99% de la población (INE 2002); y, por la existencia de vulnerabilidades físicas, socio-económicas, institucionales y ambientales, situación que se acentúa año tras año por los factores del clima y la variabilidad climática, según la percepción de las familias de la comunidad.

El año 2010, la Fundación Agrecol Andes realizó una encuesta diagnóstica en el ayllu Urinsaya (22 familias de la comunidad de Challoma), según la cual las familias consideran que las inclemencias del clima son las amenazas de mayor incidencia en la zona, porque cada año, son responsables de causar daños o desastres en la comunidad. Según esta encuesta 17 familias (77%) consideran que la granizada y helada son los principales eventos climáticos que afectan a la comunidad, 41% las lluvias fuertes, 36% los vientos y 32% la sequía, (figura 5).

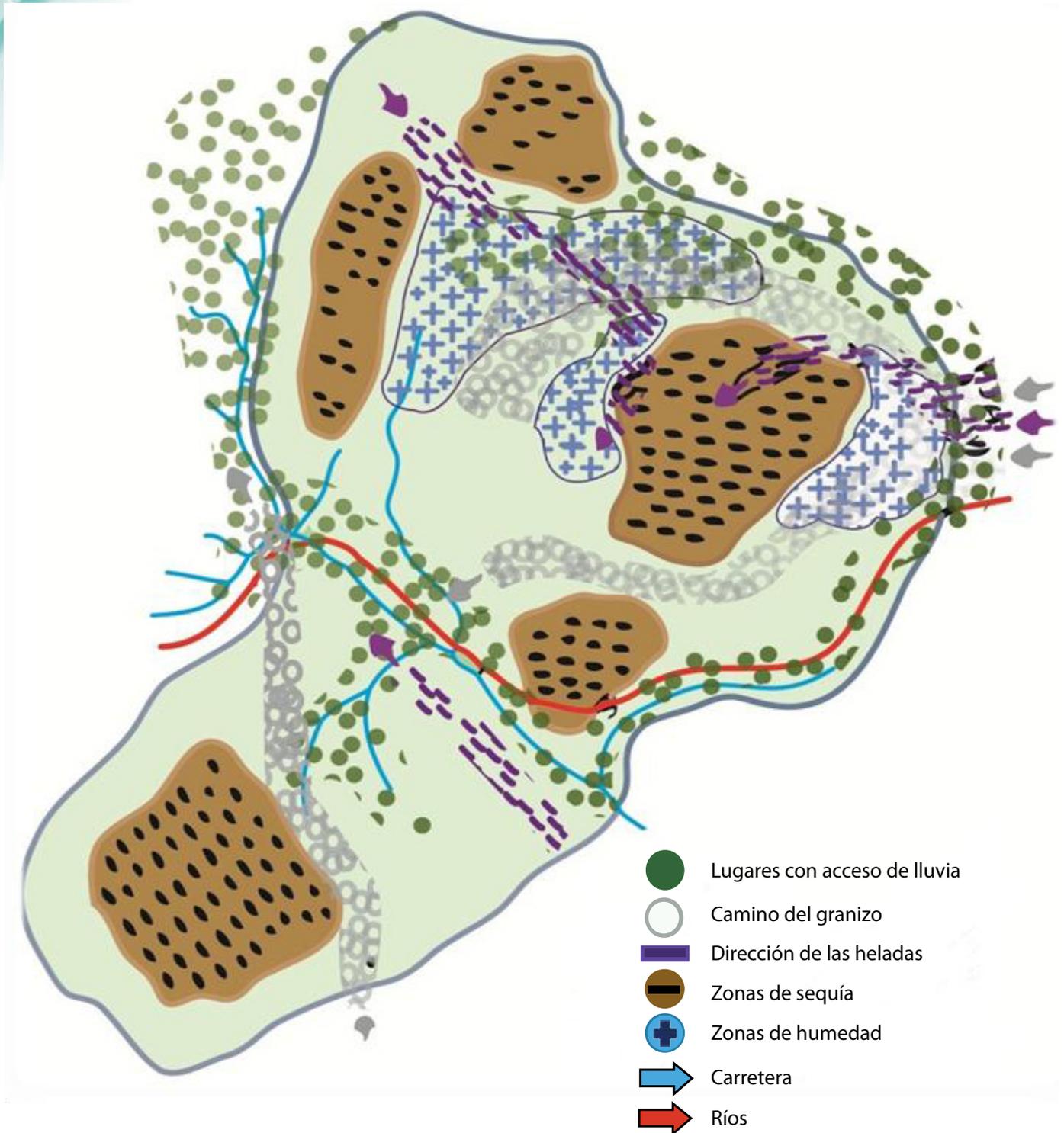
**Figura No. 5**  
**Principales eventos climáticos que afectan a la comunidad de Challoma**



Fuente: Fundación AGRECOL-Andes, Taller diagnóstico y elaboración de proyectos, Challoma, noviembre del 2010

Las familias de la comunidad, también, identifican zonas de amenazas climáticas a lo largo del territorio, el mapa parlante (figura 6) elaborado por los informantes clave (Yapuchiris de la comunidad) muestra que la zona de altura es la que más amenazas climáticas presenta (sequía, helada, granizada y lluvia), con impactos en los cultivos pero en muchos casos de beneficio para la flora local (ej, años de nevada, entre febrero y marzo, es más favorable al rebrote de los pajonales), las zonas de ladera presentan como principales amenazas la sequía y el granizo, y las zonas de río lluvias fuertes y heladas.

**Figura No. 6**  
**Mapa de riesgo de amenazas climáticas de la comunidad de Challoma**



Fuente: Mapa elaborado en el taller comunal de Challoma, en noviembre del 2010.

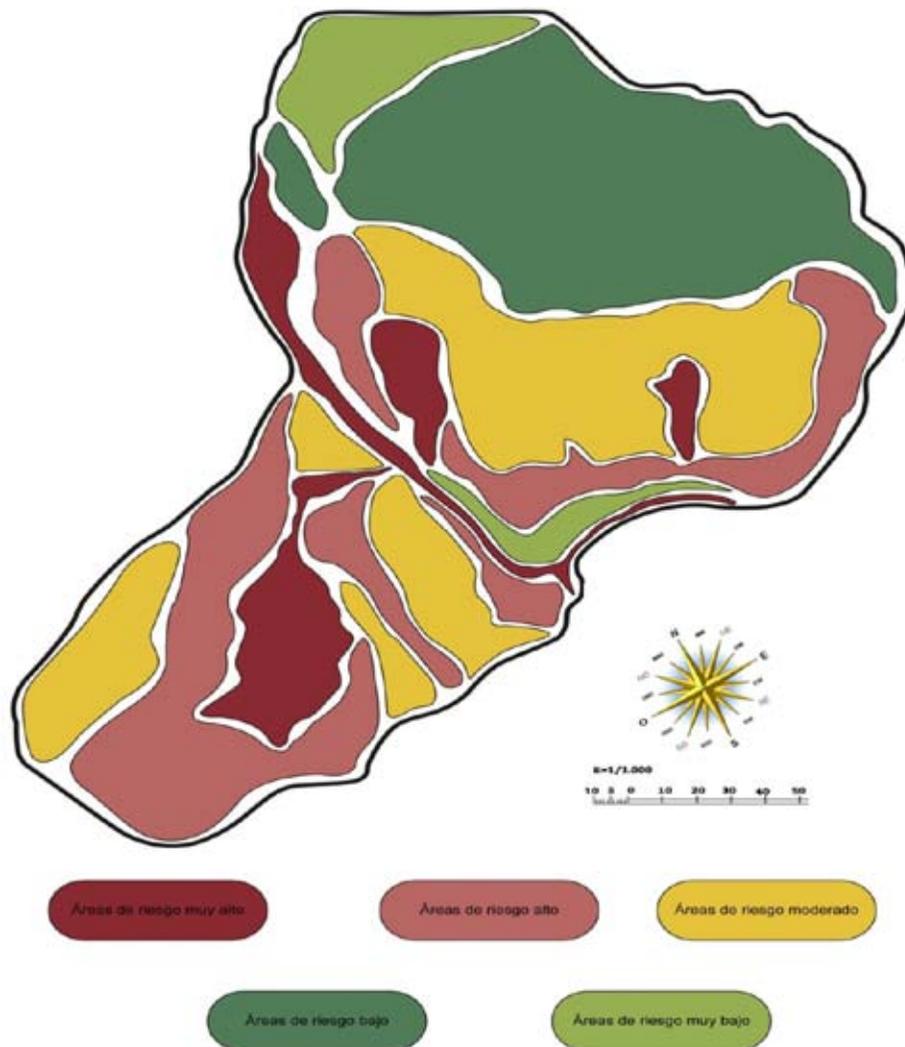
Para el análisis del riesgo biofísico se considera el grado de erosión y/o degradación del suelo, información que se complementa con la cobertura vegetal y el relieve. En ese sentido Zamora (2010) caracteriza 5 tipos de zonas de la siguiente manera:

**Áreas de riesgo muy bajo:** presentan una estabilidad bastante alta, razón por la cual no aportan sedimentos al cauce principal. En estas áreas se encuentran lugares o zonas donde la cobertura vegetal es densa y constante, con pendientes ligeras o moderadas, normalmente son todas las pampas con pastizales y bofedales característicos para el pastoreo.

**Áreas de riesgo bajo:** presentan una estabilidad casi firme su aporte de sedimentos hacia el cauce principal es mínimo. Estas áreas se caracterizan por su uso agrícola temporal, comúnmente se encuentran en zonas con herbazales altos, zonas agropastoriles y de arbustos bajos y altos. Pueden presentar predominio de afloramientos rocosos asociados, con áreas de pastizales moderadamente densas y de porte alto.

**Figura No. 7**

**Mapa de las zonas de riesgo biofísico de la comunidad de Challoma**



Fuente: Elaboración propia

**Áreas de riesgo moderado:** están constituidos por materiales moderadamente estables; por lo tanto, su aporte de sedimentos hacia el cauce es mayor que las áreas de riesgo bajo. Se encuentran mayormente en zonas con predominio de pastizales y arbustales de porte bajo, que a menudo presentan afloramientos rocosos, muchas de estas áreas corresponden a laderas con pendientes moderadas a fuertes donde se pueden hallar zonas de agricultura temporal. Presentan en la superficie erosión por surcos moderados a ligeros y también de tipo laminar ligero a moderado, que con el tiempo pueden convertirse en cárcavas activas.

**Áreas de riesgo alto:** presentan un mayor aporte de sedimentos hacia el cauce principal y se ubican en laderas con pendientes fuertes, que son altamente susceptibles a deslizamientos. En la mayoría de los casos tienen cárcavas activas con presencia de surcos severos y erosión laminar severa; también se caracteriza por presentar una cobertura vegetal del tipo herbazal ralo y especies características a este tipo de sustratos, como la vegetación rupícola y otros, también se puede encontrar materiales coluviales<sup>4</sup> y escombros de talud<sup>5</sup>.

**Áreas de riesgo muy alto:** su material de formación es bastante inestable, conformado por deslizamientos activos, cárcavas en ampliación con material coluvial y escombros de talud, con escasa cobertura y en otros sectores afloramientos rocosos, sin cobertura vegetal (Zamora 2010).

En ese sentido, en el mapa de riesgos biofísicos para la comunidad de Challoma (figura No.7), podemos observar que una gran parte del territorio de la comunidad, se la reconoce como de riesgo muy alto y de riesgo moderado, aunque también hay menor territorio que se identifica como riesgo bajo y muy bajo.

## Recursos de flora de la Comunidad de Challoma

La flora de la comunidad de Challoma está compuesta por una vegetación leñosa de plantas exóticas y nativas con restos de bosques de *Polylepis besseri*, entremezclado hacia los límites inferiores con un sotobosque de matorrales seriales climatofilos principalmente de *Baccharis* y *Mutisia*. Desde el río hasta los límites superiores de las laderas, existen abundantes pajonales climatófilos de *Stipa ichu* con algunos arbustales abiertos. Y en las laderas de la comunidad, cerca de los límites superiores, está la vegetación característica de pajonales climatófilos entremezclados de *Festuca*, *Deyuxia* y *Stipa*, también en estos lugares se encuentra una vegetación edafoixerófila con plantas de porte bajo predominantemente de *Senecio spinosus*, *Tetraglochincristatum* y *Adesmia spinosissima*, con un pajonal abierto de *Aciachne*, *Festuca* y *Stipa*.

Las laderas constituyen también la vegetación climatofilasaxicola y rupícola. Y finalmente tenemos los pastizales de alturas de praderas húmedas que en tiempo de lluvia se inundan frecuentemente, estas constituyen una vegetación de *Deyeuxiarigescens* que permanecen de color verde casi siempre, junto a la serie edafohigrofila con plantas hidrófitas<sup>6</sup> y halófitas<sup>7</sup> como *Castilleja pumila* o geófitas<sup>8</sup> como *Hypochoeris* de lugares con saturación de agua y bofedales. También están las praderas estacionalmente húmedas con una vegetación de pajonales climatofilos predominadas por *Festuca dolichophylla*, donde en medio de sus macollos se encuentran las plantas terofitas<sup>9</sup>, geofitas y camefitas<sup>10</sup>.

<sup>4</sup>Corresponde a material acumulado por procesos gravitacionales formados al pie de los cerros

<sup>5</sup>Es el término que se utiliza para designar a la acumulación de fragmentos de roca partida

<sup>6</sup>Son plantas vasculares acuáticas, con yemas de renuevo cubiertas por agua.

<sup>7</sup>Plantas de pantano con la yema de renuevo cubierta por suelos inundados de agua.

<sup>8</sup>Plantas cuya parte aérea muere año tras año y subsisten mediante bulbos, tubérculos o rizomas; por ende, la yema se encuentra cubierta por tierra (yemas subterráneas), de esta forma pasan la época desfavorable del año, en temporadas en que hay poca humedad en el suelo o el ambiente.

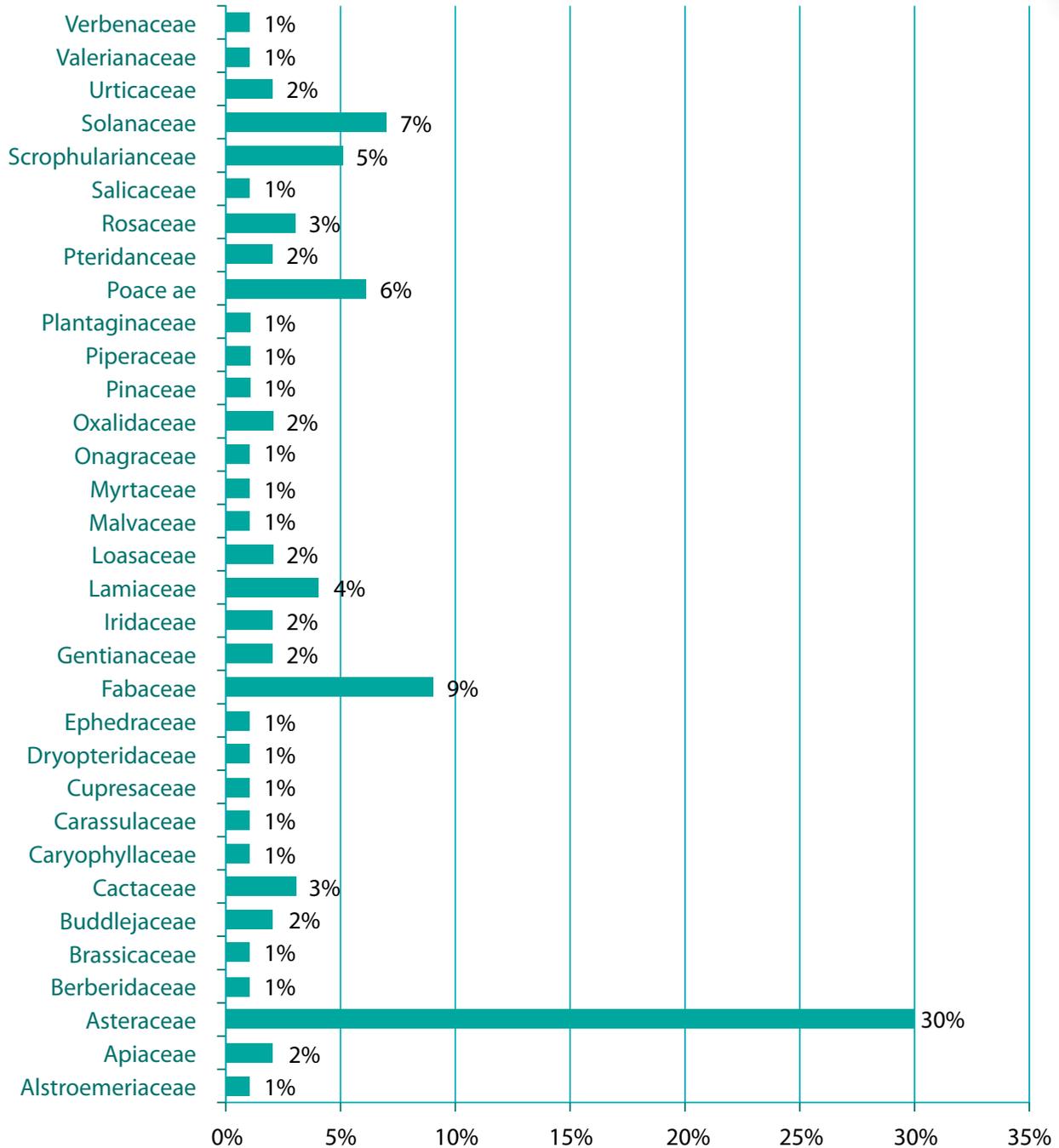
<sup>9</sup>Estas plantas mueren cuando las condiciones climáticas de las temporadas son extremas y perduran como semillas. Ellas inician su ciclo cada año con la desventaja de que se desarrollarán siempre de nuevo, por eso necesitan mucho tiempo para que funcione su sistema vegetativo y retoñen hasta florecer y dar frutos. En las regiones frías donde el crecimiento de la vegetación está inhibido, este proceso se efectúa con suma lentitud. Esta estrategia es útil sobre todo en regiones áridas.

<sup>10</sup>Plantas con la parte inferior leñosa y persistente, las yemas de renuevo se encuentran a menos de 30 cm por encima del suelo sobre brotes aéreos.

Por tanto, la comunidad de Challoma, según Navarro & Maldonado (2005), en base a la clasificación de Rivas Martínez (1996), pertenece a la Región Andina con macrobioclima tropical y con un bioclima pluviestacional que puede ser desde seco superior a sub húmedo y húmedo inferior, que definitivamente presenta la vegetación característica de la provincia Biogeográfica de la Puna Peruana, dentro el piso bioclimático Puneño y Altoandino.

**Figura No. 8.**

**Comunidad de Challoma: porcentaje de especies de flora, según familia botánica**



Fuente: Elaboración propia

## Plantas útiles para la comunidad

La flora local de la comunidad Challoma, sigue siendo uno de los componentes de la naturaleza más conocidos y utilizados en todas las actividades cotidianas y rutinarias de las familias productoras, por su importancia ecológica, económica y sociocultural. Aunque son pocos los que acumulan, generan y renuevan constantemente estos conocimientos, es la comunidad la que revaloriza estas prácticas del saber local, mostrando su respeto a la vegetación, como parte integral de la vida en la comunidad y del ecosistema.

Como resultado de las colectas generales en los recorridos y el flujo de información y conocimiento, por parte de la comunidad, se llegaron a determinar 106 plantas útiles, con una amplia riqueza en cuanto a especies, géneros y familias botánicas, pero importante además por su variedad en los usos y costumbres de la comunidad.

Se identificaron 33 familias botánicas en las cuales las especies se distribuyen 30% en Asteraceae, 9% Fabaceae, 7% Solanaceae 6% Poaceae, 5% Scrophulariaceae, 4% Lamiaceae, 3% Rosaceae y el resto de las familias solo representan entre el 1% y 2%. (Figura No. 8).

Las 106 plantas útiles para la comunidad, son las que actualmente la gente del lugar conoce y utiliza, ya que todavía existe una extensa vegetación, que gran parte de la población no reconoce o simplemente ya no toma en cuenta. En ese sentido, la población está consciente de que a medida que pasa el tiempo y en cada nueva generación, se van perdiendo estas prácticas y conocimientos del saber local<sup>11</sup>.

A partir de las 106 plantas colectadas en la comunidad, se evidencia una amplia diversidad taxonómica. En la mayoría de las Asteráceas y Fabaceas están las plantas arbustivas que se utilizan como bioindicadores, medicinales o de conservación de suelos, además algunas de ellas sirven como suplemento de la alimentación humana; también están las Poaceas que son las pajas y pastos, que en su mayoría son forraje para el ganado o también son utilizadas en las terrazas vivas para la conservación de suelos; de esta manera, existe una amplia gama diversificada de géneros y familias botánicas útiles para la comunidad de Challoma.

## Estrategias de acceso a la flora

En cuanto al acceso y manejo de la flora en la comunidad se combinan varias estrategias para la provisión de las plantas útiles:

Una estrategia se basa en la recolección y utilización de las plantas propias de la zona, es decir, plantas que componen actualmente el paisaje natural de la comunidad.

Otra estrategia hace relación a la utilización de plantas que se consiguen mediante el comercio o el intercambio de productos con otras comunidades vecinas o de otros lugares distantes a la comunidad. Estos lugares tienen bioclimas diferentes a la zona, especialmente aquellos lugares más templados como los valles interandinos circundantes a la región. Adicionalmente compran algunas plantas medicinales de uso cotidiano como manzanilla, hierba buena, toronjil, paico, cedrón etc., de los mercados de las ciudades de Cochabamba y Oruro, lo cual les permite tener acceso a una mayor diversidad de plantas para sus diferentes usos.

---

<sup>11</sup>Muchos jóvenes y familias enteras utilizan los recursos de flora solo cuando observan que otras personas de la comunidad, que saben o aplican constantemente estas prácticas y conocimientos utilizan (en su vida cotidiana o en sus actividades productivas), como por ejemplo la observación de bioindicadores.

Por otro lado, como una tercera estrategia las familias de la comunidad intentan cultivar todas estas plantas que compran o intercambian en huertos o parcelas cerca de sus casas, aquellas plantas que son difíciles de conseguir como las que traen de lugares más cálidos o adquieren de los mercados. Esta oportunidad se da debido a que en estos últimos años, por los cambios en el clima y la temperatura, es posible cultivar en la zona algunas plantas que antes no podían producir.

Además, algunas personas también cultivan, pero en menor cantidad, algunas plantas que son propias del lugar para evitar así los problemas de accesibilidad, distancia o el tiempo que tardan en aparecer naturalmente al ir a buscarlas, o en la mayoría de los casos dejan secar en la época de invierno alrededor de sus parcelas restos de arbustos y pajas para que se forme materia orgánica en el suelo, esto se conoce como “sach’a guano”. De todos modos la gente utiliza constantemente la flora local y en la mayoría de los casos esperan la regeneración de las plantas de forma natural.

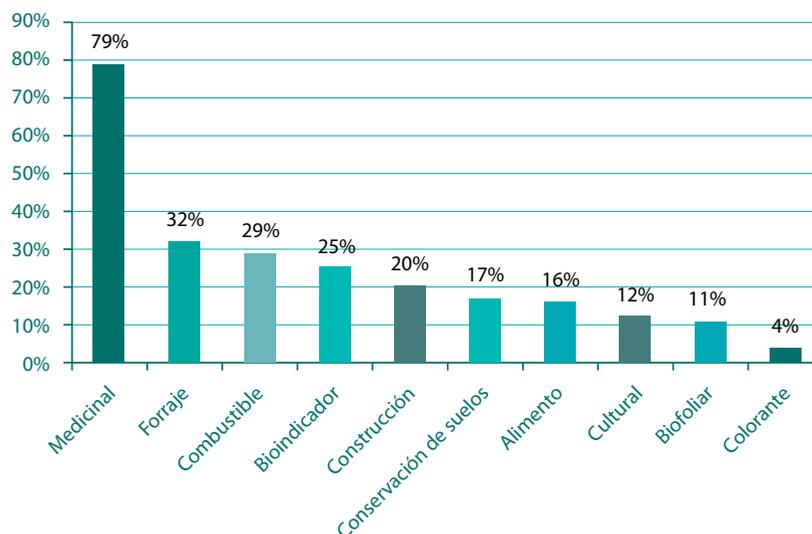
### Categorización de usos de la flora local

Las familias de la comunidad, confieren utilidad a una amplia gama de plantas nativas o exóticas de la zona, y en las diferentes formas de uso, pueden utilizar la planta entera o solo partes de la misma, como las hojas, frutos, flores, raíz y tallo, dependiendo de las características de cada planta.

En muchas de sus aplicaciones se pueden mezclar diferentes variedades de plantas, de manera que se lleguen a obtener productos complejos que pueden utilizarse de diferentes formas, especialmente en los compuestos de jarabes o pomadas naturales de la medicina tradicional, que sirven para curar diferentes enfermedades principalmente las relacionadas a los resfríos, pero también utilizan estos compuestos para curar enfermedades en las plantas de los cultivos de papa, porque la gente del lugar afirma que “... todas las plantas que curan a las personas y a los animales, también pueden curar a las plantas...”

A partir de la información y conocimiento de los estudios de caso, y el trabajo conjunto con la comunidad se llegó a identificar 10 categorías diferentes de usos de las plantas, entendiendo como categorías de uso aquellas prácticas o acciones directas que permiten atender las necesidades de alimentación, combustible y otras, además el uso de la flora para mitigar los riesgos locales. Tal y como podemos ver en la figura No. 9.

**Figura No. 9**  
**Comunidad Challoma: categorías de uso de la flora local (%)**

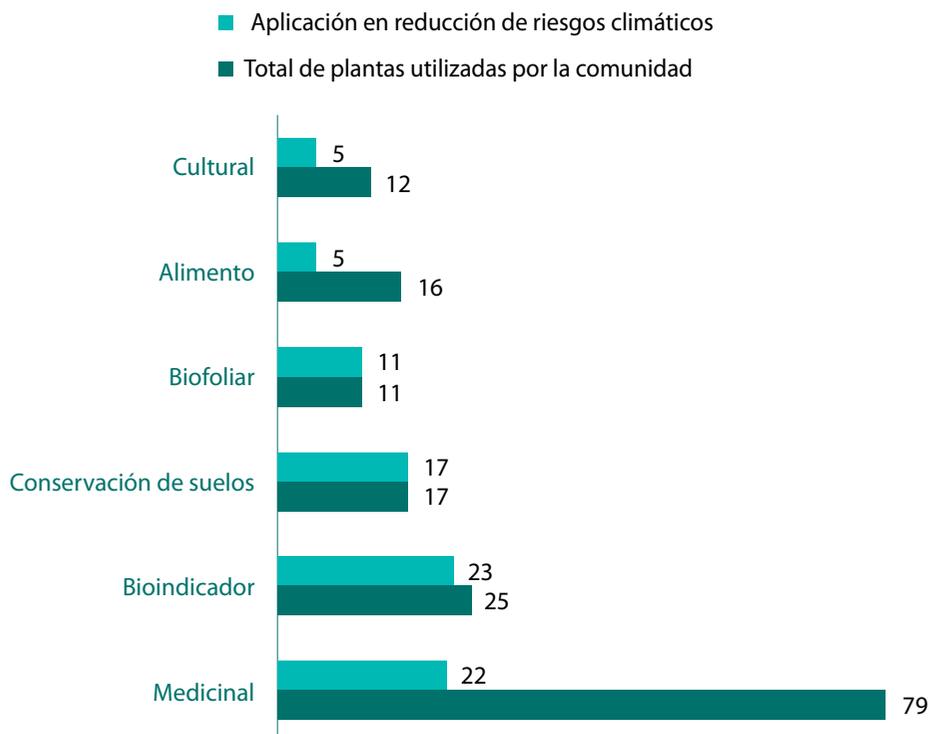


Fuente: Elaboración propia

Según los usos identificados por las familias caso y en los talleres de uso y aplicaciones, el 79% de la flora local se utiliza para usos medicinales, el 32% para forraje, el 29% como combustible, el 25% como bioindicador, 20% para construcción, y sólo el 16% para alimento. Sin embargo, si agrupamos las tres últimas categorías de uso, bioindicadores, uso en preparación de biofoliares y conservación de suelos, tenemos que aproximadamente el 53% de la flora local se usa en actividades productivas relacionadas con prácticas y estrategias de gestión de riesgos, ya sea para la toma de decisiones a partir de la observación de bioindicadores, la elaboración de productos biofoliares para proteger los cultivos o para manejo y conservación del suelo.

**Figura No. 10**

**Comunidad Challoma: número de plantas usadas para enfrentar el riesgo climático, en relación a las plantas totales identificadas**



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se puede considerar los usos medicinales, identificados por la comunidad, como parte de las estrategias que atacan problemas como resfríos, reumatismo y otros, fruto de los cambios en el clima y la profundización de los eventos climáticos. O el uso en la alimentación, por ejemplo algunas plantas nativas como la chijura (*Stangea rhizantha* A. Gray) que reemplaza a la papa cuando se pierden los cultivos por efecto de los eventos climáticos.

Como podemos observar existe una amplia diversidad no solo de plantas sino también de formas diferentes de uso, esto debido a que una sola planta puede tener una función específica o por el contrario puede utilizarse de distintas maneras. Por ejemplo; el churisiki (*Berberis paucidentata* Rusby) se utiliza al mismo tiempo como colorante, combustible, forraje, construcción, medicinal, cultural y biofoliar, al contrario del clavel (*Cerastium danguyi* J.F.) que solo se lo utiliza como planta medicinal en los jarabes para la tos. Además de estos usos, reconocidos de manera general, es necesario señalar que cada planta tiene sus particularidades de uso, ya que cada persona, al momento de aplicar o utilizar la flora, tiene su propia forma de uso.

## Categorización de usos de la flora local para enfrentar el riesgo climático

De las 106 plantas identificadas, la comunidad utiliza 62 plantas para enfrentar los riesgos climáticos. La figura 10 nos muestra del total de plantas identificadas en cada categoría de uso, cuántas se usan para enfrentar el riesgo. Por ejemplo, el 28% de las plantas medicinales se usan para enfrentar riesgos climáticos, 84% para bioindicadores, el 100% tanto para conservación de suelos como biofoliares y en menor medida alimentos y actividades rituales y ceremoniales.

Así mismo, de las 62 plantas que se utilizan para enfrentar el riesgo, se identifican 6 categorías de uso: 37% bioindicadores, 35% medicinales, 27% conservación de suelos, 18% insumo para preparación biofoliar, 8% para uso en rituales o ceremonias y 8% alimentación (cuando se pierden los cultivos), como se muestra en el Cuadro No. 2.

**Cuadro No. 2**

**Comunidad de Challoma: plantas utilizadas para enfrentar el riesgo climático según categorías de uso**

Categorías de uso	No. plantas	%
Bioindicadores	23	37%
Medicinal	22	35%
Conservación de suelos	17	27%
Insumo preparación biofoliar	11	18%
Rituales y ceremonias	5	8%
Alimentación (Reemplaza la papa ante pérdida cultivo)	5	8%

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los bioindicadores, se reconocen fundamentalmente 5 sub-categorías de utilización para actividades o toma de decisiones productivas: el mayor uso es para pronósticos (87%), y en menor porcentaje para otros usos, 4% para identificar la calidad del suelo, 13% para determinar la humedad, 4% para identificar las zonas de pastoreo y forraje y 9 % para identificar zonas de riesgo.

Con relación al uso referente a pronósticos, se utiliza el 75% de los bioindicadores para determinar la época y cantidad de lluvia (lluvias tempranas, lluvias atrasadas, lluvia en su época, abundante lluvia), información que permite decidir a los productores cuándo sembrar (siembra temprana o tardía), y 70% de los bioindicadores se utilizan para pronosticar las heladas y definir acciones preventivas.

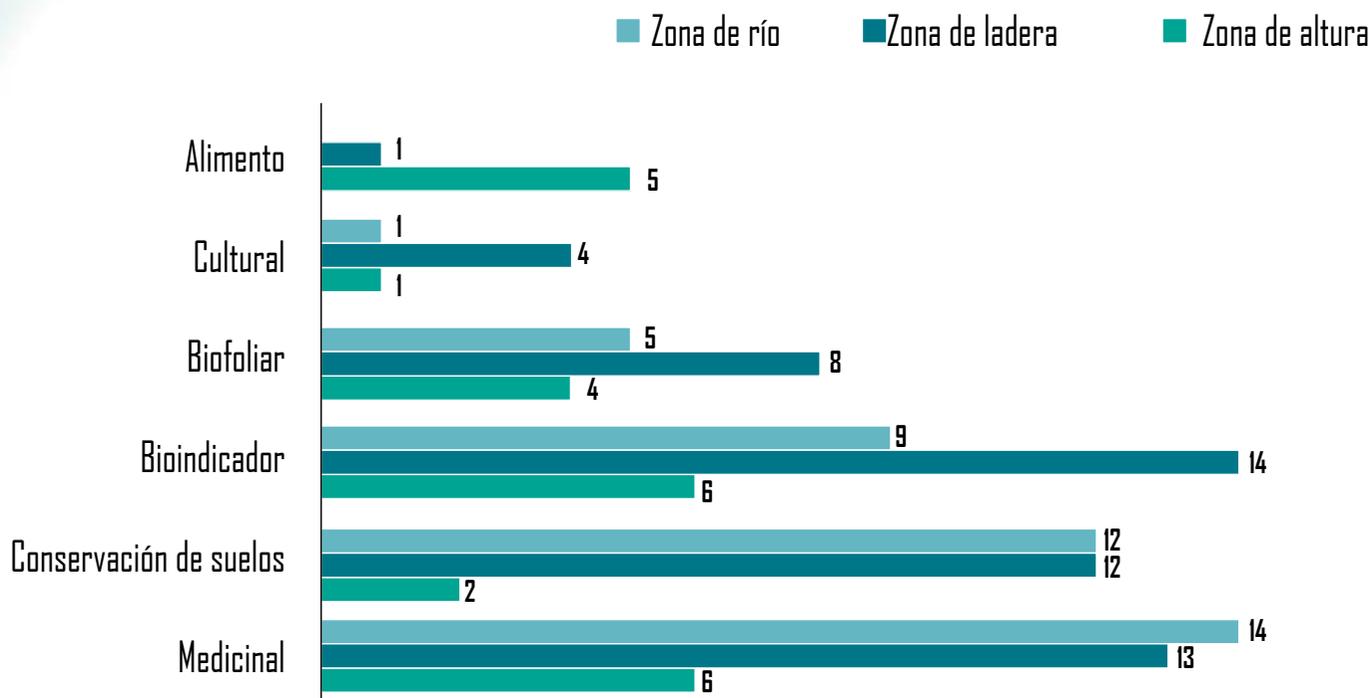
En el caso de usos medicinales, los usos referentes a riesgos hacen relación fundamentalmente para combatir enfermedades referentes a resfríos, tos, dolores musculares y reumatismo por las bajas temperaturas y la humedad. Las formas de uso son a través de la elaboración de jarabes (el 100% de las plantas de la categoría de uso medicinal se utilizan para jarabes), 43 % para pomadas y 83% en mates.

En el caso de la conservación de suelos se utiliza 53 % de las plantas para sach'a guano, el 41% en barreras vivas, 35% en reforestación y 12% para regeneración del suelo. Es importante destacar que plantas como la thola

(*Baccharis nítida*), turu paja (*Festuca dolichophylla* J. Presl), tanta th'ola (*Baccharis obtusifolia* Kunth), trigo th'ola (*Baccharis nitida* Ruiz & Pav) se utilizan tanto para barreras vivas como para sachá guano.

**Figura No. 11**

### Existencia de plantas por zona agroecológica y categorías de uso



Fuente: Elaboración propia

Con relación al potencial de flora por zonas agroecológicas, la figura 11 nos muestra la existencia de plantas de acuerdo a categorías de uso. La zona de ladera es la que cuenta con mayor cantidad de especies (52 plantas), de las cuales las categorías de usos mayores son bioindicador (27%), medicinal (25%) y conservación de suelos (23%). La zona de río cuenta con 41 plantas, de las cuales las categorías de usos mayores son medicinal (34%), conservación de suelos (29%) y bioindicador (22%). La zona de altura tiene 24 plantas identificadas, menor a las otras dos zonas, de las cuales 25% son para usos medicinales, 25% para bioindicadores y 21% para alimento. De las tres zonas, se puede observar que en cuanto a usos medicinales la zona de río posee mayor cantidad de plantas, en cuanto a bioindicadores, se destaca la zona de ladera y la zona de altura tiene mayor potencial en plantas que pueden sustituir cultivos, fundamentalmente la papa en caso de pérdida por efecto de eventos climáticos o plagas.

## Discusión

En base a la información y resultados presentados, se puede afirmar que la flora es un componente central del ecosistema, además es un factor de manifestación de las condiciones del mismo, debido a la interacción con los otros recursos tanto naturales como humanos, como afirma Navarro y Maldonado la vegetación se constituye en la parte más visible de los sistemas ecológicos y por su modo de vida arraigado al sustrato, se expresa en formas de estructuras y de composición diversa, las interacciones complejas entre suelos, agua, clima y también usos humanos (Navarro, G. & M. Maldonado. 2002).

Según Toledo, V.M. (1994) la sabiduría desde el punto de vista etnoecológico, es un conjunto de conocimientos objetivos y creencias subjetivas, donde se interrelacionan la concepción que estos grupos humanos tienen de la naturaleza y los medios intelectuales que la persona pone en juego durante la apropiación de la misma, lo cual incluye tanto el conocimiento de los ecosistemas que se apropia, como los componentes naturales que en ellos tienen lugar, y que desde la etnoecología se manifiestan en los usos y costumbres de la gente del área rural.

El hombre, siempre ha dependido de las plantas para satisfacer sus necesidades esenciales de alimentación y de su vida en general, también ha obtenido de ellas los elementos relacionados con su magia, su religión y su medicina. Actualmente en las comunidades campesinas e indígenas se puede observar, todavía, una variedad de usos tradicionales sobre la flora (Ponce, 1996), que evidencia su relevancia en la dinámica de la relación de las comunidades con la naturaleza.

Pese a esta relevancia, la indagación y búsquedas bibliográficas nos permiten determinar que no existen estudios e investigaciones que relacionan el manejo de la flora con la reducción de riesgos, si bien existen estudios sobre usos medicinales, artesanales y alimenticios, estos no hacen evidente esta relación; sin embargo, si existen investigaciones sobre bioindicadores, pero esta categoría de uso aparece, en los estudios de flora, dentro de otros usos menores.

El trabajo de Vidaurre, Paniagua y Moraes (2006), *Etnobotánica en los Andes de Bolivia*, afirma que el 63% de los estudios hacen referencia a una sola categoría de uso y el 42% de los trabajos corresponden al estudio de las características de uso de las plantas con fines medicinales. Los resultados de la investigación de la comunidad de Challoma, muestran que el 68% de las plantas identificadas para el manejo del riesgo hacen referencia a una categoría de uso, el 31% a dos categorías y el 1% a tres categorías.

Otras categorías de uso que han merecido estudios específicos son el uso de las plantas con fines artesanales, para la alimentación, para forraje, como fuente de combustible y las cultivadas. Un 37% de los estudios incluyen una evaluación general de las plantas útiles, donde se incluyen además estas y otras categorías de uso (Vidaurre, Paniagua y Moraes 2006)

Pese a estas limitaciones, estudios sobre la diversidad de la flora nativa y sus usos, como los de Pestalozzi (1998) en el Ayllu Majasaya Mujlli, confirman la existencia de una amplia variabilidad de flora nativa (con algo más de 300 especies) que tiene diferentes usos que van desde la alimentación humana, alimentación animal (como praderas nativas), usos medicinales, usos rituales o simplemente para la conservación de suelos como cobertura vegetal. Esta diversidad, para el caso de la comunidad de Challoma se expresa en las 33 familias botánicas y 106 plantas útiles identificadas de manera general y las 62 plantas vinculadas con el manejo del riesgo.

Estos conocimientos crean una forma de relación e interacción con la naturaleza por medio de espacios de comunicación y diálogo entre las familias productoras y los componentes naturales del entorno, esto incluye en la gente la observación constante de las nubes, los astros, las plantas, los animales y hasta los cerros, este tipo de

información sirve también para generar pronósticos y saber predecir la llegada de buenas o malas lluvias, heladas, granizos y nevadas a la comunidad.

La relación hombre-planta, tanto a nivel comunal como individual, está orientada por diferentes estrategias de vida, la mayoría combinando actividades de subsistencia con otras que les revierten ciertos beneficios económicos, sociales, culturales y ecológicos (Belcher et al. 2005, citado por Vidaurre, Paniagua y Moraes 2006). Los estudios de caso y la información resultante de los talleres en la comunidad de Challoma confirman estos aspectos, ya que permitieron identificar que los recursos de flora constituyen un factor central dentro de las estrategias locales y las prácticas cotidianas de las familias, que se traducen en las diversas categorías de uso y en las formas de movilidad entre los distintas zonas agroecológicas para acceder a diferentes tipos de plantas.

Respecto al manejo de la flora como estrategia para enfrentar los riesgos, si bien no hay estudios específicos sobre el tema, existen estudios (Delgado 2002, Chirveches 2006, Ponce 2003) que identifican a las plantas como fitoindicadores, ejemplo la th'ola, sank'ayo, qhot'a y muña, entre otras, que evidencian que hay conocimientos ancestrales y prácticas de manejo de plantas locales para predecir el comportamiento del tiempo, es decir, que recuperan la función de la flora local.

No obstante, esta práctica está fuertemente vinculada también con la actividad agrícola, ya que, como afirma Vidaurre, Paniagua y Moraes (2006), la práctica de la agricultura contiene y recrea conocimientos tradicionales relacionados a la predicción del clima, el manejo de suelos y los recursos hídricos, y el mantenimiento y desarrollo de la agrobiodiversidad entre otros, los cuales están asociados a prácticas rituales y ceremoniales que demuestran el respeto y aprecio por la naturaleza.

En los estudios se reconoce, el manejo de la flora local como bioindicadores y la importancia del conocimiento tradicional en esta forma de uso. Cuando se habla de plantas indicadoras está referida especialmente a plantas no cultivadas (flora) propias de cada zona, la observación va dirigida en la mayoría de los casos al momento y la forma cómo brotan, crecen y florecen, es importante recordar que las plantas integran el efecto del tiempo que a su vez se traduce en determinado comportamiento que refleja el clima" (Frere et. al., 1999, citado por Ponce 2001).

Los bioindicadores conocidos localmente como señas, son indicadores naturales para la predicción del tiempo (clima) y la producción de cultivos. Contienen una amplia diversidad de elementos naturales como especies de fauna y flora, entre estas últimas, las generalmente consultadas corresponden a puscayo (*Opuntia boliviana* Salm), itapallo (*Urtica echinata* Benth) y la papa (*Solanum tuberosum*) (Hatchet et al. 1983), además de la muña (*Clinopodium bolivianum* Benth), totora (*Schoenoplectus californicus* ssp.) y chilliwa (*Festuca dolichophylla*) (Canales & Taquila 2003).

Otro aspecto, hace relación a que no se puede dejar de lado las transformaciones en el paisaje local, fruto de la variabilidad climática y las actividades productivas que transforman los entornos naturales, que están a su vez generando cambios en la vegetación y las especies disponibles y sus formas de uso. Por ejemplo, las familias de la comunidad afirman que *"...Se está perdiendo la paja y las plantas forrajeras, han reducido los árboles de quewiñas, pero se ha forestado con árboles exóticos y han aparecido muchos arbustos en la zona.."*, *"...yo sabía bien cuando iba a llover para sembrar, pero ahora ya no puedo porque las plantas que me avisaban mediante la flor, están floreciendo muy antes o después de lo de siempre, además se están perdiendo muchas plantas especialmente la paja y no es por el sobre pastoreo como piensan los ingenieros, es porque hace más calor, es clarito porque están apareciendo las chi'llkas y las th'olas en lugares que nunca habían y en mayor cantidad, esto también es por el camino porque cuando no había camino había poquitas plantas y más paja, también había cóndor en la zona de altura pero ahora ya no hay..."* (Don Ignacio, comunidad de Challoma).

Debido a estos procesos de cambio en el clima y las acciones humanas, también las familias perciben cambios en la mayor o menor abundancia de plantas. Es así que las familias identifican mayor presencia de algunas plantas como la kainlla (*Tetraglochin cristatum* Britton), ch'illka (*Mutisia orbignyana* Wedd), t'uro thola (*Baccharis incarum* Wedd), garbanzo (*Astragalus garbancillo* Cav.), kiswara (*Buddleja tucumanensis*), trigo thola (*Baccharis nitida* Ruiz & Pav.) y serapallo (*Cestrum* sp.), pero también identifican otras plantas que han disminuido como la t'uru paja (*Festuca dolichophylla* J. Presl), paja sikuya (*Stipa ichu*), churisiki (*Berberis paucidentata* Rusby), violeta (*Astragalus uniflorus* D.C.), llaulla (*Barnadecia spinosa* L.), muña (*Clinopodium bolivianum* Benth. Kuntze) y quewiña (*Polylepis besserii* Hieron).

Un componente que se menciona y destaca en los estudios, hace relación a la pérdida del conocimiento sobre la flora, Delgado (2002), afirma en su análisis del ayllu Majasaya, que existe una pérdida paulatina de conocimientos sobre prácticas ancestrales de medicina natural y de especies de flora y fauna que están desapareciendo, aunque todavía existen familias que mantienen sus saberes y sus habilidades para solucionar y mitigar los problemas de la salud humana y aportan a la comunidad.

Por todo ello, es importante considerar los métodos y tecnologías tradicionales de los campesinos, porque constituyen una buena base para la búsqueda de soluciones frente a la variabilidad climática, apropiadas a las condiciones locales de una comunidad, pero no solamente son las tecnologías o las actividades relacionadas a la agricultura que se deben considerar como estrategias para la reducción de riesgos, también están los conocimientos tradicionales sobre el uso y funciones de la flora que son considerablemente importantes en la gestión de riesgos (Ponce 1996).



Foto 1: Don Ignacio Franciscano, moliendo plantas nativas para preparar pomada para reumatismo

## Conclusiones

Pese a la variabilidad climática y las condiciones topográficas de la zona de estudio, todavía se cuenta con diversidad de flora local que forma parte de la vida cotidiana y productiva de la comunidad, que constituyen factores que coadyuvan a las estrategias locales.

De las 106 plantas identificadas, los usos y aplicaciones de mayor importancia, que se traducen en beneficios y fortalezas para las comunidades, son los usos medicinales (79%), forrajes (32%) combustibles (29%) y bioindicadores (25%), entre otros usos. Este conocimiento sobre las plantas es de gran importancia ya que contribuye a las estrategias cotidianas de sobrevivencia, por la diversidad de usos y productos que se pueden obtener.

Respecto a la relación de la flora local y la reducción del riesgo, no existen investigaciones que enfatizen dicha relación, solo la consideran como una más de las categorías de uso, y considerada como categoría de uso menor, debido a que no se incorpora en el análisis las otras categorías de uso como la medicinal, conservación de suelos, alimenticia, bioinsumos, que en definitiva constituyen parte de las prácticas y estrategias de manejo del riesgo climático, porque permiten enfrentar los impactos de las condiciones climáticas.

De las 106 plantas identificadas, el 58% se utilizan para enfrentar el riesgo, de este total, el 37% se utiliza como bioindicador, el 35% uso medicinal y 24% para uso en conservación de suelos, otro aspecto destacable es que el 87% de las plantas identificadas para uso como bioindicadores se utilizan para pronósticos, de los cuales el 75% es para pronosticar lluvias y el 70% heladas, aspectos que contribuyen a la toma de decisiones productivas, como cuándo sembrar, y la determinación de acciones preventivas.

Cabe también destacar la diversidad de potenciales en cuanto al acceso y disponibilidad de las especies en las 3 zonas agroecológicas, donde la zona de ladera posee el 84% de las plantas identificadas para enfrentar el riesgo climático, la zona de río el 66% y la zona de altura el 39%. Este aspecto en cierta medida explica la estrategia de movilidad y recorrido, que hacen las familias de la comunidad, por las distintas zonas, para tener acceso a la diversidad de plantas.

Por otro lado, si bien se reconocen cambios en las condiciones del clima e impactos fruto de las acciones del hombre, aspectos que están generando cambios en los ecosistemas y flora local, no obstante hay un conocimiento acumulado que define capacidades en cuanto a cómo utilizar y aprovechar los recursos locales. Aunque también se reconocen pérdidas en el conocimiento no obstante hay interés de la comunidad para recuperar y valorizar estos conocimientos, que explica el interés y apoyo recibido de la comunidad para el desarrollo de la investigación.

El conocimiento recuperado en el listado de estas plantas y la identificación de aquellas que son útiles para enfrentar el riesgo, también aporta a la posibilidad de mantener las especies y revalorizar las formas de uso, función y aplicación de las mismas.

La resiliencia de los ecosistemas depende de la cobertura vegetal según el contexto, esta investigación nos muestra el valor de las especies nativas, pero que también están en riesgo de perderse, por las diferentes utilidades que le dan las familias campesinas, pero tenemos que pensar en recuperar, reforestar estas especies, proponer proyectos que potencien la flora nativa, recurso común para reducir los riesgos climáticos y mantener vida en las comunidades campesinas.

## Bibliografía

- Aguilar, M. (2002). Terrazas agrícolas: una estrategia cultural y tecnología de desarrollo rural andino. Ed. Fundación PIEB. La Paz – Bolivia. Pp. 183.
- Baldiviezo, E., M. Quispe & L. Aguilar (2008). Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola. Capacidades y estrategias locales para la gestión de riesgos. Ed. COSUDE La Paz – Bolivia. Pp. 71.
- Cárdenas, M. (1989). Manual de Plantas Económicas de Bolivia. 2ª edición. Los Amigos del Libro, Cochabamba.
- Chirveches M. (2006). Tesis de Maestría: Sistematización de fichas de indicadores locales para la prevención y gestión local de riesgos en la producción agropecuaria. Ed. FCAyP Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias COSUDE Agencia Suiza para el Desarrollo AGRUCO Agroecológica Cochabamba – Bolivia.
- Chilon, E. (2009). Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, quillas y wachus. Publicación PROMARENA, La Paz-Bolivia.
- Delgado, F. (2002) .Estrategias de autodesarrollo y gestión sostenible en ecosistemas de montaña. Complementariedad ecosimbiótica en el Ayllu MajasayaMujlli, Departamento de Cochabamba, Bolivia. AGRUCO-PLURAL, La Paz-Bolivia. Pp. 317.
- Mahecha, G. E. (1997). Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. Ed. Lerner. Santa Fé de Bogotá-Colombia: Proyecto Biopacífico. 1997. Pp. 282.
- Navarro, G. & M. Maldonado (2002). Geografía Ecológica de Bolivia, Vegetación y Ambientes Acuáticos. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba-Bolivia. Pág. 2-48.
- Pestalozzi, H. (1998). Flora Ilustrada Alto Andina. La relación entre hombre, planta y medio ambiente en el Ayllu, Masajaya Mujlli (Provincia Tapacarí). Cochabamba - Bolivia. Cochabamba: Herbario Forestal Nacional “Martín Cárdenas”. Pp. 244.
- Ponce, D. (2001). “La predicción del clima en la Cuenca Jatun Mayu” en Cosmovisión Indígena y Biodiversidad en América Latina. Memoria del 1er. Seminario Taller del mismo nombre realizado del 19 al 25 de febrero de 2001, en la Comunidad Chorojo, Cochabamba –Bolivia; COMPAS / AGRUCO, Pp. 83-94.
- Ponce, D. (2003). Previsión del clima y recreación del conocimiento indígena como estrategia para la conservación de la diversidad cultivada en los Andes bolivianos: El caso de la Comunidad de Chorojo, Provincia Quillacollo, Departamento Cochabamba. Tesis de Maestría, Cochabamba: AGRUCO-UMSS. Pp. 233.
- Proyecto GRAC (2010). Línea Base del proyecto, Cantón Challa del Municipio de Tapacarí. Fundación Agrecol Andes/CESU-UMSS, Cochabamba–Bolivia. Pp. 146.
- Rivas Martínez, S. (1996). Clasificación Bioclimática de la Tierra. FoliaBotanicaMatritiensis 16. Departamento Biología Vegetal. Universidadde León. España. Pp 33.
- Toledo, V.M. (2006). Ecología, Espiritualidad y Conocimiento: de la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable. Universidad Iberoamericana y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Segunda edición México Pp. 146.
- Vidaurre, P; Paniagua, N y Moraes, M. (2006). “Etnobotánica en los Andes de Bolivia” en Botánica Económica de los Andes Centrales. Editores: M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, 224-238.
- Zamora, G, et.al. (2010). Remediación ambiental como alternativa de desarrollo local. Embajada Real de Dinamarca/PIEB. La Paz: Plural Editores. Pp.185.



## VII. CONTRIBUYENDO A LA RESILIENCIA DE LAS COMUNIDADES CAMPESINAS ALTOANDINAS. LECCIONES APRENDIDAS SOBRE GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO

Tania Ricaldi Arévalo y Luis Carlos Aguilar

La experiencia de investigación participativa, diálogo y reflexión conjunta entre productores y productoras (y sus familias), técnicos e investigadoras/es de la Fundación Agrecol Andes y el Centro de Estudios Superiores Universitarios, en el marco del Proyecto de Gestión de Riesgos Agrícolas Comunes (GRAC), ha generado una serie de lecciones aprendidas y procesos en torno a la construcción social de conceptos relacionados con la gestión del riesgo, identificación de estrategias, prácticas, vivencias, saberes y conocimientos, relaciones y estructuras organizativas que han aportado y retroalimentado la reflexión y acción para el desarrollo comunal.

### Conociendo nuestro contexto, nuestras capacidades, opciones y alternativas

Un primer aprendizaje del equipo humano<sup>1</sup> que ha participado en este proceso es que un punto de partida fundamental para la gestión del riesgo es reconocer la realidad local, entender el territorio, y reconocernos como parte de ese territorio, un territorio que define nuestras opciones, capacidades, debilidades y riesgos. Posibles respuestas, ya sean locales o de manera complementaria, aprovechando los conocimientos externos.

En este proceso, se trabajó como un componente fundamental el entorno, la realidad, el contexto social, para comprender correctamente el territorio, entendiéndose este en un sentido amplio, tanto el contexto material como simbólico. Es decir, circunstancias que definen las situaciones locales, donde están inmersas las familias, y que le dan sentido y esencia a las formas de vida, decisión y acción, en este caso particular, de producción y gestión del riesgo en las comunidades alto andinas.

En ese sentido, el riesgo, las amenazas y vulnerabilidades se definen por la realidad local, son tan diferentes a cualquier otro contexto, llámese chaco, valles o trópico, los principios serán los mismos, pero el riesgo será diferente; las condiciones del clima son tan variables que las amenazas naturales (climáticas) son diferentes año tras año, al igual que las amenazas socio-naturales, todo dependerá de la intensidad, frecuencia de los fenómenos meteorológicos que se den en estos microecosistemas. Asimismo, las vulnerabilidades están determinadas por las condiciones locales, que van desde las sociales, económicas, físicas, educativas e institucionales. Este entendimiento permitirá, por tanto, construir propuestas que posibiliten efectivamente la reducción de los riesgos, desde propuestas concretas.

Recuperando este aprendizaje, para la construcción del Plan de Gestión de Riesgos Comunes, se trabajó como primer paso, en el caso de las comunidades, familias y productores, la identificación de sus bienes naturales y sus condiciones: suelo, flora, agua, variedades locales, producción, etc., sus estrategias y prácticas de vida, sus tradiciones y costumbres, la construcción de mapas de riesgo (identificar las zonas de presencia de amenazas, vulnerabilidades), que en conjunto les permiten tomar decisiones respecto a dónde producir, qué acciones poder desarrollar, qué alianzas pueden buscar y qué ámbitos son necesarios movilizar, para poder mejorar las capacidades locales de gestión.

*“...tenemos que conocer en qué lugares nos afecta la granizada y helada, en el mapa podemos conocer mejor, y actuar cuando nos afecta la helada, hay que fumigar con el biofoliar antes que salga el sol, entonces mejora la planta y se recupera, también es bueno quemar fuego, hay que saber a qué hora llega la helada, es un rato generalmente en la madrugada, por eso en febrero este año he quemado y humeado a las cuatro de la mañana y no afectó mucho a mi chacra” (Facundo Poma, Japo, 2011)*

<sup>1</sup> Entiéndase como equipo humano al conjunto de participantes productoras/es, técnicos, investigadoras/es que han sido parte del diálogo e inter-aprendizaje en el marco de la experiencia del proyecto GRAC en el distrito Challa del municipio de Tapacari

Sin embargo, en este mirar del contexto, los productores reconocen que hay transformaciones que se están dando a nivel local, tanto sociales, climáticas como productivas, que deben ser consideradas. En el ámbito social, la migración es una estrategia cada vez más común en las familias, por tanto esto debilita la atención a la parcela, las lógicas productivas y también a la organización, en términos climáticos la presencia de eventos adversos y la magnitud de los mismos, y productivamente el uso de tecnologías basadas fundamentalmente en el uso de químicos, en relación a este último componente los productores afirman que:

*“...los que se van a la ciudad, principalmente los jóvenes, quieren producir rápido, para tener más tiempo, no les importa producir sano y de buena calidad, utilizan químicos, eso perjudica la producción, a nuestra organización, es algo que hay que trabajar en las comunidades...”* (Paulino Apaza, Pasto Grande, 2011).

También este fue un aprendizaje para el equipo técnico, en el sentido de enfatizar un proceso participativo de diálogo y mirada a la realidad local, un proceso de construcción social de la gestión del riesgo, que no pasa por un modelo o una receta, sino fundamentalmente, por un proceso en el cual la comunidad construye socialmente las acciones y opciones de respuesta.

### **Comunidades y productores, actores principales frente al riesgo climático**

El aumento de las capacidades resilientes de los actores locales, es una apuesta central para enfrentar el riesgo climático, para esto es necesario *“... considerar a los pobladores vulnerables y amenazados como actores válidos y sujetos con múltiples capacidades y no como objetos”* (Inwent-GTZ 2009)

Desde la óptica del capital social, las comunidades que están provistas de un mayor “Stock” de capital social, se encuentran en una posición más fuerte de afrontar situaciones de pobreza y vulnerabilidad, resolver disputas y situaciones de conflicto así como tomar ventajas de las nuevas oportunidades (Woolcock & Narayan 2000, citado por PNCC 2007).

En ese sentido, el concepto de “mitigación popular” definida por Maskrey, es muy ilustrativo. La mitigación popular es la disminución de los efectos de desastres realizada con y desde la población y sus organizaciones, porque al ser ellas las directamente afectadas conocen sus propias potencialidades y limitaciones, y en algunos contextos logran adaptarse a los eventos históricos. El actor social se constituye, desde este ángulo de análisis, en un factor fundamental para enfrentar los riesgos, por su cercanía a la realidad y su conocimiento del entorno cambiante y dinámico. Sus prácticas cotidianas en su reproducción social, económica, política y cultural, además de su entorno natural, son las bases esenciales en la elaboración de acciones específicas ante el riesgo del desastre (Torrico et.al. 2008)

La falta de inversión, equipos técnicos reducidos hace que exista descontento en las familias campesinas cuando se presentan daños por efecto de las amenazas naturales y socio-naturales, la experiencia demuestra que los recursos humanos locales (Yapuchiris) responden mejor en estos procesos de gestión de riesgos, son personas que experimentan, buscan respuestas a los problemas en la producción agrícola pecuaria, respetan sus saberes locales y articulan inteligentemente conocimientos externos. Entonces, un proceso de fortalecimiento de recursos humanos debe ir en esa dirección, será otro gran error si los contenidos de formación solo son desde el conocimiento externo.

### **Prácticas de reducción de riesgos**

Sobre la base del concepto de las prácticas de reducción de riesgos, se concluye que estas no están separadas de las prácticas productivas, son parte de ellas, ya que cualquier práctica productiva encaminada a fortalecer el sistema de producción, ya sea en el manejo del agua, del suelo, formas de abonación, manejo de la semilla, labo-

res culturales, observación de bioindicadores para el pronóstico, acciones oportunas, el cumplir con la ritualidad tradicional, etc. hacen al sistema productivo más fuerte, reduce sus vulnerabilidades, frente a la presencia de amenazas climáticas. Pero también fortalece al productor y su familia, y a la comunidad, porque ayuda a que la comunidad sea capaz de enfrentar estas amenazas.

*“El primer y segundo aporque, si es una año muy lluvioso aporque profundo y si no realizar un solo aporque...Aplicar los biofoliares, caldo sulfocálcico y jarabes picantes para prevenir el gorgojo de los Andes” (Gregorio Chipata, Karuco, 2011).*

Con relación a estas prácticas, si bien la mayor parte de ellas son prácticas ancestrales, sin embargo, algunos productores admiten que si bien conocían no aplicaban, por ejemplo con relación a los bioindicadores, algunos testimonios afirman:

*“Nosotras conocemos harto, pero solo es de lo que nos contaban nuestras mamás o abuelitas, pero ya no estamos mirando nosotras, o sea, si miramos cuando pasamos al caminar, pero miramos nomás, no usamos de acuerdo a lo que significa” (Mujeres Chuñuchuñuni 2011).*

*“Algunos de nosotros no conocemos los bioindicadores, los jóvenes sobre todo, entonces nosotros seguimos nomás a los mayores, cuando alguien siembra, seguimos nomás, estamos acostumbrados a eso” (Jóvenes de Chuñuchuñuni, 2011).*

*“Nosotros no manejábamos estos saberes de nuestros abuelos, ahora con el proyecto GRAC estamos volviendo a aprender y aplicar estos saberes...” (Gregorio Chipata, Karuco, 2012)*

*“...en la comunidad han trabajado Instituciones como FHI, AGRUCO con proyectos de desarrollo han hecho piruas, terrazas, zanjas de infiltración, pero este último hemos estado trabajando con AGRECOL ANDES, que nos está enseñando a manejar los bioindicadores, a producir orgánicamente, hemos aprendido con los intercambios de experiencias, me acuerdo en Tiwanacu una señora nos enseñó a preparar los biofoliares, están bastante adelantados en conocimiento es por eso que es necesario conocer y aplicar para tener buena producción” (Gregorio Chipata, Karuco, 2012).*

Por tanto, si bien hay una capacidad muy importante en la diversidad de prácticas que se manejan por parte de los productores, no obstante este es un escenario que hay que seguir estudiando ya que es fundamental que se generen evidencias más sólidas que permitan identificar que estrategias y prácticas tienen mayor robustez al momento de explicar la estabilidad en el rendimiento y en la efectividad al momento de enfrentar los riesgos climáticos. En el caso del proyecto se ha trabajado en la inventariación de prácticas y en la identificación de algunas que según la percepción de los yapuchiris serían las más efectivas, es necesario sobre estas hacer un trabajo de seguimiento más minucioso y riguroso. Es también un reto para las comunidades, ya que están conscientes que las señales de la naturaleza y el comportamiento del clima están cambiando:

*“...antes la lluvia, la nevada y helada tenía su tiempo y época, ahora no se puede calcular...” (Darío Choque Poma, Japo, 2011)*

*“Todo el rato florece el sank’allo, pero ha cambiado su forma de florecer, pero es importante ver que le hace el clima, este año le ha quemado toda la flor, otros años poquito le quema eso indica poca helada, pero esta año bastante heladas habrá...” (Paulino Apaza, Pasto Grande, 2011).*

## Capitalizando los saberes de la gente, hay un aprendizaje de siglos en la gestión de riesgos

Las familias asentadas en el territorio alto andino manejan una serie de estrategias y prácticas que les permiten garantizar su producción y su alimentación. Este aspecto cobra una relevancia particular, hoy en día cuando se vive con más fuerza la necesidad de realizar la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático. Es necesario aprender de estas y otras culturas, capitalizar sus saberes con relación a esta temática que es compleja de entender y no tan sencilla de aplicar.

*“...como yapuchiris del ayllu Majasaya, hemos conversado sobre el pronóstico del tiempo, así como lo han hecho nuestros abuelos, ellos observaban bien sin tener ninguna herramienta, solo su conocimiento, nosotros tenemos que ser como ellos, estos saberes no tienen por qué perderse, debemos mantenerlos para fortalecerlos...”* (César Choque, Yauritotora, 2012)

Como parte del proceso de identificar, comprender y reconocerse en un contexto, un primer elemento, es conocer las condiciones climáticas del lugar, saber observar e interpretar las señales de la naturaleza para generar pronósticos que nos ayuden en la toma de decisiones para accionar sus sistemas productivos agrícolas y pecuarios.

*“...primero hemos mirado los phatis en los feriados o días sagrados, tres días antes las nubes salieron, eso significa Ñaupaj tarpuy o primera siembra, luego hemos mirado, la puskailla y son grandes y están floreciendo, el año pasado así igual estaba floreciendo, luego hemos mirado la flor de sankallo está floreciendo, pero poquito, luego hemos mirado a los sunchus que están floreciendo, eso es siembra adelantada, de eso también hemos mirado cruz del sur, eso está adelantando, en San Juan los qaqawris, por todo eso creemos que van a estar bien las primeras y últimas siembras, las medianas siembras podrían fracasar, lo que no estamos pudiendo pronosticar si las siembras en lugares pampas o laderas estarán mejor...pero parece que en todo lugar va haber buena producción, desde el 14 de septiembre ya tenemos que estar sembrando”* (César Choque, Yauritotora, 2012)

*“Yo miro las nubes en días sagrados desde la fiesta de santa vera cruz, hasta la virgen de Asunta, este año pocas nubes habían y por la tarde ha hecho viento con mucho frío, eso me dice que va haber heladas, tenemos que cuidarnos”* (Eduarda Terrazas, Pasto Grande, 2011)

*“Poco ha florecido la muña en algunos lugares bien q’oñis abrigados ha podido florecer y no ha aguantado por la helada, eso es que nos va agarrar la helada, hay que cuidar nuestra chajra”* (Ignacio Franciscano, Challoma, 2011)

En este saber y conocimiento local, un componente central son las tecnologías productivas que se aplican, hay sistemas que tienen una fuerte base en insumos externos, pero todavía hay sistemas que hacen un uso de tecnologías tradicionales, basadas en recursos locales, naturales, de bajo costo, sin mucho gasto de energía que hacen más resilientes sus predios, sus ecosistemas, el manejo de su biodiversidad cultivada y no cultivada. Tecnologías y lógicas productivas que poco a poco se van perdiendo, por tanto es importante hacer mayor seguimiento y profundizar en estos saberes, la crisis en la que se hallan inmersos y sus causas principales, ya que esta pérdida de los saberes, profundizará las vulnerabilidades de las familias productoras altoandinas, ya que el 49% de sus prácticas tienen origen en el saber local y en muchos casos son las únicas alternativas con las que cuentan los productores alto andinos.

## Las estructuras organizativas locales y su importancia en la reducción de los riesgos climáticos

Las instituciones privadas y las instancias estatales tienen una presencia marginal en las comunidades respecto fundamentalmente a la prevención del riesgo, su rol está más vinculado a la atención de desastres. En ese sentido juegan un papel primordial las estructuras organizativas locales. Esto se explica debido a que la mayor parte de los eventos climáticos son localizados, y la forma de gestionarlos es a partir de estrategias y prácticas familiares y

comunales, en este último caso es fundamental el rol de la organización local.

Por tanto, un componente del conocimiento, tradiciones y capacidades se manifiesta en la organización, los roles de cargos que están orientados a velar por la vida, las relaciones de reciprocidad que ayudan a fortalecer lazos espirituales, pero también materiales, en relación a la ayuda mutua y el trabajo colectivo necesario para fortalecerse frente a los riesgos climáticos. En ese sentido son necesarios cambios en el accionar de la población, fortalecimiento en las estructuras organizativas, respetando usos y costumbres. La conformación de un comité de reducción de riesgos a nivel local le daría mayor fortaleza a la organización, y sería un ente que se encargaría de fortalecer capacidades de la población local para estar mejor preparados para reducir los riesgos, coordinando estrechamente a nivel interno y externo en caso de rebasar las capacidades de la comunidad para atender desastres.

Como parte de este proceso el proyecto ha apoyado la creación de la Asociación de productores agroecológicos del Distrito Challa (YAPUCHIRIS), se apoyó el proceso de redacción de los Estatutos, reglamentos y la constitución de la asociación. Sin embargo, no ha avanzado el trámite de la personería jurídica, que es un aspecto pendiente, pero que debe ser retomado por los propios yapuchiris. Este sería un paso muy importante para constituirse en una verdadera instancia local movilizadora y constructora de gestión del riesgo a nivel local.

### **Generando evidencias para el fortalecimiento de las prácticas y acciones de gestión de riesgos**

Un aprendizaje muy importante del proceso ha sido el reconocimiento de la necesidad de generación de evidencias. Tanto en el trabajo de investigación y seguimiento a los productores, la sistematización y documentación de los procesos, pero también en el propio proceso de experimentación e investigación de los yapuchiris, ya que antes de difundir sus prácticas, las prueban, experimentan y documentan. Los otros agricultores observan los cambios en la producción y se interesan por conocer que prácticas se están implementando, observan a los yapuchiris y copian prácticas y acciones.

### **Movilización del conocimiento local y los inter-aprendizajes sobre gestión de riesgos**

Los Yapuchiris identificaron que era necesario movilizar el conocimiento para poder tener mayor impacto e incidencia en los productores, autoridades e instituciones, en ese sentido llevaron adelante la estrategia de difusión a partir de la “Carpa del Yapuchiri”, un espacio a través del cual los Yapuchiris se presentan en ferias locales (Pongo y Confital) 2 veces por semana, y eventualmente en ferias productivas y educativas, donde comunican y difunden sus prácticas, su conocimiento, pero también recogen cuestionamientos, preocupaciones de otros productores con relación a la producción, la gestión del riesgo y el propio rol de los yapuchiris en las comunidades. Este fue un espacio que permitió visibilizar al Yapuchiri como un líder local que apoya las acciones de reducción de riesgo, un referente a nivel local, municipal y departamental. La difusión de la experiencia Yapuchiri ha sido también difundida en espacios nacionales e internacionales, en intercambio de experiencias y en talleres y congresos.

Este proceso de generación de espacios de difusión, información, clave para la prevención y el fortalecimiento de capacidades locales, se ha dado también en las reuniones comunales, ampliados, congresos, espacios donde se informa, se proponen cambios a nivel de la producción.

### ***Fortalecer su propio sistema de alerta temprana, y articularla con las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación-TIC***

La variabilidad climática y topográfica no permite una generación de pronósticos a gran escala territorial, la interpretación de un determinado bioindicador (floración de una planta, comportamiento de un animal) generalmente es local, pero, también hay bioindicadores que ayudan a generar pronósticos bastante generalizados, por ejemplo

los astros, las nubes para nevada o el hecho de pronosticar año bueno o malo, en fin este conocimiento es tan complejo que hay que estar junto con los agricultores para poder entender. Este es su mecanismo de alerta temprana que manejan las familias, las comunidades. En estas condiciones observan un determinado bioindicador, lugar, tiempo y generan su pronóstico, lo que les permite tomar decisiones sobre su organización de su producción. ¿Cómo fortalecer este mecanismo en el contexto local? Primero, registrando esos bioindicadores, interpretando y difundiendo por mecanismos que amplifiquen la voz, el mensaje, hay conocimiento, manejo de información, capacidad de registrar, de experimentar y documentar, capacidades que podría ser aprovechadas a través de las nuevas tecnologías: celulares, telecentros, radio, que permita desarrollar un sistema de alerta temprana local. Para esto, se requiere un equipo de trabajo, técnicos, promotores o yapuchiris locales, e inversión en equipos, el municipio podría aprovechar estas capacidades locales creadas, se ha hecho acercamientos, los propios yapuchiris han hecho una propuesta para constituirse e impulsar un comité de riesgo local, pero es necesario voluntad política de implementar esta iniciativa.

### *Apostar por innovaciones sencillas, baratas y de impacto en el corto y mediano plazo*

Toda intervención externa debe considerar las condiciones económicas, productivas, sociales y culturales, en la medida que los agricultores vean la efectividad, la sencillez y la facilidad de aplicar una determinada innovación, lo harán. Pero si depende de materiales costosos, que se deben conseguir en el mercado externo nada sencillo, será más difícil su réplica. Por otro lado estas innovaciones deben brindar respuestas en el corto y mediano plazo, mejor si provocan impactos a nivel productivo económico.

### **Preparar a los niños y jóvenes para que tengan capacidades de enfrentar el cambio climático**

Hoy día la educación formal es una gran oportunidad para llegar a los niños y jóvenes para informar y fortalecer sus capacidades, la actual Ley crea una oportunidad, pero no está siendo aprovechada. Hay mucho potencial a nivel local, la mayor parte de las soluciones son locales, hay respuestas y capacidades locales, hay que educar a las próximas generaciones en base a una educación contextualizada, que reconozca y se reconozca como parte de un territorio. Parte de una realidad, con capacidades y recursos que pueda aprovechar de manera sustentable, y amenazas que sean capaces de identificar para construir estrategias y definir acciones que permitan generar condiciones de viabilidad socio-productiva, que el quedarse en su comunidad sea una opción. Para esto debe existir una mayor y mejor coordinación entre maestros, padres de familia y organización local para apoyar, difundir experiencias reales, locales y los maestros rediseñar la curricula, contextualizarla a estos cambios.

### **Invertir en prevención antes que en atención a los desastres**

En la medida que la gente no esté consciente de la problemática y de sus verdaderas necesidades y capacidades, las inversiones y priorizaciones seguirán siendo ajenas a su realidad y sus verdaderas necesidades, se debe promover una planificación participativa que aflore, explicita los verdaderos problemas, las vulnerabilidades y los riesgos a los cuales están sometidos. Este aspecto creemos que podría cambiar la dirección de la inversión, en proyectos orientados a la resiliencia de los predios, de los agroecosistemas y de las organizaciones locales.

### **Más trabajo interinstitucional, menos intervenciones aisladas**

En imperante un trabajo coordinado interinstitucional e intersectorial, los conocimientos se duplican año que pasa, lo que falta es compartir experiencias y no perder tiempo en intervenciones aisladas. Se requieren espacios que permitan planificar de manera coordinada para abaratar costos de intervención y aprovechar mejor el tiempo. Pensar en mecanismos que fortalezcan la gestión de conocimientos a nivel de territorios como los municipios, esta forma de trabajo permitirá responder mejor a las acciones de reducción de riesgos.

Los registros vienen a ser instrumentos que facilitan el análisis de la dinámica productiva, hay que fortalecer herramientas sencillas para su aplicación

Los datos cuantitativos son necesarios para realizar comparaciones, sacar costos de producción, evaluar daños, pérdidas, comportamiento de la variabilidad climática. Son instrumentos que facilitan el análisis de las dinámicas y tendencias productivas y deben estar formulados en instrumentos sencillos de manera que el productor los pueda manejar sin depender de externos. Hoy día está vigente el seguro agrícola en caso de desastres en la producción agrícola para municipios de extrema pobreza, y Tapacarí está entre ellos, pero para acceder a la indemnización es necesario registrar cantidades, fechas, de los procesos productivos. Se han generado capacidades en los yapuchiris al respecto, pero hace falta potenciar aún más esas capacidades.

## Respecto al proyecto GRAC

Retomando el impacto que buscaba el proyecto, relacionado con la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas agroalimentarios/fortalecimiento de las capacidades locales para mejorar las condiciones de vida de las comunidades altoandinas, las principales revelaciones y lecciones del proyecto GRAC, están relacionadas con tres áreas de acción:

1. *En el ámbito productivo:* Conocimiento y caracterización del sistema agrícola, manejo de recursos locales, capacidad de innovación, estrategias y prácticas locales y manejo de bioindicadores para pronóstico
2. *En el ámbito organizacional y socio-cultural:* fortalecimiento de organizaciones locales, de procesos de participación, construcción e implementación de herramientas de planificación para enfrentar el riesgo climático (Plan Gestión de riesgos agrícolas comunales y el Plan de gestión de riesgos agrícolas familiares), la recuperación del conocimiento local y las prácticas culturales como mecanismo de cohesión social.
3. *En el ámbito de difusión e incidencia pública, generación de procesos de socialización y de construcción de puentes entre el conocimiento local, técnico y científico:* entre productores, entre productores e investigadores científicos, productores y tomadores de decisiones y entre investigadores y tomadores de decisiones. Como por ejemplo, la experiencia de la Carpa del Yapuchiri, intercambio de experiencias o la presentación de resultados de investigación en ámbitos académicos como políticos.

## Prioridades de investigación e intervención sobre cambio climático y gestión de riesgos

Esta indagación evidencia que si bien hay muchos documentos, investigaciones y estudios realizados en los últimos 15 años sobre la temática del cambio climático y sus efectos, la mayor parte de ellos son estudios preliminares, acercamientos globales a la temática, pero sin embargo, las evidencias nos muestran que los efectos son diversos y locales, por consiguiente existe un gran vacío de conocimiento sobre los efectos microregionales del cambio climático. Esto también se refleja en los abordamientos metodológicos, aunque hay una corriente que está cobrando mayor importancia respecto a las escalas de aplicación, donde lo local empieza a cobrar relevancia, pero es un terreno donde todavía queda indagar a mayor profundidad.

En cuanto a generación de información, sin duda hay instancias más bien aisladas que están generando información en base a estudios e investigaciones registros y bases de datos, no obstante es necesario consolidar redes de conocimiento e información, más que sobre cambio climático, que es importante, sobre variabilidad climática, sus efectos y los procesos de gestión, que permitan socializar dicho conocimiento y más bien avanzar en procesos y no duplicar esfuerzos. Respecto a este tema, el acceso a información y conocimiento, es uno de los temas críticos, habrá que indagar sobre los mejores canales de difusión a la información y mecanismos para potenciar la generación y gestión del conocimiento e información a nivel local. El conocimiento local, también es un tema que cobra relevancia, en términos de capacidades de enfrentar el

riesgo, pero se requiere mayor sistematización y documentación, que permita evaluar la efectividad de dicho conocimiento, asimismo trabajar sobre la complementariedad de este conocimiento con los datos oficiales meteorológicos y climáticos. Respecto al tema educativo, hay muchos vacíos y es necesario trabajar en el desarrollo de currículas que incorporen efectivamente la temática y genere capacidades de demanda y accionares frente a esta temática, con incidencia a nivel familiar, comunal y societal en general.

En términos de planificación, las miradas y atención está más puesta a acciones de atención a desastres naturales, más que la prevención y la gestión del riesgo, por tanto está es una arista que hay que profundizar en cuanto al desarrollo de conocimiento e instrumentos que permitan incorporar este enfoque en la planificación y gestión del territorio.

Otro tema que no está presente en los estudios es el tema del análisis institucional-normativo y organizacional y sus capacidades de responder al reto de enfrentar los riesgos climáticos como efecto de la variabilidad climática, tanto a nivel macro, meso como microregional, incluso llegar a instancias organizativas y normativas a nivel comunal, ya que gran parte de las decisiones con respecto a este tema se toman a nivel comunal, por tanto debe fortalecerse el nivel de conocimiento a este nivel que permita la transición a escalas de planificación mayor.

Respecto a temas más específicos, es necesario abordar las vulnerabilidades a escalas locales, municipal, cantonal, comunal, así mismo se requiere trabajar sobre el estado de conservación de los ecosistemas y los recursos, y el nivel a acceso al aprovechamiento de los mismos. Estudiar también las prácticas locales encaminadas a gestionar el riesgo de manera que se reduzcan las vulnerabilidades locales. Estos elementos son además centrales como insumos para la planificación del desarrollo local.

Con relación a la variabilidad climática, no se han encontrado estudios integrales sobre grados de vulnerabilidad por zonas ecológicas, este es un tema pendiente que es urgente abordar.

Es necesario profundizar el estudio y diseño de metodologías para definir índices de vulnerabilidad, es necesario trabajar en la construcción de indicadores de vulnerabilidad que recojan las disparidades e impactos microregionales, de manera que sirvan de insumos para definir las políticas públicas encaminadas a revertir estas vulnerabilidades y mejorar las capacidades de adaptación local.

## Bibliografía

Inwent-GTZ (2009) Entrevista a Peter Asmussen, Proagro-GTZ-Bolivia, en Boletín informativo sobre gestión de riesgos y cambio climático, Año 2, No. 10, diciembre 2009.

Torrico Canaviri, Gualberto; Ortiz Cañipa, Sonia; Salamanca Mazuelo, Luis A; Quiroga Becerra de la Roca, Roger (2008) Los enfoques teóricos del desastre y la gestión local del riesgo: (construcción crítica del concepto), La Paz; National Centre of Competence in Research North-South (NCCR); OXFAM; Fundación para el Desarrollo Participativo Comunitario (FUNDEPCO); jun.2008. Cap. III y IV.

## **Fundación AGRECOL Andes**

Dirección: Pasaje F, N° 2958, Urb. "El Profesional"  
Telf. / Fax: (591-4) 4423838 – 4423636  
Casilla: 1999  
E-Mail: [info@agrecolandes.org](mailto:info@agrecolandes.org)  
Cochabamba-Bolivia

**[www.agrecolandes.org](http://www.agrecolandes.org)**



Collaborative Crop Research Program

THE MCKNIGHT FOUNDATION

## **Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU)**

Dirección: Calle Calama N° E-0235  
Télf. (591-4) 4252951 - 4220317, Fax. 4254625,  
Casilla: 5389  
E-mail: [cesu@umss.edu.bo](mailto:cesu@umss.edu.bo)  
Cochabamba-Bolivia

**[www.cesu.umss.edu.bo](http://www.cesu.umss.edu.bo)**