



ARTICULO

Repensando el análisis de
vulnerabilidad al cambio
climático en el contexto de la
pequeña agricultura:
experiencias en la sierra de
Junín, Perú

Jorge Recharte
Instituto de Montaña
jrecharte@mountain.org

Repensando el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en el contexto de la pequeña agricultura: experiencias en la sierra de Junín, Perú

Jorge Recharte
Instituto de Montaña
jrecharte@mountain.org

Resumen

Este artículo revisa experiencias del Instituto de Montaña e instituciones con las que hemos cooperado aplicando metodologías de evaluación de vulnerabilidad en dos comunidades rurales de la sierra de Lima y Junín realizadas como parte de un proyecto de adaptación al cambio climático.¹ Se presenta esta experiencia con el objetivo de explorar cómo incorporar la complejidad de variables de cambio que se observan en el contexto contemporáneo de la pequeña agricultura andina en las metodologías de análisis de vulnerabilidad climática y socio-económica. Se recomienda que las iniciativas para promover adaptación al cambio climático se beneficiarían con estrategias de investigación aplicada complementarias, a escala de territorios que permitan entender las tendencias y dinámicas de cambio en los cuales se enmarca el cambio dirigido específicamente a reducir la vulnerabilidad climática. Este es un campo en el que nos hace falta acordar conceptos compartidos y desarrollar mecanismo prácticos de cooperación que ayuden a que la acción y la investigación contribuyan de manera más efectiva a las necesidades de adaptación y condiciones objetivas de las comunidades.

Palabras claves: *cambio climático, marco conceptual de vulnerabilidad, evaluación integrada de la vulnerabilidad, Andes, Perú*

Pequeña agricultura familiar andina: un sistema socialmente complejo de respuesta al riesgo

En la agricultura de pequeña escala el *año bueno* es siempre *el próximo año*, una forma coloquial para decir que dado un entorno típicamente impredecible en clima y producción “la estrategia del pequeño agricultor debe ser siempre multi-anual y minimax” (McNetting 1993), es decir orientada a proteger a la unidad productiva de fallas fatales, de los eventos peores posibles en la provisión de alimentos u otros bienes indispensables para la reproducción del grupo familiar en el largo plazo. La pequeña agricultura familiar toma decisiones en el día a día, en el ciclo productivo anual y en el largo plazo invirtiendo en la educación y migración de los hijos, diversificando su economía, o manteniendo, aún bajo escenarios económicos desfavorables, su producción de subsistencia (Pérez 2014). Las tecnologías y prácticas agropecuarias usadas por tradición tienen como uno de sus objetivos centrales la reducción del riesgo: diversificación de sus cultivos, la producción mixta agro-pecuaria, el manejo intensivo del suelo, la gestión del riego, transformaciones del paisaje (por ejemplo andenerías o cercos), y la gestión de la producción y de eventos extremos por medio de mecanismos sociales.

La agricultura familiar en la región Andina se organiza por medio de múltiples mecanismos sociales que están codificados culturalmente. La transmisión y acceso a los bienes de la finca es bilateral, pero el acceso a bienes escasos se organiza por referencia al tronco paterno (agnático). Por ejemplo los nuevos matrimonios tienden a establecerse en las tierras del esposo, pero se contará con los bienes de la esposa y la propiedad o uso quedará dentro de la familia que tendrá preferencia de compra sobre cualquier extraño (Robert 2006). En la organización de la producción agrícola en los Andes, consideraciones de familia y parentesco estarán siempre presentes en las decisiones corporativas de producción. Sin embargo hay múltiples otros medios, como la producción al partir, de acceder a tierra, semilla o trabajo (Mayer 2001). El

¹ Proyecto “Adaptación Basada en Ecosistemas de Montaña” (AbE) en cooperación con UICN, PUNUMA, PNUD y la RPNYC.

acceso y propiedad de la tierra se afirma también por el uso del bien, es decir por la inversión de trabajo y la colaboración con los parientes. Esta definición cultural de la propiedad funciona también en la escala de la comunidad la cual solo reconoce, en principio, derechos de uso a quienes residen e invierten trabajo en los bienes colectivos (Robert 2006). El parentesco ritual o compadrazgo es también un mecanismo fundamental en los sistemas de trueque que practicaban pastores y agricultores para diversificar la producción y reducir el riesgo en diversas regiones del sur Andino, como entre la puna de Caylloma y Cusco (Casaverde 1977).

La organización de la producción en base al parentesco es una estrategia de largo plazo para las decisiones de manejo de la finca, que por un lado otorga flexibilidad a las decisiones más allá del cálculo estricto de costo-beneficio pero por otro 'pone candado' a opciones de corto plazo para la adaptación o el cambio en los sistemas de producción.

Los diversos mecanismos sociales con que cuenta la finca familiar para organizar su producción la dotan de una gran flexibilidad que usan en el contexto contemporáneo de cambios por los que esta pasando el productor rural en los Andes (Pérez 2014): parte de la familia migra a las ciudades, pero retienen tierras en su lugar de origen que usan por medianía para obtener alimentos de calidad a bajo costo pero que pueden reconvertir rápidamente a la agricultura comercial si se presenta la ocasión, como en el caso de la quinua en Bolivia (Ibid).

En resumen, un primer punto a considerar en el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la agricultura familiar andina es considerar que encontrar mejores alternativas de adaptación pasa por entender la complejidad de sus estrategias de producción y vida, estrategias encarnadas en mecanismos y obligaciones familiares difíciles de detectar en sus procesos de toma de decisión. Por contraste, los proyectos de adaptación se implementan generalmente bajo la limitación de ser diseños para el cambio dirigido y carecen en general de estrategias para incorporar la complejidad de los sistemas rurales.

El análisis de vulnerabilidad en los manuales de adaptación y la complejidad de los sistemas de producción familiar.

La mayoría de estudios de vulnerabilidad en los manuales de programas de desarrollo están orientados a incorporar adaptación al cambio climático en el ciclo de proyectos y están evolucionando hacia enfoques de tipo integrado. Por ejemplo uno de los primeros manuales de USAID (2007) partió enfatizando los peligros climáticos como punto de entrada a la adaptación: entendiéndolo primero los peligros de corto o mediano plazo (variabilidad del clima) y los de más largo plazo (cambio del clima), se pasa a entender la vulnerabilidad de los recursos que son afectados y las respuestas necesarias para reducir la exposición y sensibilidad de estos recursos frente a los peligros climáticos mejorando las capacidades para responder a ellos. Versiones posteriores (USAID 2013) presentan enfoques de tipo más integrado, partiendo primero de los objetivos de desarrollo que define la propia población, se pasa luego a entender cuales son los recursos y procesos necesarios para llegar o sostenerse en dichos objetivos y luego se identifican las tensiones no-climáticas y climáticas para definir soluciones que reduzcan la vulnerabilidad. Manuales orientados al análisis a nivel de comunidades tienen también un enfoque de proyecto (insertan objetivos de adaptación en proyectos de desarrollo), centrándose en los medios de vida locales y cómo son afectados por el riesgo climático actual (IISD 2012) y en ese sentido corresponden al enfoque integrado aunque, por diseño, no profundicen en el porqué de la vulnerabilidad (los detalles de cómo opera el sistema productivo en relación al riesgo). Manuales dirigidos a fortalecer capacidades para la adaptación desde las comunidades y grupos de base (CARE 2009) también integran los enfoques de riesgo externo con las condiciones locales de vulnerabilidad. Los manuales son por definición instrumentos estandarizados que permiten lograr en un plazo de pocos días y con bajo costo la información necesaria para incorporar el análisis de vulnerabilidad al ciclo del proyecto o incluso iniciar procesos de diálogo local sobre la importancia y mejores formas de responder a los crecientes riesgos del clima.

Manuales para proyectos con un enfoque de adaptación, como toda iniciativa de desarrollo, permiten intervenciones parciales sobre sistemas complejos que funcionan a diferente escala. La necesidad de virar de un enfoque en desarrollo que sobre-enfatiza los impactos directos del proyecto (que son siempre de largo plazo y resultado de factores por fuera del proyecto) hacia enfoques centrados en cambios de 'comportamiento' en organizaciones e individuos a nivel de las prácticas y los sistemas es ampliamente reconocido (IDRC 2001, USAID 2014). En el contexto de la adaptación al cambio climático esta necesidad de prestar mayor atención a la complejidad de los sistemas para mejorar las intervenciones de tipo instrumental y dirigidas en la adaptación es nuestro objetivo principal.

Un caso de análisis de vulnerabilidad en la sierra andina del Perú

La experiencia que presentamos es un proyecto de adaptación a la variabilidad y cambio climático situado en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas (RPNYC). En la RPNYC el Instituto de Montaña ejecutó en cooperación con UICN una línea de intervención orientada a la restauración y protección de servicios ecosistémicos identificados por medio de métodos de investigación local y validación rápida de investigadores externos en hidrología, antropología, arqueología, manejo de pastos y agronomía. De forma paralela PNUMA y PNUD condujeron un análisis de vulnerabilidad a escala de la RPNYC y para los periodos 2011-2030 y 2046-2065.

Revisamos brevemente este caso para ilustrar la dificultad de incorporar en este tipo de análisis de vulnerabilidad, tanto la investigación externa como la participativa y aplicada, la complejidad inherente a los cambios y estrategias de vida de las familias rurales en comunidades campesinas que están afectados por la variabilidad y el cambio del clima.

Caso: La Reserva Paisajística Nor-Yauyos Cochas (RPNYC)

La RPNYC abarca 221,268 hectáreas de muy diversos ecosistemas de montaña en territorios de comunidades campesinas. La RPNYC es establecida como ejemplo de 'paisaje evolutivo continuo', representativo de tecnologías de manejo del territorio (como por ejemplo sus extensos sistemas de andenes) que son muestra de una relación armoniosa entre sociedad y naturaleza (Rössler M. 2001). La RPNYC comprende la cuenca alta del río Cañete en la cuenca del Pacífico, ubicada 120 kilómetros al sur de la ciudad de Lima, y la cuenca del río Pachacayo, tributario del río Mantaro en la cuenca Amazónica. La cuenca del río Cañete tiene una precipitación media anual de 752.9 mm y una evapotranspiración media anual de 389.0 mm (FDA 2013: 31). Las dos cuencas son reguladas con fines de energía y abastecimiento de agua potable (IM-UICN 2014)

El trabajo del Instituto de Montaña se realizó en las comunidades campesinas de Miraflores (cuenca del río Cañete) y Canchayllo en la cuenca del río Pachacayo. Miraflores es una comunidad mixta agro-pecuaria mientras que Canchayllo es una comunidad especializada en ganadería con algunos componentes menores de agricultura de altura.

La población de los 11 distritos de la RPNYC y su zona de amortiguamiento sumó 9,600 personas el año 2007 y se anticipa una ligera reducción de -0.9% hasta el 2015 con pérdidas algo más acentuadas en la cuenca Pachacayo que en la cuenca alta del Río Cañete (FDA 2013). La población de este territorio esta organizada principalmente en comunidades campesinas con fuerte movimiento migratorio a Lima, Cañete, Huancayo y otras ciudades. Los escenarios de clima futuro para la zona (FDA 2013)² proyectan que en el periodo 2011-2030 el caudal medio

² El estudio de la DA (2013) fue elaborado con el Centro de Datos para la Conservación (CDC – UNALM), la Facultad de Economía y Planificación (FEP – UNALM), el International Research Institute for Climate and Society (IRI-Columbia), y el Earth Institute Center for Environmental Sustainability (EICES-Columbia). La base de este estudio de vulnerabilidad es un ensayo de regionalización climática (*downscaling*) a dos horizontes futuros (2011-2030 y 2046-2065).

anual “podría disminuir para los escenarios B1, A1B y A2, [de 66.9 m3/s] a 64.7 m3/s, 63.8 m3/s y 64.3 m3/s, respectivamente” (FDA 2013: 31), reducción equivalente a -3.3%, -4.7% y -4.0%, siendo los cambios más acentuados en las zonas altas de la RPNYC. El actual índice de utilización del agua disponible es de 97.04% en el periodo de déficit lo cual significa que la reducción proyectada del caudal se traducirá en mayor tensión en la estación seca.

El estudio de PNUMA evaluó la sensibilidad del sistema de producción local frente a las perturbaciones externas del cambio climático por medio de (i) un índice socio-económico ponderado;³ (ii) el nivel de dependencia de la economía familiar del ingreso agrícola y ganadero; (iii) menor salud y (iv) menor educación. El objetivo fue comparar los distritos para identificar las zonas de más alta y menor vulnerabilidad.

En términos del índice de vulnerabilidad socio-económica, la comunidad de Miraflores (con un índice ponderado de 2.8) sería considerablemente más resiliente que Canchayllo (con un índice ponderado de 1.2). Esto sería deducido del hecho que Miraflores, tiene la mitad de población pobre y la mitad de niños desnutridos entre los 6-9 años que en Canchayllo. Sin embargo, en Canchayllo la economía familiar depende solo en 43% de la agricultura y recursos naturales, mientras que en Miraflores la dependencia es de 71% (FDA 2013: 40-41), es decir que en este sentido la vulnerabilidad frente al clima se revierte pues las fuentes de ingreso no-agrícolas de Canchayllo (comercio, transporte, turismo, piscicultura, minería) están menos expuestas y menos sensibles frente al clima que la economía de Miraflores.

El estudio de vulnerabilidad (FDA 2013) indica que la variación en la oferta de servicios naturales como resultado del cambio en el clima al 2030 es muy parecida en las dos comunidades (cae la oferta de pastos naturales -1% anual y la capacidad de carga animal a -0.97%. Sin embargo, aunque las dos comunidades están expandiendo la siembra de pastos cultivados, Canchayllo proyecta una tasa de crecimiento que es el doble de Miraflores; la población de animales expresada en equivalente a unidades ovino de esta comunidad decrecerá a -0.34% anual mientras que de Canchayllo crecerá en 2.65% anual. Miraflores muestra una tendencial de decrecimiento de sus áreas agrícolas (-6.0% entre el 2001-2011), mientras que Canchayllo muestra una tasa de crecimiento de 4%, es decir mayor presión sobre sus terrenos agrícolas, principalmente para cultivos de forrajes exóticos como Rye grass, trébol, avena forrajera y alfalfa (FDA 2013: 57-61, 84-86)

En resumen, los cambios esperados en estas dos comunidades al 2030 muestran comunidades con dinámicas demográficas y económicas diferentes y hasta “contradictorias”. Por ejemplo Canchayllo depende fuertemente del ingreso no-agrícola, pero es una comunidad que expande más sus áreas para la siembra de forrajes para alimentación de animales mientras que Miraflores es una comunidad con un sistema agrícola en contracción. Los cambios que muestran estas dos comunidades de la RPNYC expresan la diversidad de condiciones geográficas y de sus ecosistemas, del entorno de mercados laborales, historia de migración, y estrategias productivas entre otros factores que muestran hasta que punto esta complejidad limita la utilidad de catalogar los niveles de vulnerabilidad de las comunidades.

El caso que presentamos a continuación es un resumen de acciones de adaptación tomadas en consulta con los familias comuneras de las comunidades de Miraflores y Canchayllo sin pasar por un análisis de vulnerabilidad detallado, siguiendo técnicas de facilitación para el debate local sobre los atributos locales más importantes, más afectados y prioridades locales de solución. Es interesante que ambas comunidades priorizaron como atributo más afectado y acción de adaptación la restauración de sistemas hídricos para los pastos naturales y la creación de humedales y abrevaderos. Esta ruta es consistente con la tensión hídrica señalada por el estudio técnico de vulnerabilidad, es decir que la tendencia actual hacia menores caudales se acentuará

³ El índice esta compuesto del porcentaje de la población en la PEA, el porcentaje de población bajo la línea de pobreza (menos de S./ 257 soles por mes per cápita) que recibe doble peso en la ponderación, y tasa de desnutrición.

en las próximas décadas. También es consistente con la expansión o reconversión de tierras agrícolas en parcelas de forraje para el ganado que se observa en las dos comunidades.

Adaptación ‘non-regret’ basadas en ecosistemas ⁴

El Instituto de Montaña e UICN implementaron una línea de adaptación centrada en mejorar la salud de un ecosistema o un elemento del ecosistema cumpliendo criterios ‘non-regret’, es decir que mejoran la condición de la naturaleza creando de manera adicional otros beneficios socio-económicos o de gobernabilidad y bajo cualquier escenario de clima futuro. Los criterios para identificar las posibles opciones son: relevancia para la población, el nivel de beneficios adicionales logrados y la sostenibilidad de la iniciativa (Cordero et. Al. 2014). Sobre la prioridad establecida por cada comunidad, se verificaron los criterios indicados con apoyo de especialistas en riego, arqueología, antropología, manejo de pastizales y ganadería de altura. Se diseñaron metodologías de diálogo entre estos expertos externos y los usuarios locales del recurso.

La comunidad de Miraflores maneja un sistema de producción mixto agro-pastoril que combina producción bajo riego de pastos mejorados en potreros de la zona baja, maíz y diversos cultivos bajo riego y secano en andenerías, producción de tubérculos y granos de altura en tierras de secano con sistemas de rotación y descanso de una década para la recuperación natural de la condición del suelo, y ganadería extensiva de ovinos y vacunos principalmente en la puna y zonas en descanso. En el caso de la comunidad campesina de Miraflores todas las decisiones importantes que tomen sus autoridades pasan necesariamente por la asamblea, e incluso el alcalde debe coordinar sus acciones con las autoridades comunales y la asamblea. Sin embargo, la comunidad se encuentra en un proceso de declive demográfico, con muchas familias migrantes permanentes en las ciudades de Huancayo, Lima y otras; las familias migrantes aún mantienen o presionan por mantener el control de las tierras bajo riego de la zona agrícola que consideran su propiedad; en la comunidad quedan cada vez menos familias jóvenes y su capacidad de acción colectiva es importante pero limitada. Las familias que residen en la comunidad y pastores en la puna mantienen los pastizales nativos al tope de su capacidad de carga y mantienen sus zonas de cultivo. Se están convirtiendo las tierras bajas con riego a potreros para forraje animal, aunque estos y otros cambios de uso de la tierra pueden ser bloqueados por las familias migrantes que aún ejercen poder a pesar de no ser residentes.

La comunidad de Canchayllo comprende tierras que son principalmente para ganadería de altura, vecina y asociada de la empresa ganadera SAIS Túpac Amaru junto con otras 14 comunidades. En la zona inmediata al poblado tiene un área pequeña de tierras comunales que alquila a productores de hortalizas del valle del Mantaro. Las familias se dedican a la crianza de ovinos y vacunos en terrenos de propiedades y uso familiar en las zonas más bajas (donde además siembran forrajes bajo riego y secano). Los pastizales de las zonas más altas son comunales o de usufructo de grupos familiares. Aproximadamente 60 familias “tronco”, de un total de 240 comuneros, viven de la ganadería. Estas familias tronco están a su vez emparentadas con muchas de las otras 180 familias que son migrantes o trabajan en minas, comercio y no dependen directamente del trabajo de la tierra. Estas últimas, sin embargo, pueden tener intereses en la ganadería cuando por ejemplo los hijos que trabajan en minas invierten sus excedentes en ganado que encargan a sus familiares ganaderos. En Canchayllo, el número de comuneros registrados ha crecido como resultado de la creación de oportunidades de trabajo temporal en la misma comunidad durante la fase de construcción de una central de energía hidroeléctrica en el río Pachacayo. Las asambleas son importantes en el proceso de toma de decisiones pero la Junta Directiva de la comunidad tiene mayor capacidad de acción por

⁴ El término ‘non-regrets’ fue traducido por el quipo del proyecto como medidas ‘robustas’, entendiéndose básicamente que son acciones o políticas que incorporan o permiten flexibilidad frente a diferentes escenarios futuros del clima o de las condiciones socio-económicas de la población.

fuera de la asamblea a diferencia de Miraflores donde la asamblea tiene mayor control sobre sus dirigentes.

Al concluir las consultas iniciales con las comunidades, el atributo priorizado fue el mismo en ambas comunidades: los pastizales nativos no pueden usarse cuando disminuye el agua disponible en la puna y se secan humedales. Cuando los animales pierden estos humedales los pastos no pueden usarse y aumenta la presión sobre el resto de áreas, acentuándose el deterioro.

El enfoque de vulnerabilidad seleccionado por el equipo del proyecto para mejorar la condición y proteger este atributo fue del tipo integrado, es decir un enfoque que abarca (i) las instituciones de manejo relevantes al atributo seleccionado (agua y pastizales); (ii) el conocimiento local y las actitudes referidas al manejo de dicho atributo; y (iii) la inversión directa para mantener o mejorar el atributo.

La escala de análisis fue de tipo 'interno' o endógena en los dominios socio-económico y biofísico. Puesto que la escala geográfica de trabajo fue la comunidad, la población que participó fue el sector de ganaderos residentes y se enfocaron ellos en sus problemas de manejo animal (es decir restaurar los humedales y pastos altos para su ganado). No se consideraron escalas mayores a su esfera de producción familiar y comunal, aunque se incluyeron en el debate del grupo local. Por ejemplo en la Comunidad Campesina de Miraflores se descartó trabajar en agricultura porque las decisiones de manejo están muy limitadas por la presión y poder que ejercen las familias de migrantes propietarias de tierras sin uso sobre cualquier acción que afecte su control. Miraflores seleccionó por tanto el sector de pastizales nativos de Curiuna, área de propiedad y manejo colectivo donde rotan el ganado, que esta sobre-pastoreado y carece de abrevaderos para el ganado. En Canchayllo la población identificó un área similar de aproximadamente 800 hectáreas de pastizales en el territorio de la Granja Comunal de la comunidad para restaurar humedales y pastos nativos para que funcione como abrevadero y reserva de pastos para la época de parición.

La consulta a la comunidad y la participación de los investigadores locales para definir atributos afectados por el clima y las soluciones involucró a la junta directiva de las comunidades, ;a participación activa de un grupo local designado por la asamblea que participó activamente en el análisis, y la validación de planes, resultados de estudios y acciones en asamblea comunal.

En ambas comunidades el impacto de la tensión climática fue planteado por la población tanto en el dominio económico como en el bio-físico: la economía ganadera merma debido a que los pastizales están sobre-pastoreados y se carece de agua para abrevaderos. Las dos comunidades tienen planes para desarrollar sistemas de riego para la producción de forrajes que requieren asegurar la provisión de agua, de modo que sus propuestas de adaptación coinciden con su visión económica de largo plazo:

En el caso de la comunidad de Miraflores el elemento del ecosistema intervenido comprende:

- Cercar un humedal de puna que abastece a un conjunto de pequeños reservorios de origen pre-Hispánico para prevenir el ingreso de ganado, mejorando la regulación de agua y una reserva de pastos nativos para el trasplante y restauración de otros pastizales
- Reparar un sistema de tuberías que ya existía para reemplazar un canal de origen pre-hispánico con la finalidad de llevar agua a los abrevaderos del sector Curiuna. Los tuberías reemplazan a los canales debido a que el caudal se ha reducido y aún si hubiera suficiente agua la organización del trabajo para el mantenimiento de canales es deficiente en la actualidad.
- Esta alternativa de solución se prefirió sobre otra que consistía en desarrollar un sistema de riego que transformaría zonas agrícolas en potreros de forraje para producción lechera y beneficiaba solo a un grupo de la comunidad y existía riesgo de que los terrenos sufrieran derrumbes como resultado del riego.

En la comunidad de Canchayllo el problema y solución planteado fue similar:

- Mejorar un reservorio ya existente en la laguna Chacara incrementando la capacidad de almacenamiento. Este reservorio esta al pie de un pequeño glaciar que se ha perdido por completo.
- Construir un sistema de 2.7 kilómetros de tuberías en reemplazo de un antiguo canal de origen Republicano que estaba en desuso debido a la reducción del caudal disponible, su deterioro físico y las dificultades de organización que tiene la comunidad para repararlo y mantenerlo. Este canal culmina en una pequeña laguna llamada Patococha desde donde se infiltra el agua a un sistema de humedales. Este “riego” de los pastizales se refiere en realidad a restaurar bofedales que son abrevaderos del ganado y reservas de pasto para la época seca.
- Este sistema de riego es visto por la comunidad como parte de un proyecto mayor de llevar agua a otros sector de la puna para desarrollar la producción de forrajes para el ganado. Este proyecto requerirá ampliar el reservorio de agua y extender el sistema de riego.

El equipo del proyecto facilitó el debate entre los representantes de cada comunidad a fin de lograr que las acciones de adaptación incorporen otras dimensiones de sostenibilidad además de la infraestructura. Se concluyó como resultado del diálogo, desarrollar no solo la restauración de los sistemas de riego de pastizales sino también un plan de manejo de pastos y agua en cada comunidad, validarlo con la Jefatura de la RPNYC y en el caso de Canchayllo investigar la restauración de pastos nativos y la siembra de forrajes para aprovechar la nueva provisión de agua.

Las dos comunidades implementaron las acciones de infraestructura planificadas por medio de esfuerzos colectivos importantes y la respuesta de los pastizales al ‘riego’ fue inmediata, recuperándose lagunillas y humedales en la puna que habían estado sin agua por años.

En resumen, solo considerando hasta este punto la fase de identificación de las vulnerabilidad percibida por la población, podemos apreciar que un proceso de consulta horizontal, que use métodos para facilitar la participación de investigadores locales en el análisis de vulnerabilidad puede identificar de manera precisa y rápida los atributos u objetivos de desarrollo principales que son afectados por los cambios acumulados en los patrones del clima. Como vimos las dos comunidades se enfocaron en (i) asegurar la provisión de agua en sus territorios de puna; (ii) consolidar la producción ganadera pues este es un ajuste significativo es sus sistemas de producción, posiblemente en parte asociado con el riesgo climático y otros factores no-climáticos asociados con la demografía, precio de productos agrarios, la importancia creciente del ingreso no-agrícola, entre otros.

Durante la etapa de implementación de las medidas, el equipo del proyecto continuó aprendiendo lecciones adicionales sobre la complejidad de definir y facilitar acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad frente a eventos extremos. Aunque no trataremos en este trabajo los aprendizajes de la etapa de implementación, estos apuntan a señalar la complejidad de factores sociales y políticos en torno a cualquier intervención de adaptación. Para ilustrar algunos puntos relacionados con la importancia de contextualizar y desarrollar las intervenciones incorporando el análisis de las tendencias y motores de cambio en los proyectos de adaptación:

En el caso de Canchayllo, la recuperación de humedales en la puna llevó de inmediato a la necesidad de tratar temas de derechos de uso del agua relacionadas con relaciones de poder entre familias, posiciones que se reactivan cuando se recupera un recurso tan importante como el agua. Otro proceso que era poco visible al momento de realizar el análisis de vulnerabilidad fue la orientación de un sector de la población hacia el desarrollo de minería de pequeña o mediana escala dentro de la comunidad y que se reactivó a raíz de que el mercado laboral local por la construcción de la hidroeléctrica de una empresa privada en terrenos de la comunidad se agotó. Este grupo de familias no-

ganaderas eligió a una nueva Junta Directiva que representa estos intereses antes que el de las familias ganaderas. El proceso de restaurar la puna y acordar planes de manejo de pastos y aguas requiere negociar con las autoridades de la RPNYC que a su vez se opone a cualquier iniciativa de minería en los terrenos de la comunidad que están en el espacio de la reserva paisajística. Esta dimensión de la política local es entonces inseparable de procesos de adaptación pues refleja dos tendencias de cambio en la comunidad, de un lado su orientación hacia la ganadería y del otro lado hacia la diversificación del ingreso por fuentes no-agrícolas. Las dos tendencias son parte integral de la economía y sociedad en Canchayllo y son respuestas a las tensiones tanto climáticas como no-climáticas sobre sus medios de vida.

En el caso de Miraflores, pese a que sufre un proceso de despoblamiento más severo que Canchayllo y que tiene dificultades para emprender acciones colectivas como el manejo de canales, la asamblea comunal desarrolló sin mayores dificultad las normas de manejo del nuevo sistemas de riego y abrevaderos para los pastizales de la puna.

La investigación en adaptación al cambio climático en la agricultura familiar y comunidades andinas.

Hemos partido de observar que los manuales de adaptación al cambio climático dirigidos a la escala de proyectos rurales son enfoques de tipo integrado, es decir que se colocan como punto de partida del análisis de vulnerabilidad los atributos o valores que la propia población define como amenazados por las tensiones climáticas y se combina el análisis de riesgos físicos con las vulnerabilidad social o económica de la población. Si bien el análisis de la vulnerabilidad climática tiene un lugar prominente en los pasos que los manuales sugieren, se reconoce en los manuales que la economía y sociedad local esta afectada también por factores no-climáticos. En ese sentido los procesos participativos son una vía necesaria para 'cortar' a través de esta complejidad y poder definir problemas y respuestas adecuadas al nivel local.

La revisión del proyecto de adaptación basada en ecosistemas en la RPNYC en la serranía de Lima y Junín, nos muestra que los estudios multidisciplinarios a cargo de investigadores externos, sin procesos de participación local, rinden información importante sobre las tendencias de cambio en el clima y la sociedad y ayudan a catalogar el estado de diferentes factores de vulnerabilidad socio-económica, pero que pueden jugar en una u otra dirección o incluso en direcciones contradictorias en cada comunidad. Sin embargo, difícilmente muestran una ruta evidente para ordenar inequívocamente las rutas de adaptación al nivel de cada comunidad.

De igual forma los procesos participativos permiten rápidamente centrarnos en los intereses de la población y se comprueba que están enfocados en responder a las tenencias de disminución de los caudales que también identifican los estudios especializados. Sin embargo, estos procesos tampoco capturan la complejidad de las dinámicas sociales y políticas locales que organizan la producción y decisiones familiares y colectivas. Las intervenciones de hecho disparan respuestas del sistema que no son visibles hasta que se reactiva o restaura el recurso (como las tensiones en torno al uso del agua) o hasta que cambia el escenario político de la comunidad (como el interés por desarrollar minería como fuente de ingreso local). Estas dimensiones son aspectos claves de un proceso de adaptación al cambio climático en el nivel local.

El caso que hemos revisado sustenta la importancia de ganar tanto conocimiento práctico como sistemático sobre el contexto y el significado de los factores de vulnerabilidad frente al cambio del clima y de otros dominios. Esta interacción debería promover metodologías para que estas dos rutas operen de manera complementaria. Sugerimos ideas iniciales para incentivar esta cooperación.

Análisis de vulnerabilidad: sumando escalas y dominios, investigación local y externa

Para discutir las diversas aplicaciones de análisis de vulnerabilidad al cambio climático en el contexto de la pequeña agricultura andina es necesario acordar cuales es el enfoque en cada caso particular. Soares (2012) señala que los análisis de vulnerabilidad caen en uno de estos tres enfoques: (i) biofísicos, como las evaluaciones de impacto de los peligros físicos del clima sobre los sistemas humanos; (ii) socio-económicos, como la vulnerabilidad de las instituciones y grupos menos favorecidos de la población; e (iii) integrados, como el estudio de factores biofísicos externos que perturban y transforman sistemas (Ribot 1996).

Un primer paso para fomentar la cooperación entre ciencia y practica en los proyectos de adaptación al cambio climático es reconocer la necesidad planteada por Füssel (2006) de compartir un marco que nos ayude a entender las escalas y dominios posibles en que se realiza el análisis de vulnerabilidad. El propósito del esquema de Füssel (Ibid) es reconocer la(s) escala(s) y dominio(s) que son el o los puntos de entrada de la acción o investigación y así tener una suerte de idioma común para poder dialogar. En el Cuadro 1. La columna “esferas” (interna y externa) se refiere a la escala en la que se realiza el análisis de los factores de vulnerabilidad, mientras la columna “dominios técnicos” se refiere a la disciplina desde la que se estudian factores de vulnerabilidad.

La esfera ‘interna’ es la escala del sistema local, los aspectos endógenos, del sitio donde se lleva a cabo el análisis de vulnerabilidad. En la escala interna se pueden tratar, en el dominio de los factores socio-económicos de la vulnerabilidad los cambios en la organización de la producción agraria en la unidad doméstica y comunidad relacionándola con el impacto observado de eventos extremos en la localidad analizada. En el dominio bio-físico en la escala ‘interno’ se pueden estudiar los cambios en las condiciones de la variabilidad del clima o los impactos de estos cambios en el suelo en las distintas topografías del sitio o en la producción de cultivos.

La vulnerabilidad se explica también contextualizando la localidad, observando como se conectan los procesos locales con esferas cada vez más amplias (Robbin 2004, Perez C. 2014). Esta es la escala ‘externa’. En el dominio de los factores socio-económicos de la vulnerabilidad se pueden estudiar por ejemplo las condiciones del entorno de políticas sociales o económicas que explican los cambios de la economía rural y cómo afectan las capacidad de respuesta o adaptación de las poblaciones. En esta escala ‘externa’, en el dominio biofísico se pueden estudiar las tendencias de cambio de clima a la escala regional o nacional.

Cuadro 1. Ejemplos de escalas y dominios de análisis de vulnerabilidad en la pequeña agricultura andina

ESFERAS	DOMINIOS TÉCNICOS	
Interna	Socio-económico	Biofísico
	Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la vulnerabilidad actual de una comunidad especializada en alpacas del sur andino medida por el estado y tendencias de cambio histórico en la gestión colectiva de los bofedales y el impacto e estos cambios en la flexibilidad que tienen los productores de responder a la variabilidad en la productividad de sus bofedales familiares. 	Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la vulnerabilidad actual de los bofedales de una comunidad especializada en alpacas del sur andino analizando las tendencias actuales de la escorrentía que alimenta los humedales y las respuestas de estos (extensión, biodiversidad, carga animal, etc.) • Análisis de respuestas tecnológicas observadas en el manejo de

ESFERAS	DOMINIOS TÉCNICOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la vulnerabilidad actual de una comunidad en relación a la evolución del ingreso familiar proveniente de fuentes ganaderas y no-ganaderas y su relación con la capacidad de respuesta a eventos extremos. 	bofedales y relacionadas con los cambios observados en la escorrentía de las sub-cuencas donde están los humedales
Externa	Socio-económico	Biofísico
	Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la vulnerabilidad actual de la población rural de una región considerando la efectividad de los mecanismos estatales y/o externos de respuesta en caso de eventos extremos • Análisis de la vulnerabilidad futura de comunidades alpaqueras de una región en el contexto de la evolución del mercado nacional de lanas o del escenario de nuevas políticas globales de valoración de las reservas de carbono en suelo de los humedales de una región y mecanismos efectivos de compensación al manejo sostenible de estos. 	Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la vulnerabilidad a 50 años en el futuro de los bofedales y pastizales de una región alpaquera por el cambio climático esperado (expansión de especies arbustivas) en una región del país • Análisis de la vulnerabilidad actual de una región del país en relación con el desplazamiento observado del inicio de la estación de lluvias en un área sub-continental.

Basado en el esquema de Füssel (2006)

La reciente emergencia de los estudios de clima e hidrología en proyectos de desarrollo y los estudios agrarios como consecuencia de las preocupaciones asociadas con el cambio del clima, requiere debatir con detenimiento los contextos de distinta escala que afectan las decisiones de la pequeña agricultura y plantear las preguntas de investigación desde la perspectiva de las familias rurales.

Entre otros beneficios, el valor de los procesos participativos en la investigación sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático es que contribuye de manera efectiva a definir los atributos afectados por el clima desde una perspectiva local y a establecer bases para el análisis del problema con los actores sociales. Este enfoque ayuda a acortar camino en la definición del problema. El valor de la investigación externa para los proyectos de adaptación es que contribuyen a incorporar la complejidad y entender los procesos locales en mayor profundidad. Promoviendo intervenciones combinadas de acción e investigación externa que compartan definiciones comunes sobre escalas y dominios podemos contribuir a definir rutas para tratar la adaptación al nivel de sistemas y hacer más sostenibles los proyectos de asistencia técnica a las poblaciones involucradas (USAID 2014).

Conclusiones

1. Debemos reconocer la complejidad de factores, procesos y rutas contradictorias disponibles a los actores en toda intervención dirigida a reducir la vulnerabilidad y mejorar la adaptación frente al cambio climático en la escala local. La familia rural toma decisiones para organizar

su reproducción que están influidas por consideraciones tanto de largo como de corto plazo, tanto de sus redes de parentesco y sociales de la esfera local como de la supra-local que puede cubrir hasta la migración internacional. Más que simplificar necesitamos entender los sistemas y redes de actores en los cuales interviene un proyecto. El escenario es por definición complejo.

2. Para tratar la complejidad de manera efectiva y aprovechar la cooperación entre entidades de acción e investigadores, un paso necesario es acordar un marco general que permita comparar estudios y entender el alcance y límites de cada aporte. El esquema de Füssel (2006) representa el marco mínimo para orientar el debate: escalas endógenas y contextos externos por un lado, y dimensiones sociales, económicas, de gobernanzas y biofísicas del otro. Los dos ejemplos muestran que solo combinando escalas es posible capturar la complejidad de los procesos de cambio. Las familias rurales responden de maneras muy al contexto cambiante, incluyendo al clima entre otros factores de tensión u oportunidad sobre sus medios de vida.
3. El estudio del cambio en los grandes paisajes rurales andinos, cambios históricos y contemporáneos, podría ayudarnos a construir un marco que, cubriendo las esferas y dominios propuestos en Füssel (2006) nos puede proveer de un marco en el cual inscribir los cambios que están más específicamente relacionados con el clima. Por ejemplo, la transformación del uso de la tierra con la introducción de variedades de papa o de maíz para los mercados urbanos y los cambios de la economía regional que continúan hasta el día de hoy con la expansión de la minería en Junín y Cerro de Pasco son el marco en el cual podríamos interpretar los cambios actuales y propuestas de adaptación. Los estudios históricos del territorio serían muy importantes para orientar a los proyectos de adaptación al cambio climático pues estos requieren trabajar desde la finca hasta el territorio más allá de la comunidad (cuencas y otros espacios). Conocer mejor los procesos históricos de fragmentación de los territorios comunales en unidades menores, la formación de nuevos distritos y la semi-urbanización de espacios rurales, los cambios en la circulación de la mano de obra familiar son algunas dimensiones del cambio dentro de las cuales se insertan los ajustes relacionados con el clima. Estos son parte de un rompecabezas mayor.
4. Los agricultores orientan su adaptación a la escala de su comunidad o de sus predios e intereses familiares. Sin embargo su economía esta inmersa en territorios y sistemas más allá de su localidad, como son los mercados de trabajo urbanos, mineros, el comercio u otras fuentes de ingreso que también dan seguridad a su economía. Como vimos en Miraflores y Canchayllo esta dinámica afecta las instituciones de acción colectiva en la comunidad o de diálogo efectivo con a Reserva que ejerce control como organismo del estado sobre el territorio. Necesitamos por tanto construir casos que ilustren y analicen como se relacionan las esferas 'fuera de la finca' con el manejo local de la finca, las relaciones entre familias y de la comunidad con otras agencias.

En resumen estas reflexiones proponen la necesidad de desarrollar investigaciones asociadas con casos aplicados como los presentados aquí para elaborar ejemplos, explorar herramientas y desarrollar prácticas que contribuyan a que las intervenciones de adaptación al cambio climático en la escala local incorporen la complejidad de los sistemas agrarios rurales a fin de mejorar la efectividad y continuidad de las intervenciones.

Referencias

Cordero, D. Zapata F., Podvin K. *Lessons learnt on EbA measures: Peru case study*
CARE (2009). *Climate Vulnerability and Capacity Analysis Handbook*.
http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_CVCA_Handbook-2009-Spanish.pdf

- IISD (2012). *CRiSTAL User's Manual Version 5. Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods*. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development (IISD) https://www.iisd.org/pdf/2012/cristal_user_manual_v5_2012.pdf
- FDA (2013). Evaluación del impacto y vulnerabilidad del cambio climático de la Reserva paisajística Nor Yauyos Cochabamba y área de amortiguamiento (VIA RPNYC). Informe Final. UNEP.
- Inamura, T. (1986). Relaciones estructurales entre pastores y agricultores de un distrito altoandino en el sur del Perú. En S. Masuda (ed.), *Etnografía e historia del mundo andino, continuidad y cambio*, 141-190. Tokio: University of Tokio Press
- Isbell, B.J. (2005). *Para defendernos. Ecología y ritual en un pueblo andino*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.
- Loza Rodríguez V. (2004). La complejidad de los sistemas de tenencia de tierras y los dilemas de la reconstitución del territorio. Un ejemplo aproximativo del Canton Taraqu, 2001-2002. *XVII Reunión anual de etnología*. Museo Nacional de Etnografía y Folklore, Fundación Cultural del Banco Central de Bolivia
- Mayer E. (2001). *The articulated peasant . Household economies in the Andes*. Westview press.
- McNetting C. (1993). *Smallholders, householders. Farm families and the ecology of intensive sustainable agriculture*. California: Standford University Press.
- Palacios F. (1988). Bilateralidad y propiedad en una comunidad andina. Flores Ochoa, J. (Editor). *Llamichos y paqocheros. Pastores de llamas y alpacas*. Cusco: UNSAAC.
- Pérez, C. (2014). Dinámicas internas, inversión pública y cambio climático: implicaciones para la pequeña agricultura andina en Bolivia. 10ma Reunión Anual de la Comunidad de Práctica Andes. El Pasado, Presente y Futuro de un Programa de Desarrollo Agrícola Basado en Investigación. Julio 2014
- Recharte, J. y López, G. (2013). *Estudio de percepciones de riesgo en la zona de influencia de lagos glaciares*. Huaraz: Instituto de Montaña.
- Ribot J. (1996) The causal structure of vulnerability: its application to climate impact analysis. *Geojournal* 35 (2), 119-122.
- Robbin P. (2004). *Political Ecology. A critical introduction*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Rivera D. (2014). *Modelo de Recursos Hídricos de la Subcuenca de Quillcay*. Lima: MINAM, IM, UT, Mayo 2014
- Rössler M. (2001). Los paisajes culturales y la convención del patrimonio mundial cultural y natural: Resultados de reuniones temáticas previas. Mujica E. (ed) *Paisajes culturales en los andes. Memoria Narrativa, Casos de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones de la Reunión de Expertos, Arequipa y Chivay, Perú* 17 - 22 de mayo, 1998. Lima: UNESCO.
- SENAMHI. (2009). *Escenarios climáticos para la cuenca del Santa*. Lima: MINAM-SENAMHI.
- Suarez. W. (2011). *Estudio Hídrico de la Cuenca del Río Santa, Cambio Climático en la Región Ancash. Perú*. Proyecto "Adaptación de la gestión del agua ante el cambio climático en la cuenca del río Santa". UICN.
- USAID (2007). *Adaptación a la variabilidad y el cambio climático*. Agosto, 2007, Washington, D.C.
- USAID (2012). *Climate resilient development. A guide to understanding and addressing climate change*. October, 2012, Washington, D.C.
- USAID (2014). *Local Systems: A Framework for Supporting Sustained Development*. April 2014, Washington, D.C.
- Wegner, S. (2014) *Lo que el agua se llevó. Consecuencias y lecciones del aluvión de 1941*. Nota Técnica 7. Lima: Ministerio del Ambiente, proyecto IMACC y HIAMP (Instituto de Montaña, Universidad de Texas).