

**Gerardo Damonte
Andrea Cabrera
Fabio Miranda**

INFORME FINAL

Problemas vinculados al cambio y variabilidad climáticos y modelos ejemplares de adaptación por regiones en el Perú

Octubre 2017



Canadá



**PROBLEMAS VINCULADOS AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICOS Y
MODELOS EJEMPLARES DE ADAPTACIÓN POR REGIONES EN EL PERÚ**

Informe Final

Proyecto FORGE

Autores:

Gerardo Damonte

Andrea Cabrera

Fabio Miranda

Octubre, 2017

El presente documento se realizó por encargo del Proyecto Fortalecimiento de la Gestión de la Educación en el Perú (FORGE) que es implementado por el Grupo de Análisis para el Desarrollo – GRADE con el apoyo técnico y financiero del Gobierno de Canadá a través de Global Affairs Canada. (Proyecto N° A-034597)

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1 Desglaciación – Foco en la Sierra	6
Problema	6
Proyecto de adaptación: Proyecto Punas-Agua y Proyecto Agua Segura.	
Bio-remediación del río Negro – Ancash	9
Proyecto educativo: Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA	10
2 Escasez hídrica y técnicas de almacenamiento – foco en la Sierra	12
Problema	12
Proyecto de adaptación: Programa institucional de Recuperación y Vigorización de la Cultura y Agricultura Campesina Andina. Crianza del agua: Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL)	15
Proyecto educativo: Programa institucional: Recuperación y Vigorización de la Cultura y Agricultura Campesina Andina. Crianza del agua: Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL)	16
3 Variabilidad y adaptación a las “heladas” – Foco en la Sierra	17
Problema	18
Proyecto de adaptación: Programa de Adaptación al Cambio Climático – PACC Perú	20
Proyecto educativo: Concurso de Instituciones Educativas – PACC Perú	21
4 Deforestación – Foco en la Amazonía	23
Problema	23
Proyecto de adaptación: Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático y Reducción de la Vulnerabilidad en las microcuencas Rumiyacu y Mishquiyacu (2011 a la actualidad)	25
Proyecto educativo: Campaña de Educación para la Conservación de los Bosques (CECOBO) en Oxapampa – Pozuzo, Selva Central, Perú (2005-2007)	26
5 Eventos extremos – Inundaciones y deslizamientos por efecto del Niño- Foco en la Costa-Sierra	28
Problema	28

Proyecto de adaptación: Rehabilitación del patrimonio natural y cultural – paisaje cultural (andenes) y la conservación de la agrobiodiversidad asociada en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas	31
Proyecto educativo: Proyecto “PREDECALCA” Proyecto piloto participativo en gestión local del riesgo de desastres en el distrito de Calca	32
6 Contaminación en la Amazonía – Foco en la Amazonía	34
Problema	34
Proyecto de adaptación: Proyecto de Biorremediación en Madre de Dios.	36
Proyecto educativo: Guía para Promotores. Prevención de exposición por mercurio. Comité consultivo-Estrategia Sanitaria Regional de Vigilancia y control de Riesgos de Contaminación con Metales Pesados y otras Sustancias Químicas de la Dirección Regional de Salud de Madre de Dios.	37
7 Reflexiones finales	39
ANEXO 1: GLOSARIO	41
REFERENCIAS DEL GLOSARIO	43
ANEXO 2: Sistematización de la bibliografía anotada	44
ANEXO 3: Ficha descriptiva de Proyectos Educativos	58
Desglaciación	58
Escasez y almacenamiento de agua	59
Deforestación	61
Contaminación de agua	63
Eventos extremos (inundaciones y “heladas”)	65

INTRODUCCIÓN

El presente informe describe seis problemas vinculados al cambio y variabilidad climática, así como ejemplos de proyectos ejemplares de adaptación y educación referidos a dichos problemas. En particular, se presentan los problemas vinculados a: (1) desglaciación, (2) escasez hídrica, (3) “heladas”, (4) deforestación, (5) inundaciones y (6) contaminación hídrica. El objetivo de la investigación en la que se basa este informe es presentar de manera clara y concisa la información sistematizada de investigaciones sobre problemas, prácticas, conocimientos y proyectos que, integrando un enfoque intercultural, nos ayude a prepararnos para una mejor adaptación a los efectos del cambio climático en los recursos hídricos en el Perú. Asimismo, se espera que este informe sirva de insumo para incorporar esta problemática de manera transversal en la enseñanza escolar.

En concordancia con el objetivo de la investigación, los problemas y proyectos presentados fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios. En primer lugar, se han seleccionado problemas vinculados a la variabilidad y cambio climático que son especialmente visibles en nuestro país. En segundo lugar, se han escogido problemas para los cuales existe un conjunto de conocimientos y prácticas en las que se da un diálogo intercultural. Es decir, problemas y proyectos donde el diálogo de saberes y la adopción de prácticas derivadas de conocimientos ancestrales son de especial relevancia. Es importante señalar que las poblaciones locales han generado conocimientos y prácticas para lidiar con la variabilidad climática por siglos. En el contexto del cambio climático, estos conocimientos y prácticas deben ser especialmente valorados de manera tal que se realice un intercambio entre estos y el conocimiento generado actualmente desde la academia.

En tercer lugar, se ha buscado presentar al menos un problema por región. Es decir, un problema cuya mayor visibilidad se encuentre en alguna de las regiones geográficas del país: Costa, Sierra y Selva. Los efectos derivados del cambio y variabilidad climática son globales y están interconectados, por lo que los problemas asociados a dichos cambios no pueden ser circunscritos únicamente a una región. Sin embargo, estos problemas pueden ser más visibles en una región en particular. Por ejemplo, el derretimiento de los glaciares o desglaciación en los Andes es causado por el fenómeno de “calentamiento global” que, como su nombre lo indica, tiene causas y consecuencias a nivel global. Asimismo, la desglaciación, aunque más visible en la sierra, genera impactos en el caudal de los ríos que, al discurrir hacia la costa o selva, producen cambios en ecosistemas costeros o amazónicos. Finalmente, se han seleccionado

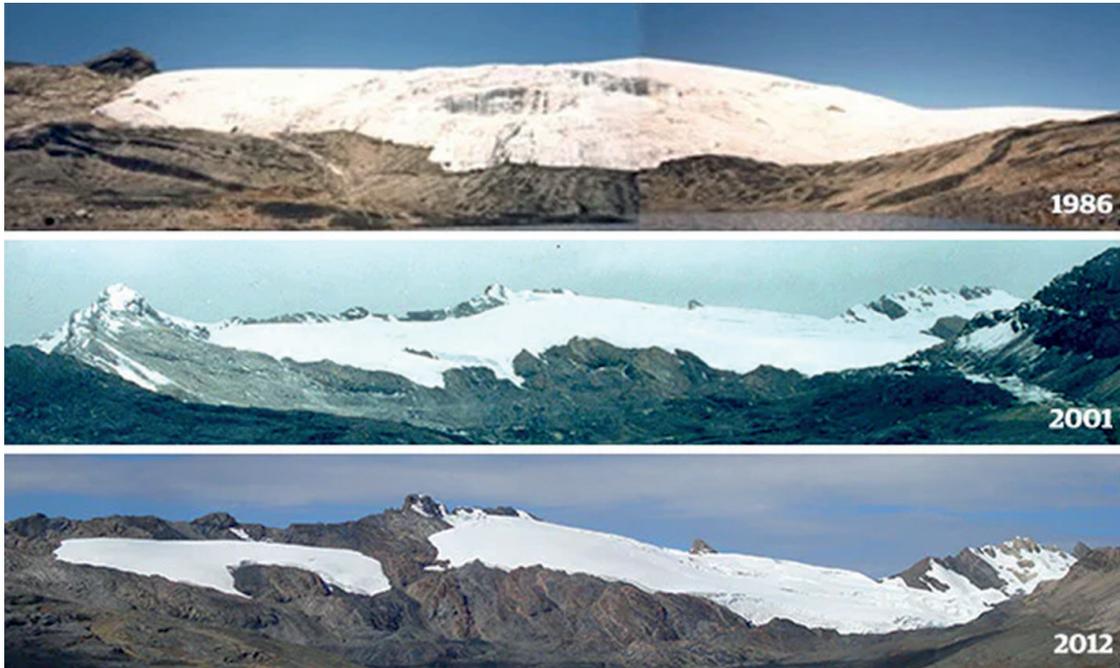
problemas para los cuales existen investigaciones robustas que nos permiten plantearlos de manera informada. Con este fin se realizaron dos sistematizaciones: una de la literatura académica y otra de los proyectos de adaptación y educación en relación con los problemas vinculados a la variabilidad y cambio climático en el Perú. Ambas sistematizaciones se adjuntan como anexos al presente informe.

El presente informe se compone de una introducción, seis secciones, reflexiones finales y tres anexos. Las secciones corresponden a cada uno de los problemas descritos. Para describir los problemas ambientales se utilizaron definiciones y explicaciones claras y concisas, para luego resaltar el aporte de los conocimientos ancestrales en el entendimiento y/o solución de cada problema planteado. Asimismo, para cada sección se resumen dos proyectos seleccionados sobre la base de las sistematizaciones: uno de adaptación y otro educativo, vinculados al problema planteado. Finalmente se presentan algunas reflexiones finales surgidas en la presentación del informe a representantes de FORGE y el MINEDU.

Los anexos contienen: un glosario de términos para la mejor comprensión del texto, la sistematización de literatura académica y la sistematización de proyectos y educativos.

1. DESGLACIACIÓN – FOCO EN LA SIERRA

Problema

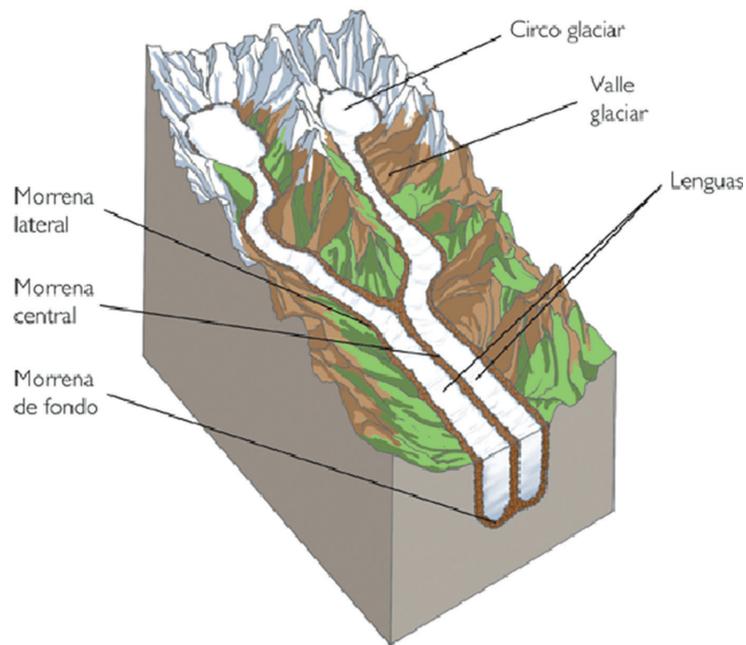


Nevado Pastoruri

<https://sophimania>

Los glaciares son enormes bloques de hielo que se forman en las cumbres de las montañas. Existen desde hace miles de años y se han mantenido en las cumbres durante todo ese tiempo. Sin embargo, durante el año, el tamaño de los glaciares varía: en la época más calurosa se derriten ligeramente, mientras que en la época de frío crecen porque almacenan como hielo el agua de la lluvia o nevadas. Cuando un glaciar se derrite completamente, desaparece y ya no puede almacenar agua.

En las últimas décadas se ha observado que los glaciares en el mundo han ido retrocediendo, esto quiere decir que cada año son menos grandes y almacenan menos agua. Se piensa, por ello, que en un futuro podrían desaparecer. ¿Por qué desaparecen los glaciares que se han mantenido por miles de años? Estudios científicos demuestran que este derretimiento de los glaciares se debe a cambios en el clima, en particular, a lo que se conoce como “calentamiento global”.



Fuente: Geomorfología

Se le llama “calentamiento global” a la subida, en las últimas décadas, de la temperatura media en el planeta a causa de la concentración de gases, principalmente dióxido de carbono, en la atmósfera. Los autos y máquinas que funcionan con petróleo o gas emiten dióxido de carbono, por lo que contribuyen a su concentración en la atmósfera y, por ende, al “calentamiento global”. Con la subida paulatina de la temperatura, como consecuencia del “calentamiento global”, los glaciares se derriten más rápido y van perdiendo su masa de hielo hasta posiblemente desaparecer.

¿Qué problemas trae el retroceso y desaparición de los glaciares? Los glaciares almacenan mucha agua que liberan poco a poco durante el año, en particular en la época más calurosa por efecto del derretimiento del hielo. Tanto las poblaciones que viven en las montañas, como los científicos, saben que el agua que baja de los glaciares es fundamental para mantener las formas de vida en ecosistemas montañosos y de más abajo también.

Las familias indígenas y campesinas en la alta montaña siempre han considerado que los glaciares ayudan a mantener el agua de las lagunas, pastos naturales y tierras húmedas (bofedales y oconales) donde el ganado se alimenta. Ellos han ido adaptando sus prácticas agrícolas a los cambios observados. Asimismo, los glaciólogos y glaciólogas han realizado experimentos que demuestran qué cambios en el glaciar podrían traer impactos en las lagunas, pastos y tierras húmedas. Así, los

conocimientos locales ancestrales y académicos nos muestran con distintos métodos el mismo problema.

La desglaciación trae problemas graves para la vida, principalmente en las montañas. La pérdida del glaciar puede traer contaminación y escasez de agua. Cuando el glaciar retrocede, la roca que estaba cubierta por hielo queda expuesta y el agua del hielo derretido lava los minerales de las rocas; es decir, el agua se mezcla con los minerales y ya no sirve para regar ni tomar.

Asimismo, la desaparición total del glaciar trae problemas de escasez de agua. Cuando el agua deja de almacenarse en forma de hielo, el glaciar deja de dar agua a las lagunas, pastos y tierras húmedas, que pueden llegar a secarse. La pérdida de esta fuente de agua afecta de manera especial a las familias que viven en las montañas, quienes tienen menos lugares para encontrar agua y pastos para dar de comer a sus animales.

La desglaciación afecta particularmente a las familias que habitan en las altas montañas del Perú. En nuestro país se encuentra el 71% de los glaciares del mundo. Se estima una pérdida de 42% de la superficie glaciar en los últimos 40 años. Esto implica una reducción del volumen del hielo entre 32 y 35 km³, viéndose afectados principalmente los glaciares más pequeños. Entre las zonas más afectadas por la desglaciación se encuentran la Cordillera Blanca en la región de Ancash y las cordilleras nevadas en las regiones de Cusco y Arequipa. (MINAM 2016: 45)0F¹

Para evitar la desglaciación tendríamos que revertir el calentamiento global, lo que hasta el momento parece improbable puesto que no podemos cambiar sustancialmente los factores que causan dicho calentamiento: la generación de gases como el dióxido de carbono. Sin embargo, en el Perú tenemos ejemplos de iniciativas para adaptarse mejor a los efectos de la desglaciación y así mejorar la provisión de agua.

Basado en:

Polk, M., Young, K., Baraer, M., Bryan, G., Jeffrey, M., McKenzie, Bury, J., and Carey, M. (2017). "Exploring hydrologic connections between tropical mountain wetlands and

¹ MINAM. 2016. *El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.*

glacier recession in Peru's Cordillera Blanca," Applied Geography 78 (2017): 94-103.

Boillat, S., y Berkes, F. (2013). Perception and Interpretation of Climate Change among Quechua Farmers of Bolivia: Indigenous Knowledge as a Resource for Adaptive Capacity. Ecology and Society 18(4): 21.

Flores, A. y Valdivia, G. (2012). Las percepciones de la población rural campesina de la microcuenca Huacrahuacho sobre la incidencia del cambio climático en su forma de vida. Cusco: Centro Bartolomé de las Casas, PACC.

<http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/96.pdf>

MINAM. (2016). El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Proyecto de adaptación: proyecto Punas-Agua y proyecto Agua Segura. Bio-remediación del Río Negro – Ancash

Los pobladores de la comunidad de Cordillera Blanca, ubicada en las faldas de los nevados en el callejón de Huaylas, Región Ancash, desarrollaron con la colaboración del Instituto de Montaña un sistema para descontaminar el agua que viene de las montañas para así poder seguir utilizándola para regar sus pastos y alimentar su ganado.

En la última década, como consecuencia de la desglaciación, el agua que viene de los nevados ubicados en la parte alta de la comunidad comenzó a llegar a la comunidad mezclada con minerales (hierro, plomo, cadmio, cromo y arsénico) en una proporción que hacía imposible su utilización para regar las plantas o ser consumida por sus animales.

Para remediar el agua, es decir, disminuir su contenido mineral, los campesinos canalizaron el Río Negro que transporta el agua que viene del glaciar próximo y construyeron tres pozas de sedimentación para purificarla. Las pozas se hicieron en forma de serpiente para que el agua discurriera más lentamente y así ayudar a la sedimentación, es decir, a que las partículas de mineral que son más pesadas y se desplazan por la corriente se asentarán en el fondo. Esto fue complementado plantando totorales, una planta andina cuyas raíces tienen la propiedad de absorber el óxido del agua. Gracias a este doble sistema de sedimentación y absorción natural, el agua sale de las pozas con muchos menos minerales y es apta para regar y ser consumida por el ganado.



Fuente: mountain.pe

Así, con el trabajo en conjunto de los pobladores haciendo uso de sus conocimientos locales sobre el discurrir de las aguas, y el Instituto de Montaña con la capacitación en utilización de instrumentos de medición de calidad de agua, pudieron crear un sistema de “bio-remediación”; es decir, de mejoramiento natural del agua, haciéndola apta para el consumo animal y humano.

Basado en:

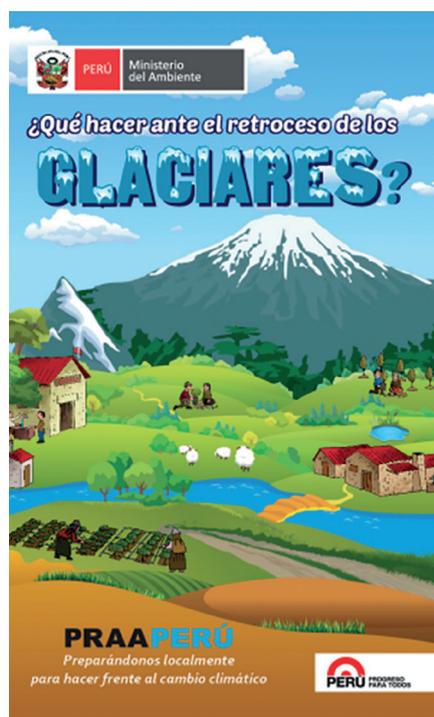
<https://mountain.pe/noticia/investigadores-campesinos-frente-al-cambio-climatico/>

Proyecto educativo: Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA

El Proyecto Glaciares es una iniciativa de la cooperación Suiza – Perú en el marco del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo (COSUDE), ejecutado por el consorcio Universidad de Zurich y CARE Perú. Este Proyecto elaboró el Manual para Docentes “Adaptación al Cambio Climático y Gestión de Riesgo de Desastres en Instituciones Educativas Andinas”. Este manual fue elaborado por los profesores de la zona en colaboración con el Proyecto Glaciares y en coordinación con la Dirección Regional de Educación de Áncash y la Oficina de Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastres del Ministerio del Ambiente. El manual propone estrategias sobre la base de los conocimientos locales y a través de

los métodos propios de los profesores de la zona, para comunicar este conocimiento en el trabajo con los niños, tomando en cuenta que la temática de cambio climático debe ser contextualizada para así generar un mayor interés.

El objetivo de este manual para docentes, “Adaptación al Cambio Climático y Gestión de Riesgo de Desastres en Instituciones Educativas Andinas”, es que sirva de instrumento para que los profesores puedan trabajar la temática de cambio climático y gestión de riesgo de desastres de manera transversal, y conocer si dicha iniciativa puede ser aplicada en diferentes zonas del país, contextualizando los diferentes problemas medioambientales.



Fuente: Care

Basado en:

<http://www.care.org.pe>

2. ESCASEZ HÍDRICA Y TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO – FOCO EN LA SIERRA

Problema



Fuente:Oxfam

La escasez hídrica se refiere a la falta de agua disponible para la agricultura, las industrias y/o para beber. La escasez se puede presentar de distintas formas. Cuando no hay suficiente agua para sostener la vida animal o vegetal, en ningún momento del año, hablamos de escasez absoluta, como por ejemplo cuando desaparece una fuente de agua, como una laguna. Cuando tenemos agua durante el año, pero no cuando la necesitamos, hablamos de escasez relativa; por ejemplo, cuando hay sequías y deja de haber agua por largos periodos de tiempo. También se puede hablar de escasez cuando el agua disponible no es apta para las necesidades productivas o para el consumo humano, como por ejemplo cuando una fuente de agua se contamina y ya no se puede utilizar para regar o beber.

El agua es vital para la vida en nuestro planeta, por eso cuando falta nos crea un gran problema. En nuestro país tenemos mucha agua, somos el país con más disponibilidad de agua dulce por habitante en Latinoamérica gracias a la gran cantidad con la que contamos en nuestra Amazonía. Sin embargo, en muchas regiones y ciudades sufrimos de escasez hídrica. Por ejemplo, distintos estudios han identificado que en varias zonas de los Andes hay cada vez menos agua disponible para regar los cultivos, lo que genera un gran problema para las familias campesinas que ya no pueden producir suficientes alimentos para subsistir.

Si tenemos tanta agua en el país, ¿por qué algunas regiones sufren de escasez? Los científicos observan que existe una distribución geográfica desigual de la disponibilidad y de los requerimientos de agua: donde vive la mayoría de la población hay menos agua. Las aguas que discurren hacia el océano pacífico constituyen solo el 2,2% de la disponibilidad nacional de agua y deben proveer de agua al 62,3% de la población del país. Este problema se ve agravado por lo que se considera efectos del cambio climático.

Los científicos consideran a la desglaciación como un efecto importante del cambio climático. Al derretirse el hielo de los glaciares perdemos una fuente de agua que históricamente ha sido muy importante, en particular en tiempo seco o de estiaje. La mayor variabilidad en las lluvias es otro de los efectos del cambio climático que puede generar escasez, sobre todo cuando la falta de lluvias hace que los periodos secos sean más largos y las sequías más recurrentes.

Según los estudios realizados por el SENAMHI, la región más afectada por la escasez en el corto plazo en el Perú será Puno, la cual es considerada una región extremadamente seca. A mediano plazo, las regiones de Amazonas, Cusco, Junín, Pasco y Puno presentarían una condición de extremadamente secas. A largo plazo, los departamentos más afectados serían Cusco, Huánuco, Pasco, Junín. Así, como consecuencia del déficit de precipitación, la cuenca del río Ucayali presentaría un déficit extremo en su caudal. SENAMHI 2017^{1F2}

¿Qué podemos hacer para adaptarnos a la escasez? En las últimas décadas los estudios hechos sobre la disponibilidad hídrica han reconocido la utilidad de utilizar técnicas ancestrales de almacenamiento de agua para lidiar con la escasez hídrica. Los antiguos pobladores andinos desarrollaron varias técnicas para “sembrar” y “cosechar” agua, es decir, para recoger el agua de lluvia y almacenarla para la época seca cuando no llueve y el agua es escasa. Para ello desarrollaron varias técnicas muy antiguas, que por su utilidad y vigencia siguen siendo utilizadas.

Entre las técnicas ancestrales de almacenamiento en los Andes podemos mencionar tres. En primer lugar, las represas andinas hechas de piedra, que, siguiendo el relieve del terreno, se utilizan para almacenar agua de lluvia. En segundo lugar, los sistemas

2 SENAMHI. 2017. Boletín de Sequía Nacional.

de “cochas” o pequeños reservorios conectados en las laderas de las quebradas para recoger y regular el agua de lluvia. En tercer lugar, las “amunas” o zanjas abiertas en las montañas para recoger el agua de lluvia y filtrarla al interior de las montañas. El agua filtrada en las “amunas” sirve para recargar los acuíferos que son reservorios naturales subterráneos. Esta agua puede ser utilizada cuando sale del subsuelo en afloramientos como puquios, manantiales u “ojos” de agua que pueden estar cerca o lejos de las “amunas”.

Las técnicas ancestrales nos muestran el avanzado conocimiento en el manejo del agua que tenían nuestros ancestros. En la actualidad, este conocimiento nos puede ayudar a adaptarnos mejor a la escasez de agua. Para utilizar las técnicas ancestrales es necesario conocer muy bien el terreno y los flujos de agua para saber dónde hacer “cochas” o “amunas” y saber organizarse muy bien para poder construirlos. Por ello, en nuestras comunidades campesinas es importante conocer el territorio y mantenerse unidos en el trabajo. El mantenimiento del conocimiento local y la cooperación en el trabajo son elementos fundamentales para la buena gestión del agua.

Basado en:

MINAM. (2016). El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Canziani, J. (2007). Paisajes culturales y desarrollo territorial en los Andes. Lima: Departamento de Arquitectura PUCP.

<http://departamento.pucp.edu.pe>

Proyecto de adaptación: programa institucional de Recuperación y Vigorización de la Cultura y Agricultura Campesina Andina. Crianza del agua: Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL)

Este proyecto, implementado por la Asociación Bartolomé Aripaylla en la comunidad campesina de Quispillaccta en la Región Ayacucho, inició en el año 1991 y culminó en 2016.



Fuente: Documental Wasichakuy

SCALL es un modelo hidrológico campesino de largo plazo cuyo enfoque es la crianza del agua de lluvia, considerando los conocimientos propios de la cosmovisión local. Es una práctica colectiva como respuesta a la creciente escasez de agua. Se basa en la crianza de agua de lluvia, como *qucha chapay* (“apresando lagunas temporales”), *qucha ruway* (“haciendo nuevas lagunas”), y *puquio waqaychay* (“criando puquios”).

La crianza de agua de lluvia se realiza haciendo que la lluvia se comporte como semilla para la siembra de las praderas; así como una semilla de maíz se deposita en un surco, el agua de lluvia se deposita en hoyadas naturales. También cuentan con un sistema de protección en caso se dieran precipitaciones extremas o deslizamientos, como por ejemplo la construcción de diques de piedra con núcleos de arcilla, vasos naturales o depresiones, para almacenar agua de escorrentía que debe infiltrar y recargar acuíferos, y así disponer de agua en periodos de estiaje. Y, por último, “pircas” de

piedras para proteger los “ojos de agua” emergidos donde se implementa la plantación de plantas madres del agua. En otros casos, toda el área de formación de bofedales es protegida con cercos de piedra.

Basado en:

<http://www.abaayacucho.org.pe/publicaciones/libros/21-yaku-mama>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ayfyp-7RBy4>

Proyecto educativo: programa institucional: Recuperación y Vigorización de la Cultura y Agricultura Campesina Andina. Crianza del agua: Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL)

La “Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia” (SCALL) surge como práctica colectiva en la localidad de Tuco en 1994, como respuesta a la creciente escasez del agua, la cual se acentúa en la época seca del año.



Fuente: PACC Perú

La crianza del agua signada como “siembra y cosecha de agua de lluvia” está asociada a las características generales del territorio de la comunidad. Esto se refiere a que las lagunas de cosecha de agua utilizan las superficies naturales de las localidades. La crianza del agua también está asociada a la cultura agrícola, a las sabidurías ancestrales y a la fortaleza organizativa de cada uno de estos componentes.

Otro esfuerzo para incluir las prácticas de siembra y cosecha de agua de lluvia en la vida comunal ha sido su inserción, en el quehacer de las escuelas primarias y colegios secundarios locales, de la recuperación de saberes en la crianza del agua,

el desarrollo de los rituales y la realización de festividades orientadas al agua. Por ejemplo, la Escuela Inicial (I.E.) N° 38128 Mx/P de Quispillaccta asume como actividad institucional y de formación de los niños y niñas su participación en la fiesta de Yarqa Aspiy en un tramo específico, al igual que como lo hace la comunidad. Esto incluye el mantenimiento de los canales y la realización de rituales al agua tan igual como lo hacen las personas mayores o una localidad. La escuela ha incorporado, en su Plan Institucional Anual, el desarrollo de estas festividades. Igualmente, otras instituciones educativas (escuelas y colegios) que están en el ámbito de las lagunas criadas por la comunidad de Quispillaccta realizan los trabajos de mantenimiento, lo cual implica también el desarrollo de los rituales al agua.

Basado en:

<http://www.paccperu.org.pe>

3. VARIABILIDAD Y ADAPTACIÓN A LAS “HELADAS” – FOCO EN LA SIERRA

Problema

La variabilidad climática se refiere a los cambios del clima entre dos periodos que pueden ser entre día y noche, entre estaciones o de un año a otro. Por ejemplo, si este año hace más frío y más calor que el año anterior podremos decir que, en términos de temperatura, este año hay más variabilidad climática. Lo mismo puede decirse para las lluvias y otros indicadores del clima. El clima siempre cambia de año a año, por lo que siempre tendremos variabilidad climática, es decir, siempre tendremos días muy fríos, muy lluviosos o muy calurosos. Pero si estos cambios son cada vez más pronunciados quiere decir que cada año es más probable que tengamos días cada vez más fríos o calurosos o que las lluvias sean cada vez más fuertes o más escasas. Recientes estudios señalan que el cambio climático estaría provocando que en algunos lugares del planeta aumente la variabilidad climática.

A los campesinos en los Andes les preocupa mucho la “helada”, es decir, los días muy fríos y las “sequías”, es decir, los largos periodos sin lluvia, porque en ambos casos, si la helada es muy fría o la sequía muy larga, es muy probable que sus cultivos se “quemen” por el frío o se sequen por la falta de agua y no tengan qué cosechar para subsistir. En los Andes siempre ha habido heladas y sequías, pero, cuando la variabilidad climática crece, también lo hace la posibilidad de tener heladas o sequías y esto genera un problema grave.

Las familias campesinas en los Andes han aprendido a prever los cambios en el clima a partir de la observación por siglos de su entorno natural. Así, por ejemplo, en la Sierra se observa la floración de la “Karihua”; si esta florece a fines de octubre significa que habrá sequía. En el Lago Titicaca se observa la altura a la que varios tipos de pájaros construyen sus nidos. Esto indica la altura máxima a la que llegará el agua del lago y por tanto la cantidad de lluvia que se espera ese año. También en los Andes se observan las constelaciones de estrellas, su brillantez y forma, para predecir heladas o lluvias.



Fuente: Claverías, 2000

Los campesinos observan a los sapos y lagartijas: se dice que cuando estos abundan entonces habrá muchas lluvias y buenas cosechas. El color de los sapos es otra señal; por ejemplo, cuando en un año predomina el color negro eso presagia que habrá buen año de lluvias, en cambio, si mayormente son de color blanco es presagio de escasez de lluvias. La lagartija cuando tiene la cola completa en los meses de octubre a noviembre es señal de que será un buen año; pero cuando es corta o le falta la cola es señal de un mal año. (Claverías 2000)2F³

Asimismo, las familias han desarrollado técnicas ancestrales para adaptarse mejor a la variabilidad climática. Por ejemplo, para proteger los cultivos de las heladas se siembra en andenes o terrazas con paredes de piedra o adobe, que conservan mejor el calor. También se plantan cercos “vivos” para proteger a los cultivos con especies nativas resistentes, como la queñoa o el “colle”. Para combatir la sequía se construyen “Waru Warus” o “camellones”, para ello se excavan zanjas interconectadas en tierra inundable y con la tierra de la zanja se hacen camas elevadas donde se cultiva. Estas camas retienen mejor la humedad y en época seca son reforzadas con tierra del fondo de los canales.

3 CLAVERÍAS, Ricardo, 2000. Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: Elementos para su verificación. Trabajo expuesto en el Seminario Taller organizado por Proyecto NOAA. Missouri.

Sin embargo, ante el incremento de la variabilidad climática, algunos predictores del clima útiles para años “normales” no están funcionando, mientras las técnicas de cultivo ancestrales se han perdido en varias zonas del país. Por ello, los científicos han optado por fortalecer las formas ancestrales de adaptación por medio de la introducción de criterios que consideran más técnicos en las formas tradicionales de cultivo o incentivando la introducción de especies vegetales más resistentes a las heladas o sequías.

Basado en:

Claverías, R. (2000). Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: Elementos para su verificación. Trabajo expuesto en el Seminario Taller organizado por Proyecto NOAA. Missouri.

MINAM. (2016). El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Torres, J., y Gómez, A. (2008) Adaptación al cambio climático: de los fríos y de los calores en los Andes. Soluciones Prácticas-ITDG. Lima.

Vergara, K. (2012) Variabilidad Climática, Percepción Ambiental y Estrategias de Adaptación de la Comunidad Campesina de Conchucos. Lima: Sociedad Geográfica del Perú

Proyecto de adaptación: Programa de Adaptación al Cambio Climático – PACC Perú



Fuente: PACC Perú

El Programa de Adaptación al Cambio Climático se desarrolló desde el año 2011 al 2016 en la microcuenca de Huacrahuacho, distritos de Kunturkanki y Checca, que se ubican en un ecosistema de puna sobre los 3800 msnm.

La intervención del programa toma como referentes conceptuales los enfoques desarrollados por la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático-CMNUCC, y la reducción de riesgos de desastres. Bajo este enfoque, los proyectos deben articular a los actores legítimos y permanentes que actúan en el sistema o sistemas en los cuales interviene el proyecto, para fortalecer sus capacidades, apoyarlos e incentivar a que cumplan y mejoren sus funciones.

Para su implementación se aplicó la metodología de concursos interfamiliares y grupales, mediante los cuales los pobladores postularon al apoyo institucional para el desarrollo e implementación de diversas medidas adaptativas que hicieran frente a eventos extremos ligados al cambio climático, como lo son las heladas en los distritos intervenidos.

Así, en Huacrahuacho, 667 de 745 familias instalaron sistemas agroforestales; 402 de 745 familias incorporaron alfalfa dormante, menos demandante de agua; 217 de 430 familias habilitaron 300 canchas rotativas de pastoreo para mejorar la cobertura vegetal e incrementar la infiltración del agua; y 276 de 430 familias elaboraron abonos orgánicos para mejorar la fertilidad de los suelos, entre otros efectos.

Basado en:

http://www.paccperu.org.pe/es/efectos_impactos_primera_fase

Proyecto educativo: Concurso de Instituciones Educativas – PACC Perú

El Proyecto de Adaptación al Cambio Climático ha venido desarrollando concursos en las Instituciones educativas en las regiones de Cusco y Apurímac. Durante el año 2011 y 2012 se organizaron dos concursos llamados “Pachamamapi Sumaq Kawsay” (“Vivimos felices en la Madre Tierra”) con el apoyo de las autoridades educativas de 12 instituciones pertenecientes a la microcuenca de Mollebamba, en Apurímac.

Durante los concursos, las instituciones educativas elaboraron sus Proyectos Educativos Institucionales incorporando los temas de cambio climático y gestión de riesgos. Trabajaron también el manejo de biohuertos y áreas verdes, prácticas de eco eficiencia, gestión ambiental, desarrollo artístico y ambiental, desarrollo de valores y de salud ambiental, y gestión de riesgos. El desarrollo de estas actividades fue acompañado por el equipo técnico del PACC Perú.

Una de las actividades educativas del Proyecto PACC es la sensibilización a los hogares y localidades pero realizada por los propios estudiantes. Por ejemplo, en la institución educativa de la comunidad de Vito, los estudiantes tienen acceso a la radio, mediante la que comparten mensajes sobre el cuidado del medio ambiente, la importancia de la prevención y la conciencia de las vulnerabilidades físicas del ambiente físico en el que se desarrollan. Los niños y niñas de la escuela de la comunidad de Vito identifican los riesgos climáticos más relevantes; entre ellos, las heladas, y comparten los mismos con los miembros de su comunidad.



Fuente: FORGE

Basado en:

<http://www.cooperacionsuizaenperu.org.pe>

<http://www.paccperu.org.pe>

4. DEFORESTACIÓN – FOCO EN LA AMAZONÍA

Problema

La Amazonía es considerada como el bosque tropical más extenso del mundo. Con un área de, aproximadamente, 7,5 millones de kilómetros cuadrados, cubre el 6% de la superficie de todo el planeta. Por ella discurren ríos que descargan aproximadamente el 20% de toda el agua dulce del mundo en los océanos.

¿Por qué son importantes nuestros bosques amazónicos? Lo son porque regulan el clima de la Tierra y son el hábitat de una importante diversidad biológica y cultural. Sin embargo, los bosques amazónicos enfrentan un alarmante proceso de deforestación. Esta ocurre cuando se talan árboles a una velocidad mayor de la que toma reemplazarlos, por ello, hay menos árboles. En procesos de deforestación, zonas enteras se quedan sin ningún árbol, es decir, sin bosques.

¿Por qué se deforesta? Principalmente para utilizar el suelo del bosque para otras actividades como agricultura, ganadería o minería. En particular, la construcción de carreteras en la Amazonía ha traído nuevas poblaciones que buscan desarrollar actividades de subsistencia, por lo que se ha deforestado para dar paso a las grandes extensiones de chacras, pastizales para la cría de ganado u operaciones mineras.

Uno de los varios efectos de este cambio en el uso de la tierra son los incendios; ya que al talar los árboles se pierde una excelente forma de infiltración de agua en el suelo y se abren paso invasiones de malezas o hierbas, las que facilitan la propagación del fuego, lo que provoca la muerte de más árboles y otros seres vivos a su paso.

Aproximadamente 700,000 has en la Amazonía han sido dedicadas a la agricultura, la Región Amazonas es la que tiene mayor porcentaje dedicado a esta actividad. De acuerdo con el mapa generado por el Proyecto Estrategia Nacional de Desarrollo Forestal, existe un total de 11`295,000 hectáreas deforestadas que están ubicadas en lugares aledaños a la Cordillera de los Andes; zonas con pendientes, de la vertiente oriental, donde los efectos de la deforestación causan graves irregularidades con los regímenes del agua, además de las emisiones de dióxido de carbono - CO₂. (Fundación Bustamante de la Fuente 2010)3F⁴

4 Fundación M.J. Bustamante De La Fuente. (2010). Cambio climático en el Perú. Amazonía



Fuente: Ecología Hoy

Pero, ¿cuál es la relación entre la deforestación y el cambio climático? El cambio climático y los bosques amazónicos están estrechamente relacionados. Los árboles almacenan carbono de la atmósfera como parte de su crecimiento, lo que permite un balance climático. Al cortar los árboles, este carbono almacenado es liberado a la atmósfera, convirtiéndose en emisiones de CO₂, gas que contribuye al calentamiento global.

Así, estudios de predictibilidad climatológica han previsto los cambios en la temperatura de la Amazonía. Para el año 2020, el aumento de temperatura podría variar entre 0.5 C y 1.8 C, y para 2080 entre 1.6 C y 7.5 C. Estas cifras demostrarían que, en la Amazonía, el calentamiento será más severo y generará varios impactos, como por ejemplo sequías, inundaciones, incendios forestales, mortalidad de árboles, entre otros. Estos impactos no solo serán adversos para la biodiversidad y ecosistemas, sino también para la sociedad en su conjunto y las actividades que realiza.

¿Cómo evitar la deforestación? Las medidas que se pueden dar son proteger el bosque para asegurar su conservación en ciertas áreas especialmente valoradas por su diversidad de especies y mejorar el manejo agrícola para afectar menos el bosque. Algunos métodos contemporáneos de manejo del bosque amazónico pueden darnos pistas sobre el pasado. Los métodos y herramientas usadas por silvicultores y agricultores locales y comunidades nativas, como el trasplante de especies, el deshierbe selectivo o el mantenimiento de árboles semilleros para la regeneración de los bosques, están empezando a ser valorados por aquellas personas especializadas en las ciencias forestales, quienes han encontrado en las antiguas prácticas etnobotánicas un buen aliado para el manejo de los bosques amazónicos.

Basado en:

Fundación M.J. Bustamante De La Fuente. (2010). Cambio climático en el Perú. Amazonía

Rocha, M. (2008). La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA.

OTCA. (2014). El Cambio Climático en la Región Amazónica

Pinedo-Vasquez, M., Hecht, S. y C. Padoch. (2012). Amazonia. En: Parrotta, J., R. L., Trosper (Eds.). Traditional Forest-Related Knowledge. Sustaining Communities, Ecosystems and Biocultural Diversity. Dordrecht: Springer.

Proyecto de adaptación: implementación de medidas de adaptación al cambio climático y reducción de la vulnerabilidad en las microcuencas Rumiyacu y Mishquiyacu (2011 a la actualidad)

Este proyecto se lleva a cabo en las comunidades de San Vicente y San Andrés, en Moyobamba, San Martín. Es implementado por la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS Moyobamba SRLTDA), en el marco del diseño del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de Moyobamba (MRSEM).

La medida incluye la recuperación y conservación de las quebradas Rumiyacu-Mishquiyacu, incorporando diferentes especies forestales. La reforestación se complementa con la protección y conservación de suelos en ladera a través de la construcción de zanjas en zonas críticas que permitan el desvío controlado de la escorrentía generada por las lluvias; así también, con la reparación y señalización del camino de herradura de las zonas críticas que han sido reparados con tecnología de bajo costo y bajo impacto, como es el empedrado simple.

La razón de la construcción de zanjas que permitan el desvío controlado de la escorrentía colabora en disminuir la erosión del suelo. Por otro lado, la reparación, señalización y puesta en uso de caminos de herradura impediría, en alguna medida, la necesidad de apertura de trochas más grandes y construcción de caminos pavimentados que provocarían un aumento de la deforestación.



Fuente: EPS Moyobamba

El proceso de identificación y reconocimiento de zonas a intervenir fue realizado participativamente con pobladores locales, los que además brindan mano de obra para la ejecución de las acciones de la medida. Es importante mencionar que la reparación del camino de herradura (para controlar los sedimentos) no solo incluye paneles de señalización, sino también paneles informativos.

Basado en:

www.epsmoyobamba.com.pe

Proyecto educativo: Campaña de Educación para la Conservación de los Bosques (CECOBO) en Oxapampa – Pozuzo, Selva Central, Perú (2005-2007)

La Campaña de Educación para la Conservación de los Bosques (CECOBO) se inició en 2005, con el propósito de generar orgullo y sentido de pertenencia por el espacio geográfico considerando el ambiente natural y la riqueza biológica de sus bosques. La campaña fue desarrollada por la ONG ProNaturaleza en alianza con distintas instituciones y organizaciones que trabajan en la región.

Se abordó el tema de la deforestación como amenaza de los bosques del Parque Nacional Yanachaga Chemillén y de los de su zona de amortiguamiento en la cuenca del río Chorobamba. El slogan de la campaña fue “Los bosques son nuestro orgullo” y tuvo como mensaje central la relación bosque - agua - oso de anteojos.

Las charlas informativas en instituciones educativas permitieron lograr el reconocimiento del ciclaje del agua, como servicio ambiental, que brindan los bosques del Parque Nacional Yanachaga Chemillén.

Esta actividad fue desarrollada en 9 instituciones educativas del nivel secundario. El proyecto estima que aproximadamente 1316 alumnos del nivel secundario recibieron el mensaje. Se coordinó previamente con los directores; las charlas se realizaron en las aulas de innovación pedagógica de cada institución educativa y el mensaje estuvo adaptado según el grado de estudios; cada charla duró aproximadamente de 45 a 60 minutos.



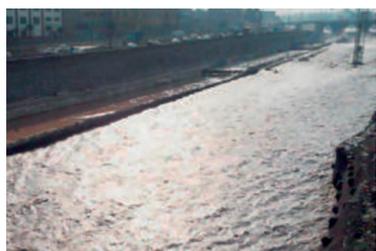
Fuente: Portal CES

Basado en:

<http://www.portalces.org>

5. EVENTOS EXTREMOS – INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS POR EFECTO DEL FENÓMENO DE EL NIÑO- FOCO EN LA COSTA-SIERRA

Problema



Crecida del río Rimac, en Lima



Deslizamiento en Ambo, Huánuco



Derrumbes en Zurite, Cusco

Fuente: Minam

En nuestro país, los desastres naturales se encuentran estrechamente relacionados con la manifestación del Fenómeno de El Niño. Los avances en la ciencia señalan que con el calentamiento global, es decir, con la subida de la temperatura media del planeta a causa de la concentración de gases, entre ellos dióxido de carbono en la atmósfera, las manifestaciones de El Niño serán cada vez más severas, y provocarán efectos desastrosos para aquellas familias más vulnerables a fenómenos como las inundaciones o deslizamientos.

El Fenómeno de El Niño se manifiesta por la presencia de aguas anormalmente cálidas en nuestra típicamente fría costa occidental sudamericana. La presencia de estas aguas cálidas por un periodo mayor a cuatro meses consecutivos produce alteraciones en los océanos y en el clima. Este calentamiento de las aguas también provoca un aumento de la temperatura general del aire, lo que afecta directamente el patrón de los vientos y la distribución de las lluvias. Las consecuencias globales son tales que muchas regiones normalmente húmedas, como Indonesia, llegan a ser secas, mientras que las áreas normalmente secas, como las de la costa oeste de América, se humedecen con lluvias intensas.

Los expertos tienen información sobre El Niño desde hace 150 años; durante este tiempo, sus manifestaciones han sido muy variadas, con efectos débiles, moderados y de gran intensidad. Así, El Niño de 1997-98 fue considerado como uno de los más fuertes ocurridos sobre el Pacífico. En el Perú se registró la mayor inundación del siglo,

muchas lluvias y temperaturas altas. Los efectos de este tipo de fenómenos ocurren a lo largo del país, lo que acarrea muchos otros fenómenos climatológicos.

Durante El Niño de 1997-98, en la costa norte, los efectos en las viviendas fueron muy graves a raíz de las lluvias continuas, con intervalos de 12, 24 o 48 horas. Los sistemas de drenaje no fueron suficientes para evacuar el agua de lluvia y las zonas bajas permanecieron inundadas. En la costa central y sur, junto con una elevación de la temperatura, se produjo un incremento de la humedad y llovizna. En el resto de la costa sur no hubo efectos relevantes generalizados. Sin embargo, debido a su gran impacto, cabe mencionar de manera especial los desastres ocurridos en Chocco (sierra de Arequipa) a fines de enero, donde una enorme avalancha hizo desaparecer la mitad de un pueblo y arrasó con unas 50 casas. (MINAM 2015)4F⁵

Las inundaciones se producen entre los meses de noviembre y abril de cada año, durante la temporada de lluvias. La crecida de los ríos produce la caída de huaycos, que impactan sobre los terrenos de cultivo, que son el medio de subsistencia de muchas familias. En años del Fenómeno de El Niño, pueden causar la caída de puentes y el derrumbe de viviendas.

¿Qué podemos hacer para mitigar los efectos de las inundaciones y deslizamientos? Los campesinos de los Andes han desarrollado una serie de conocimientos y tecnologías ancestrales que los ayudan a pronosticar variaciones en las lluvias y reducir los riesgos ante estos fenómenos producto de la variabilidad climática. La observación de las estrellas ha servido para elaborar pronósticos del clima, mientras la construcción de andenes o terrazas agrícolas han servido para controlar la caída de agua en una pendiente, evitar la erosión de los suelos y facilitar el riego en zonas que presentan pendientes pronunciadas.

Basado en:

Chilón, E. (2009). Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, quillas y wachus. La Paz: PROMARENA.

<http://geoservidor.minam.gob.pe>

Orlove, B., J. Chiang, y M. Cane (2000). Forecasting Andean rainfall and crop yield from the influence of El Niño on Pleiades visibility. Nature, 403, 68-71.

⁵ <http://geoservidor.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Documentos/Texto-MAPA-DE-SUSCEPTIBILIDAD.pdf>

Proyecto de adaptación: rehabilitación del patrimonio natural y cultural – paisaje cultural (andenes) y la conservación de la agrobiodiversidad asociada en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas

La Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas está conformada por dos regiones, Lima y Junín. En la región Lima existen 23170 hectáreas de andenes.

El proyecto fue impulsado fundamentalmente por la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas (RPNYC) en los andenes de Shiusha en la comunidad de Laraos, y los andenes de Marcatupe en la comunidad de Vitis, los cuales estuvieron abandonados por más de 30 años y comprenden aproximadamente 220 hectáreas.

La medida consiste en la rehabilitación de la infraestructura de andenes con sus sistemas de riego natural. Esto comprende la limpieza de maleza, el barbecho, rehabilitar los canales de riego y restauración de las paredes de los andenes caídos y preparación y sembrado de andenes. El aporte de los pobladores de las comunidades de Laraos y Vitis estuvo basado, básicamente, en las faenas comunales. Así, desde el año 2006 a 2011, se trabajó en la conservación de los cultivos andinos a través de la reintroducción de variedades de papas nativas, manejado conjuntamente con las comunidades campesinas.



Fuente: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas

Basado en:

Blog de la RPNYC: <http://rpnycperu.blogspot.pe>

Proyecto educativo: proyecto “PREDECALCA”, proyecto piloto participativo en gestión local del riesgo de desastres en el distrito de Calca

PREDECALCA fue ejecutado por la Municipalidad Provincial de Calca con la Asociación Welthungerhilfe y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES), desde el año 2007 a 2009.

El proyecto de Calca ha sido formulado con un enfoque participativo, donde los actores locales aportan sus conocimientos. La metodología seguida por el proyecto combina estudios de base, desarrollo de planes, proceso de sensibilización, eventos de capacitación orientados a grupos específicos, dotándolos del conocimiento para asumir roles y proveyéndolos de instrumentos técnicos y equipamiento para su ejercicio.

El diseño del proyecto se nutrió de los conocimientos y experiencias locales, tales como el registro de eventos destructivos anteriores, sus efectos y la respuesta que se dio en su momento.



Fuente: Comunidad Andina

La sensibilización a nivel de las instituciones educativas de la ciudad de Calca fue una estrategia que se incorporó al proyecto con mucho éxito. Así, en el diseño del proyecto se había programado realizar un taller de sensibilización al inicio del mismo, pero en la práctica se vio por conveniente realizar diversas actividades de sensibilización a lo largo de todo su desarrollo, con la finalidad de consolidar una cultura de prevención en Calca y mantener siempre vigente el tema del proyecto sin que decaiga la participación de los actores locales. La campaña por el “Día Nacional de la Educación y Reflexión sobre los desastres y el día de la solidaridad”, tuvo como lema “la prevención de

desastres depende de nosotros los calqueños”. Esta campaña educativa contó con la presencia del personaje símbolo, Predecalquito, y permitió un mayor acercamiento del proyecto, principalmente en la población escolar.

Sobre los conocimientos específicos sobre prevención y gestión de riesgos, PREDECALCA facilitó la identificación de riesgos y las vulnerabilidades del territorio, a través de las actividades llevadas a cabo en las 18 instituciones educativas. Todo esto con el objetivo de consolidar una “cultura preventiva”.



Fuente: FORGE

Basado en:

<http://www.comunidadandina.org>

6. CONTAMINACIÓN EN LA AMAZONÍA – FOCO EN LA AMAZONÍA

Problema

En las últimas décadas ha habido un crecimiento en los niveles de contaminación de los ríos y lagunas Amazónicas por efecto del desarrollo de la actividad minera en la región. La contaminación afecta el ambiente y la vida de las familias amazónicas. La contaminación del agua afecta a los animales y por ende a actividades vitales para los pobladores Amazónicos, como la pesca. La actividad minera, aunque genera puestos de trabajo, se ha convertido en uno de los principales agentes de contaminación en la región.

En la minería Amazónica se extrae principalmente oro, que se encuentra en depósitos aluviales; es decir, el oro se encuentra de manera superficial principalmente en los cauces de los ríos, en sus riberas y en las tierras que se inundan. Los ríos que nacen en las alturas de la sierra recogen pedacitos minúsculos de minerales de las montañas y los llevan aguas abajo a la Amazonía. Cuando los ríos discurren muy lentamente en la Amazonía, el mineral que trajeron de las alturas se deposita por gravedad en el fondo de los ríos, en sus riberas y en las tierras que son inundadas. Así se forman los depósitos aluviales.

Para extraer el oro de los depósitos aluviales, los mineros en la Amazonía recogen el barro del fondo de los ríos, de sus riberas y de las tierras inundadas con el fin de separar las partículas de oro del lodo. Para ello, recogen el lodo con oro en alfombras y luego las lavan en grandes baldes con agua. Luego van botando la tierra sin oro y quedándose con las partículas de oro en el balde con agua. Como las partículas de oro son muy pequeñas para colarlas, buscan juntarlas para formar trozos suficientemente grandes para sacarlos del agua. Para ello, los mineros utilizan el mercurio que es un metal líquido que se junta muy rápidamente con el oro. Los mineros ponen mercurio en el balde de agua con partículas de oro y mueven el agua; así, las partículas de oro se mezclan con el mercurio y forman trocitos de oro con mercurio. Finalmente, los trozos de oro y mercurio se calientan para que el mercurio se evapore y solo quede el oro que luego los mineros venden.



Fuente: FORGE.



Prevención de exposición por mercurio.

Cuando los mineros sacan los trozos de oro con mercurio de los baldes de agua, el mercurio sobrante queda en el agua del balde. Esta agua con mercurio sobrante muchas veces es echada a la tierra o a los ríos, contaminándolos. Cuando los mineros calientan el mercurio para evaporarlo (y así quedarse solo con el oro), el vapor de mercurio produce gases que son muy tóxicos.

El mercurio es un metal muy contaminante que trae graves problemas ambientales cuando se esparce en la naturaleza; y de salud, cuando ingresa a nuestros organismos. El mercurio líquido puede mezclarse con el agua de, por ejemplo, ríos o lagos amazónicos. Cuando esto sucede, el mercurio ingresa a través del agua a los peces, animales y personas que bebemos esa agua o comemos peces con mercurio. Asimismo, cuando el mercurio se evapora, genera gases que contaminan el aire y si los aspiramos nos intoxican. Estos gases contaminan el aire y contribuyen a fenómenos como el calentamiento global, que asociamos al cambio climático.

¿Qué hacer frente a la contaminación? Se puede remediar la contaminación. También se puede promover la actividad minera artesanal ancestral que no usa mercurio. Algunas comunidades nativas recuperan el oro de los depósitos aluviales con la ayuda solo de la gravedad, es decir, moviendo el agua con oro en unos platos hondos hasta que las partículas del oro se asientan por su mayor peso en el fondo de los platos. Finalmente, es muy importante impulsar campañas de educación en las zonas donde se realiza esta actividad para disminuir el riesgo de contaminación, tanto de los mineros que manipulan el mercurio como de la población en general, especialmente niños, que podrían estar en contacto con el agua de los ríos y la tierra al momento de jugar, y con peces contaminados ya que forman parte de la dieta diaria en nuestra Amazonía.

Basado en:

MINAM. (2011). *Minería Aurífera en Madre De Dios y Contaminación con Mercurio, una bomba de tiempo*. MINAM, Lima, Perú.

Bezerra, O., Veríssimo, A. y Uhl, C. (1996). *The regional impacts of small-scale gold mining in Amazonia*. *Natural Resources Forum* 20(4): 305-317

Gray, A. (1986). *And after the gold rush...? Human rights and self-development among the Amarakaeri of Southeastern Peru*. Copenhagen: IWGIA.

Telmer, K. y Veiga, M. (2009). *World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining*. En: Mason, R., Pirrone, N. (Eds.) *Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere. Emissions, Measurements and Models*. Springer, Nueva York. 131—172.

Proyecto de adaptación: proyecto de biorremediación en Madre de Dios

El proyecto es una iniciativa de la Universidad de Florida y USAID con el apoyo de una serie de instituciones, como la Universidad Amazónica de Madre de Dios, Proyecto Especial Madre de Dios, las ONG's Futuro Sostenible y Asociación Huarayo y el Instituto Hole Research Center.



Fuente: Solo para Viajeros

La bioremediación es una disciplina relativamente nueva dentro del ámbito de las técnicas de recuperación de áreas degradadas, abandonadas por actividades extractivas. En Madre de Dios, la minería aluvial genera un problema de contaminación muy intenso para todo el ecosistema, de manera que las respuestas deben ser también complejas. Si solo se reforestara, lo que ocurriría es que el mercurio sería absorbido por las plantas y luego otros seres podrían contaminarse debido a sus propiedades: la bioacumulación y biomagnificación. Esto quiere decir que el nivel de concentración del mercurio va aumentando conforme pasa de un organismo a otro.

El potencial que tiene la bioremediación es la descontaminación de las áreas que tienen mercurio y poder permitir a las plantas y a los peces, en el caso de los cuerpos de agua, crecer libres de mercurio. La bioremediación se logra a través del uso de bacterias y hongos del suelo que originalmente están en contacto con el mercurio presente en forma natural en el ecosistema.

Después, esta puede asociarse a la reforestación y piscicultura. Existen muy pocas experiencias de bioremediación en América Latina.

Basado en:

<https://www.youtube.com/watch?v=EwakZiTsyJI>

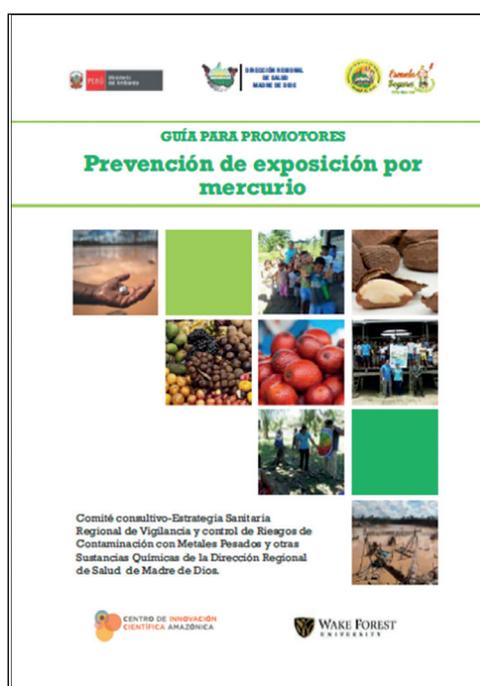
Proyecto educativo: Guía para Promotores. Prevención de exposición por mercurio. Comité consultivo-estrategia sanitaria regional de vigilancia y control de riesgos de contaminación con metales pesados y otras sustancias químicas de la Dirección Regional de Salud de Madre de Dios.

La guía está dirigida a personal de salud, docentes, promotores, líderes comunales y todas aquellas personas interesadas en apoyar acciones de difusión, sensibilización y educación para prevenir la exposición de la población al mercurio.

Mediante el D.S. N° 034-2016-PCM del día 23 de mayo de 2016, la Presidencia de Consejo de Ministros declaró en estado de emergencia, por el plazo de sesenta (60) días calendario, para la ejecución de acciones inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación orientadas a reducir los efectos dañinos causados por dicha situación de contaminación de mercurio en once distritos de las Provincias de Tambopata, Manu y Tahuamanu de la región de Madre de Dios. Al presentarse este escenario, la Dirección Regional de Educación de Madre de Dios, en coordinación con la Oficina de Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastre (ODENAGED) y el Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastre (PREVAED

068) - “Escuela Segura”, aplicó el Plan de Respuesta Regional, en el que se establecen actividades a realizar frente a esta situación para salvaguardar la salud de la comunidad educativa de la Región. A nivel regional se han reportado 348 IIEE afectadas, 32 445 es la población estudiantil que se ve vulnerable por la progresiva contaminación que se viene dando en toda la región, agudizándose esta situación en las poblaciones más vulnerables, que son los niños, puesto que las afectaciones de este metal pesado en nuestro organismo es silencioso, cuyos efectos se manifiestan según su acumulación en nuestro organismo.

Esta guía identificó ciertos indicadores de logros en cada uno de los ejes curriculares que fueron priorizados en el contexto de emergencia. Así, por ejemplo, en salud, los indicadores de logro fueron: (i) Menciona las formas de contaminación por mercurio, (ii) Describe las afectaciones del mercurio a la salud; en alimentación (i) Propone recetarios de menús saludables para mitigar los efectos del mercurio; en ambiente (i) Plantea estrategias frente a la posible ocurrencia de un desastre, (ii) Reconoce la influencia de actividades humanas en la generación de situaciones de riesgo inducidas; por último, en reducción de riesgos (i) Evalúa las situaciones de riesgo del consumo de peces por el nivel de riesgo que implica, (ii) Describe la indumentaria usada en la actividad minera, etc.



Fuente: Guía para Promotores del MINAM.

Basado en:

MINAM. (2016). *Guía para Promotores. Prevención de exposición por mercurio*. Lima, Perú.

7. REFLEXIONES FINALES

El trabajo realizado para la elaboración de este informe ha significado un esfuerzo de integración interdisciplinaria entre distintos enfoques científicos sobre el cambio climático, conocimientos locales sobre el territorio y el clima, y una perspectiva pedagógica de transmisión de conocimientos. Por un lado, se ha buscado sistematizar investigaciones rigurosas y experiencias documentadas de proyectos de educación ambiental, así como trabajos que muestran la vigencia y valor de los conocimientos locales sobre el ambiente⁶.

En este sentido, la elaboración del estudio y posterior redacción del informe ha implicado un esfuerzo por entender distintas metodologías e integrar distintos enfoques y fuentes de conocimiento con el fin de generar espacios de diálogo y coordinación tanto al interior del equipo de investigación como con expertos de FORGE y el MINEDU. La experiencia nos ha mostrado la importancia de mantener una actitud abierta a diversos enfoques y formas de trabajo para lograr un diálogo interdisciplinario que nos permita obtener resultados positivos.

Es a partir de este diálogo que estructuramos el informe final como un conjunto de herramientas que esperamos puedan servir para la gradual integración de contenidos ambientales a la enseñanza primaria y secundaria. En particular, luego de la presentación del informe y recogiendo los comentarios de la audiencia, consideramos que el informe puede ser de ayuda para un conjunto de actividades como:

- a. Una alternativa metodológica para integrar los distintos enfoques desde la sistematización de contenidos de manera transversal a la enseñanza en primaria y secundaria, tomando como ejemplo el enfoque ambiental. A partir de la sistematización de investigaciones y prácticas se pueden ir desarrollando ejemplos concretos sobre las matrices educativas y visibilizar los vacíos de información.
- b. Un ejemplo de cómo un enfoque puede desarrollarse desde una perspectiva interdisciplinaria. El tema ambiental y en particular los problemas vinculados al cambio climático pueden y deben ser explicados y enseñados desde una mirada interdisciplinaria.
- c. Un ejemplo de cómo integrar un enfoque intercultural donde los conocimientos y prácticas locales (y/o ancestrales) dialogan con conocimientos y prácticas provenientes de la academia. El tema ambiental, en particular la problemática del

⁶ Un documento interesante que sistematiza proyectos de adaptación es: MINAM. 2016. *Informe final. Consultoría: "Sistematización de medidas y casos de Adaptación basada en Ecosistemas con potencial de escalar"*. Elaborado por el Instituto de Montaña. Con el apoyo de GIZ por encargo del BMUB. (en proceso de publicación)

cambio y variabilidad climática, necesita integrar el conocimiento y perspectiva local que en nuestro país supone muchas veces revalorar saberes locales andinos o amazónicos. Por ello puede servir de ejemplo para tratar de hacer dialogar el contenido curricular a enseñarse en los distintos niveles nacionales, regionales y locales.

ANEXO 1 : GLOSARIO

- **Adaptación al cambio climático.-** En los sistemas humanos, es el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado.
- **Cambio climático.-** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. Así, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) diferencia entre 'un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables' y una 'variabilidad climática' atribuida a causas naturales.
- **Captura de carbono.-** Conversión, mediante fotosíntesis, del carbono atmosférico que se traduce en el almacenamiento a largo plazo del carbono en el suelo y en la vegetación, viva o muerta. El carbono almacenado puede compensar el dióxido de carbono emitido. La agricultura puede, por consiguiente, proporcionar un valioso servicio a la sociedad mediante el almacenamiento de carbono que compense el dióxido de carbono emitido por otros sectores.
- **Conocimiento tradicional.-** Podemos definir como conocimiento tradicional (en sentido amplio) a los saberes generales y prácticos acumulados a través de generaciones y actualizados por cada nueva generación, que orientan a las sociedades humanas en sus innumerables interacciones con su entorno. El término también es utilizado para hacer referencia a diversos saberes como el conocimiento indígena, conocimiento ecológico tradicional, conocimiento local, conocimiento de los agricultores, los saberes ancestrales y la ciencia indígena.
- **Emisiones de carbono.-** Emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) que resultan del consumo de combustibles de depósitos de carbono fósil como el petróleo, gas natural y carbón.
- **Escorrentía.-** Es la porción de las lluvias que fluye hacia los ríos, canales, lagos u océanos como corriente superficial.

- **Estiaje.-** Nivel mínimo de las aguas de un río. Época seca del año.
- **Fenómeno de El Niño.-** En algunos países de Sudamérica como Perú y Ecuador, se denomina “El Niño” al incremento de la Temperatura Superficial del agua del Mar (TSM) en el litoral de la costa oeste de Sudamérica con ocurrencia de lluvias intensas. Antes, era considerado como un fenómeno local. Actualmente, se le reconoce como el principal modulador de la variabilidad climática interanual en todo el mundo.
- **Glaciar.-** Masa de hielo que fluye hacia abajo (por deformación interna y deslizamiento de la base) limitada por la topografía que le rodea (por ejemplo, las laderas de un valle o picos alrededor); la topografía de la base rocosa es la principal influencia sobre la dinámica y la pendiente de superficie de un glaciar. Un glaciar se mantiene por la acumulación de nieve en altitudes altas, y se equilibra por la fusión de nieve en altitudes bajas o la descarga en el mar.
- **Interculturalidad.-** Se refiere a la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y a la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, a través del diálogo y del respeto mutuo.
- **Mitigación del cambio climático.-** Se entiende por mitigación a toda intervención humana para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o la mejora de los sumideros. Estas acciones pueden tomar la forma de políticas que tienen un impacto no solo en las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también en la eficiencia del uso de los recursos (por ejemplo, la reducción de las emisiones de agentes contaminantes del aire locales y regionales asociados con el uso de combustibles fósiles) y en temas como transporte, agricultura, prácticas sobre el uso de las tierras, empleo y seguridad de los combustibles.
- **Variabilidad climática:** La variabilidad climática es entendida como intrínseca al clima. Comprende variaciones en el estado medio del clima en todas las escalas temporales y espaciales abarcando eventos meteorológicos extremos que ocurren con cierta periodicidad como las sequías prolongadas, devastadores eventos lluviosos, años extraordinariamente cálidos, inundaciones y condiciones que resultan de eventos periódicos como El Niño y La Niña, entre otros.
- **Vulnerabilidad.-** Nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, a los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación

REFERENCIAS DEL GLOSARIO

- Ahrens, C. D. 2003. *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. Séptima edición. Australia: Thomson.
- De la Lanza, G.; Cáceres, C.; Adame, S. y Hernández, S. (1999). *Diccionario de hidrología y ciencias afines*. México, D.F.: Plaza y Valdés Editores
- IPCC (2001). Anexo B. Glosario de términos. En: *Tercer Informe de Evaluación del IPCC*. <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- Lara, R. y Vides-Almonacid, R. (Eds). (2014). *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur*. UICN: Quito, Ecuador
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-001.pdf>
- Ministerio del Ambiente (2012). *Glosario de términos para la formulación de proyectos ambientales*. Lima: MINAM. <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/glosarioterminosambientales.pdf>
- Paz, L., Pérez, R., López, C., Lapinel, B., Centella, A., Pajón, J., y otros. 2008. Universidad para Todos. Curso Cambio Climático: Parte 1. Cuba: Editorial Academia.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2014). *El fenómeno El Niño en el Perú*. Lima: SENAMHI, MINAM.
http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final_web.pdf
- UNESCO (s/f). *Glosario*. Página web: <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/cultural-expressions/the-convention/glossary/>

ANEXO 2: SISTEMATIZACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA ANOTADA

SISTEMATIZACIÓN DE LITERATURA Y PROYECTOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE UNA PERSPECTIVA INTERCULTURAL							
TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTERCULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Desglaciación							
Plan para poblaciones Indígenas de la subcuenca del Santa Teresa y zonas aledañas, en el distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, región Cusco	Proyecto Regional Andino de Adaptación - PRAA.	2007	Glaciares	Desde la metodología	Sierra	Proyecto Regional Andino de Adaptación (PRAA), 2007. Plan para poblaciones indígenas de la subcuenca del Santa Teresa y zonas aledañas, en el distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, región Cusco	http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/1569/1/IP-P2370v10PPI0Peru003080701final1.pdf
Living and Dying With Glaciers: People's Historical Vulnerability to Avalanches and Outburst Floods in Peru	CAREY, Mark	2005	Glaciares	Diálogo intercultural necesario	Sierra	Mark Carey, 2005 "Living and Dying With Glaciers: People's Historical Vulnerability to Avalanches and Outburst Floods in Peru," <i>Global and Planetary Change</i> 47, no. 2-4 (July 2005): 122-134	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818104001912
The Politics of Place: Inhabiting and Defending Glacier Hazard Zones in Peru's Cordillera Blanca	CAREY, Mark	2008	Glaciares	Poco	Sierra	Mark Carey, 2008 "The Politics of Place: Inhabiting and Defending Glacier Hazard Zones in Peru's Cordillera Blanca," in <i>Darkening Peaks: Glacial Retreat in Scientific and Social Context</i> , eds. Ben Orlove, Ellen Wiegandt, and Brian Luckman (Berkeley: University of California Press, 2008), 229-240.	http://www.ucpress.edu/book.php?isbn=9780520253056
Disasters , Development, and Glacial Lake Control in Twentieth-Century Peru	CAREY, Mark	2008	Glaciares	Poco	Sierra	Mark Carey, 2008 "Disasters, Development, and Glacial Lake Control in Twentieth-Century Peru," in <i>Mountains: Sources of Water, Sources of Knowledge</i> , ed. Ellen Wiegandt (The Netherlands: Springer, 2008), 181-196.	http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4020-6748-8_11
In the Shadow of Melting Glaciers: Climate Change and Andean Society	CAREY, Mark	2010	Glaciares	Poco	Sierra	Mark Carey, 2010 <i>In the Shadow of Melting Glaciers: Climate Change and Andean Society</i> , Oxford University Press, 2010.	https://global.oup.com/academic/product/in-the-shadow-of-melting-glaciers-9780195396072?c-c=mx&lang=en&#
An Integrated Socio-Environmental Framework for Glacier Hazard Management and Climate Change Adaptation: Lessons from Lake 513, Cordillera Blanca, Peru	CAREY, Mark; Christian HUGGEL; Jeffrey BURY César PORTOCARRERO y Wilfried HAEBERLI	2011	Glaciares	Poco	Sierra	Mark Carey, Christian Huggel, Jeffrey Bury, César Portocarrero, and Wilfried Haerberli, 2011 "An Integrated Socio-Environmental Framework for Glacier Hazard Management and Climate Change Adaptation: Lessons from Lake 513, Cordillera Blanca, Peru," <i>Climatic Change</i> 112, nos. 3-4 (2011): 733-767.	http://link.springer.com/article/10.1007/s10584-011-0249-8
Unintended Effects of Technology on Climate Change Adaptation: An Historical Analysis of Water Conflicts below Andean Glaciers	CAREY, Mark; Adam FRENCH y Elliott O'BRIEN	2012	Glaciares	Análisis de sistemas socio-ecológicos, ciclos hidro-sociales y adaptación al cambio climático	Sierra	Mark Carey, Adam French, and Elliott O'Brien, 2012 "Unintended Effects of Technology on Climate Change Adaptation: An Historical Analysis of Water Conflicts below Andean Glaciers," <i>Journal of Historical Geography</i> 38, no. 2 (2012): 181-191	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305748811001666

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Toward Hydro-Social Modeling: Merging Human Variables and the Social Sciences with Climate-Glacier Runoff Models (Santa River, Peru)	CAREY, Mark; Michel BARAER; Bryan G. MARK; Adam FRENCH; Jeffrey BURY; Kenneth R. YOUNG y Jeffrey M. MCKENZIE	2014	Glaciares	Marco hidro-social holístico	Sierra	Mark Carey, Michel Baraer, Bryan G. Mark, Adam French, Jeffrey Bury, Kenneth R. Young, and Jeffrey M. McKenzie, "Toward Hydro-Social Modeling: Merging Human Variables and the Social Sciences with Climate-Glacier Runoff Models (Santa River, Peru)," Journal of Hydrology 518, Part A (2014): 60-70.	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169413008159
Glaciares, cambio climático y desastres naturales: Ciencia y sociedad en el Perú	CAREY, Mark	2014	Glaciares	Ingeniería Andina	Sierra	Mark Carey, 2014 Glaciares, cambio climático y desastres naturales: Ciencia y sociedad en el Perú, Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos/Instituto de Estudios Peruanos.	Sin acceso
The Changing Water Cycle: Climatic and Socioeconomic Drivers of Water-related Changes in the Andes of Peru	DRENKHAN, Fabian; Mark CAREY; Christian HUGGED; Jochen SEIDEL y María Teresa ORÉ	2015	Glaciares	Poco	Sierra	Fabian Drenkhan, Mark Carey, Christian Huggel, Jochen Seidel, and María Teresa Oré, 2015, "The Changing Water Cycle: Climatic and Socioeconomic Drivers of Water-related Changes in the Andes of Peru," WIREs Water.	http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wat2.1105/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=www.google.com.pe&purchase_site_license=LICENSE_DENIED
Exploring hydrologic connections between tropical mountain wetlands and glacier recession in Peru's Cordillera Blanca	POLK, Molly H; Kenneth R. YOUNG; Michel BARAER; Bryan G. MARK; Jeffrey M. MCKENZIE; Jeffrey BURY y Mark CAREY	2017	Glaciares	Poco	Sierra	Molly H. Polk, Kenneth R. Young, Michel Baraer, Bryan G. Mark, Jeffrey M. McKenzie, Jeffrey Bury, and Mark Carey, 2017, "Exploring hydrologic connections between tropical mountain wetlands and glacier recession in Peru's Cordillera Blanca," Applied Geography 78: 94-103.	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622816307329?np=y
New Geographies of Water and Climate Change in Peru: Coupled Natural and Social Transformations in the Santa River Watershed	BURY, Jeffrey; Bryan MARK; Mark CAREY; Kenneth YOUNG; Jeffrey MCKENZIE; Michel BARAER Adam FRENCH Molly POLK y Kyung HUH	2013	Glaciares	Poco	Sierra	Jeffrey Bury, Bryan Mark, Mark Carey, Kenneth Young, Jeffrey McKenzie, Michel Baraer, Adam French, Molly Polk, and Kyung Huh, 2013 "New Geographies of Water and Climate Change in Peru: Coupled Natural and Social Transformations in the Santa River Watershed," Annals of the Association of American Geographers 103, no. 2: 363-374.	http://liberalarts.utexas.edu/_files/polkmh/Buryetal_2013AnnalsAAG.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Escasez y almacenamiento de agua							
Tecnologías ancestrales para la reducción del riesgo de los fenómenos climáticos en el Altiplano y los valles.	CHILÓN, Eduardo	2000	Eventos extremos	Saberes locales	Sierra	Chilon, Eduardo 2000 Tecnologías ancestrales para la reducción del riesgo de los fenómenos climáticos en el Altiplano y los valles. La Paz: NOGUB-COSUDE.	Sin acceso
Estudio de riesgos hídricos y vulnerabilidad del sector privado en Lima Metropolitana y Callao en un contexto de Cambio Climático	AQUAFONDO, GIZ, IPROGA, GRADE	2016	Escasez	Poco	Costa	AQUAFONDO. 2016. Estudio de riesgos hídricos y vulnerabilidad del sector privado en Lima Metropolitana y Callao en un contexto de Cambio Climático	http://aquafondo.org.pe/estudio-de-riesgos-hidricos-y-vulnerabilidad-del-sector-privado-en-lima-metropolitana-y-callao-en-un-contexto-de-cambio-climatico/
Disponibilidad hídrica actual y futura en la subcuenca del río Shullcas	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú.	2013	Escasez	Saberes locales	Sierra	Proyecto "Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA". 2013. Disponibilidad hídrica actual y futura en la subcuenca del río Shullcas	http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Disponibilidad-hidrica-actual-y-futura-Shullcas.pdf
Gestión de las reservas de agua subterránea para el desarrollo y la adaptación al cambio climático. Recarga, retención y reutilización del agua subterránea y almacenamiento del agua de lluvia	Steenbergen van, F. y A. Tuinhof.	2009	Escasez	Poco	Sierra	Steenbergen van, F. y A. Tuinhof. (2009) Gestión de las reservas de agua subterránea para el desarrollo y la adaptación al cambio climático. Recarga, retención y reutilización del agua subterránea y almacenamiento del agua de lluvia. Wageningen, The Netherlands: MetaMeta Communications. 51pp.	http://www.bebuffered.com/downloads/2014_3R_MTWB_sp_Final_LQ_incl_cover.pdf
Cosecha de agua, una práctica ancestral. Manejo sostenible de las praderas naturales.	Santa Cruz Cárdenas, Yordy, Pablo Ordóñez Sánchez, Urbano Jacobo Huamaní, y Fernando Camiloaga Jiménez	2008	Escasez	Saberes locales	Sierra	Santa Cruz Cárdenas, Yordy, Pablo Ordóñez Sánchez, Urbano Jacobo Huamaní, y Fernando Camiloaga Jiménez (2008) Cosecha de agua, una práctica ancestral. Manejo sostenible de las praderas naturales. Serie: Herramientas para el desarrollo. Arequipa: DESCO. Programa Regional Sur. 48 pp. Accesible vía:	http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_870.pdf http://www.desco.org.pe/sites/default/files/publicaciones/files/agua.pdf
Aumentar la oferta de agua y procurar la mayor eficiencia en su uso en condiciones de cambio climático Global.	Llosa Larrabure, Jaime	2011	Escasez		Sierra	Llosa Larrabure, Jaime (2011) Aumentar la Oferta de Agua y Procurar la Mayor Eficiencia en su Uso en Condiciones de Cambio Climático Global. Movimiento Ciudadano frente al Cambio Climático – MOCICC. Lima.	http://www.mocicc.org/index.php/biblioteca/publi/7-en-condiciones-de-cambio-climatico-global-aumentar-la-ofertade-agua-y-procurar-la-mayor-eficiencia-en-su-uso/file

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
El Agua de los Andes. Un recurso clave para el desarrollo e integración de la Región	Comunidad Andina	2010	Escasez	Saberes locales	Sierra	Comunidad Andina. 2010. El Agua de los Andes. Un recurso clave para el desarrollo e integración de la Región	https://es.scribd.com/document/47753220/El-Agua-de-los-Andes-Un-recurso-clave-para-el-desarrollo-e-integracion-de-la-region
Demanda Hídrica Actual en la microcuenca Huacrahuacho	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú.	2012	Escasez	Saberes locales	Sierra	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú. 2012. Demanda Hídrica Actual en la microcuenca Huacrahuacho	Sin acceso
Demanda hídrica actual y futura en la Microcuenca Mollebamba - Apurímac.	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú.	2012	Escasez	Saberes locales	Sierra	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú. 2012. Demanda hídrica actual y futura en la Microcuenca Mollebamba - Apurímac.	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/img/99.pdf
Oferta hídrica actual y futura de la Microcuenca Huacrahuacho - Cusco	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú.	2012	Escasez	Saberes locales	Sierra	Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC Perú. 2012. Oferta hídrica actual y futura de la Microcuenca Huacrahuacho - Cusco	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/95.pdf
Oferta hídrica actual y futura de la microcuenca MOLLEBAMBA - Apurímac	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú.	2012	Escasez	Saberes locales	Sierra	Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC Perú. 2012. Oferta hídrica actual y futura de la microcuenca Mollebamba - Apurímac,	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/100.pdf
El derecho frente a la crisis del agua en el Perú	Armando Guevara Gil y Aarón Verona (eds.).	2014	Escasez	Diálogo intercultural	Aplica a cualquiera	Armando Guevara Gil y Aarón Verona (eds.). 2014. El derecho frente a la crisis del agua en el Perú Primeras Jornadas de Derecho de Aguas. Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría Jurídica Departamento Académico de Derecho Pontificia Universidad Católica del Perú	http://departamento.pucp.edu.pe/derecho/wp-content/uploads/2014/09/El-Derecho-frente-a-la-tesis-del-agua-en-el-Per%C3%BA.pdf
Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas: Reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes.	LLOSA, Jaime.; PAJARES. Erick. y QUINTO, Oscar.	2009	Escasez	Comunicación intercultural en la gestión de proyectos de implantación y operación de estos sistemas.	Sierra	LLOSA, J.; PAJARES. E. y QUINTO, T. 2009 Cambio climático, crisis del agua y adaptación en las montañas andinas: Reflexión, denuncia y propuesta desde los Andes. DESCO Lima.	http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/cambioclimatico.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Principales avances en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático en los ecosistemas de montaña de América Latina	DE LA TORRE, Carlos	2014	Escasez	Hace referencia a la recuperación del conocimiento y las prácticas tradicionales con relación a la gestión sostenible del agua	Sierra	Carlos de la Torre. 2014. Principales avances en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático en los ecosistemas de montaña de América Latina. Soluciones Prácticas.	http://www.solucionespracticas.org.pe/Principales-avances-en-la-gestion-del-agua-y-la-adaptacion-al-cambio-climatico-en-los-ecosistemas-de-montana-de-America-Latina
El cultivo en Qocha en la Puna Surandina	FLORES, Jorge y Percy PAZ	1983	Tecnología ancestral	Saberes locales	Sierra	FLORES, Jorge y Percy PAZ 1983 «El cultivo en Qocha en la Puna Surandina». Evolución y tecnología de la agricultura andina, pp. 45-80. Cuzco: Proyecto PISCA.	Sin acceso
El valor actual de los camellones de cultivo precolombinos: Experiencias de Perú y Bolivia	ERICKSON, Clark	2006	Tecnología ancestral	Saberes locales, transformación del paisaje cultural	Sierra	ERICKSON, Clark 2006 «El valor actual de los camellones de cultivo precolombinos: Experiencias de Perú y Bolivia». En: VALDEZ, Francisco (ed.). Agricultura ancestral. Camellones y albarradas: Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Quito y Lima: Editorial Abya-Yala/IFEA/IRD.	http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/010039069.pdf
Tecnologías ancestrales y su vigencia frente al Cambio Climático	CHILÓN, Eduardo	2009	Tecnología ancestral	Saberes andino-amazónicos	Sierra	CHILÓN, Eduardo 2009b «Tecnologías ancestrales y su vigencia frente al Cambio Climático». En: CienciAgro, pp. 139-143, 1(4), La Paz.	http://www.ibepa.org/index-Dateien/139-143_Chilon.pdf
Organización social y tecnológica de la agricultura andina para la adaptación al cambio climático en cuencas hidrográficas.	EARLS, John	2009	Tecnología ancestral	Poco	Sierra	EARLS, John 2009 «Organización social y tecnológica de la agricultura andina para la adaptación al cambio climático en cuencas hidrográficas». En: Tecnología y Sociedad. Revista Latinoamericana, n°8, pp. 13-32. Lima: Soluciones Prácticas ITDG.	http://www.solucionespracticas.org.pe/revista-tecnologia-y-sociedad-n-8-2009
Cambio climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina. Alcances y límites.	TORRES, Juan	2011	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Sierra	TORRES, Juan 2011 Cambio climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina. Alcances y límites. Soluciones Prácticas-ITDG y Plan Internacional. La Paz.	http://www.solucionespracticas.org.pe/cambio-climatico-conocimientos-ancestrales-y-contemporaneos-en-la-region-andina-alcances-y-limites
Contexto mitológico y ritual de la crianza del agua en el sur andino del Perú	CÁCERES, E.	2000	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Sierra	CÁCERES, E. 2000 «Contexto mitológico y ritual de la crianza del agua en el sur andino del Perú». En: LARRAÍN, Horacio y Juan VAN KESSEL (eds.). Manos sabias para criar la chacra andina. Quito: Ed. Abya-Yala.	https://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11550/Manos%20sabias%20para%20criar%20la%20vida.pdf?sequence=1

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
La crianza mutua en las comunidades aymaras. Conversación con el agua, crianza de la llama, crianza de la oca, olluco e izaño	APAZA, Jorge	1998	Cosmovisión del clima	Simbolismos y rituales en torno al agua	Sierra	APAZA, Jorge 1998 La crianza mutua en las comunidades aymaras. Conversación con el agua, crianza de la llama, crianza de la oca, olluco e izaño. Lima: PRATEC.	http://www.pratecnet.org/pdfs/Crianza%20mutua.pdf
Agua y tecnología andina: Indicadores de predicción meteorológicos	CÁCERES, Efraín	1984	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Sierra	CÁCERES, Efraín 1984 «Agua y tecnología andina: Indicadores de predicción meteorológicos». En: Boletín del Instituto de Estudios Aymara. Serie 2, 18: 54-64.	http://146.83.108.177/pmb/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=44050
Cambio climático: Voces de comunidades afectadas por el cambio climático.	Amigos de la Tierra	2007	Percepciones	Testimonios	Sierra	Amigos de la Tierra 2007 Cambio climático: Voces de comunidades afectadas por el cambio climático. Ámsterdam.	http://www.foei.org/wp-content/uploads/2007/11/climate-testimonies-ES.pdf
Adaptación al CC en comunidades productoras de café en Perú	Roberto Montero	2015	Eventos extremos	Saberes locales	Selva	Roberto Montero. 2015. "Adaptación al CC en comunidades productoras de café en Perú". La Paz: Soluciones Prácticas	http://www.solucionespracticas.org.pe/Adaptaci%C3%B3n-al-CC-en-comunidades-productoras-de-cafe-en-Peru
Facing unprecedented drying of the Central Andes? Precipitation variability over the period AD 1000–2100.	Raphael Neukom, Mario Rohrer, Pierluigi Calanca, Nadine Salzmann, Christian Huggel.	2015	Desertificación	Poco	Sierra	Raphael Neukom, Mario Rohrer, Pierluigi Calanca, Nadine Salzmann, Christian Huggel, Delia Acuña, Duncan A Christie, and Mariano Morales (2015). Facing unprecedented drying of the Central Andes? Precipitation variability over the period AD 1000–2100. Environmental Research Letters. 10.	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/140.pdf
Adaptación al cambio climático: de los fríos y de los calores en los Andes.	TORRES, Juan y GÓMEZ, Anelí	2008	Desertificación	Saberes locales	Sierra	TORRES, Juan y GÓMEZ, Anelí 2008 Adaptación al cambio climático: de los fríos y de los calores en los Andes. Soluciones Prácticas-ITDG. Lima.	http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9414E4ABB1319A9D-05257C700053AEB2/\$FILE/1_pdfsam_Adaptacion_al_cambio_climatico.pdf
Perú: Estado de situación frente a la agricultura, seguridad alimentaria y gestión de recursos hídricos destinados a la agricultura y el cambio climático.	ARCE, Rodrigo	2010	Seguridad alimentaria	Desde la metodología	Aplica a cualquiera	ARCE, R. 2010 Perú: Estado de situación frente a la agricultura, seguridad alimentaria y gestión de recursos hídricos destinados a la agricultura y el cambio climático. Inwent. Lima.	http://www.redaac.net/programa-aacc/docs/referencia/situacion_peru.pdf
Gestión y conflictos por el agua asociados al cambio climático en su desencadenamiento en la microcuenca Huacrahuacho - Cusco	Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC Perú	2012	Conflictos	Desde la metodología	Sierra	Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC Perú. 2012. Gestión y conflictos por el agua asociados al cambio climático en su desencadenamiento en la microcuenca Huacrahuacho - Cusco	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/91.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Gestión del agua y conflictos por el agua y la importancia del cambio climático en su desencadenamiento en la Microcuenca Mollebamba	PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - PACC Perú	2012	Conflictos	Desde la metodología	Sierra	Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC Perú. 2012. Gestión del agua y conflictos por el agua y la importancia del cambio climático en su desencadenamiento en la Microcuenca Mollebamba - Apurímac	http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/98.pdf
Conflictos, gestión del agua y cambio climático: Propuesta de adaptación al cambio climático y gestión del agua en Lambayeque, Piura y Cajamarca. Lima.	ALFARO, Julio	2008	Conflictos	Toma en cuenta variables sociales y culturales para comprender las causas del conflicto	Costa	Alfaro, Julio. 2008. Conflictos, gestión del agua y cambio climático: Propuesta de adaptación al cambio climático y gestión del agua en Lambayeque, Piura y Cajamarca. Lima. Soluciones Prácticas.	http://www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/143/976
Una herramienta metodológica para la transformación de conflictos relacionados con el agua	WILCHES-CHAUX, Gustavo	2015	Conflictos	Toma en cuenta a los actores comunitarios.	Aplica a cualquiera	Wilches, Gustavo. 2015. Una herramienta metodológica para la transformación de conflictos relacionados con el agua. Soluciones Prácticas	https://goo.gl/gCn118
Manejo de sistemas de q'ochas	PRATEC	1987	Tecnología ancestral	Saberes locales	Sierra	PRATEC 1987 «Manejo de sistemas de q'ochas». En: Sabidurías campesinas andino-amazónicas, n°20. Lima.	http://www.pratecnet.org/pdf_cartillas/0020.pdf
El manejo del clima en la tecnología agrícola andina. El Marani de Chipukuni.	VAN KESSEL, Juan y Guillermo CUTIPA	1995	Cosmovisión del clima	Simbolismos y rituales en torno a la lluvia.	Sierra	VAN KESSEL, Juan y Guillermo CUTIPA 1995 El manejo del clima en la tecnología agrícola andina. El Marani de Chipukuni. Colección Cuadernos de Investigación en Cultura y Tecnología Andina, N° 9. Puno: CIDSA y IECTA.	http://www.iecta.cl/biblioteca/cuadernos/pdf/cuaderno_9.pdf
A propósito de la sequía: la cultura popular y las formas de predicción para la agricultura	PALOMINO, Platón	1983	Tecnología ancestral	Saberes locales	Sierra	PALOMINO, Platón 1983 «A propósito de la sequía: la cultura popular y las formas de predicción para la agricultura». En: R. CLAVERÍAS y J. MANRIQUE (comp.). La sequía en Puno: alternativas institucionales tecnológicas y populares, pp. 99-102. Puno: IIDSA.	http://www.bioone.org/doi/abs/10.1659/MRD-JOURNAL-D-16-00051.1
Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, quillas y wachus.	CHILÓN, Eduardo	2009	Tecnología ancestral	Saberes locales	Sierra	CHILÓN, Eduardo 2009a Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático. Terrazas Precolombinas Taqanas, quillas y wachus. La Paz: PROMARENA.	https://www.researchgate.net/publication/311279274_Agrofor-esteria_para_la_adaptacion_al_cambio_climatico_en_los_Andes_aprendiendo_de_los_conocimientos_locales

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Deforestación							
Saberes ancestrales sobre indicadores climáticos de los hombres y mujeres indígenas amazónicos	USAID, ICAA, AIDER	2013	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Selva	USAID. 2013. Saberes ancestrales sobre indicadores climáticos de los hombres y mujeres indígenas amazónicos.	http://www.aider.com.pe/publicaciones/Saberes-ancestrales-sobre-cambio-climatico-Investigaciones.pdf
La selva, nuestra vida: Sabiduría ecológica del pueblo Shuar	MASHINKIAS, Manuel	1986	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Selva	MASHINKIAS, Manuel 1986 La selva, nuestra vida: Sabiduría ecológica del pueblo Shuar. Quito: Ed. Abya-Yala.	https://goo.gl/sY2BOi
La crianza del paisaje en los Kechua-Lamas y su conversación con el cambio climático.	Romero L. y Tapullima, L.	2009	Cosmovisión del clima	Saberes locales	Selva	Romero L. y Tapullima, L. La crianza del paisaje en los Kechua-Lamas y su conversación con el cambio climático. Waman Wasi. Lamas, San Martín. Perú. Man. 2009.	http://luisromerorengifo.blogspot.pe/2009/06/la-crianza-del-paisaje-en-los-kechua.html
El Cambio Climático en la Región Amazónica	OTCA	2014	En Amazonía	Poco	Selva	OTCA. 2014. El Cambio Climático en la Región Amazónica	http://www.otca.info/portal/admin/_upload/publicacoes/531-libro.cambio.climatico_esp.pdf
Memoria del taller informativo "Adaptación al cambio climático en la Amazonía Peruana"	Ministerio del Ambiente	2013	En Amazonía	Poco	Selva	Ministerio del Ambiente. 2013. Memoria del taller informativo "Adaptación al cambio climático en la Amazonía Peruana"	http://www.observatorio-cambioclimatico.org/system/files/publicaciones/archivos/MINAM_OXFAM_2013_Memoria_taller_informativo_adaptacion_CC_Amazonia.pdf
Cambio climático en el Perú. Amazonía	Fundación M.J. Bustamante De La Fuente	2010	Amazonía	Saberes y testimonios	Selva	Fundación M.J. Bustamante De La Fuente. 2010. Cambio climático en el Perú. Amazonía	http://cdam.minam.gob.pe/novedades/cambioclimaticoamazonia.pdf
La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA	Rocha, Marcelo Theoto	2008	En Amazonía	Poco	Selva	Rocha, Marcelo Theoto. La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA. 2008	http://www.gruporedperu.net/biblioteca/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=369&Itemid=94
Plantaciones Forestales, Agua y Gestión de Cuencas.	Llerena, C., R.M. Hermoza, L.M. Llerena	2007	Agroforestería	Poco	Selva	Llerena, C., R.M. Hermoza, L.M. Llerena (2007) Plantaciones Forestales, Agua y Gestión de Cuencas. Debate Agrario N° 42 CEPES. Lima, Perú	Sin acceso
Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Pacchani, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú.	Valdivia-Díaz M. y Mathez-Stiefel Sarah Lan	2015	Agroforestería	Diálogo intercultural	Sierra	Valdivia-Díaz M., Mathez-Stiefel S-L. 2015. Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Pacchani, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú. ICRAF: Lima, Perú	http://chakana.nl/files/pub/chilon-camacho-tecnologias-ancestrales-reduccion-riesgos-del-cambio-climatico_1.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Andina, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú.	Valdivia-Díaz M. y Mathez-Stiefel Sarah Lan	2015	Agroforestería	Diálogo intercultural	Sierra	Valdivia-Díaz M., Mathez-Stiefel S-L. 2015. Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Andina, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú. ICRAF: Lima, Perú.	http://www.cepes.org.pe/debate/debate42/03-llerena.pdf
Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Ccerabamba, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú.	Valdivia-Díaz M. y Mathez-Stiefel Sarah Lan	2015	Agroforestería	Diálogo intercultural	Sierra	Valdivia-Díaz M., Mathez-Stiefel S-L. 2015. Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en la comunidad de Ccerabamba, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú. ICRAF: Lima, Perú.	http://foreststreesagroforestry.org/wp-content/uploads/pdf/Informe_Pacchani_2015_ICRAF.pdf
Opciones Agroforestales para la Adaptación al Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en las comunidades de Ccerabamba, Andina y Pacchani (Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú).	Mathez-Stiefel Sarah Lan	2016	Agroforestería	Diálogo intercultural	Sierra	Mathez-Stiefel S-L. 2016. Opciones Agroforestales para la Adaptación al Cambio Climático: Informe de talleres participativos realizados en las comunidades de Ccerabamba, Andina y Pacchani (Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú). ICRAF: Lima, Perú.	http://foreststreesagroforestry.org/wp-content/uploads/pdf/Informe_Andina_2015_ICRAF.pdf
Identifying gendersensitive agroforestry options: Methodological considerations from the field.	Mathez-Stiefel S.-L., Ayquipa-Valenzuela J., Corrales-Quispe R., Rosales-Richard L., Valdivia-Díaz M	2016	Agroforestería	Diálogo intercultural	Sierra	Mathez-Stiefel S.-L., Ayquipa-Valenzuela J., Corrales-Quispe R., Rosales-Richard L., Valdivia-Díaz M. 2016. Identifying gendersensitive agroforestry options: Methodological considerations from the field. Mountain Research and Development 36 (4).	http://foreststreesagroforestry.org/wp-content/uploads/pdf/Informe_Ccerabamba_2015_ICRAF.pdf
Agroforestería para la adaptación al cambio climático en los Andes: aprendiendo de los conocimientos locales	Mathez-Stiefel Sarah Lan	2016	Agroforestería	Diálogo intercultural	Aplica a cualquiera	Mathez-Stiefel Sarah Lan. 2016. Agroforestería para la adaptación al cambio climático en los Andes: aprendiendo de los conocimientos locales	http://foreststreesagroforestry.org/wp-content/uploads/pdf/Informe_OpcionesAF_2016_ICRAF.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Contaminación de agua							
Contaminación ambiental, variabilidad climática y cambio climático: una revisión del impacto en la salud de la población peruana.	GONZALES,- Gustavo; Alisson ZEVALLOS; Cynthia GONZALES - CASTAÑEDA; Denisse NUÑEZ; Carmen GASTAÑA-GA; César CABEZAS; Luke NAEHER; Karen LEVY y Kyle STEENLAND	2014	Contaminación	La investigación no tiene un enfoque intercultural	Costa	Gustavo F. Gonzales, Alisson Zevallos, Cynthia Gonzales-Castañeda, Denisse Nuñez , Carmen Gastañaga, César Cabezas, Luke Naeher, Karen Levy, Kyle Steenland. 2014. Contaminación ambiental, variabilidad climática y cambio climático: una revisión del impacto en la salud de la población peruana. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica versión impresa ISSN 1726-4634	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4351992/pdf/nihms643823.pdf
Minería aurífera en Madre de Dios y contaminación con mercurio. Una bomba de tiempo.	ALVAREZ, José; SOTERO, Víctor; BRACK EGG, Antonio; IPENZA, Cesar	2011	Contaminación	La investigación no tiene un enfoque intercultural	Selva	ALVAREZ, José; SOTERO, Víctor; BRACK EGG, Antonio; IPENZA, Cesar (2011). Minería aurífera en Madre de Dios y contaminación con mercurio. Una bomba de tiempo. Lima: IAP, MINAM	http://cdam.minam.gob.pe/novedades/mineriamadrededios.pdf
Estudio diagnóstico de la actividad minera artesanal en Madre de Dios	MOSQUERA, Cesar; CHÁVEZ, Mary; PACHAS, Víctor; MOSCHELLA, Paola	2009	Minería artesanal	La investigación no tiene un enfoque intercultural	Selva	MOSQUERA, Cesar; CHÁVEZ, Mary; PACHAS, Víctor; MOSCHELLA, Paola (2009). Estudio diagnóstico de la actividad minera artesanal en Madre de Dios. Lima: Conservación Internacional	https://elecochasqui.files.wordpress.com/2010/04/estudio-mineria-artesanal-final.pdf
Niveles del Mercurio en peces de Madre de Dios	FERNANDEZ, Luis; GONZALEZ, Victor	2013	Contaminación	No	Selva	FERNANDEZ, Luis; GONZALEZ, Victor (2013). Niveles del Mercurio en Peces de Madre de Dios. Presentación PowerPoint	http://www.minam.gob.pe/minerialegal/wp-content/uploads/sites/43/2013/10/Carnegie-mercurio-Madre-de-Dios.pdf
Evaluación de mercurio total en peces, agua y sedimentos en la Cuenca del Río Malinowski.	BARBIERI-NOCE, Giancarlo	2005	Contaminación	No	Selva	Barbieri-Noce, G. 2005. Evaluación de Mercurio Total en Peces, Agua y Sedimentos en la Cuenca del Río Malinowski. Tesis de Grado UNA La Molina y WWF	Sin acceso
Niveles de exposición a mercurio en población de Huepetuhe – Madre de Dios y factores de riesgo de exposición	CENSOPAS – Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud	2010	Contaminación	No		CENSOPAS (2010). Niveles de exposición a mercurio en población de Huepetuhe – Madre de Dios y factores de riesgo de exposición. Informe Técnico. MINSA – Instituto Nacional de Salud, 83 pp.	http://mddconsortium.org/wp-content/uploads/2014/11/CENSOPAS-2010-Niveles-de-exposicion-a-mercurio-en-poblacion-de-Huepetuhe-Madre-de-Dios.pdf

TÍTULO	AUTOR	FECHA	TEMA	ENFOQUE INTER-CULTURAL	CONTEXTO	REFERENCIA	HIPERVÍNCULO
Eventos extremos (inundaciones y heladas)							
Agricultura y estrategias andinas que minimizan riesgos de heladas	ENRÍQUEZ, Porfirio	1987	Eventos extremos	Saberes locales	Sierra	ENRÍQUEZ, Porfirio 1987 «Agricultura y estrategias andinas que minimizan riesgos de heladas». En: Realidades Sur, n° 1. Puno: CEDES.	Sin acceso
Infraestructuras agrícolas: ¿Vestigios del pasado o técnicas del futuro? Reducción de los riesgos climáticos por medio de acondicionamientos: el ejemplo de las heladas del altiplano	MORLON, Pierre	1996	Eventos extremos	Saberes locales	Sierra	MORLON, Pierre 1996 «Infraestructuras agrícolas: ¿Vestigios del pasado o técnicas del futuro? Reducción de los riesgos climáticos por medio de acondicionamientos: el ejemplo de las heladas del altiplano». En: Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales: Perú-Bolivia, pp.256-268. Lima: IFEA/CBC.	http://www.ifea.org.pe/libreria/travaux/096/
El manejo popular de los desastres naturales: Estudio de vulnerabilidad y mitigación.	MASKREY, Andrew	1989	Eventos extremos	Saberes locales	Sierra	MASKREY, Andrew 1989 El manejo popular de los desastres naturales: Estudio de vulnerabilidad y mitigación. Lima: ITDG.	http://www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/99/492
Señas ancestrales como indicadores biológicos de Alerta Temprana	VALLADOLID, Julio	2007	Cosmovisión del clima	Saberes locales/ Predictibilidad	Sierra	VALLADOLID, Julio 2007 Señas ancestrales como indicadores biológicos de Alerta Temprana. Lima: PRATEC.	http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/liaison_offices/wfp205219.pdf?_ga=1.51345321.1270589737.1485227727

ANEXO 3: FICHA DESCRIPTIVA DE PROYECTOS EDUCATIVOS

Desglaciación

20B Proyecto Glaciares (2011-2015)	
Medida adaptativa:	Adaptación al cambio climático y gestión de riesgo de desastres
Nombre de la IE:	
Ubicación:	
Región:	Áncash
Distrito:	
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	Es una iniciativa de la Cooperación Suiza en el marco del Programa Global para la Cooperación y el Desarrollo (COSUDE) ejecutado por la Universidad de Zurich y CARE Perú. Se elaboró el Manual para Docentes: "Adaptación al Cambio Climático y gestión de riesgo de desastres en instituciones educativas andinas". Fue producido junto con la Dirección Regional de Educación de Áncash y la Oficina de Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastres del MINAM. Los profesores de la zona aportaron con sus propios conocimientos y estrategias locales para comunicar el trabajo a los niños. El objetivo del manual es brindar un instrumento para que los profesores puedan trabajar la temática del cambio climático y gestión de riesgos de manera transversal y contextualizada con los alumnos.
Eje de transversalidad:	Alto
Beneficiarios:	
Sitio web:	www.care.org.pe/noticia/el-ministerio-de-educacion-y-el-proyecto-glaciares-presentaron-manual-para-docentes-en-cambio-climatico-y-gestion-de-riesgos/

Escasez y almacenamiento de agua

21B Proyecto: Programa institucional: recuperación y vigorización de la cultura y agricultura campesina andina (componente educativo)

Medida adaptativa:	Crianza del agua: Siembra y Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL), Comunidad de Quispillaccta, Ayacucho.		
Ubicación:	Quispillaccta		
Región natural:	Sierra	Altitud (msnm):	2750 – 4850 msnm
Región:	Ayacucho	Distrito:	Chuschi
Provincia:	Cangallo	Comunidad:	Quispillaccta
Cuenca:	Cabeceras altas de cuencas Cachi-Mantaro y Pampas	Microcuenca/ Sub-cuenca:	
Ecorregión:	Serranía esteparia y Puna		
Organización implementadora:	Asociación Bartolomé Aripaylla, ABA-Ayacucho	Tipo de organización:	<i>Otro: Núcleo de afirmación cultural Andina – NACA</i>
Socios/aliados:	Terre des hommes de Alemania; Welthungerhilfe (antes Agro Acción Alemana); Terre des hommes de Holanda; Programa Mundial de Alimentos (PMA) y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)	Tipo de socio:	ONGD; Agencias
Fecha de inicio:	01/07/1991	Duración total (en meses):	25 años- 300 meses
Fecha de término:	31/12/2016		

<p>Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)</p>	<p>SCALL es un modelo hidrológico campesino de largo plazo cuyo enfoque es la crianza del agua de lluvia en el marco de la cosmovisión local. Este modelo se basa en criterios simples y organizados, como secuencias interrelacionadas de procesos que se expresan en: lagunas de lluvia fundadas en contornos cortos y dispersos en el territorio y, en sus adyacentes, fuentes de agua asociadas a ella, como bofedales, manantes, puquios y construcciones de protección; y, a nivel del paisaje, acondicionamiento de laderas, terrazas, chacras y cercos de pastizales, canales de tierra y riego.</p> <p>Es una práctica colectiva como respuesta a la creciente escasez de agua. Se basa en la crianza de agua de lluvia, como qucha chapay (“apresando lagunas temporales”), qucha ruway (“haciendo nuevas lagunas”) y puquio waqaychay (“criando puquios”).</p> <p>La SCALL tiene que verse como equivalente al cuidado de los cultivos, y desde una perspectiva distinta a la mirada extractiva de muchas experiencias de desarrollo rural. La siembra se impulsa haciendo que la lluvia se comporte como semilla para la siembra de las praderas. Así como una semilla de maíz se deposita en un surco, el agua de lluvia se deposita en hoyadas naturales. Las obras implementadas consisten en la construcción de diques de piedra con núcleos de arcilla en el punto de convergencia del drenaje natural, vasos naturales o depresiones, para almacenar agua de escorrentía que debe infiltrar y recargar acuíferos, y así disponer de agua en periodos de estiaje. Mientras, aguas abajo del embalse se han construido “pircas” de piedras para proteger los ojos de agua emergidos donde se implementa con plantación de plantas madres del agua, y en otros casos toda el área de formación de bofedales es protegida con cercos de piedra (MINAGRI, 2015b).</p> <p>Al mismo tiempo se implementan prácticas que favorecen el aumento de la cobertura vegetal y mejoran la infiltración y retención de humedad y la escorrentía en áreas adyacentes a las lagunas (construcción de cercos de áreas sin cobertura vegetal y resiembra de pastos nativos en la pradera comunal, prácticas silvopastoriles con cercos familiares para el control del sobrepastoreo en cerros y pradera comunal, construcción de terrazas, forestación y reforestación, clausuras con cercos vivos, incorporación de materia orgánica) (idem).</p>		
<p>Fuente de financiamiento:</p>	<p>Terre des hommes de Alemania; Welthungerhilfe (antes Agro Acción Alemana); Programa Mundial de Alimentos</p>	<p>Tipo de fuente de financiamiento:</p>	<p>Privado y agencia ONU</p>
<p>Referencias / recursos:</p> <p>Sitio web:</p>	<p>Video titulado; “Pueblos con ganas de vivir y florecer”</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Ayfyp-7RBy4</p> <p>Libro: “Yakumama Madre Agua – Lagunas de Agua de Lluvia y Comunidades del Agua”</p> <p>http://www.abaayacucho.org.pe/publicaciones/libros/21-yaku-mama</p>		

Deforestación

22B Proyecto educativo: “Educación y conservación de bosque seco en centros educativos de la reserva de biosfera del Noroeste” (Ecobos)

Medida adaptativa:	Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
Ubicación:	Tumbes
Área Natural Protegida :	Reserva de biosfera del noroeste
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	<p>En 1998, Pronaturaleza, con el apoyo de H.E.L.P Foundation, inició el Proyecto de Educación y Conservación de Bosques Secos (Ecobos) con 10 escuelas participantes en todo el ámbito de la Reserva de Biosfera del Noroeste de los niveles inicial, primaria y secundaria e incluso la conversión de una escuela secundaria a técnica, donde se imparte un currículo especialmente adaptado a la realidad natural del bosque seco. El proyecto duró hasta el año 2004.</p> <p>El proyecto se realizó de manera participativa, mediante un convenio entre la Dirección Regional de Educación de Tumbes y la ONG Pronaturaleza. En cuanto al método, se trabajó con un enfoque Decroly, currículo por capacidades, a través de procesos de diversificación curricular y de proyectos productivos como medios de aprendizaje.</p>
Eje de transversalidad:	Alto
Sitio web:	http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4588/Experiencias%20de%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20en%20las%20reservas%20de%20la%20biosfera%20del%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Proyecto educativo: Campaña de Educación para la Conservación de los Bosques (CECOBO) en Oxapampa – Pozuzo, Selva Central, Perú (2005-2007)

Medida adaptativa:	Conservación y manejo sostenible de los bosques
Nombre de la IE:	Centro Educativo Técnico Productivo “Antonio Brack Egg”, y la Institución Educativa Túpac Amaru de Pozuzo
Ubicación:	Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba y Pozuzo
Parque Nacional:	Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCh)
Distrito:	Villa Rica

<p>Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)</p> <p>Eje de transversalidad:</p> <p>Beneficiarios:</p>	<p>La Campaña de Educación para la Conservación de los Bosques (CECOBO) se inició en 2005 con el propósito de generar orgullo y sentido de pertenencia por el espacio geográfico, considerando el ambiente natural y la riqueza biológica de sus bosques. La campaña fue desarrollada por ProNaturaleza en alianza con distintas instituciones y organizaciones que trabajan en la región, como la Jefatura del PNYCh, la Municipalidad Provincial de Oxapampa, el Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED-Perú), la Cámara de Turismo y Medio Ambiente de Oxapampa, la Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad, el Jardín Botánico de Missouri, el Programa ProPachitea / Instituto del Bien Común, ADEC ATC asociación laboral para el desarrollo, la Unidad de Gestión Educativa de Oxapampa, el Centro Educativo Técnico Productivo “Antonio Brack Egg”, y la Institución Educativa Túpac Amaru de Pozuzo. El sitio y población meta de la Campaña fue el PNYCh, incluyendo los distritos de Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba y Pozuzo, ubicados en el flanco occidental del Parque en su zona de amortiguamiento. La población total estimada a ser influenciada directamente por la campaña fue 29,429 personas distribuidas en los cuatro distritos. La población escolar en los distritos, la cual fue una de las poblaciones meta más significativas, es de aproximadamente 8,900 estudiantes. La zona control (testigo) para el análisis de los resultados de la campaña fue Villa Rica (capital del distrito del mismo nombre).</p> <p>Alto</p> <p>29,429 personas distribuidas en los cuatro distritos Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba y Pozuzo 8,900 estudiantes</p>
<p>Sitio web:</p>	<p>http://www.portalces.org/sites/default/files/yanachagua_chemillen.pdf</p>

Contaminación de agua

24B Guía para promotores. Prevención de exposición al mercurio. Comité consultivo-Estrategia sanitaria regional de vigilancia y control de riesgos de contaminación con metales pesados y otras sustancias químicas de la Dirección Regional de Salud de Madre de Dios (2016 a la actualidad)

Medida adaptativa:	Prevención de exposición al mercurio
Nombre de la IE:	
Ubicación:	
Región:	Madre de Dios
Provincia:	Tambopata, Manu y Tahuamanu
Distrito:	11 distritos
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	Guía elaborada como respuesta a la crisis originada por la contaminación por mercurio en tres provincias de Madre de Dios. La Dirección Regional de Educación, junto con la Oficina de Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastre y el Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastre, aplicó el Plan de Respuesta Regional, en el que se establecen actividades a realizar frente a esta situación para salvaguardar la salud de la comunidad educativa de la región. 348 instituciones educativas fueron afectadas.
Eje de transversalidad:	
Directora de la IE:	

25B Proyecto educativo: manejo y aprovechamiento de residuos sólidos

Medida adaptativa:	Manejo de residuos sólidos
Nombre de la IE:	Nuestra Señora del Rosario
Ubicación:	Villa Rica
Región:	Cerro de Pasco
Provincia:	Chanchamayo
Distrito:	Villa Rica
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	En primaria y secundaria se realizan proyectos referentes a la reutilización y manejo de residuos sólidos con el objetivo de sensibilizar sobre contaminación.
Eje de transversalidad:	Alto
Directora de la IE:	Hermana Betty Romero
Sitio web:	https://www.youtube.com/watch?v=-qtZ8c9LO4Y

Eventos extremos (inundaciones y “heladas”)

26BPACC Perú - Concurso de instituciones educativas (2011-2012)

Medida adaptativa:	Adaptación al cambio climático
Ubicación:	Cuenca de Huacrahuacho y Mollebamba
Región:	Cusco, Apurímac
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	En el proyecto participaron 12 instituciones educativas de las regiones Cusco y Apurímac. Se promovió la realización de concurso entre las instituciones con el fin de que estos elaboren propuestas educativas que incorporen la problemática del cambio climático, gestión de riesgos, entre otros.
Eje de transversalidad:	Alto
Directora de la IE:	
Sitio web:	www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/proyectos-programa-global-cambio-climatico/pacc-peru www.paccperu.org.pe

27BProyecto PREDECALCA: Proyecto piloto participativo en gestión local del riesgo de desastre en el Distrito de Calca (2007-2009)

Medida adaptativa:	Gestión local del riesgo
Ubicación:	Distrito de Calca
Región:	Cusco
Provincia:	La Convencion
Distrito:	Calca
Breve descripción de la medida implementada (300-500 palabras)	El proyecto de gestión local del riesgo tiene un enfoque participativo en el que los actores aportan sus conocimientos. Además de talleres de capacitación, sensibilización y desarrollo de planes, el proyecto contó con un componente educativo de sensibilización en las escuelas del distrito a lo largo de todo proceso.
Eje de transversalidad:	Alto
Sitio web:	www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/SISTE22/PE_PILOTO.pdf



FORGE

FORTALECIMIENTO
DE LA GESTIÓN DE LA
EDUCACIÓN EN EL PERÚ

Canadá

