





ADAPTACIONES AMBIENTALES EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Hildegardo Córdova Aguilar

RESUMEN

Las variaciones térmicas que vienen ocurriendo en el mundo ya vienen ocupando un lugar privilegiado en las investigaciones de ciencias aplicadas, buscando respuestas que permitan explicar el proceso de trastorno climático y de las estrategias que deben ejecutarse para mitigar los efectos negativos para la vida humana.

El departamento de Piura ubicado en el noroeste peruano es uno de los más vulnerables del Perú por su ubicación geográfica, relieve, drenaje y distribución de la población. En esta presentación se ofrecen algunos datos que nos ayudan a entender la problemática ambiental y algunas estrategias que deben estudiarse con más detenimiento para mitigar las consecuencias en caso de una acentuación de los fenómenos meteorológicos como el ENSO, sequías, aumento de temperaturas medias, etc.

PALABRAS CLAVE: ENSO, cambio climático, inundaciones, sequías.

DATOS DEL AUTOR

Geógrafo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

Miembro Honorario del Colegio de Geógrafos (CGP).

Referencias Laborales:

Centro de Investigación en Geografía Aplicada.

Instituto de Investigación en Ciencias de la Naturaleza, el Territorio y Energías Renovables.

Pontificia Universidad Católica del Perú.

© Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de *Creative Commons*. No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

INTRODUCCIÓN

El planeta tierra está entrando en un periodo de calentamiento que nos preocupa a todos los que nos dedicamos a estudiar al medio ambiente como morada del hombre y de la vida en general (Haeberli, 2009, Wheeler, 2014). Un reporte de científicos de la Universidad de Milán (InterpressService, 2013) señala que la línea de glaciares en la región Khumbu de los Himalayas, noreste de Nepal, ha retrocedido 180 m en los últimos

50 años y que los glaciares han perdido un 13 % de su volumen. Eso está dando lugar a la aparición de numerosos lagos glaciales (20,000 en 2013) que se constituyen en amenazas por la posibilidad de desbordes que afectarían a las poblaciones de los sectores más bajos. Esta misma preocupación la estamos teniendo con los glaciares andinos que disminuyen a tasas parecidas a la de los Himalayas.

Se conoce que el gobierno chino ya ha incluido el tema climático en la agenda de su plan quinquenal de desarrollo desde el 2011 en donde tiene al “mercado de carbono” como una línea principal de trabajo y también la aplicación de impuestos por el uso de los recursos naturales, especialmente el carbón (Zhou and Delbosc 2013).

El cambio de temperaturas medias en las montañas también aparece en el Observatorio Sonnblick a 3,100m de altitud, cerca de Salzburgo, Austria. Allí se tiene registros de temperatura del aire, brillo solar y presión atmosférica desde 1890, notándose un suave incremento de temperatura que va de mínimas de -7.8°C en 1890 a -5.5°C en 2010 y máximas de -6.9°C en 1890 a -4.8°C en 2010 (Schöner, Böhm y Auer, 2012).

Entre las actividades que más influyen en el cambio climático y en la biodiversidad ambiental a nivel local y regional está la deforestación acelerada del planeta; y por eso 150 líderes mundiales y gente de negocios reunidos en Nueva York en septiembre del 2014 firmaron una declaración para detener la deforestación al año 2030 (Climate Summit, 2014). El argumento es que los bosques son esenciales para nuestro futuro. Más 1.6 mil millones de gente dependen de ellos para obtener comida, agua, combustible, medicinas, prácticas culturales tradicionales y modos de vida. Los bosques también guardan al 80 % de la biodiversidad terrestre y juegan un rol vital en el resguardo del clima mediante el secuestro natural del carbono. La pregunta es cómo se hará para evitar las expansiones agroindustriales como soja, aceite de palma, ganadería, producción de papel que juntos suman alrededor de la mitad de la deforestación global. A eso se agrega infraestructura, expansión urbana, energía, minería, y leña.

La percepción del ciudadano común sobre el cambio climático todavía es muy débil, aun en países desarrollados esto no es un problema tan agudo como lo ven los científicos (Spence, et al, 2011). Por supuesto que para mejorar esta percepción se necesita una cierta experiencia de ocurrencias desastrosas, como una inundación o sequía severa. Así el Presidente de la República de Colombia expuso en la Cumbre del Clima realizada en Nueva York en septiembre del 2014 que Colombia sufrió el peor invierno de su historia, *“un verdadero desastre natural, millones de familias fueron afectadas y varios sectores claves de nuestra economía sufrieron severos daños. Hoy en día nos enfrentamos a una dura sequía, para la cual, afortunadamente, nos comenzamos a preparar desde el año pasado”* (<http://www.un.org/climatechange/summit/es/2014/09/colombia-el-presidente-santos-senala-que-el-ultimo-invierno-fue-el-peor-en-su-pais/>).

Sin embargo, como bien señalan Spence et al (op. cit), hay poca evidencia sobre si el vivir en lugares físicamente vulnerables al impacto de cambio climático o con experiencias que pudieran ser

atribuidas al cambio climático, lleva a cambios en la percepción sobre este tema y a respaldar las políticas de mitigación o adaptación.

ADAPTACIONES AMBIENTALES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

La literatura sobre las causas del cambio climático es extensa y cubre aspectos relacionados con el comportamiento del planeta tierra en el sistema solar que se refiere a ciclos geológicos, y a aspectos antrópicos. Casi todas las investigaciones coinciden en señalar que las causas antrópicas se relacionan con el incremento de la concentración de *gases efecto invernadero* (GEI) y la deforestación. El primer caso se concentra en las aglomeraciones urbanas y el segundo corresponde a las zonas rurales. El impacto central de todo esto es la disminución de la cantidad de agua disponible para el sostenimiento de la vida en la tierra. Esta preocupación se formalizó a nivel mundial desde 1992 cuando se aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En la parte conceptual de esta convención se define al cambio climático como al “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”. Aquí también se subraya la preocupación por disminuir los efectos adversos del cambio climático, entendidos como *“los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos”* (ONU, 1992:3).

Evidentemente, el impacto mayor se relaciona con la agricultura. Existen varias investigaciones que muestran que el cambio climático tendrá impactos muy significativos en las regiones tropicales y que los países más pobres son los más vulnerables a estos impactos negativos. Esta vulnerabilidad se debe a factores como el uso de tecnologías ineficientes, limitada disposición de recursos económicos, gobernanza deficiente, ecosistemas degradados y ausencia de protección social, que resultan en una baja capacidad de adaptación frente a las variaciones climáticas. Ya se han hecho algunos intentos para medir estos impactos especialmente para África e India (Dinar, et al, 1998; Kumar y Parik, 1998; Eid et al, 2007) en donde las sequías e inundaciones muestran incrementos históricos. Para el caso Latinoamericano está la memoria del seminario internacional realizado en Santiago de Chile el 10 y 11 de noviembre de 2010 (CEPAL, 2011). Seo y Mendelsohn (2008) hacen notar la gran diversidad de tipos de parcelas agropecuarias en América Latina que imposibilitan utilizar un mismo modelo para todos los casos. Sin embargo, ellos sugieren que el impacto climático será negativo en las zonas bajas y en el trópico amazónico y positivo en las tierras de montañas.

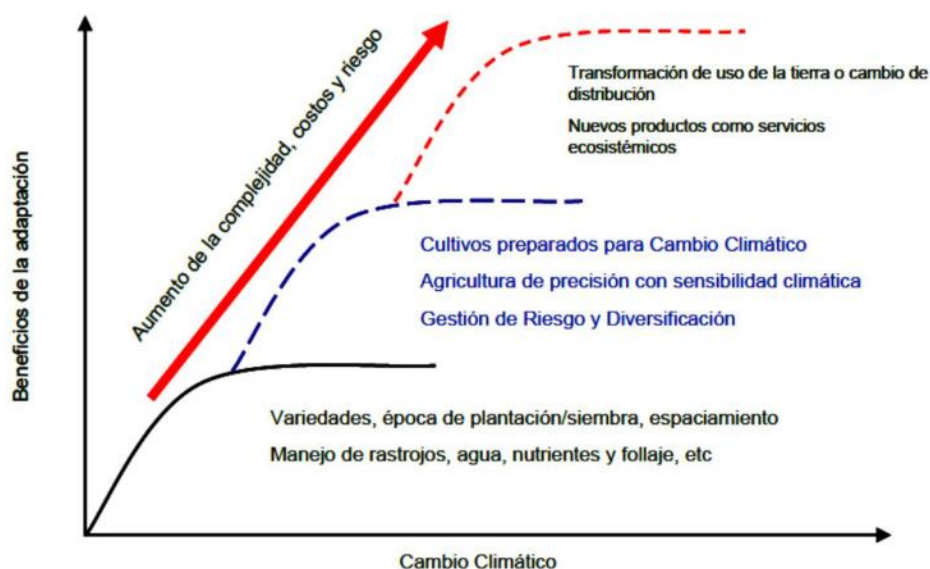
Con relación al Perú, existe una copiosa legislación en el tema ambiental que se inició en 1993 con la creación de la *Comisión Nacional de Cambio Climático* (CNCC) que agrupó a varias instituciones del Estado presididas por el Ministerio de Relaciones Exteriores, lo cual hace notar que esto fue el resultado de los compromisos internacionales firmados por Perú. Luego en 1994 se creó el *Consejo Nacional del Ambiente* (CONAM) – hoy *Ministerio del Ambiente* (MINAM) que asumió la presidencia de la CNCC en 1996. En 2003 la CNCC diseñó la *Estrategia Nacional de Cambio Climático* (ENCC), en donde se vio la vulnerabilidad al cambio climático relacionada con el fenómeno de El Niño, cuyos impactos afectan los recursos hídricos de alta montaña, los ecosistemas marinos, la salud pública, la agricultura y la infraestructura. Esta estrategia se implementó mediante el *Programa Nacional para el Cambio Climático y la Calidad del Aire* (PROCLIM) con dos componentes: uno de adaptación y el otro

de mitigación. Para la adaptación, se establecieron prioridades nacionales en base a estudios de vulnerabilidad, que determinaron como prioritarias seis zonas sensibles del Perú: Piura, el valle del río Mantaro, Puno, Cusco, la cuenca del río Santa, y la cuenca alta del río Mayo. Respecto a la mitigación, se organizaron proyectos *Mecanismo de Desarrollo Limpio* (MDL) para la estabilización y reducción de los GEI (CEPAL, 2011). Actualmente cada ministerio tiene sus propios programas de acuerdo a sus competencias sectoriales y se viene trabajando en la sensibilización social tanto a nivel urbano como rural.

El ecólogo Torres Guevara (2015:4) hace notar que la variabilidad climática es un proceso largo que se remonta a unos 10,000 años atrás entre las comunidades andinas y no es considerado un problema en sí mismo¹. De hecho, es algo normal que se refiere a los eventos meteorológicos extremos de lluvias o sequías, que ocurren con cierta periodicidad y ante los cuales las poblaciones buscan adaptarse. Por supuesto que estas adaptaciones tienen diferentes rangos de resiliencia, y a medida que las condiciones climáticas cambian exigen mayores esfuerzos que se expresan en costos y riesgos (ver Figura N°1).

FIGURA N°1.

Esquema Sobre Niveles de Adaptación que Resultan de los Beneficios de las Acciones de Adaptación y Grados de Cambio Climático



Fuente: Richards y Howden, 2012:243

Las poblaciones más pobres, que por lo general ocupan zonas rurales con mayores restricciones ecológicas para su desarrollo como son las tierras áridas expuestas a sequías o inundaciones periódicas, son las que sufrirán más ante las variaciones climáticas y deben poner en práctica estrategias de adaptación inmediatas (Wheeler,

2014). Algunas comunidades del Sur peruano ya vienen observando los cambios en el clima y ponen en práctica estrategias como reventar cohetes, hacer humo o utilizar semillas resistentes a las heladas (Rivera Vela, sf; Gil Mora, 2009). En el área andina se tienen algunas prácticas de origen

¹ Esta referencia a la variabilidad climática es en escala humana y no toma en cuenta los cambios climáticos geológicos recurrentes en la historia de la tierra. Los más recientes que tenemos referencia dieron lugar al período de glaciación y luego a la desglaciación.

prehispánico como los andenes, infraestructura de cosecha de lluvias (amunas), cochas para guardar el agua, sistemas de drenaje para controlar la erosión de las laderas, etc. (Chilón Camacho, 2011).

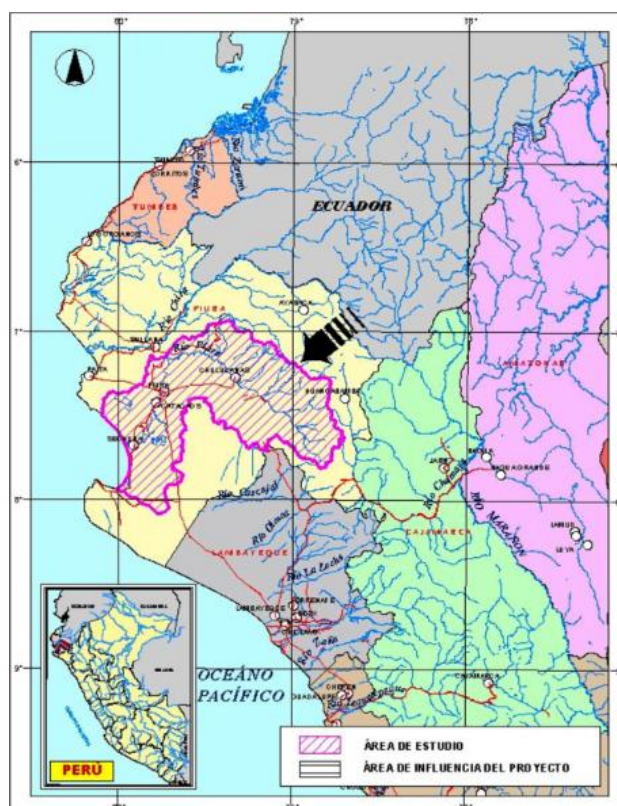
Por otro lado, los centros urbanos también están expuestos a las variaciones del clima y por lo tanto deben prepararse para actividades de adecuación, adaptación o resiliencia. El *Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático* define a la resiliencia como la “capacidad de un sistema social o ecológico para absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de autoorganización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio” (IPCC, 2007:87). Aplicando este concepto a las adaptaciones urbanas frente a los cambios climáticos, significa poner en práctica innovaciones o cambios para ayudar a recuperarse de los impactos que ocurran por los fenómenos atmosféricos, pero también es la habilidad para previsualizar esos impactos y trabajar en su mitigación (Tyler y Moench, 2012).

ADAPTACIONES AMBIENTALES EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el caso de Piura, la CONAM y el Gobierno Regional coordinaron el estudio “Evaluación de la vulnerabilidad física natural futura y medidas de adaptación en áreas de interés en la cuenca del Río Piura” elaborado por el INRENA (2008). Allí se determinó que en términos generales el 38 % del área de la cuenca del Río Piura tiene una vulnerabilidad alta y un 2.0% muy alta (INRENA, 2008, Resumen Ejecutivo: 20).

MAPA N°1.

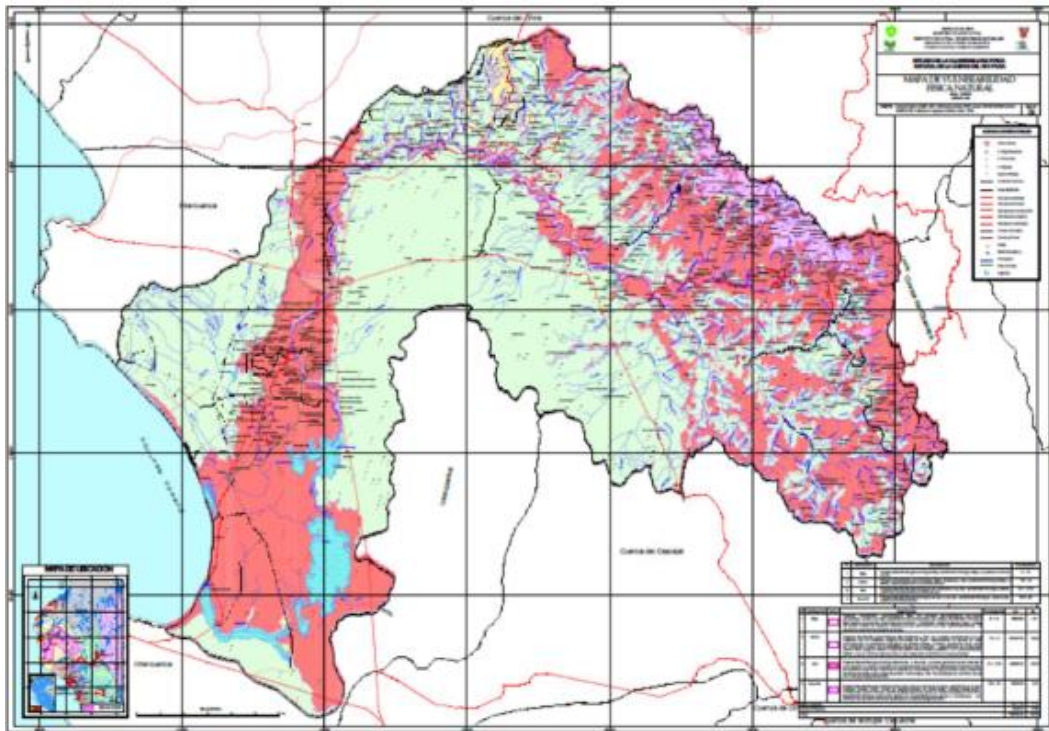
Ubicación de la cuenca del río Piura



Fuente: INRENA, 2008, Capítulo 1

MAPA N°2.

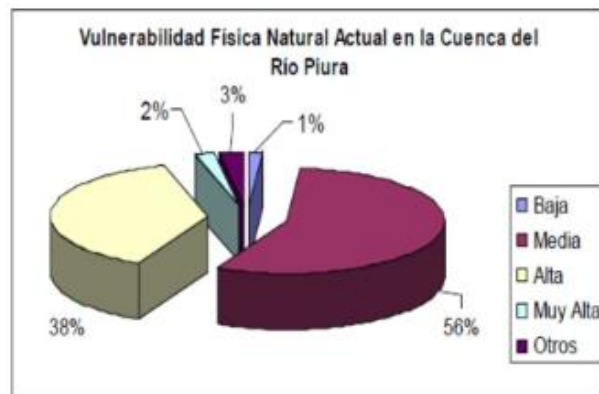
Niveles de vulnerabilidad física natural en la cuenca del río Piura



Fuente: INRENA, 2008, Capítulo 1

FIGURA N°2.

Porcentajes sobre la Vulnerabilidad Física Natural de la Cuenca del río Piura



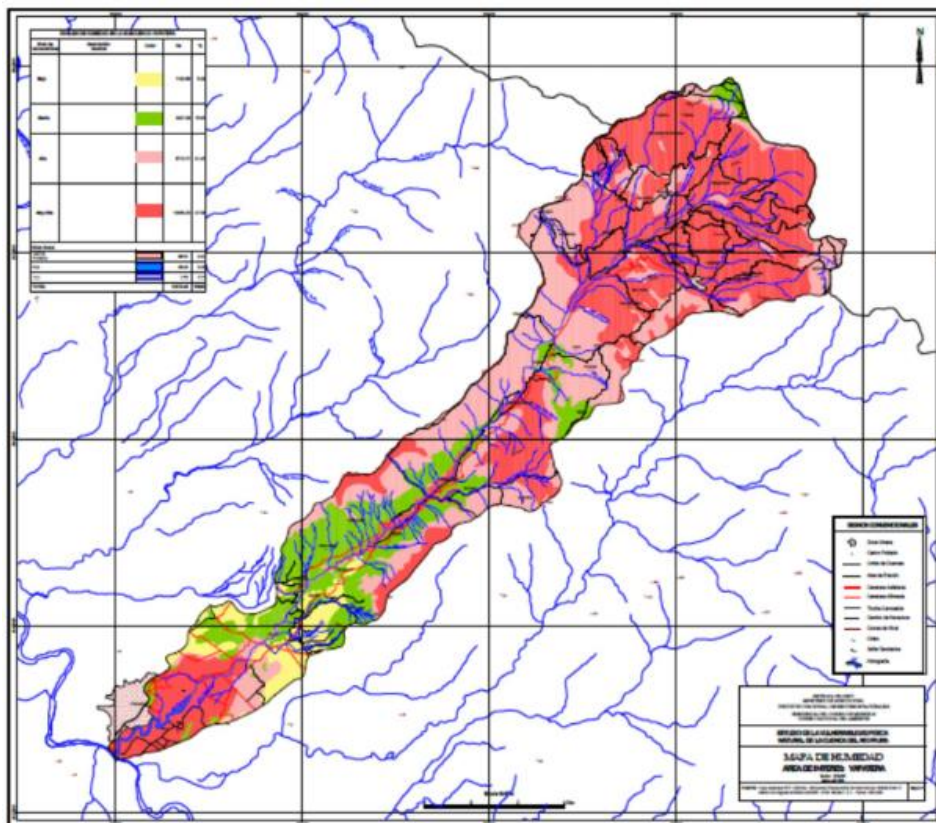
Fuente: INRENA, 2008, Resumen Ejecutivo

La demostración de los casos se basó en tres sectores de vulnerabilidad natural que son: sub-cuenca del Río Yapatera, sub-cuenca de la Quebrada San Francisco, y Valle del Bajo Piura (ver Mapas N°3, 4, y 5). Se realizó un diagnóstico detallado y se determinó la vulnerabilidad futura del espacio físico. El estudio determinó que la zona más vulnerable a los impactos del cambio climático es la parte alta de la sub-cuenca del Río Yapatera, que está sufriendo una deforestación intensa para cultivos de maíz; lo cual facilita la erosión intensa, a veces con remoción en masa de los suelos de las laderas.

Por otro lado, la parte baja de la cuenca del Río Piura es la más vulnerable a las inundaciones por ser una zona plana, en donde un incremento del caudal del Río Piura (unos 800 m³/seg) fácilmente se desborda causando perjuicios a los cultivos y a la población (INRENA, 2008, Capítulo V: 539).

MAPA N°3.

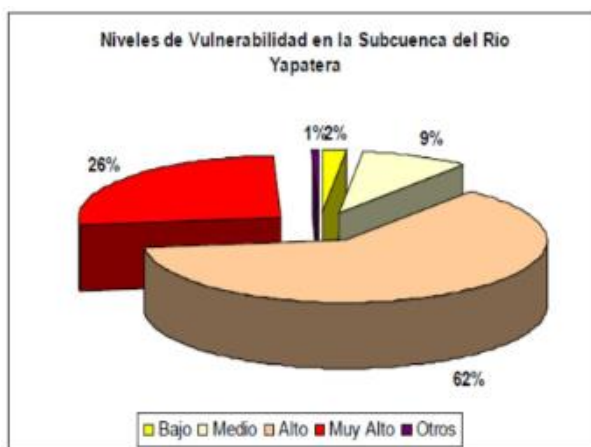
Distribución del territorio de la sub-cuenca del Yapatera en función de los niveles de vulnerabilidad física natural



Fuente: INRENA, 2008, Capítulo V

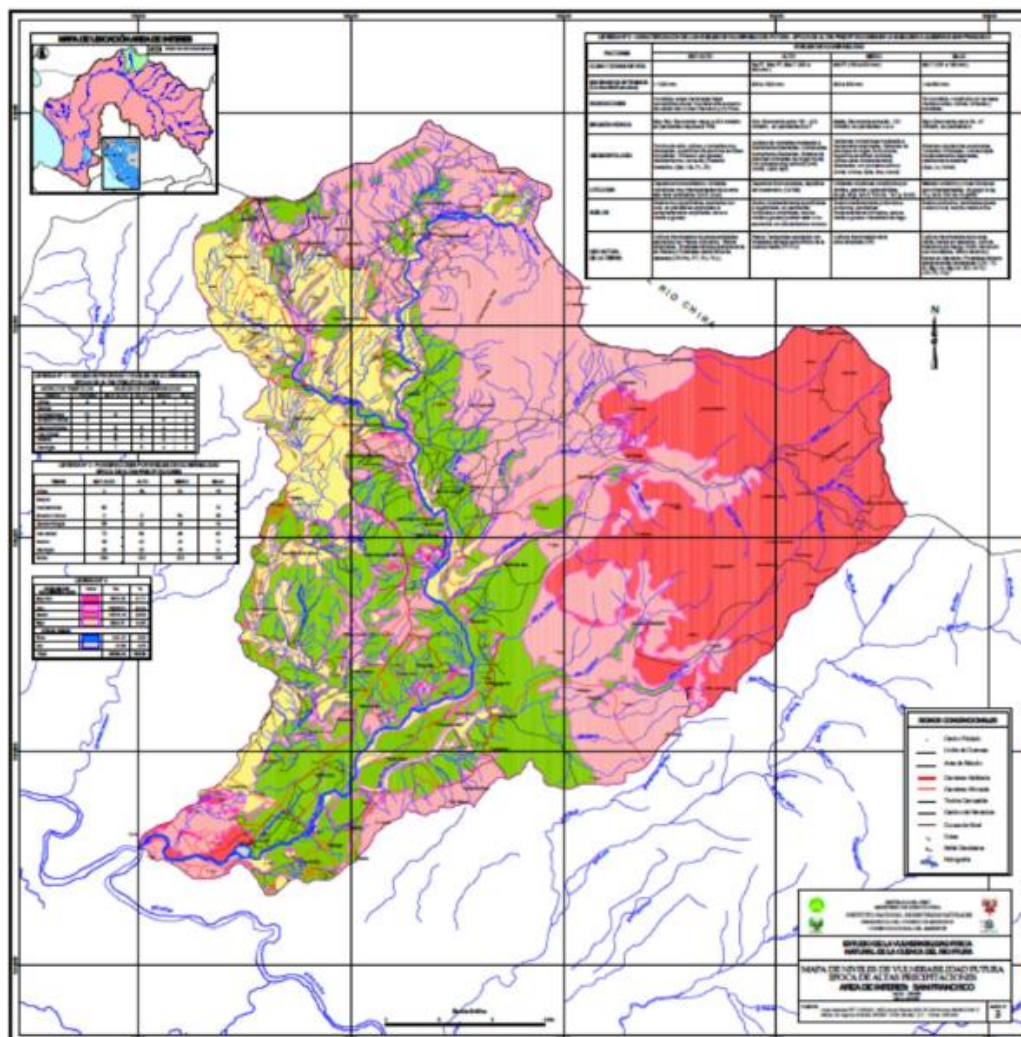
FIGURA N°3.

La en la Cuenca del Yapatera



MAPA N°4.

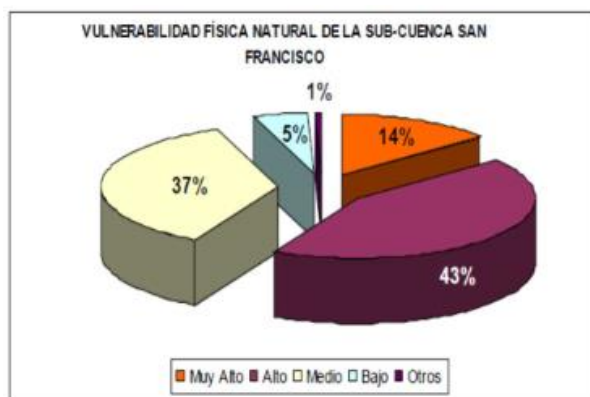
Distribución del territorio de la sub-cuenca del San Francisco en función de los niveles de vulnerabilidad física natural



Fuente: INRENA, 2008. Capítulo V

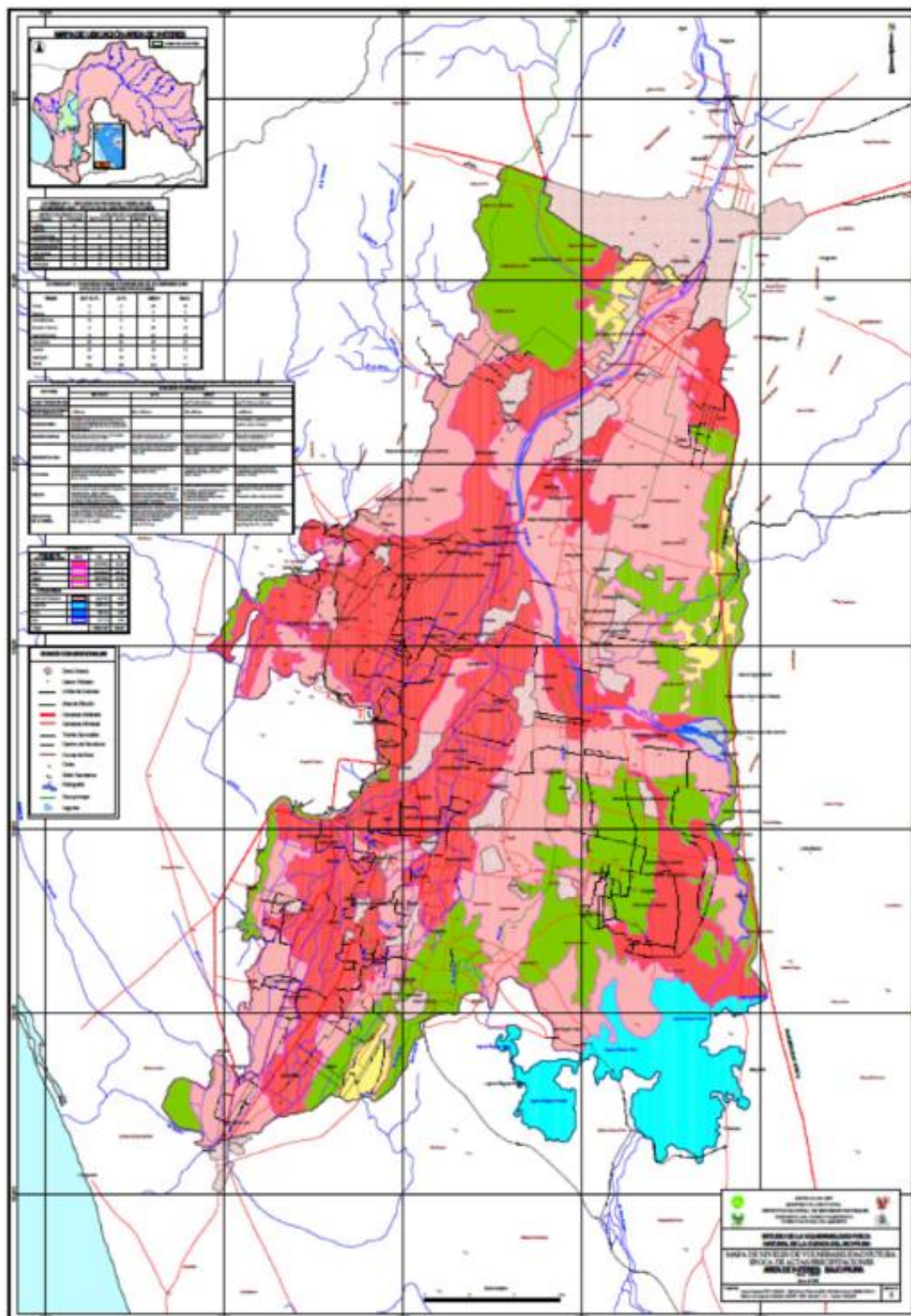
FIGURA N°4.

Vulnerabilidad en la Sub-cuenca del San Francisco



MAPA N°5.

Distribución del territorio del Valle del Bajo Piura en función de los niveles de vulnerabilidad física natural



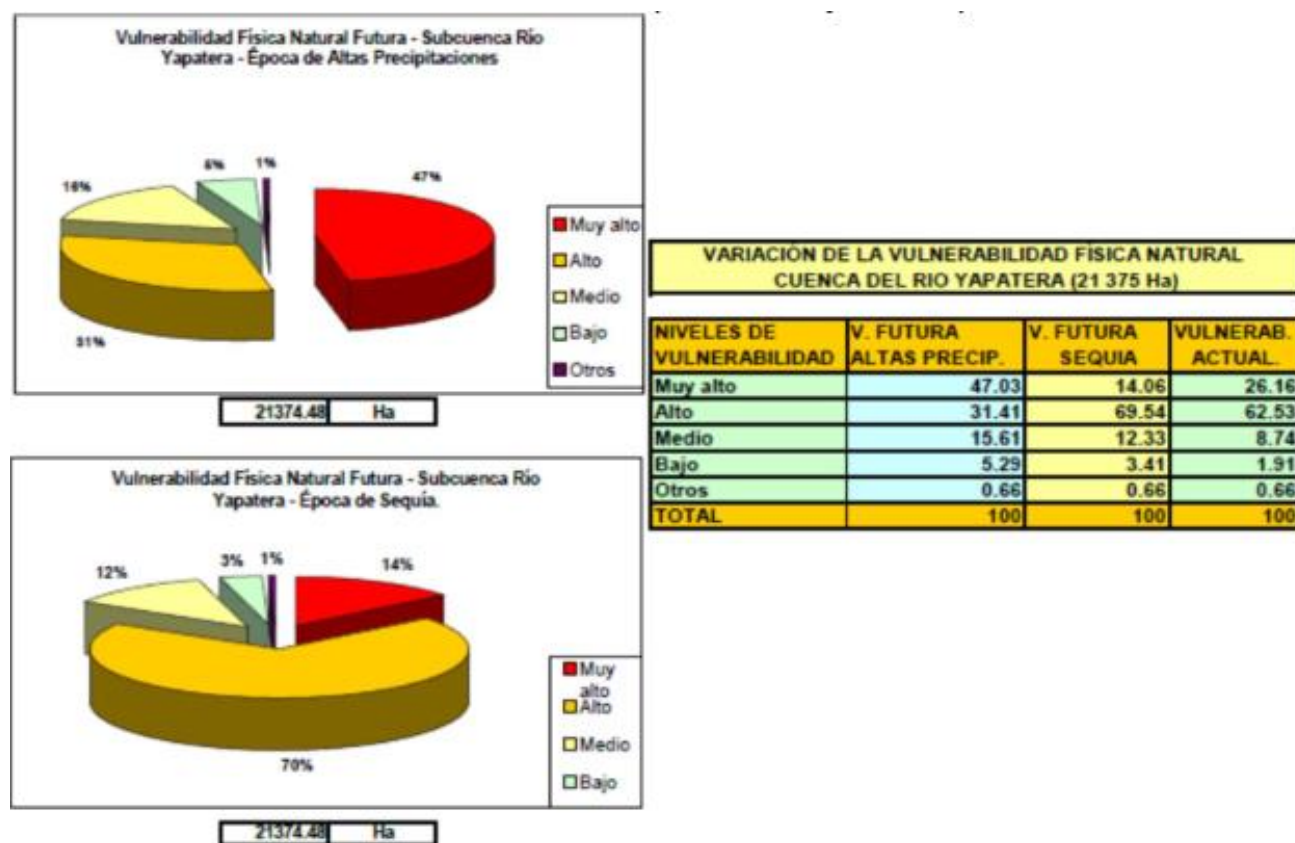
Fuente: INRENA, 2008. Capítulo V

En este estudio, además, se hizo un diagnóstico de la producción actual y futura de cinco productos agrícolas comerciales. Todo eso llevó a la propuesta de medidas de adaptación que se resumen en organización, educación, prácticas constructivas y tecnología de producción (INRENA, 2008). En atención a esto, ya se vienen realizando algunas actividades² para preparar a los agricultores en medidas alternativas especialmente dirigidas a la agricultura comercial del algodón, mango, maíz, arroz, limón, y plátano (Guerrero, 2010) que aparecen en la lista de ser los más afectados por las variaciones climáticas (INRENA, 2008, Capítulo V: 538). Para eso se toman como referencia a los fenómenos ENSO ocurridos en 1982-83 y en 1997-98. En ambos casos se notó una disminución en la producción de mango y algodón por los incrementos de temperatura superiores a 5°C y la abundancia de lluvias en tiempos críticos para la floración de esos cultivos. Este impacto también fue estudiado en Camerún en donde se notó que un incremento anual de la temperatura afectará negativamente a la agricultura en las parcelas; al mismo tiempo un incremento de las precipitaciones aumentará los retornos en las tierras de secano (Ngondjeb, 2013).

El estudio del INRENA también muestra las vulnerabilidades en situaciones de altas precipitaciones y de sequías, que son los dos casos recurrentes en los ecosistemas piuranos.

FIGURA N°5.

Las Vulnerabilidades de la Sub-Cuenca del Yapatera en altas precipitaciones y en sequía

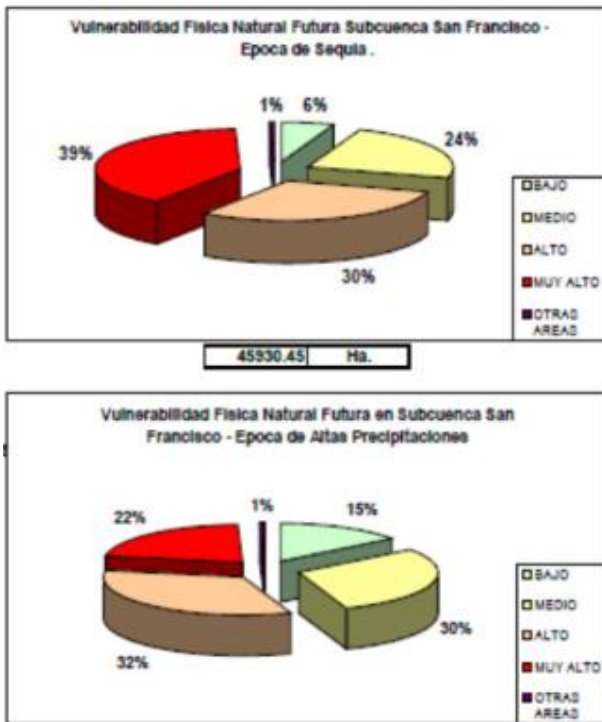


Fuente: INRENA, 2008, Cap.V

² Talleres participativos con productores, técnicos, empresas agroexportadoras, comités de regantes, funcionarios regionales y municipales.

FIGURA N°6.

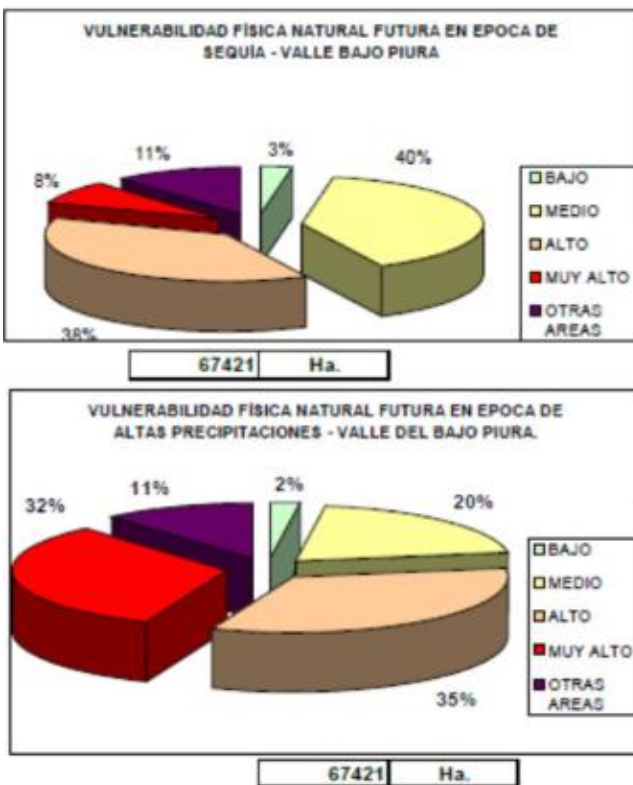
Las Vulnerabilidades de la Sub-Cuenca San Francisco en época de sequía y en altas precipitaciones



VARIACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA NATURAL		
Cuenca Rio San Francisco.		
NIVELES DE VULNERABILIDAD	V.F.SEQUIA	V.F.ALTAS PP
BAJO	5.7	14.9
MEDIO	23.8	29.6
ALTO	30.8	33.3
MUY ALTO	39.6	21.7
OTRAS AREAS	0.6	0.6
TOTAL	100.0	100.0

FIGURA N°7.

Las Vulnerabilidades del Valle Bajo Piura en época de sequía y en altas precipitaciones



VARIACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA NATURAL		
Valle del Bajo Piura		
NIVELES DE VULNERABILIDAD	V.F.SEQUIA	V.F.ALTAS PP
BAJO	2.87	2.14
MEDIO	39.91	20.29
ALTO	37.80	33.74
MUY ALTO	8.04	32.45
OTRAS AREAS	11.38	11.38
TOTAL	100.0	100.0

PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA

Como ya se ha indicado, el Fenómeno El Niño es recurrente en el noroeste peruano y Piura está expuesta a sufrir los impactos que no siempre son negativos. Entre los positivos se tiene la mayor disponibilidad de agua para los cultivos de secano y de recarga de la napa freática que ya soporta una enorme demanda de agua para la agricultura y el consumo humano³. Otro beneficio es que la humedad de los suelos permite la repoblación de los bosques y abundancia de pastos para alimentar a la ganadería extensiva. Los impactos negativos afectan directamente a la agricultura comercial en donde la producción de frutales, algodón, y otros disminuyen el rendimiento de sus cosechas. Así, en términos económicos, El Niño de 1997-98 produjo pérdidas calculadas en 708'245,736 Nuevos Soles, correspondiendo al sector agricultura 143'483,018 Nuevos Soles (INRENA, 2008, Capítulo V:540). Asimismo, hay destrucción de carreteras, puentes y otras infraestructuras ocasionadas por las crecidas de los ríos y quebradas y por los derrumbes de las laderas en el sector andino. A esto se agregan problemas de salubridad por el empozamiento del agua en las inundaciones que atrae mosquitos y otros bichos.

Los expertos en agricultura señalan que para mitigar los efectos del cambio climático en la agricultura comercial de la costa se debe empezar con cultivos alternativos como Zarandaja (*Dolichos Labrab*), frejol de palo o gandul (*Cajanus cajan*), el caupí o chileno (*Vigna unguiculata*) y otros. En la sierra se pueden cultivar el frejol bayo (*Phaseolus sp*), el chileno, y poner en valor especies frutales nativas que crecen en estado silvestre como la pitaya rosada (*Stenocereus sp*), la granadilla (*Passiflora ligularis*), el aguaymanto (*Physalis peruviana*), la zarzamora (*Rubus sp*); especies forestales que dan frutos comestibles como el palillo (*Campomanesia lineatifolia*), los pacaes (*Inga sp*), la lúcuma (*Pouteria lúcuma*) y la chirimoya (*Annona cherimola*). Se debe construir los bosques en galería con especies nativas como el piñán, el puchuquero, el paltón, etc.; y proteger la recuperación de la flora de las nacientes de cuencas que son las productoras de agua.

Las inundaciones de las partes bajas se pueden controlar mediante la construcción de mini reservorios en las sub-cuencas en donde empieza el canal principal de las quebradas o ríos. Eso permitirá guardar el agua en tiempos de lluvias para su uso durante la época seca en la agricultura del sector bajo, permitiendo además ganar nuevas tierras agrícolas.

CONCLUSIONES

En este breve comentario sobre las adaptaciones ambientales en el departamento de Piura frente al cambio climático resaltan las siguientes apreciaciones:

1. El Gobierno Regional y la sociedad organizada son conscientes que el cambio climático es un proceso que está en pleno desarrollo y que deben tomar medidas para adaptarse de la mejor manera.
2. Estas medidas se dirigen a conocer las condiciones ambientales y recursos del departamento tanto en el aspecto físico natural como social y económico, para impulsar actividades como talleres de información y capacitación de las acciones sugeridas.

³ Según el inventario de pozos realizado en 1999 por la Dirección General de Aguas, en el Alto Piura existen 1515 pozos, de los cuales 641 son tubulares, 752 a tajo abierto y 122 mixtos. En el sector bajo de la cuenca hay 63 pozos tubulares y 7 a tajo abierto (INRENA, 2008, Capítulo V:532).

3. Para controlar las inundaciones del sector bajo de la cuenca del Piura se recomienda la construcción de mini-reservorios en cada uno de los afluentes ubicados en el sector alto de la cuenca o cerca al punto donde empieza el canal principal del río que por lo general está en lugares poco poblados todavía.

BIBLIOGRAFÍA

- CEPAL (2011). *Agricultura y cambio climático: instituciones, políticas e innovación*. Memoria del seminario internacional realizado en Santiago, los días 10 y 11 de noviembre de 2010; Santiago de Chile; Serie seminarios y conferencias N°65
- Chilón Camacho, Eduardo (2011). *"Tecnologías ancestrales vigentes frente al cambio climático en la región andina"*. La Paz, Soluciones Prácticas, Cambio climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina; 18- 25.
- Climate Summit (2014). *"Forests: New York Declaration on Forests. Action Statements and Action Plans"*. New York. UN Headquarters; September.
- Dinar, Ariel, Robert Mendelsohn; Robert Everson; Jyoti Parikh; Apurva Sanghi; Kavi Kumar; James McKinsey; and Stephen Lonergan (1998). *Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture*. Washington, DC. World Bank Technical Paper no. 402,
- Eid, Helmy M.; Samia M. El-Marsafawy; & Samiha A. Ouda (2007). *Assessing the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture in Egypt: Ricardian Approach*. Washington D.C. The World Bank Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team. Policy Research Working Paper n°4293.
- Gil Mora, Juan E. (2009). *"Cambio climático y sus efectos en el ámbito rural andino"*. Cusco.http://www.cebem.org/cmsfiles/articulos/cambio_climatico_ambito_rural_andino.pdf (visitado el 30 de julio, 2015)
- Guerrero B., J. (2010) *"Adaptación de los cultivos al cambio climático en Piura"*. Lima; Simposio Eventos Hidro-meteorológicos Extremos y Cambio Climático en el Perú; 24-25 de marzo, SENAHMI
- Haeberli, Wilfried (2009). *"Accelerated Worldwide Glacier Shrinkage"*. Geophysical Research Abstracts, Vol. 11, EGU2009-14131, 2009 EGU. General Assembly 2009.
- INRENA (2008). *Evaluación de la vulnerabilidad física natural futura y medidas de adaptación en áreas de interés en la cuenca del Río Piura*. Lima; Sub-proyecto VA-04.
- Interpress Service (2013). *"The Himalayas are Changing-for the Worse"*
<http://www.ipsnews.net/2013/06/the-himalayas-are-changing-for-the-worse/> (Visitada el 30 de junio, 2015).
- Kumar, Kavi&Jyoti Parikh (1998). *"Climate change impacts on Indian agriculture: the Ricardian approach"*. En A. Dinar, Robert et al (Eds.). *Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture*. Washington, DC. World Bank Technical Paper no. 402.

- Ngondjeb, Yong D. (2013). *"Agriculture and Climate Change in Cameroon: An Assessment of Impacts and Adaptation Options"*. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, Vol. 5, No. 1, 85–94.
- ONU (1992). *"Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático"*. New York.
- Rivera Vela, Enrique (s/f). *"Cambio climático en comunidades aymaras: percepciones y efectos en la producción agropecuaria en Santa María y Apopata (Puno)"*. Eventos hidro meteorológicos extremos y cambio climático en el Perú.
- Richards, L. and S.M. Howden (2012). *Transformational Adaptation: Agriculture and Climate Change*. Crop & Pasture Science, 63, 240–250.
- Seo, S. Niggol y Robert Mendelsohn (2008). *"Climate Change Impacts on Latin American Farmland Values: The Role of Farm Type"*. Revista de Economía e Agronegocio, Vol 6, n°2.
<https://environment.yale.edu/files/biblio/YaleFES-00000209.pdf> (visitada el 30/7/15).
- Spence, A; W. Poortinga; C. Butler; and N. F. Pidgeon (2011). *"Perceptions of Climate Change and Willingness to Save Energy Related to Flood Experience"*. Nature Climate Change; Vol 1 April 2011.
www.nature.com/natureclimatechange
- Torres Guevara, Juan (2011). *"Experiencias de adaptación al cambio climático, los conocimientos ancestrales, los conocimientos contemporáneos y los escenarios cualitativos en los Andes. Alcances y límites (Perú)"*. Lima; Soluciones Prácticas; Apuntes de Investigación N°3, octubre 2014 - enero 2015.
- Tyler, Stephen and Marcus Moench (2012). *"A framework for urban climate resilience"*, Climate and Development, 4:4, 311-326,
- Wheeler, Tim (2014). *"A changing climate for international development"*, Development in Practice, 24:4, 465-466.
- Zhou, Di and Anais Delbosc (2013). *"The Economic Tools of Chinese Climate and Energy Policy at the Time of the 12th Five-Year Plan"*. Climate Report N° 38 and Caisse des Depots Group.