

TroFCCA

Tropical Forests and Climate Change Adaptation

Seminario Internacional
International Workshop

Adaptación al cambio climático:
el rol de los servicios ecosistémicos

Adaptation to climate change:
the role of ecosystem services

3 al 5 de noviembre de 2008
CATIE, Turrialba, Costa Rica

Resúmenes
Abstracts



SEMINARIO INTERNACIONAL
INTERNATIONAL WORKSHOP

**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:
EL ROL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

*ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE:
THE ROLE OF ECOSYSTEM SERVICES*

SIAASE 2008

3 al 5 de noviembre de 2008
CATIE, Turrialba, Costa Rica



La información que se presenta en este documento ha sido elaborada con los resúmenes literales de las comunicaciones orales y comunicaciones en formato póster presentados en el Seminario Internacional Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos (SIAASE 2008).

Sólo las comunicaciones orales han sido traducidas del inglés al español y del español al inglés, y se presentan en los dos idiomas. Los resúmenes de las comunicaciones en formato póster se presentan de forma literal en el idioma original en el que fueron recibidos.

* Por motivos de imprenta estos resúmenes no pudieron ser incluidos en este libro, pero se encontrarán disponibles en la versión digital del mismo.

The information presented in this document is a compilation of the written summaries of oral communications and posters submitted to the International Workshop "Adaptation for Climate Change: the Role of Ecosystem Services" (SIAASE 2008).

Only the oral summaries are presented in both languages.

** Due to printing deadlines three summaries from oral presentations have been omitted from this book but will be available in the digital version.*

Limitación de responsabilidades

El contenido de este libro es responsabilidad de los autores y no representa necesariamente la opinión de la coordinación del Seminario Internacional Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos (SIAASE 2008), ni de las instituciones que conforman el Proyecto TroFCCA.

Disclaimer

The contents of this book are the sole responsibility of each of the authors identified and do not necessarily represent the opinions of the coordinating staff of the International Workshop "Adaptation to Climate Change: The Role of Ecosystem Services" (SIAASE 2008) nor of the institutions that constitute the TroFCCA Project.

CONTENIDOS



I. Introducción a la adaptación y el rol de los servicios ecosistémicos / *Introduction to adaptation and the role of ecosystem services*

Ecosystem services and adaptation to climate change

Servicios ecosistémicos y adaptación al cambio climático (Markku Kanninen) *

<i>Ecosystem services in the context of global change: conflicting paradigms across market actors and nations and the challenges for new institutions</i>	11
Servicios ecosistémicos en el contexto de cambio global: paradigmas conflictivos a través de actores de mercado y naciones y los desafíos para las nuevas instituciones (Roland W. Scholz)	12



II. Vulnerabilidad de los ecosistemas y de los servicios ecosistémicos / *Vulnerability of ecosystem and ecosystem services*

<i>Regional climate change scenarios in Brazil and applications for Impacts, Vulnerability and Adaptation</i>	17
Escenarios regionales de cambio climático en Brasil y sus aplicaciones para los Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación (Jose Marengo)	18
<i>Modeling tropical ecosystems under climate change scenarios, uncertainties and scale issues</i>	20
Modelando ecosistemas tropicales bajo escenarios de cambio climático, incertidumbres y asuntos de escala (Ben Poulter)	20
<i>Impacts of climate change on hydrological ecosystem functions in Mesoamerica</i>	21
Impactos del cambio climático en las funciones hidrológicas de los ecosistemas en Mesoamérica (Pablo Imbach)	22
<i>Assessing the vulnerability of ecosystems to climate change in Central America</i>	23
Evaluando la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático en Centroamérica (Bruno Locatelli)	22
Provisión de agua dulce, servicio ecosistémico para la adaptación al cambio climático en la cuenca del río Cuitzmala, México (Adriana Saldaña)	26
Servicios ecosistémicos hidrológicos a la luz del cambio climático, en la cuenca del río Cuitzmala en el pacífico mexicano (Adriana Saldaña)	27
Evaluación de los servicios ecosistémicos como una oportunidad para la conservación y manejo sustentable de los nativos en Chile (Antonio Lara, Christian Little, James McPhee, Camila Álvarez-Garretón, Carlos Oyarzún, Doris Soto, Pablo Donoso y Mario Pino)	28
<i>Predicting the occurrence of pine bark beetle (Dendroctonus spp.) outbreaks in Honduras using logistic regression remotely-sensed data "normal" climate change conditions</i>	29
(Alexander J. Hernández & R. Douglas Ramsey)	29

Bosques mediterráneos; capacidad de adaptación al cambio climático y servicios ambientales que hoy prestan (Sergio Donoso y Karen Peña-Rojas)	29
--	----



III. Vulnerabilidad de la sociedad y el rol de los servicios ecosistémicos / *Society vulnerability and the role of ecosystem services*

<i>Identification of ecosystem services hotspots</i>	33
Identificación de “hotspots” para la provisión de servicios ecosistémicos (Bruno Locatelli)	33
<i>Climate change impact in water negotiations in the California state</i>	34
Impacto del cambio climático en la gestión del agua en el Estado de California (Sebastian Vicuña)	35
<i>Hydrological services for hydropower production in the context of land use and climate change: mainstreaming ecosystem management into adaptation strategies in Reventazon watershed, Costa Rica</i>	36
Servicios hidrológicos para la producción de energía hidroeléctrica en el contexto del uso del suelo y el cambio climático: manejo de los ecosistemas en el marco de una estrategia de adaptación en la cuenca Reventazón, Costa Rica (Raffaele Vignola & Gustavo Calvo)	37
Fortalecimiento de la conservación a través de pagos por servicios ambientales hidrológicos del bosque húmedo subandino (Bolivia) (Natalia Calderón Angeleri)	38



IV. Políticas y adaptación al cambio climático / *Climate change adaptation policies*

<i>Addressing Irreducible Uncertainty: Creating robust and adaptive alternatives for climate adaptation choices</i>	41
Hablando de Incertidumbre Irreducible: Creando alternativas robustas y adaptativas para las opciones de adaptación al clima (Timothy McDaniels)	41
<i>Institutional capacity development for climate change adaptation: theoretical framework and Uruguay experiences</i>	42
Desarrollo de capacidad institucional para la adaptación al cambio climático: marco teórico y experiencias en Uruguay (Walter Oyhantçabal)	43
<i>Use of studies of climate change impact in the development of policies</i>	45
Uso de estudios de impacto del cambio climático en el desarrollo de políticas (Miguel Angel Altamirano)	46
<i>Regional initiatives in action about the ecosystem services management under a Climate Change adaptation strategy</i>	47
Iniciativas regionales en acción sobre el manejo de los servicios ecosistémicos bajo una estrategia de adaptación al cambio climático (Patricia Balvanera, Fabiana Castellarini, Ben de Jong, Helena Cotler, Ek del Val, Francisco Espinosa, Adrián Ghillardi, Leticia Gómez, Gabriela Guerrero, Carlos Gutiérrez, José Manuel Maass, Víctor Magaña, Enrique Martínez-Meyer, Omar Maserá, Miguel Murguía, Marcela Olguin, Oralía Oropeza, Luciana Poorter, Roberto Vázquez, Carlos Pacheco y Urani Carrillo)	48
Evolución de instituciones adaptativas frente a problemas hidrológicos en dos cuencas de Costa Rica (Angela Auristela Díaz Briones, Bruno Locatelli, Raffaele Vignola, Carlos Pérez y Cornelius Prins)	49

<i>Climate change adaptation in brazilian islands: pro-islands (pró-ilhas) – a tool to transform speech into action</i> (Alexandre G.S. de Castro, Joacir L. Filho & Thiago A. Mendes).....	50
<i>Institutions and adaptation strategies in rural Mesoamerica: the role of civil organizations in facing climate changes in the coffee sector</i> (Edwin J. Castellanos, Sandra de Urioste, Hallie Eakin, Catherine Tucker, Rafael Díaz)	51
<i>Watershed payments for ecosystem services and climate change adaptation case study on rugezi wetlands, Rwanda</i> (Elizabeth Willetts)	51
Iniciativas públicas para ejecución de proyectos en temática de cambio climático. Una experiencia boliviana (Ivy Beltrán Jauna).....	53
Impactos ambientales y socio económicos del cambio climático en Colombia (Jason García y Andrea García).....	55
Propuesta metodológica para evaluar la adaptación de los productores a la variabilidad climática, principalmente la sequía, en cuencas hidrográficas en América Central (Laura Benegas)	56
<i>Ecosystem services across borders: a framework for transboundary conservation policy</i> (Laura López-Hoffman, Robert G. Varady, Karl W. Flessa & Patricia Balvanera).....	57
De la política pública departamental de mitigación y adaptación al cambio climático a un programa piloto departamental de adaptación al cambio, caso departamento de Santa Cruz-Bolivia (Róger Vélez y Natalia Calderón).....	57
Políticas y adaptación al cambio climático en Uruguay. Implementación de seguros de índices en el sector agropecuario (María Methol)	59
Adaptación al cambio climático e integración en los planes de manejo integrado del agua de tres microcuencas de América Central (Claudia Sepúlveda),.....	61



V. Estrategias de comunicación en la adaptación al cambio climático / Communication strategies in adaptation to climate change

<i>Negotiation of climate risks for climate change adaptation</i>	65
Gestión de riesgos climáticos para la adaptación al cambio climático (Walter E. Baethgen) ...	66
<i>Examples of communication strategies for the adaptation to climate change</i>	67
Ejemplos de estrategias de comunicación para la adaptación al cambio climático (Arturo Curiel Ballesteros).....	68
<i>Communicating uncertainty to decision makers for climate adaptation choices</i>	69
Comunicación de incertidumbres a los tomadores de decisiones para las alternativas de adaptación al cambio climático (Granger Morgan).....	69



VI. Mecanismos financieros para la gestión de los ecosistemas en una estrategia de adaptación al cambio climático
Financial mechanisms for ecosystem negotiations as a strategy for climate change adaptation

<i>Financial mechanisms and institutional arrangements</i>	73
Mecanismos de financiación y arreglos institucionales (Pascal Girot)	73
<i>Funding opportunities and international debate on funding mechanisms for adaptation</i>	74
Oportunidades de financiamiento y discusión internacional sobre mecanismos de financiamiento para la adaptación (Raffaele Vignola)	75
Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) <i>National Forestry Financing Fund (FONAFIFO) (Jorge Manuel Rodríguez)*</i>	
<i>Application of climate change adaptation measures for management and conservation of water resources, Quito-Ecuador (FONAG)</i>	76
Oportunidades de financiamiento y discusión internacional sobre mecanismos de financiamiento para la adaptación (Jacqueline Cisneros y Pablo Lloret)	77
Mecanismos financieros para la adaptación al cambio climático (René Rivera)	79



VII. Iniciativas públicas y privadas de los servicios ecosistémicos en la adaptación al cambio climático
Public and private initiatives on ecosystem services management in adaptation to climate change

<i>Tropical forests are important for adaptation to climate change in Central America (TroFCCA)</i> 83 La importancia de los bosques tropicales para la adaptación al cambio climático en América Central (TroFCCA) (Raffaele Vignola, Pablo Imbach y Javier Saborio)	84
<i>Financial Market Innovations for Ecosystem Services</i>	85
Innovaciones en el Mercado Financiero para los Servicios Ecosistémicos (Thomas Koellner)	85
<i>Initiatives for Climate Change Adaptation in Agriculture</i>	86
Iniciativas para la adaptación al cambio climático en la agricultura (Graciela Magrín)	87
Construyendo resiliencia adaptativa tras el paso de la tormenta Stan: lecciones aprendidas en la valoración de sistemas ecosistémicos comunitarios en la cuenca sur del lago Atitlán <i>Building adaptive resilience after Tropical Storm Stan: Lessons learned about system assessment of comunal ecosystem in the south watershed of Atitlan Lake (Mónica Berger)*</i>	
<i>Climate change adaptation for small coffee growers</i>	88
Adaptación para los pequeños productores de café al cambio climático (Kathleen Schepp & Peter Laederach)	89
<i>Database from different projects/activities for climate change adaptation developed in Latin America</i>	90
Base de datos de los diferentes proyectos/actividades de adaptación al cambio climático desarrolladas en América Latina (Angela Diaz Briones)	92

<i>Agroambiente network: ecosystem services in agricultural landscapes in the brazilian amazon</i> (Joice Ferreira, Silvio Brienza-Júnior, Mateus Batistella, Lucimar Santiago de Abreu, Pedro Celestino, Luciano Mattos, Maristela Xaud, Marcos R. da Silva, Claudio Buschinelli, Erika de Paula Pinto, Paulo Moutinho, Geraldo R. Stachetti).....	94
Evaluación local integrada y estrategia de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Piura – ELI Piura (Laura Avellaneda)	95
Programa conjunto: integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano (María Patricia Cuervo Cuellar)	96
El bosque, agua y cambio climático (Elian Jacobo Cotto Guzmán)	97



*** Otros resúmenes**
Other abstracts

Impactos del cambio climático y vulnerabilidad de los bosques naturales del país. Cuarta aproximación (Arnaldo Fabián Álvarez Brito)	106
Evaluación de impacto y estrategia de adaptación para la empresa forestal integral Baracoa, provincia Guantánamo (Arlety Ajete, Arnaldo Álvarez y Alicia Mercadet)	107
Evaluación de impactos y estrategia de adaptación para la empresa forestal integral “Victoria de Girón”, provincia Matanzas (Ortiz, Osiris, A. Álvarez, Alicia Mercadet, A. Escarré, Lourdes Gómez y G. Fagundo)	108

I. Introducción a la adaptación y el rol de los servicios ecosistémicos

***I. Introduction to adaptation
and the role of ecosystem services***



**ECOSYSTEM SERVICES IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGE:
CONFLICTING PARADIGMS ACROSS MARKET ACTORS AND NATIONS
AND THE CHALLENGES FOR NEW INSTITUTIONS**

Roland W. Scholz

Chair of Natural- and Social Sciences Interface,
Institute for Environmental Decisions, ETH Zurich, Switzerland
Contact: roland.scholz@env.ethz.ch

Historically, transformations of societies and different stages of economic globalization had major impacts on regional ecosystems, de-/reforestation, environmental resources, transboundary air pollution, climate change and many other issues. One important challenge of strategic environmental management is the understanding of the different drivers of human systems when utilizing ecosystem functions. A special challenge lies in the understanding and relating of drivers from the macro level and the micro level in commons dilemma like structures such as where deforestation becomes an attractive option for land owners at the local (i.e., regional) level but where this is in conflict with long term outcomes from a supranational (i.e., above the nation state) perspective.

For dealing with this fundamental problem, we introduce the Human-Environment System (HES) framework, which – in particular – includes the conception of a hierarchy of human systems. According to the HES framework, there are different drivers and rationales (decision logics) on each different level from the individual to companies (including farmers) and societies (i.e., nation states) to international organizations and supranational systems.

In a first step we apply the HES framework for better understanding current diverging interest, conflicts, and dilemmas linked to global problems like biodiversity loss, loss of the tropical rainforest, food supply or mitigation and adaptation to climate change. When exemplarily dealing with promoting reforestation in the tropics, we report on studies revealing the similarities and differences in the constraints, preferences, and reference systems of business actors in Latin American countries and Europe.

In a second step we illuminate drivers and main components of dealing with ecosystem services by providing insight into the interaction of four principle components on the level of society (i.e. nation state). These are economy, law and policy, culture, and knowledge/educational system. Again, main diverging interests between nations from developing and developed countries become evident if we look at these principal components and the main drivers of society, which are, i.e., attaining wealth (and well being) and gaining power.

Based on these diverging interests at the nation level, we then critically discuss whether current international organizations and contracting systems can sufficiently deal with the challenging global problems such as biodiversity loss, de-/reforestation, food supply, and mitigation/adaptation for climate change. From an international policy perspective, supranational systems could provide a supplement to existing international regulations and contracting procedures, e.g., carried out by the UN. We discuss strengths and limits of international contracts and institutions through examples such as IPCC, IRGC, etc. and other organizations involved in risk governance on the global level. We

discuss the role that supranational institutions (i.e., institutions that have the authority to change or extend the legal order on a national level, such as the EU) can take in the course towards sustainable developments. This role is particularly important when coping with the different options and diverging interests of nation states and business actors.

Comunicación oral



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO GLOBAL: PARADIGMAS CONFLICTIVOS A TRAVÉS DE ACTORES DE MERCADO Y NACIONES Y LOS DESAFÍOS PARA LAS NUEVAS INSTITUCIONES

Roland W. Scholz

Líder de la Interfase de Ciencias Naturales y Sociales,
Instituto de Decisiones Ambientales, ETH Zurich, Suiza
Contacto: roland.scholz@env.ethz.ch

Históricamente, las transformaciones de las sociedades y los diferentes estados de la globalización económica han tenido grandes impactos en los ecosistemas regionales, de-/re forestación, recursos ambientales, contaminación del aire más allá de las fronteras, cambio climático y muchos otros temas. Un reto importante del manejo estratégico ambiental es el entendimiento de los diferentes motores en los sistemas humanos cuando se trata de las funciones ecosistémicas. Un reto especial yace en el entendimiento y la relación de estos motores a niveles macro y micro en los dilemas estructurales comunes tales como: dónde la deforestación se convierte en una opción atractiva para los propietarios de tierras a escalas locales (ej. regionales) pero dónde esto está en conflicto con una perspectiva a largo plazo supranacional (ej. más allá del estado de la nación).

Para lidiar con este problema fundamental, presentamos el esquema del Sistema Humano-Ambiental (HES por sus siglas en inglés), el cual incluye -en particular- la concepción de una jerarquía dentro de los sistemas humanos. De acuerdo con el esquema del HES, existen diferentes motores y racionalizaciones (decisiones lógicas) en cada uno de los diferentes niveles desde el nivel individual hasta las compañías (incluyendo campesinos), sociedades (ej. estados de naciones), y las organizaciones internacionales y sistemas supranacionales.

En un primer acercamiento aplicamos el esquema del HES para lograr un mejor entendimiento dado el interés divergente, conflictos, y dilemas asociados a los problemas globales tales como la pérdida de biodiversidad, pérdida de bosque húmedo-tropical, suministro de alimentos, mitigación y/o adaptación al cambio climático. Cuando se trata ejemplarmente la promoción de la reforestación en los trópicos, reportamos estudios que revelan similitudes y diferencias con respecto a las limitaciones, preferencias y sistemas de referencia de actores de negocios en países latinoamericanos y Europa.

En un segundo paso identificamos motores y componentes principales que tratan con los servicios ecosistémicos a través de proveer entendimiento hacia la interacción de cuatro componentes principales en el nivel de la sociedad (ej. estados de naciones). Estos son la economía, la ley y las políticas, cultura y sistemas de conocimiento/educacionales. Nuevamente, se detectó que los

principales intereses en divergencia entre las naciones desde países en desarrollo hasta países desarrollados, se hace evidente si nos detenemos a ver cuidadosamente estos componentes principales y los principales motores de la sociedad, que son por ejemplo: acceso a la salud (bienestar) y a posiciones de poder.

Basados en estos intereses divergentes a nivel de nación, podemos discutir críticamente si las organizaciones internacionales y los sistemas contractuales actuales podrían lidiar eficientemente con el reto de los problemas globales tales como pérdida de biodiversidad, de-/re forestación, suministro de alimentos, y mitigación/adaptación al cambio climático. Desde una perspectiva de políticas internacionales, los sistemas supranacionales podrían proveer un suplemento a las regulaciones internacionales existentes y a los procedimientos contractuales, llevados a cabo, por ejemplo, por las Naciones Unidas.

Discutimos las fortalezas y las limitaciones de los contratos internacionales y de las instituciones a través de ejemplos tales como: IPCC, IRGC, entre otros; además de otras organizaciones envueltas en la gobernanza de riesgos a nivel global. Discutimos el rol de las instituciones supranacionales (ej. instituciones que tienen la autoridad para cambiar o extender el orden legal a un nivel nacional, tales como la Unión Europea) pueden tomar el curso hacia el desarrollo sostenible. Este rol es particularmente importante cuando se consideran las otras alternativas y los intereses divergentes de los estados de naciones y los actores de negocios.

II. Vulnerabilidad de los ecosistemas y de los servicios ecosistémicos

II. Vulnerability of ecosystem and ecosystem services



REGIONAL CLIMATE CHANGE SCENARIOS IN BRAZIL AND APPLICATIONS FOR IMPACTS, VULNERABILITY AND ADAPTATION

Jose A. Marengo

Earth System Science Center/National Institute for Space Research
Rodovia Dutra km, 40, 12630-000 Cachoeira Paulista, São Paulo/Brazil
Tel: +55 12 3186 8464, Fax: +55 12 3101 2835
Contact: marengo@cptec.inpe.br
www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas

Within the impacts and adaptation community (e.g. agriculture, water resources management, health, among others) there is a growing move toward integrated assessment, wherein regional climate change projections form a principal factor for decision support systems aimed at reducing vulnerability. At present the regional projections are perhaps the weakest link in this process and the bulk of information readily available for policy and resource managers is largely derived from global climate models (GCMs). Due to their coarse resolution, these models have limited skill in accurately simulating local scale climates especially the key variable of precipitation.

In view of the pressing need for regional projections, much effort has been expended in recent years on developing regional projections through diverse methodologies. However, to date, much of the work remains at the level of methodological development. Climate change projections that are tailored to the needs of the impacts community, and which demonstrate convergence of the projections across different forcing GCMs, are beginning to become more available.

Regional climate models RCMs represent an effective method of adding fine-scale detail to simulated patterns of climate variability and change as they resolve better the local land-surface properties such as orography, coasts and vegetation and the internal regional climate variability through their better resolution of atmospheric dynamics and processes. Downscaling experiments on climate change scenarios in South America have also shown a reduction of rainfall in Amazonia as well as an small increase in rainfall in Southeastern South America, as well as changes in Southern South America Circulation during 2071-2100 for the SRES A2 and B2 scenarios.

The issue of the spatial resolution in scenarios must be put in the context of other uncertainties of climate change. Studies and analyses of climate change impact and adaptation assessments recognize that there are a number of sources of uncertainty in such studies which contribute to uncertainty in the final assessment. The importance of high resolution climate scenarios for impacts and adaptation studies remains to be thoroughly explored in South America. High resolution scenarios developed from regional climate model results have been obtained in various parts of the world: Bangladesh and India, Europe, Southern Africa, North America and in South America.

An initiative has been recently implemented in South America, CREAS (*Regional Climate Change Scenarios for South America*—www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas). It aims to provide high resolution climate change scenarios in South America for raising awareness among government and policy makers in assessing climate change impact, vulnerability and in designing adaptation measures. CREAS runs three regional models nested in HadAM3P: Eta CCS, RegCM3, and HadRM3P.

CREAS will explore issues such as: the challenge of using regional climate projections to develop plausible scenarios for future changes at daily time scales for extreme events; an assessment of current methods of scenario development for regions where data is available; assessments of vulnerability in regions and key sectors in South America. By now, this is the most advanced regional program in South America delivering detailed climate scenarios and the regional climate change projections have a significant impact in raising awareness of the potential seriousness of climate change and providing plausible high resolution future climates being used in impacts models helping to lay the methodological basis for future adaptation studies. We show the experiences in Brazil on the impacts of climate change in agriculture and energy security by the end of XXI Century.

Comunicación oral



ESCENARIOS REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN BRASIL Y SUS APLICACIONES PARA LOS IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

Jose A. Marengo

Earth System Science Center/National Institute for Space Research
Rodovia Dutra km, 40, 12630-000 Cachoeira Paulista, São Paulo/Brazil

Tel.: +55 12 3186 8464, Fax: +55 12 3101 2835

Contacto: marengo@cptec.inpe.br

www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas

Dentro de la comunidad de impactos y adaptación (ej. agricultura, manejo de recursos hídricos, salud, entre otros), hay un creciente movimiento hacia la evaluación integrada, donde las proyecciones regionales con respecto al cambio climático constituyen un factor importante para fortalecer los sistemas de decisiones y reducir la vulnerabilidad. Hoy en día las proyecciones regionales son probablemente el eslabón más débil dentro de esta cadena de procesos, y el grueso de la información que ya está disponible para los manejadores de políticas y de recursos se deriva en gran medida de los modelos climáticos globales (GCM por sus siglas en inglés), los cuales debido a su resolución gruesa, tienen habilidades limitadas para la correcta simulación de climas a escala local, especialmente cuando se toma en consideración la variable precipitación.

En vista de la inminente necesidad de proyecciones regionales, mucho esfuerzo se ha dedicado en los últimos años en el desarrollo de estas proyecciones a través de diversas metodologías. Sin embargo, hasta la fecha, mucho del trabajo realizado aún permanece al nivel de desarrollo metodológico. Las proyecciones de cambio climático que están entrelazadas íntimamente con las necesidades de los impactos a nivel de comunidades y que demuestran convergencia de las proyecciones a través de las diferentes fuerzas dentro de los modelos climáticos globales (GCMs), empiezan a estar más disponibles.

Los modelos climáticos regionales (RCM por sus siglas en inglés) representan un método efectivo para adicionar detalles a escala fina a patrones simulados de variabilidad y cambio climático; ya que este método resuelve de mejor manera las propiedades de tierra-superficie locales tales como la orografía, costas y vegetación y la variabilidad climática regional interna, a través de la mejor resolución de la dinámica y procesos atmosféricos. Experimentos a menor escala sobre escena-

rios de cambio climático en América del Sur, han mostrado una reducción en la precipitación en la Amazonia al igual que un pequeño incremento de la misma en el Sureste de Sur América, así como cambios de circulación durante 2071-2100 para los escenarios SRES A2 y B2.

El tema de la resolución espacial en el uso de escenarios debe ser puesto en el contexto de otras incertidumbres concernientes al cambio climático. Estudios y análisis del impacto del cambio climático y evaluaciones sobre la adaptación reconocen que existe un sin número de fuentes de incertidumbre en estos estudios que contribuyen a la incertidumbre en la evaluación final. La importancia del uso de escenarios de alta resolución para estudios sobre impacto y adaptación aún deberá ser estudiada a fondo para América del Sur. Resultados sobre escenarios de alta resolución desarrollados a partir de los modelos climáticos regionales han sido obtenidos en varias partes del mundo: Bangladesh e India, Europa, Sureste de África, América del Norte y Sur América.

Una iniciativa llamada CREAS (*Escenarios de Cambio Climático Regional para América del Sur*—www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas) ha sido recientemente implementada en Sur América. Esta iniciativa apunta a proveer escenarios de cambio climático de alta resolución con el objetivo de crear mayor conciencia dentro del sector que involucra personas claves para la elaboración de políticas y la toma de decisiones con respecto a la evaluación del impacto del cambio climático, vulnerabilidad y las medidas de diseño para la adaptación. CREAS está corriendo tres modelos regionales anidados en HadAM3P: Eta CCS, RegCM3, y HadRM3P. CREAS explorará temas tales como: el reto de utilizar proyecciones regionales para el desarrollo de escenarios plausibles para futuros cambios a escalas diarias para eventos extremos, la evaluación de métodos actuales para el desarrollo de escenarios por regiones en donde haya datos disponibles y evaluaciones de vulnerabilidad en regiones y sectores claves dentro de Sur América. Hasta el día de hoy, este es el programa regional más avanzado en Sur América enfocado en proveer escenarios climáticos detallados y proyecciones regionales climáticas de cambio que tengan un impacto significativo para la creación de conciencia sobre la seriedad potencial del cambio climático. Además de proveer climas futuros plausibles con alta resolución, que puedan ser utilizados en modelos de impacto para ayudar a establecer las bases metodológicas para los estudios futuros de adaptación. Mostramos las experiencias en Brasil sobre los impactos del cambio climático en agricultura y seguridad energética para el fin del Siglo XXI.



MODELING TROPICAL ECOSYSTEMS UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIOS, UNCERTAINTIES AND SCALE ISSUES

Ben Poulter¹, Wolfgang Cramer¹, Stephen Sitch², Ben Booth² & Soenke Zaehle³

¹Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam, Germany

²MET Office, Exeter, United Kingdom

³Max Planck Institute for Biogeochemistry, Jena, Germany

Contact: ben.poulter@pik-potsdam.de

Tropical forests maintain globally significant processes in the earth system and provide multiple ecosystem services related to climate regulation. At the same time, these ecosystems are vulnerable to projected changes in climate and land-use and may respond as an important positive feedback to climate change. It is critical that we understand and quantify changes in tropical carbon balance and forest cover so that planning for Adaptation and Mitigation is able to take place within the bounds of reasonable future stresses on ecosystem function. Here, we present a case study involving an assessment of climate impacts and vulnerability of wet-tropical forests in the Amazon Basin, a region covering over 5-million km² and containing 15-20% of global terrestrial carbon in soil and vegetation stocks. We use a combination of statistical and prognostic ecosystem modeling approaches using global climate model ensembles from the IPCC Fourth Assessment Report (AR4) and variations of a single dynamic global vegetation model (LPJm1) to represent uncertainty in parameter distributions. In addition to evaluating variability in climate projections and model parameterization, we assess the combined impacts of climate change, deforestation, and fire, representing possible storylines for regional socio-economic development. The modeling approach provides information on vegetation and soil carbon stocks and fluxes as well as plant functional type distributions (e.g., relative cover of broadly defined vegetation types) via dynamic simulations ranging from the level of photosynthesis to succession and disturbance. This approach is relevant for evaluating impacts of global policies such as “Reducing Emissions from Deforestation and Degradation” (REDD) aimed to mitigate rising CO₂ or potential projects that might be initiated by the Adaptation Fund to prevent biodiversity loss. This analysis illustrates that ensemble approaches and model uncertainty can be utilized to evaluate temporal and spatial consistency of impacts and model behavior and to inform policy-decisions on complex climate change impacts.



MODELANDO ECOSISTEMAS TROPICALES BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO, INCERTIDUMBRES Y ASUNTOS DE ESCALA

Ben Poulter¹, Wolfgang Cramer¹, Stephen Sitch², Ben Booth² y Soenke Zaehle³

¹Instituto Potsdam para la Investigación del Cambio Climático, Potsdam, Alemania

²Oficina MET, Exeter, Reino Unido

³Instituto Max Planck de Biogeoquímica, Jena, Alemania

Contacto: ben.poulter@pik-potsdam.de

Los bosques tropicales mantienen procesos significativos a nivel global dentro de los sistemas terrestres y proveen de múltiples servicios ecosistémicos relacionados con la regulación del clima. Al mismo tiempo, estos ecosistemas son vulnerables de acuerdo a proyecciones respecto al cambio climático y el uso del suelo, y pueden responder como una importante retroalimentación positiva al cambio climático. Es crítico que conozcamos y cuantifiquemos los cambios en el balance de carbono y cobertura arbórea en ecosistemas tropicales, de tal manera que al planificar las estrategias para la Adaptación y Mitigación sea posible realizar estas planificaciones dentro de los límites de los estreses futuros razonables en la función ecosistémica. Aquí presentamos un estudio de caso que involucra la evaluación de los impactos del clima y la vulnerabilidad de los bosques húmedo-tropicales de la Cuenca Amazónica, una región que cubre más de 5 millones de km² y contiene entre 15-20% de las existencias de carbono terrestre global en suelo y vegetación. Utilizamos una combinación de enfoques de modelaje ecosistémico estadístico y de diagnóstico utilizando ensambles de modelos de cambio climático del Cuarto Reporte de Evaluación del IPCC (AR4), al igual que variaciones de un modelo dinámico individual de vegetación (LPJmI), para representar la incertidumbre en los parámetros distribucionales. Además de la evaluación de la variabilidad de las proyecciones del clima y modelos de parametrización, también evaluamos los impactos combinados del cambio climático, deforestación y fuego, representando posibles argumentos para el desarrollo socio-económico regional. El enfoque de modelación provee información sobre el carbono almacenado en el suelo y la vegetación y flujos, al igual que la distribución de los tipos funcionales de plantas (ej. cobertura relativa de tipos de vegetación ampliamente definida) a través de la simulación dinámica variable desde el nivel de fotosíntesis hasta los niveles de sucesión y perturbaciones. Este enfoque es relevante para la evaluación de los impactos de las políticas globales tales como: “Reducción de Emisiones a partir de la Deforestación y Degradación” (REDD) la cual apunta a mitigar el incremento del CO₂ o proyectos potenciales que podrían ser iniciados a través del Fondo de Adaptación para prevenir la pérdida de biodiversidad. Este análisis ilustra que los enfoques en forma de ensambles y los modelos de incertidumbre pueden ser utilizados para evaluar la consistencia de los impactos temporal y espacialmente, y modelar el comportamiento para lograr informar a los tomadores de decisiones sobre los complejos impactos del cambio climático.

Oral communication



IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON HYDROLOGICAL ECOSYSTEM FUNCTIONS IN MESOAMERICA

Pablo Imbach¹, Bruno Locatelli² & Luis Guillermo Molina¹

¹CATIE Climate Change Program, Costa Rica

²CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contact: pimbach@catie.ac.cr

Terrestrial ecosystems provide an array of hydrological functions important for human well-being. Hydrological regimes will be affected by climate change with impacts on the distribution of ecosystems and the pattern and variability of precipitation and temperature. We aim at evaluating the impacts of climate change on forest ecosystems hydrological functions in Mesoamerica.

For this purpose, calibrated and validated the Mapped Atmosphere Plant Soil System (MAPSS), a static soil-vegetation-atmosphere (SVAT) model, to map potential changes on vegetation parameters relevant for the water balance and runoff patterns and under future climatic scenarios. MAPSS operates on the fundamental principle that ecosystems will tend to maximize the leaf area that can be supported at a site by available soil moisture or energy, and therefore simulates potential vegetation. The model calculates the leaf area index (LAI) of both woody and grass life forms in competition for both light and water, while maintaining a site water balance. Model validation was made with LAI products from MODIS Terra sensor, and runoff data from selected watersheds in the region. The validation step is crucial for creating confidence in the model to simulate future scenarios.

Results show how climate change will affect the distribution of life forms, its leaf area density as well as runoff patterns across a tropical region. This study sets the basis for further analysis of the impacts of climate change on ecosystems and water availability.

Keywords: climate change, ecosystem functions, Mesoamerica, Central America, hydrology

Comunicación oral



IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS FUNCIONES HIDROLÓGICAS DE LOS ECOSISTEMAS EN MESOAMERICA

Pablo Imbach¹, Bruno Locatelli² y Luis Guillermo Molina¹

¹CATIE Programa Cambio Climático, Costa Rica

²CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contacto: pimbach@catie.ac.cr

Los ecosistemas terrestres proveen de una gran variedad de funciones hidrológicas importantes para el bienestar humano. Los regímenes hidrológicos serán afectados por el cambio climático con impactos sobre la distribución de los ecosistemas y sobre los patrones y variabilidad de las temperaturas y precipitaciones. Nuestro propósito fue evaluar los impactos del cambio climático sobre las funciones hidrológicas de los ecosistemas forestales en Mesoamérica.

Para este propósito, calibramos y validamos un Sistema de Mapeo Atmosférico Planta Suelo (MAPSS por sus siglas en inglés), un modelo estático atmosférico suelo-vegetación (SVAT por sus siglas en inglés), con el propósito de mapear cambios potenciales en parámetros relevantes de vegetación para el balance hídrico y los patrones de escorrentía bajo diferentes escenarios climáticos. MAPSS opera bajo el principio fundamental de que los ecosistemas tendrán la tendencia a maximizar el área foliar que podrá ser soportada por un sitio dado dependiendo de la disponibilidad de humedad en el suelo y/o energía, y por lo tanto simula vegetación potencial. El modelo calcula el índice del área foliar (LAI por sus siglas en inglés) de formas de vida leñosas y herbáceas en competencia por luz y agua, mientras que mantiene un balance hídrico por sitio.

La validación del modelo se hizo con valores de LAI obtenidos a través de sensores MODIS Terra y los datos de escorrentía fueron obtenidos de cuencas seleccionadas en la región. Los pasos para la validación es crucial para crear confianza en el modelo en la simulación de escenarios futuros.

Los resultados muestran como el cambio climático afectará a la distribución de las formas de vida y la densidad de su área foliar, al igual que los patrones de escorrentía a través de la región tropical. Este estudio sienta las bases para futuros análisis de impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y la disponibilidad de agua.

Palabras clave: cambio climático, funciones ecosistémicas, Mesoamérica, América Central, hidrología

Oral communication



ASSESSING THE VULNERABILITY OF ECOSYSTEMS TO CLIMATE CHANGE IN CENTRAL AMERICA

Bruno Locatelli

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contact: bruno.locatelli@cirad.fr

Assessing the vulnerability of ecosystems to climate change is an essential step in defining adaptation options. We present two assessment studies in Central America, one about forest fires and the other about protected areas.

The first study deals with forest fires, which are of considerable interest because of their social, economic and environmental consequences. Fire occurrence is influenced by climatic factors, for instance higher temperatures and atmospheric dryness may increase fire risk. In Central America, because of increasing social awareness, measures have been taken to reduce the occurrence of fires. However, climate change might jeopardize these efforts in the future. For the development of prevention plans, it is important to know how climate change will modify forest fire risk in Central America.

Using data mining processes, we investigated the influence of climatic and socioeconomic factors on the occurrence of forest fires in Central America. We used climatic monthly data for the 1998-2007 period with a 0.25° spatial resolution and built decision trees to model the occurrence of fires. The decision trees resulted in a good accuracy on the 1998-2007 period.

Using climate change and socioeconomic scenarios, we applied the same decision trees to future conditions to create maps of future fire risks. Results show that fire risks are decreasing in some areas and increasing in others. The separate and combined effects of socioeconomic changes and climate change on the evolution of fire risk are analyzed. The sources of uncertainties are discussed and the approach is evaluated.

The second study deals with protected areas. Climate change is projected to result in shifts in the geographical distribution of ecosystems and species and induce changes in the provision of ecosystem services. Biogeography studies that predict the changes in life zone distribution allow evaluating the potential impacts of climate change on ecosystems. However, impact studies must be associated with an estimation of adaptive capacity in order to assess ecosystem vulnerability.

Plant migration is a potential response from ecosystems for adapting to climate change. The migration capacity depends on plant types and on the fragmentation of landscape through which species will disperse. However, the development of plant migration models and the collection of data on migration rates remain a challenge.

We developed a conceptual model to represent the impact of climate change on ecosystem distribution considering the capacity of organisms to migrate in a fragmented landscape. This model is implemented with a cellular automata, in which each cell is a landscape unit, characterized by its membership to life zone classes, its richness, and its state (natural vs. anthropic). Life zones are used as a proxy for ecosystem types and are assumed to be composed of different groups of plant functional types with different hypothetical migration capacities.

The model is applied to the real landscape of Costa Rica. Current landscape fragmentation is assessed using land use maps. Landscape scenarios represent either further fragmentation or connectivity enhancement based on the current distribution of the Protected Areas and Biological Corridors. A climate change scenario is applied to the simulated landscape to evaluate ecosystem shifts, under different landscape scenarios. Results show that well-designed conservation plans enhancing connectivity could increase ecosystem resilience to climate change depending on the design of the connectivity network. This would help to conserve ecosystem services useful for society in a context of climate change.

Key words: climate change, forest fire, socioeconomic scenarios, decision trees, life zones, adaptation, migration, biodiversity.

Comunicación oral



EVALUANDO LA VULNERABILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS CENTROAMERICANOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Bruno Locatelli

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contacto: bruno.locatelli@cirad.fr

La evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático es una actividad esencial para definir las opciones de adaptación. Presentamos dos estudios de evaluaciones en Centroamérica, una sobre incendios forestales y la otra sobre áreas protegidas.

El primer estudio trata sobre incendios forestales, los que son considerados de interés debido a sus consecuencias sociales, económicas y ambientales. La ocurrencia de estos incendios está influenciada por factores climáticos, por ejemplo temperaturas altas y sequedad atmosférica que pueden incrementar el riesgo de fuegos. En Centroamérica, debido al incremento en la concientización social, se han tomado medidas para la reducción de incendios. Sin embargo, el cambio climático puede poner estos esfuerzos en juego en un futuro cercano. Para el desarrollo de planes de prevención, es importante conocer cómo el cambio climático modificará los riesgos de incendios en Centroamérica.

Utilizando procesos de “data mining”, investigamos la influencia de factores climáticos y socioeconómicos en la ocurrencia de incendios forestales en Centroamérica. Utilizamos datos climáticos mensuales para el período comprendido entre 1998-2007 con una resolución espacial de 0,25° y construimos “decision trees” para modelar la ocurrencia de incendios. Los “decision trees” resultaron ser muy exactos para el período 1998-2007.

Utilizando escenarios socioeconómicos y de cambio climático, aplicamos la misma metodología de “decision trees” a futuras condiciones para crear mapas futuros de riesgos de incendios forestales. Los resultados muestran que los riesgos de incendios están decreciendo en algunas áreas y aumentando en otras. Los efectos combinados y separados de los cambios socioeconómicos y climáticos con respecto a la evolución de los riesgos de incendios son analizados. Las fuentes de incertidumbre son discutidas y el enfoque es evaluado.

El segundo estudio tiene que ver con áreas protegidas. Se prevé que como consecuencia del cambio climático habrá un cambio en la distribución geográfica de los ecosistemas y las especies, lo que inducirá a la vez un cambio en la provisión de servicios ecosistémicos. Estudios biogeográficos que predicen cambios en la distribución de las zonas de vida permiten evaluar los impactos potenciales del cambio climático sobre los ecosistemas. Sin embargo, los estudios de impacto deben ir asociados con estimaciones de la capacidad adaptativa para lograr evaluar la vulnerabilidad real de los ecosistemas.

La migración de plantas es una respuesta potencial por parte de los ecosistemas como medida de adaptación al cambio climático. La capacidad de migración depende de los tipos de plantas y del nivel de fragmentación de los paisajes en las que están inmersas, y a través de los cuales tendrán que dispersarse. Sin embargo, el desarrollo de modelos de migración de plantas y la colecta de datos sobre tasas de migración aún representa un reto.

Desarrollamos un modelo conceptual para representar el impacto del cambio climático sobre la distribución de los ecosistemas considerando la capacidad de los organismos de migrar en paisajes fragmentados. Este modelo es implementado a través de un autómata celular, cada una de las celdas representa una unidad del paisaje caracterizada por su pertenencia a las diferentes clases de zonas de vida, su riqueza, y su estado (*natural versus antrópico*).

Las zonas de vida son utilizadas como representantes para los tipos de ecosistemas y se asume que están compuestos de diferentes grupos de tipos de plantas funcionales con diferentes capacidades de migración hipotéticas.

El modelo es aplicado a un paisaje real en Costa Rica. El nivel de fragmentación actual fue evaluado a través de mapas de uso de suelo. Escenarios basados en paisajes, representan por un lado una mayor fragmentación o bien un mejoramiento en la conectividad basada en la actual distribución del sistema de áreas protegidas y corredores biológicos. Un escenario de cambio climático fue aplicado al paisaje simulado con el propósito de evaluar los cambios o fluctuaciones de los ecosistemas, esto bajo diferentes escenarios de paisajes. Los resultados muestran como planes de conservación bien elaborados, que incrementen la conectividad, pueden incrementar también la resiliencia de los ecosistemas hacia el cambio climático, esto en dependencia del diseño de la red de conectividad. Esto podría contribuir a conservar los servicios ecosistémicos útiles para la sociedad en el contexto de cambio climático.

Palabras clave: cambio climático, incendios forestales, escenarios socioeconómicos, “decision trees”, zonas de vidas, adaptación, migración, biodiversidad



PROVISIÓN DE AGUA DULCE, SERVICIO ECOSISTÉMICO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO CUITZMALA, MÉXICO

Adriana Saldaña, Manuel Maass, Pablo Piña, Alicia Castillo,
Patricia Balvanera, Helena Cotler y Sergio Solórzano
Centro de Investigación de Ecosistemas CIEco, UNAM, México
Contacto: asaldana@oikos.unam.mx

Los escenarios propuestos por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático vislumbran importantes alteraciones en el ciclo hidrológico durante el presente siglo. México es particularmente vulnerable a las variaciones extremas del clima, así como al aumento de la temperatura y la disminución del agua disponible que prevén dichos modelos. En la región Chamela en la Costa de Jalisco, México, el factor limitante más importante para el desarrollo lo constituye la cantidad de agua disponible. Ello plantea la necesidad de generar información sobre el estado actual de los servicios ecosistémicos hidrológicos (SE) a fin de contar con insumos para la toma de decisiones sobre su manejo, así como para el desarrollo de estrategias que mejoren la disponibilidad de agua dulce y la capacidad de los habitantes de la región para adaptarse al cambio climático futuro. En este contexto el Proyecto de Investigación Ecológica a largo plazo que realiza la UNAM en la región Chamela en México, evaluó el nivel de conflicto existente entre el SE de suministro de agua dulce y la demanda hídrica para uso doméstico en la cuenca del río Cuitzmala. Para ello se realizó una consulta a expertos y un análisis multicriterio espacial, considerando los datos de balance hídrico para la cuenca y sus subcuencas, el índice de consumo mínimo por persona establecido por la UNESCO y el número de habitantes por localidad, así mismo, mediante una revisión cartográfica y los datos poblacionales se calculó la proporción de habitantes que usan el agua superficial o subterránea en cada subcuenca. Los mapas-resultado mostraron que dos de las subcuencas, las de la parte más septentrional, proveen en mayor medida el SE aportando $135,639,000\text{m}^3$, mientras que las subcuencas cercanas a la costa incluso carecen de éste. A nivel de toda la cuenca la demanda total de agua al año se estimó en $129,885,250\text{ m}^3$, sin embargo la mayor demanda se localiza hacia el extremo oriental y sur de la cuenca con $60,754,250\text{ m}^3$. La tercera parte de la población de la zona de estudio usa agua subterránea, especialmente en la zona costera, lo que denota un conflicto entre generaciones en relación al uso del SE ya que la recarga del acuífero ha sido favorecida por el manejo realizado cuenca arriba por los pobladores de generaciones atrás. Así mismo, si se consideran las predicciones de cambio climático se vuelve prioritaria la revisión del esquema actual de aprovechamiento del agua en la cuenca y su rediseño como parte de una estrategia de desarrollo, cuyas demandas no excedan la capacidad climática de la región, pero si aseguren su disponibilidad y por tanto aumenten la equidad entre los usuarios presentes y futuros, así como su capacidad para adaptarse a los extremos climáticos que vendrán.



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HIDROLÓGICOS A LA LUZ DEL CAMBIO CLIMÁTICO, EN LA CUENCA DEL RÍO CUITZMALA EN EL PACÍFICO MEXICANO

Adriana Saldaña, Manuel Maass, Pablo Piña, Helena Cotler,
Patricia Balvanera, Alicia Castillo y Sergio Martínez
Centro de Investigación de Ecosistemas CIEco, UNAM, México
Contacto: asaldana@oikos.unam.mx

Los escenarios de cambio climático para México sugieren que en el presente siglo la temperatura del país podría elevarse, lo que a su vez aumentaría la evapotranspiración y generaría una disminución tanto en la escorrentía como en la recarga de los acuíferos. Dado que nuestro país posee una vulnerabilidad alta a los fenómenos climáticos extremos, cobran relevancia las acciones que puedan fortalecer su adaptación a los mismos, como son la investigación sobre el estado actual de los ecosistemas, los servicios que éstos generan y el desarrollo de estrategias para su manejo. En la región Chamela en la costa del Pacífico mexicano, la escasez de agua que prevalece la mayor parte del año constituye el factor limitante más importante para el desarrollo económico. En este contexto y como parte de un proyecto de investigación ecológica a largo plazo, la UNAM realizó una prospección general en la cuenca del Río Cuitzmala sobre la capacidad de una serie de unidades ambientales para brindar los servicios ecosistémicos (SE) de infiltración y regulación de la erosión hídrica, mediante las metodologías de juicio experto y análisis multicriterio espacial. Las variables consideradas para el SE de infiltración fueron la permeabilidad de la roca y del suelo, la precipitación y evapotranspiración anuales, así como la cobertura y la pendiente del terreno. Mientras que para el SE de regulación de la erosión hídrica se utilizaron cuatro factores de la ecuación universal de pérdida de suelo: erosividad, erodabilidad, cobertura y pendiente (longitud y gradiente). Las unidades ambientales con valores relativos más altos para brindar el SE de infiltración (a nivel superficial-subsuperficial) ocupan el 40 % del área de la cuenca predominando en ellas los suelos tipo Regosol sobre un sustrato geológico poco permeable de granito, mientras que para el caso de la infiltración profunda se trata principalmente de un sustrato de calizas que no excede más del 4% del área de la cuenca. El SE de regulación de la erosión hídrica es proporcionado en mayor medida por el 18% de la cuenca, en especial la parte sur que es la más conservada y en donde predomina la selva baja caducifolia. Tomando en cuenta la incertidumbre de datos y métodos, la cuenca requiere acciones de conservación y restauración que reduzcan la escorrentía y la erosión para favorecer la recarga en el mediano y largo plazo. Ello disminuiría la vulnerabilidad y fortalecería la capacidad de adaptación al cambio climático de los habitantes de la cuenca.



EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COMO UNA OPORTUNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DE LOS NATIVOS EN CHILE

Antonio Lara^{1,2}, **Christian Little**^{1,2,3}, James McPhee⁴, Camila Álvarez-Garretón⁴, Carlos Oyarzún⁵, Doris Soto⁶, Pablo Donoso¹ y Mario Pino⁵

¹Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia (Chile)

²Núcleo Milenio FORECOS, Iniciativa Científica Milenio y Fundación FORECOS

³Escuela de Graduados Facultad de Ciencias Forestales Universidad Austral de Chile

⁴Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Blanco Encalada 2002, Santiago, Chile

⁵Instituto de Geociencias, Facultad de Ciencias, universidad Austral de Chile

⁶Dirección actual: Departamento de acuicultura y pesca, FAO de UN, Via delle Terme di Caracalla 00100, Italia.

Contacto: clittle@uach.cl

Los bosques nativos de Chile clasificados en la Eco-región de la Selva Valdiviana (35 ° y 48 ° S) se encuentran entre aquellos de más alta prioridad de conservación del mundo debido a su alto grado de endemismo y amenazas producto de incendios antropogénicos, conversión por plantaciones forestales de rápido crecimiento y tala sin criterios de sustentabilidad. Esta desfavorable situación contrasta con la capacidad de dichos bosques para proporcionar importantes servicios ecosistémicos (por ejemplo, abastecimiento de agua, oportunidades de recreación, conservación de la biodiversidad, etc.). Durante 2003-2006 estudiamos 8 cuencas con el fin de cuantificar la importancia los bosques nativos como fuente de abastecimiento de agua (servicio ecosistémico con impactos positivos sobre el bienestar social), y el efecto de su manejo. En 6 cuencas con diferentes proporciones de uso de suelo, encontramos que tanto el coeficiente de escorrentía anual (quickflow/precipitación, Qq/P) como los flujos de verano/precipitaciones fueron significativamente correlacionados con la cubierta forestal nativa ($R^2 = 0,67$ y $0,76$, respectivamente, $*P < 0,05$ para ambos). Por el contrario, una correlación negativa de coeficientes de escorrentía (Caudal total/precipitación) con cubierta de plantaciones exóticas ($R^2 = 0,84$ $*P < 0,05$). En 2 cuencas pareadas cubiertas por bosques de segundo crecimiento de *Nothofagus*, encontramos un incremento en los caudales anuales del 19,7%, cuando sometimos a manejo una de ellas (35% de extracción de área basal), cifra que aumento a un 40% en los caudales de verano. El uso de ecuaciones lineales entre los flujos de agua de verano y la cubierta forestal nativa, estimó un incremento medio del 14,1% para un aumento del 10% en dicha cubierta forestal. Este estudio basado en la integración de diversas disciplinas constituye una importante contribución metodológica, entrega nuevos antecedentes para la toma de decisiones sobre los bosques nativos en Chile y promueve nuevas oportunidades para su conservación y manejo sustentable, como dos importantes medidas de mitigación de los efectos del cambio climático.

Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por el Núcleo Científico FORECOS (P04-065-F), Proyecto Fondecyt N ° 1020183 y 1050298, un aporte del proyecto CRN II # 2047 del Instituto Inter-Americano de Investigación en Cambio Global (IAI), que es financiado por la Fundación Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (proyecto GEO-0452325).

Póster



**PREDICTING THE OCCURRENCE OF PINE BARK BEETLE
(DENDROCTONUS SPP.) OUTBREAKS IN HONDURAS USING LOGISTIC
REGRESSION REMOTELY-SENSED DATA “NORMAL” CLIMATE CHANGE
CONDITIONS**

Alexander J. Hernández & R. Douglas Ramsey

Remote Sensing and GIS Laboratories, Department of Wildland Resources,
College of Natural Resources, Utah State University, Logan, Utah
Contact: alherca73@yahoo.com

Conifer forests cover approximately 25% of the Honduran territory, about 3 million hectares. This ecosystem has historically been affected by bark beetle (*Dendroctonus spp.*) attacks. The consequences of these outbreaks greatly impact the overall ecosystem health, and further predispose the forests to more attacks. We developed a probability model of occurrence of occurrence of bank beetle outbreaks using logistic regression with remotely-sensed derived explanatory data and GIS-based layers. We used a suite of biophysical factors that condition plant stress. This is the first effort to spatially simulate the likelihood of bark beetle attacks in a Central American country. The results provide information of witch variables trigger the outbreaks as well as the identification of areas with a high probability of being attacked. We anticipate that these results may be of assistance to the national forest administration in Honduras. An initial attempt to include the effects of climate change is also included.

Póster



**BOSQUES MEDITERRÁNEOS, CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO Y SERVICIOS AMBIENTALES QUE HOY PRESTAN**

Sergio Donoso y Karen Peña-Rojas

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile
Contacto: sedonoso@uchile.cl

La eco-región de Chile central, es considerada como una de las 25 áreas más relevantes a nivel mundial, en cuanto a su biodiversidad, por ser uno de los pocos ecosistemas mediterráneos existentes en el mundo. En esta zona se sitúa el bosque mediterráneo, el cual tienen una distribución geográfica reducida y se encuentran biogeográficamente aislado, lo que les da un carácter único. Estos bosques se encuentran en la parte más poblada del país, donde se presenta la mayor cantidad y multiplicidad de amenazas. A esto hay que añadir una historia de usos variados, que han llevado a estas formaciones a encontrarse en diversos tipos y grados de degradación.

En la actualidad, el bosque mediterráneo se presenta como un mosaico, pero el accionar actual ha acelerado este proceso. Todo lo anterior resulta aún más preocupante, pues estos bosques se

sitúan en un área donde las precipitaciones disminuirían, junto con un aumento de la temperatura media y se pronostica que las precipitaciones se concentrarían en un menor número de eventos y de mayor intensidad. Esto redundará en una mayor aridez. Por lo tanto, a la condición de degradación se añade un incremento de estrés hídrico, térmico y lumínico, que aumentará su vez a las perturbaciones de origen antrópico y mermarán los servicios ecosistémicos que hoy prestan.

Hoy la población se encuentra sensibilizada respecto a los servicios ecosistémicos que presentan estos bosques. Se han creado estímulos y beneficios para la gestión y restauración de ellos. Sin embargo, se desconoce la forma como se adaptarán estos ecosistemas en un escenario de cambio climático y cual es la forma apropiada de gestionarlos.

En esa línea, se han desarrollado varios estudios orientados a comprender los diferentes mecanismos adaptativos a la restricción hídrica que presentan los árboles que forman estos ecosistemas. Para ello se realizaron ensayos bajo condiciones controladas y de campo. Se analizaron los niveles de estrés hídrico que toleran los árboles y el efecto del estrés lumínico.

Los principales resultados señalan que las respuestas ecofisiológicas que desarrollan *Cryptocarya alba* (peumo), *Quillaja saponaria* (quillay) y *Peumus boldus* (boldo) cuando son sometidas a condiciones de restricción hídrica severa, bajo condiciones controladas son: Boldo realiza ajuste elástico y disminuye su CHRa, y Peumo ajuste osmótico sin reducir su CHRa. Quillay y Boldo disminuyen su relación parte aérea/parte subterránea. En Peumo y Quillay la restricción hídrica produce una destrucción del parénquima foliar, mientras que sólo en Peumo se observa un aumento del grosor epidermal. La restricción hídrica puede llegar a reducir el potencial hídrico al amanecer (ψ_a) en las tres especies llegando a -4MPa en promedio, valor a partir de la cual se produce un incremento de la mortalidad de los árboles. Estas especies a pesar que comparten ambientes similares, frente a una restricción hídrica desarrollan diversas respuestas.

Por otra parte, en ecosistemas degradados se ha determinado que hay especies que por encontrarse en áreas degradadas y bajo condiciones relictuales, no son capaces de adaptarse y la persistencia está severamente en riesgo como es el caso de *Nothofagus macrocarpa*.

III. Vulnerabilidad de la sociedad y el rol de los servicios ecosistémicos

***III. Society vulnerability and the role
of ecosystem services***

Oral communication



IDENTIFICATION OF ECOSYSTEM SERVICES HOTSPOTS

Bruno Locatelli

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contact: bruno.locatelli@cirad.fr

Hydrological ecosystem services are of utmost importance for the society. The identification of ecosystem services hotspots (places where ecosystems provide the most important services for a given population) is an essential step in the design of conservation policy. Spatially explicit valuation studies of ecosystem services should consider the spatial linkages between ecosystems and human activities, i.e. which ecosystems provide services to a given beneficiary and which beneficiaries receive services from a given ecosystem.

A rigorous identification requires the use of a spatially explicit model that represents the flows of different services from diverse ecosystems to diverse users in a landscape. We present a model fulfilling these requirements, with emphasis placed on the spatial linkages between ecosystems and beneficiaries, the flows of ecosystem services in the landscape, the filters or barriers to flows, and the diversity of ecosystems, services, and beneficiaries. Qualitative modeling with fuzzy sets is used to handle uncertainties.

We apply the model to hydrological ecosystem services for hydro energy sectors in Central America. The model is shown to be useful to identify the synergies or trade-offs between ecosystem services and for spatial targeting of policies related to ecosystem services. The applicability of the model to other situations is discussed.

Keywords: ecosystem service; valuation; hotspot; spatial targeting; landscape

Comunicación oral



IDENTIFICACIÓN DE “HOTSPOTS” PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Bruno Locatelli

CIFOR-CIRAD, Indonesia

Contacto: bruno.locatelli@cirad.fr

Los servicios ecosistémicos hidrológicos son de suma importancia para la sociedad. La identificación de “hotspots” (lugares en donde los ecosistemas proveen los servicios más importantes para una población dada) para la provisión de servicios ecosistémicos es un paso esencial en el diseño de políticas de conservación. Los estudios de evaluación de servicios ecosistémicos espacialmente explícitos deben ser considerados los enlaces espaciales entre los ecosistemas y las actividades

humanas. Por ejemplo, qué ecosistema provee de servicios a un beneficiario dado y qué beneficiarios reciben estos servicios por parte de un ecosistema dado.

Una identificación rigurosa requiere el uso de modelos espaciales explícitos que representen los flujos de los diferentes servicios provenientes de diversos ecosistemas hacia diversos usuarios en un paisaje dado. Presentamos un modelo que cumple con estos requerimientos, y que presenta un énfasis en los enlaces espaciales entre los ecosistemas y los beneficiarios, los flujos de los servicios ecosistémicos en un paisaje, los filtros y barreras de estos flujos, y la diversidad de los ecosistemas, servicios y beneficiarios. La modelación cualitativa con escenarios confusos se utiliza para tratar las incertidumbres.

Aplicamos el modelo a servicios ecosistémicos hidrológicos para los sectores hidro energéticos en América Central. El modelo mostró ser útil para identificar las sinergias y compensaciones entre los servicios ecosistémicos, y para la ubicación espacial de políticas relacionadas con los servicios ecosistémicos. La aplicabilidad del modelo a otras situaciones es discutible.

Palabras clave: servicios ecosistémicos, evaluación, zonas caliente, ubicación espacial, paisaje

Oral communication



CLIMATE CHANGE IMPACT IN WATER NEGOTIATIONS IN THE CALIFORNIA STATE

Sebastian Vicuña

Centro Interdisciplinario de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Research Associate, Stockholm Environment Institute

Postdoctoral researcher, University of California, Berkeley

Postdoctoral researcher, Universidad de Chile

Contact: svicuna@berkeley.edu

It is often cited that if California were an independent country it would rank in the top ten list of the wealthiest countries, with a blooming tourism, biotech and agriculture industries. Despite this richness, California is poor on a key natural resource: water. The availability of water per capita in average is around 6,500 m³, significantly lower than the 9,000 world average. In addition this water availability is poorly distributed both spatially with more than 75% of the water falling where less than 25% of the population lives and temporally where within a year more than 80% of the precipitation falls within only 5 months and with a great interannual variability with frequent droughts and floods.

To cope with these limitations and maintain a population and economic pressure the State has built and extensive network of water supply and storage infrastructure which is used to “move” water spatially from areas of water excess to areas of water deficit and temporally from months (years) of water excess to months (years) of water deficit. This water supply system although suitable for keeping up with an ever growing economy has shown to be deficient to maintain some other key values

in the State, overdrafting groundwater resources and impeding the natural development of some key ecosystems (e.g. wetlands) and native species (e.g. salmon). Only recently, institutional changes have improved the water supply to these key natural resources.

When we look into the future the balance between water supply and demand looks even more precarious. On one hand demand from urban areas (today 10% of total demand) is expected to grow with a population rising from its actual 38 million people to almost 50 million in year 2030. The agriculture sector demands more than 40% of water and depending on the projections this demand could stay at current levels or slightly decrease in the future. Finally the use of water to supply environmental needs accounts for the last 50% in California and is expected that in the future there would be a pressure to maintain or increase this supply.

On top of this precarious future California faces the threats of a changing climate. Future projections about climatologic conditions in the State indicate consistently an increment on temperature levels. This increment in temperature would reduce the amount of snow in the Sierra Nevada Mountains, changing the hydrologic patterns and increasing the monthly mismatch between when water is available and when water is needed (more water in winter and less in summer). In terms of precipitation, the projections are more uncertain with some models projecting wetter and others drier conditions. In average the models project a reduction in precipitation in the South and an increase in the North. This will also enhance the spatial mismatch between the locations where water is needed and where water is available. Such a pessimistic future calls for a series of adaptation strategies to improve the management of water to keep California in the top ten list.

Comunicación oral



IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ESTADO DE CALIFORNIA

Sebastian Vicuña

Centro Interdisciplinario de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile.
Research Associate, Stockholm Environment Institute
Postdoctoral researcher, University of California, Berkeley
Postdoctoral researcher, Universidad de Chile
Contacto: svicuna@berkeley.edu

A menudo se cita que si California fuera un país independiente estaría en la lista de los países más ricos del mundo con sus industrias de turismo, biotecnología y agricultura. A pesar de esta riqueza, California es pobre en un recurso importante: agua. La disponibilidad del agua per capita en promedio es alrededor 6.500 m³, más bajo que el promedio mundial de 9.000. Además esta disponibilidad del agua esta mal distribuida espacialmente con más del 75% cayendo donde vive menos del 25% de la población y temporalmente donde dentro un año más del de 80% de la precipitación sucede en un plazo de solamente 5 meses y con una gran variabilidad interanual con sequías e inundaciones frecuentes.

Para hacer frente a estas limitaciones y mantener una población y una presión económica el estado ha construido una extensa red de infraestructura de abastecimiento y de almacenaje de agua que

se utiliza para “mover” el agua espacialmente desde áreas de exceso a las áreas de déficit de agua y temporalmente desde los meses (años) de exceso a los meses (años) de déficit de agua. Este sistema de abastecimiento de agua aunque ha sido conveniente para propiciar una economía cada vez mayor ha demostrado ser deficiente para mantener otros valores relevantes en el estado, disminuyendo los recursos de agua subterránea e impidiendo el desarrollo natural de algunos ecosistemas (ej. humedales) y de especies nativas (ej. salmones). Sólo recientemente, algunos cambios institucionales han mejorado el abastecimiento de agua a éstos recursos naturales claves.

Cuando miramos hacia el futuro el equilibrio entre la oferta del agua y la demanda parece aún más precario. Por un lado se espera que la demanda de las zonas urbanas (hoy el 10% de la demanda total) crezca con una población que aumenta de 38 millones de personas a casi 50 millones proyectadas para el año 2030. El sector de la agricultura demanda más del 40% del agua en California y dependiendo de las proyecciones esta demanda podría permanecer en los niveles actuales o disminuir levemente en el futuro. Finalmente se espera que la presión del uso del agua para necesidades ambientales (hoy un 50% de la demanda en California) se mantenga o aumente en el futuro.

Por esta situación precaria futura California tiene que hacer frente a las amenazas de un clima cambiante. Las proyecciones futuras sobre condiciones climatológicas en California indican consistentemente un incremento en los niveles de temperatura. Este incremento en temperatura reduciría la cantidad de nieve en las montañas de Sierra Nevada, cambiando los patrones hidrológicos y aumentando el desfase existente entre cuando el agua está disponible y cuando el agua es necesaria (más agua en invierno y menos en verano). En términos de precipitación, las proyecciones son más inciertas, siendo la proyección de algunos modelos más húmedas y otras más secas. En promedio los modelos proyectan una reducción en la precipitación en el sur y un aumento en el norte. Esto también aumentaría el desfase espacial entre los lugares donde el agua es necesaria y donde esta está disponible. Un futuro tan pesimista exige una serie de estrategias de adaptación para mejorar la gestión del agua y así mantener a California dentro de la lista de los “top ten”.

Oral communication



HYDROLOGICAL SERVICES FOR HYDROPOWER PRODUCTION IN THE CONTEXT OF LAND USE AND CLIMATE CHANGE: MAINSTREAMING ECOSYSTEM MANAGEMENT INTO ADAPTATION STRATEGIES IN REVENTAZON WATERSHED, COSTA RICA

Raffaele Vignola¹ & Gustavo Calvo²

¹Climate Change Program, CATIE, Costa Rica

²National Electric Company (ICE), Costa Rica

Contact: rvignola@catie.ac.cr

Hydropower production is a development priority of Costa Rica and is highly vulnerable to the effects of climate change. Indeed, in Reventazon watershed, the increase in extreme precipitation events is bound to increase the erosion rate and thus siltation of important dams. In such a context, the current inappropriate management of steep uplands threatens to increase the already high budget (i.e. over 4 million US\$ per year) spent for keeping a convenient useful volume for hydropower production.

This research initiative is a joint effort among different types of organization to foster sustainable ecosystem management as a response strategy to mitigate the effects of land use and climate change. The rationale of this joint effort is to enhance the involvement of different types of stakeholders that influence the provision of the services, that produce the science of provision of hydrological services accounting for land use and climate change, and that are affected and interested as users of hydrological services. Methodology using tools from different disciplines was developed. Analysis and synthesis of the results of the different studies produced is bound to be produced in participatory processes using transient-science method in focus group discussions.

Comunicación oral



**SERVICIOS HIDROLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
HIDROELÉCTRICA EN EL CONTEXTO DEL USO DEL SUELO Y EL CAMBIO
CLIMÁTICO: MANEJO DE LOS ECOSISTEMAS EN EL MARCO DE UNA
ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN LA CUENCA REVENTAZÓN, COSTA RICA**

Raffaele Vignola¹ y Gustavo Calvo²

¹Programa Cambio Climático, CATIE, Costa Rica

²Compañía Nacional Eléctrica (ICE), Costa Rica

Contacto: rvignola@catie.ac.cr

La producción de energía hidroeléctrica es una prioridad en desarrollo en Costa Rica y es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. De hecho, en la cuenca del río Reventazón, el incremento en los eventos de precipitaciones extremas aumentará las tasas de erosión y por tanto de sedimentación de importantes represas. En este contexto, el manejo inapropiado actual de las zonas altas de la cuenca amenaza con incrementar el elevado presupuesto (más de 4 millones de dólares americanos al año) invertido en mantener un volumen de uso conveniente para la producción hidroeléctrica.

Esta investigación inició como un esfuerzo conjunto entre diferentes organizaciones para propiciar el manejo sostenible del ecosistema como estrategia de respuesta para mitigar los efectos del uso del suelo y el cambio climático. El objetivo de este esfuerzo conjunto es fortalecer la implicación de los diferentes usuarios que tienen influencia sobre la provisión de servicios, que producen la ciencia de la provisión de los servicios hidrológicos tomando en consideración el uso del suelo y el cambio climático, y están interesados y son afectados como usuarios de los servicios hidrológicos.

Se desarrolló una metodología utilizando herramientas de diferentes disciplinas. El análisis y la síntesis de los resultados de los diferentes estudios realizados se producirá mediante un proceso participativo dentro de grupos de discusión focales utilizando el método de “transient-science”.



FORTALECIMIENTO DE LA CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS DEL BOSQUE HÚMEDO SUBANDINO (BOLIVIA)

Natalia Calderón Angeleri

Unidad de Adaptación al Cambio Climático, Departamento de Cambio Climático y Servicios Ambientales, Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN-Bolivia)

Contacto: ncalderon@fan-bo.org

El nivel del abastecimiento de agua en el área metropolitana de Santa Cruz de la Sierra depende de tres fuentes principales: de los acuíferos de la llanura cruceña alimentados por el río Parapetí, del balance hídrico de la cuenca alta del río Piraí y del balance de la cuenca alta y mediana del río Grande. La integridad de los ecosistemas del Parque Nacional Amboró influyen directamente a diferentes cuencas (río Piraí, río Grande, río Ichilo, río Yapacaní) cuyo balance hídrico no sólo afecta al abastecimiento de agua de la ciudad de Santa Cruz, sino también al abastecimiento de agua del sector productivo del Norte Integrado.

En este contexto, la Fundación Amigos de la Naturaleza está apoyando al desarrollo de un mecanismo de pagos por servicios ambientales hidrológicos para generar incentivos para la *conservación de ecosistemas*. Se busca establecer un mecanismo de financiamiento sostenible, y a largo plazo que internalice los servicios ambientales hidrológicos en el marco institucional apropiado. La primera fase consistirá en construir la base científica sólida que respalde el establecimiento de dicho mecanismo.

La ubicación de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y su relación a la topografía de su área de influencia sugiere la idea, de que existe un impacto grande del uso de la tierra en el bosque húmedo subandino y el abastecimiento de agua en esta zona de aglomeración. Además, Santa Cruz de la Sierra y el sector productivo del Norte Integrado del departamento de Santa Cruz ofrecen condiciones favorables para la introducción de pagos por servicios ambientales hidrológicos, los cuales son generados por los bosques del Parque Nacional Amboró.

Los factores claves para la disponibilidad de agua son la recarga de acuíferos y el patrón pluviométrico. Este patrón estaría fuertemente afectado por los procesos climáticos y las tendencias de cambio de uso de la tierra en la Amazonía y los bosques interandinos. Para analizar cómo los servicios ambientales hidrológicos generados por estos ecosistemas se ven afectados por el cambio climático, se determinarán las tendencias de cambio climático a nivel regional para algunos parámetros climáticos (precipitación, viento, temperatura máxima-mínima, radiación solar) para dos periodos (2001 -2030; 2071 -2100) y dos escenarios de emisiones (A2 y B2) del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) mediante PRECIS. Además se implementará el Soil Water Assessment Tool (SWAT 2005), un modelo hidrológico espacio-temporal para determinar el balance hídrico diario de la línea de base (1992-2001) y para simular el nivel de caudales para el periodo 2001 - 2030 anticipando diferentes escenarios de la tendencia del cambio del uso de la tierra. Finalmente se establecerán los escenarios espaciales de la tendencia del cambio de uso de tierra a través de una proyección espacial del patrón histórico de deforestación (1986 - 1996 - 2000 - 2005) a través del Land Use Change ModelerTM en el SIG IDRISI Andenes.

Se prevé que los primeros resultados estarán listos en octubre 2008.

IV. Políticas y adaptación al cambio climático

IV. Climate change adaptation policies

Oral communication



ADDRESSING IRREDUCIBLE UNCERTAINTY: CREATING ROBUST AND ADAPTIVE ALTERNATIVES FOR CLIMATE ADAPTATION CHOICES

Timothy McDaniels

University of British Columbia, Canada

Contact: timgcd@interchange.ubc.ca

This presentation begins from the recognition that adaptation to climate change, particularly in environmental management contexts, involves irreducible or deep uncertainties that pose huge obstacles for adaptation decisions. It discusses two basic approaches to addressing uncertainty in climate adaptation: (i) seeking robust alternatives, and (ii) creating flexible adaptive alternatives that allow for learning over time, particularly in terms of the effectiveness of policy approaches. Robust alternatives are those likely to work reasonably well over a wide range of future uncertain conditions. We begin with a discussion of formal analytical approaches and then turn to judgmental approaches for seeking robust alternatives. We also outline some informal strategies for building robust approaches. The second part of the presentation addresses the importance of building adaptive learning and flexibility into the design of climate adaptation policies, particularly at the national level, but at regional and local levels as well. It discusses the benefits of an emphasis on adaptive approaches that provide learning over time, within a decision analytic framework with sequential policy decisions.

Comunicación oral



ENFRENTANDO LA INCERTIDUMBRE IRREDUCIBLE: CREANDO ALTERNATIVAS ROBUSTAS Y ADAPTATIVAS PARA LAS OPCIONES DE ADAPTACION AL CLIMA

Timothy McDaniels

Universidad British Columbia, Canadá

Contacto: timgcd@interchange.ubc.ca

Esta presentación inicia por reconocer que la adaptación al cambio climático, particularmente en el contexto del manejo ambiental incluye incertidumbres irreducibles o profundas que suponen obstáculos enormes para la toma de decisiones en temas relacionados con la adaptación. Discute dos enfoques básicos para tratar el tema de la incertidumbre con respecto a la adaptación al clima a través de (i) la búsqueda de alternativas robustas, y (ii) la creación de alternativas adaptativas flexibles que permitan el aprendizaje en el tiempo, particularmente en términos de la efectividad de los enfoques políticos. Las alternativas robustas son aquellas que probablemente funcionarán razonablemente bien sobre un amplio rango de condiciones de incertidumbre futura. Empezamos con una discusión sobre los enfoques analíticos formales para luego abarcar los enfoques críticos para la búsqueda de alternativas robustas. También resumimos algunas estrategias informales para la construcción de enfoques robustos. La segunda parte de esta presentación trata sobre la importancia de construir conocimiento adaptativo y flexibilidad dentro del diseño de políticas de

adaptación, particularmente a nivel nacional, pero también a niveles locales y regionales. Discute los beneficios del énfasis en los enfoques adaptativos que proveen aprendizaje en el tiempo, dentro de un esquema de decisiones analíticas con decisiones políticas secuenciales.

Oral communication



INSTITUTIONAL CAPACITY DEVELOPMENT FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION: THEORETICAL FRAMEWORK AND URUGUAY EXPERIENCES

Walter Oyhantçabal

Livestock, Agriculture and Fishery Ministry, Uruguay

Contact: woyha@mgap.gub.uy

Uruguayan society bases their sustainability in the relationship with the ecosystem and their services. Agricultural sector, food supply and basic materials, as well as beach tourism will be greatly affected by climate change. The challenge is to maintain the ecosystem services when droughts, floods, rain, heat and cold waves, storm and hurricanes will get more frequent and severe. If the institutions do not have the adaptive capacity it will not be possible to face climate change challenges. A struggle experience against drought in the north area of Uruguay supports this affirmation and the relevance of developing adaptive capacity.

Theoretical Framework

The institutions, in a wide sense, are the rules of the game, or limitations created for society that shaped human interaction and the relationships with nature. The individual and collective behavioral patterns are determined by the institutional aspects. To really understand and explain the effects and consequences of climate change requires a change and a strengthening of the traditional institutional arrangements, enhancing participation, cooperation and network creation.

Uruguay experiences

Uruguay weather system has changed in the last couple of decades and it is expected to continue changing. The available evidence shows an increase in the climatic variability and the frequency of extreme events, particularly droughts. These changes strongly affect agricultural production in a country that is heavily dependent on its natural resources. Adaptation is imperative in order to diminish vulnerability and to avoid the loss of ecosystems resilience capacity. About an 80% of the Uruguayan territory – about 14 million hectares – is composed by grasslands of the “Pampa” biome that are destined to ovine and bovine livestock. Almost a quarter of these grasslands – 3,5 million hectares – are extended into the North side of the country with superficial soils lying over basalt, with a very low water storage capacity and extremely sensitive to hydrologic stress. The increase of inter-annual and especially intra-annual precipitation variability affects negatively the net primary productivity of these ecosystems (less fodder production) and cattle water provision.

Climate change increases the production risks in this type of soils and makes it necessary to introduce new management strategies related to fodder production, water and shade, as well as new

institutional arrangements. The increased in droughts frequency also produces degradation of the botanical composition of the natural tapestry, bringing effects that extend beyond droughts reversion. As consequence sustainability – social, economic and ecological – it is affected as a whole. Workshops developed for the IAP with more than 700 natural producers and the application of interviews shown that there is an obvious perception from the social actors towards the severity of climate change threat to the communities living in these areas, and that there is a strong demand for support services and friendly and reliable information to help in the decision making.

In the region used here as reference, the IAP (Institute for Agricultural Planning), the livestock, agriculture and fishery Ministry, local governments and producer organizations have dealt in depth with articulation and joint effort in order to make available practical drought adaptive strategies. Technological responses have been developed, extension work has been strengthening, and networks have been created to assist already affected producers. In 2006, facing a new a severe drought, the “Portion Plan” was executed. The IAP which monitored the condition of the pastures and livestock, gave an early alarm about the problem and advised the authorities into the design of a strategy based on the provision of supplemented concentrated, strategy that was implemented at a rural level directly and by the own producers organizations. The institutional learning generated was extremely important and now there is experience to react if necessary when facing new early alarms. Besides, there is a new initiative to promote an insurance service for livestock against droughts, based on climatic indices. The institutional articulation have been more strengthen recently with the development of the Regional Agricultural Councils and the Rural Development Tables, both as institutionalized spaces for local participation and decision making.

In the short term a study about what elements the producers take into account when declaring an alert, and what elements do they considered to declared themselves on a crisis as well as what information they need in order to do so and in order to make an informed decision. As a preparation for these activities 6 thematic workshops have been executed with almost 100 participants.

Comunicación oral



DESARROLLO DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: MARCO TEÓRICO Y EXPERIENCIAS EN URUGUAY

Walter Oyhantçabal

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
Contacto: woyha@mgap.gub.uy

La sociedad uruguaya basa su sustentabilidad en el relacionamiento con los ecosistemas y sus servicios. Tanto el sector agropecuario, productor de alimentos y materias primas, como el turismo de playas serán crecientemente afectados por el cambio climático. El desafío es mantener los servicios ecosistémicos cuando se harán más frecuentes y severas las sequías, las inundaciones, las lluvias intensas, las olas de calor o de frío y las tormentas y huracanes. Si las instituciones no tienen capacidad adaptativa no es posible enfrentar los desafíos del cambio climático. Una experiencia de lucha contra la sequía en el Norte del Uruguay apoya la tesis de la relevancia del desarrollo de la capacidad adaptativa.

Marco Teórico

Las instituciones, en sentido amplio, son las reglas del juego, o sea las limitaciones creadas por la sociedad y que dan forma a la interacción humana y al relacionamiento con la naturaleza. Los patrones de comportamiento individual y colectivo están determinados por los aspectos institucionales. Dar cuenta de las perturbaciones introducidas por el cambio climático requiere cambiar y fortalecer los arreglos institucionales, potenciando la participación, la cooperación y la creación de redes.

Experiencias en Uruguay

El clima del Uruguay ha cambiado en las últimas décadas y se espera que continúe cambiando. La evidencia disponible muestra un aumento de la variabilidad climática y de la frecuencia de eventos extremos, en particular sequías.

Estos cambios impactan fuertemente la producción agropecuaria en un país muy dependiente de sus recursos naturales. La adaptación es por lo tanto imprescindible, para disminuir la vulnerabilidad y evitar la pérdida de la resiliencia de los ecosistemas.

Alrededor del 80% del territorio uruguayo –unas 14 millones de hectáreas- está compuesto de pastizales del bioma “Pampa” que se destinan a la ganadería vacuna y ovina. Casi un cuarto de estos pastizales -3,5 millones de hectáreas- se extienden en el Norte del país en suelos superficiales sobre basalto, de muy baja capacidad de almacenaje de agua, y extremadamente sensibles al stress hídrico. El aumento de la variabilidad interanual y sobre todo intra-anual de las precipitaciones afecta muy negativamente la productividad primaria neta de estos ecosistemas (menor producción de forraje) y la provisión de agua para bebida del ganado. El cambio climático incrementa, así, los riesgos de producir en estos suelos y hace necesario introducir nuevas estrategias de manejo, relacionadas con el forraje, el agua y la sombra, así como nuevos arreglos institucionales. El aumento de la frecuencia de las sequías produce también degradación de la composición botánica del tapiz natural, con efectos que se extienden más allá de la reversión de la sequía. En consecuencia la sustentabilidad -social, económica y ecológica- se afecta negativamente. Talleres desarrollados por el IPA con más de 700 productores rurales, y una encuesta, muestran que hay una clara percepción de los actores sociales respecto a la gravedad de la amenaza que encierra el cambio climático para las comunidades en esa zona, y que hay una fuerte demanda por servicios de apoyo y por información amigable y confiable para la toma de decisiones.

En la región de referencia, el Instituto Plan Agropecuario (IPA), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, los gobiernos locales y las organizaciones de productores han profundizado la articulación y el trabajo conjunto para instrumentar estrategias prácticas de adaptación a las sequías. Se han desarrollado respuestas tecnológicas, se ha fortalecido la extensión, y se crearon redes para asistir a los productores afectados. En 2006, ante una nueva severa sequía, se instrumentó el “Plan Ración”. El IPA, que monitorea el estado de las pasturas y los ganados, alertó tempranamente sobre el problema y asesoró a las autoridades ministeriales, se diseñó una estrategia basada en la suplementación con concentrados y la misma fue implementada a nivel de campo directamente por las propias organizaciones de productores. El aprendizaje institucional generado es clave y ya existe experiencia para reaccionar ante nuevas alertas tempranas. Complementariamente, se encuentra a estudio una iniciativa para proveer un servicio de seguros contra sequía para la ganadería, basados en índices climáticos. La articulación institucional se ha fortalecido más recientemente con la creación de los Consejos Agropecuarios Departamentales y las Mesas de Desarrollo Rural, como ámbitos institucionalizados de participación local y toma de decisiones.

A corto plazo se piensa estudiar en profundidad qué cosas miran los productores rurales en sus ecosistemas para declararse en alerta, qué cosas miran para declararse en crisis, qué información necesitan y qué decisiones toman. Como preparación de estas actividades se han realizado ya seis talleres temáticos con casi 100 participantes.

Oral communication



USE OF STUDIES OF CLIMATE CHANGE IMPACT IN THE DEVELOPMENT OF POLICIES

Miguel Ángel Altamirano

National Institute of Ecology (INE) SERMANAT, Mexico
Contact: maltamir@ine.gob.mx

Mexico has conducted several studies of evaluation of impact of, and vulnerability before the, climate change in natural and human systems, at a national and a regional level. These efforts have been coordinated by the National Institute of Ecology of the Natural Resources and Environment Secretary, in cooperation with other secretaries and research centers and also in collaboration with other governments and international organizations, as the United Nations Program for Development, the Environmental Protection Agency from the United States, the World Bank, the United Kingdom, among others. The results have contributed to (i) identify the country risk degree before the potential impacts of climate change, (ii) assess the necessity of executing a greater number of evaluations at a local scale, and (iii) integrate the adaptation to climate change in the process of the national and local policies development. All these studies are available at www.ine.gob.mx.

The results from these studies were considered by the Inter secretary Commission of the Climate Change, constituted by the directors of seven state secretaries, in the elaboration of the National Strategy of Climate Change -presented for the actual president of Mexico in 2007- and the preparation of the adaptation component of the Special Program for Climate Change (PECC 2008-2012), in this way they contributed to integrate the adaptation to climate change in the Sectorial Programs and they have become the trigger to promote the development of Climate Change Planning inside the Federal agencies to support the formulation of sustainable development policies at a state level that will include climate change variables and that will have greater application possibilities. In the framework of the Mesoamerican Strategy for Environmental Sustainability, Mexico will share its experience with Central American countries about the process followed to design climate change adaptation policies.



USO DE ESTUDIOS DE IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DESARROLLO DE POLÍTICAS

Miguel Ángel Altamirano

Instituto Nacional de Ecología (INE) SERMANAT, México

Contacto: maltamir@ine.gob.mx

México ha realizado diversos estudios de evaluación de impactos del, y vulnerabilidad ante el, cambio climático en sistemas naturales y humanos, a nivel nacional y regional, coordinados por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, en cooperación con otras Secretarías y centros de investigación; con la colaboración de otros gobiernos y organizaciones internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, el Banco Mundial, el Reino Unido, entre otros. Los resultados contribuyen a (i) identificar el grado de riesgo del país ante los potenciales impactos del cambio climático; (ii) vislumbrar la necesidad de realizar un mayor número de evaluaciones a escala local; e (iii) integrar la adaptación al cambio climático en el proceso de desarrollo de políticas nacionales y locales. Los estudios se encuentran disponibles en www.ine.gob.mx.

Los resultados de los estudios fueron considerados por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, constituida por los titulares de siete Secretarías de estado, en la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático –presentada por el Presidente de México en 2007- y en la preparación del componente de adaptación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2008-2012), así mismo contribuyeron a integrar la adaptación al cambio climático en Programas Sectoriales y han sido un disparador para impulsar el desarrollo de Planes de Cambio Climático en las entidades federativas para apoyar la formulación de políticas de desarrollo sustentable a nivel estatal que incorporen variables de cambio climático y que tengan mayores posibilidades de aplicación. En el marco de la Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental, México compartirá su experiencia con países de Centro América sobre el proceso seguido para diseñar políticas de adaptación al cambio climático.



REGIONAL INITIATIVES IN ACTION ABOUT THE ECOSYSTEM SERVICES MANAGEMENT UNDER A CLIMATE CHANGE ADAPTATION STRATEGY

Patricia Balvanera¹, Fabiana Castellarini¹, Ben de Jong², Helena Cotler³, Ek del Val¹, Francisco Espinosa¹, Adrián Ghillardi¹, Leticia Gómez⁴, Gabriela Guerrero¹, Carlos Gutiérrez⁵, José Manuel Maass¹, Víctor Magaña⁴, Enrique Martínez-Meyer⁶, Omar Masera¹, Miguel Murguía⁷, Marcela Olguin², Oralia Oropeza⁸, Luciana Poorter⁹, Roberto Vázquez¹⁰, Carlos Pacheco¹ & Urani Carrillo¹

¹Center for Ecosystem Research, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

²School of the South Frontier (ECOSUR)

³National Ecology Institute (INE)

⁴Research Center on Atmospheric Sciences, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

⁵Zootechnic and Veterinary Faculty, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

⁶Biology Institute, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

⁷Faculty of Higher Studies Iztacala, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

⁸Geography Institute, National Autonomous University of Mexico (UNAM)

⁹Ecology Institute A.C. (INECOL)

¹⁰Secretary of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fishery and Food supply (SAGARPA).

Contact: pbalvane@oikos.unam.mx

The analysis of the multiples services and benefits offered by the ecosystems to human populations is a very useful tool for decision making. It allowed us to identify areas which maintenance is key to assure society well-being. This approach provides us with an understanding of the costs and benefits associated with the different management decisions that encourage certain type of benefits even at the expense of others. Given the climate change threat it has become essential to identify the critical areas for the provision of multiple benefits offered by the ecosystems as well as the complex interactions between services facing such scenarios.

In this work we present advances made about this subject in Mexico. At a country level we already have offer maps from a wide range of ecosystem services: food by-products from agriculture and livestock, firewood for domestic usage, water regulation, weather regulation through carbon storage, pollination regulation in agricultural crops, mammal biodiversity regulation and flood regulation. We have also constructed three possible climate change scenarios considering changes in temperature and precipitation. With this available information a zone analysis was made taken into account particularly vulnerable areas to climate change. This analysis was based on the identification of important areas for the provision of the many different services as well as the identification of areas where severe changes are likely to occur in terms of temperature and precipitation. The result of this process was the identification of a series of critical areas in where the different types of ecosystem services interact. In the context of the ecosystem services payment these areas are basic to secure the future provision of a wide variety of ecosystem services. The analysis of the complex interactions between the different services is needed in the comprehensive view and design of the diagrams for ecosystem services payment programs.



INICIATIVAS REGIONALES EN ACCIÓN SOBRE EL MANEJO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BAJO UNA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Patricia Balvanera¹, Fabiana Castellarini¹, Ben de Jong², Helena Cotler³, Ek del Val¹, Francisco Espinosa¹, Adrián Ghillardi¹, Leticia Gómez⁴, Gabriela Guerrero¹, Carlos Gutiérrez⁵, José Manuel Maass¹, Víctor Magaña⁴, Enrique Martínez-Meyer⁶, Omar Maserá¹, Miguel Murguía⁷, Marcela Olguin², Oralia Oropeza⁸, Luciana Poorter⁹, Roberto Vázquez¹⁰, Carlos Pacheco¹ y Urani Carrillo¹

¹Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

²Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

³Instituto Nacional de Ecología (INE)

⁴Centro de Investigaciones en Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

⁵Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

⁶Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

⁷Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

⁸Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

⁹Instituto de Ecología A.C. (INECOL)

¹⁰Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Contacto: pbalvane@oikos.unam.mx

El análisis de los múltiples servicios o beneficios que los ecosistemas ofrecen a las poblaciones humanas es una herramienta muy útil para la toma de decisiones. Nos permite identificar zonas cuyo mantenimiento es clave para asegurar el bienestar de la sociedad. Este enfoque además nos ayuda a entender los costos y beneficios asociados a distintas decisiones de manejo que fomentan cierto tipo de beneficios a costa de otros. Ante la amenaza del cambio climático se vuelve entonces fundamental identificar las áreas críticas para la provisión de los múltiples beneficios que ofrecen los ecosistemas así como las complejas interacciones que se dan entre servicios antes tales escenarios.

En el presente trabajo presentamos los avances realizados en este sentido para el caso de México. A nivel del país se cuenta con mapas de oferta de una gran gama de servicios ecosistémicos: alimentos derivados de la agricultura y de la ganadería, leña para uso doméstico, regulación de la cantidad de agua, regulación del clima a través de almacenes de carbono, regulación de la polinización de cultivos agrícolas, regulación de la biodiversidad de mamíferos, y regulación de inundaciones. Se cuenta también con tres posibles escenarios de cambio climático en términos de cambios en precipitación y temperatura. Con esta información se hizo un análisis de zonas particularmente vulnerables al cambio climático. Este se basó en la identificación de las zonas más importantes para la provisión de los distintos servicios así como en la identificación de las zonas en donde se esperan los cambios más severos en precipitación y temperatura. El resultado es la identificación de una serie de zonas críticas en donde interactúan de formas diversas los distintos tipos de servicios ecosistémicos. En el contexto de los esquemas de pago por servicios ecosistémicos estas zonas son fundamentales para asegurar la provisión futura de una gran diversidad de servicios. El análisis de las complejas interacciones entre los distintos servicios es necesario para un diseño integral de los esquemas de pagos por servicios ecosistémicos.



EVOLUCIÓN DE INSTITUCIONES ADAPTATIVAS FRENTE A PROBLEMAS HIDROLÓGICOS EN DOS CUENCAS DE COSTA RICA

Angela Auristela Diaz Briones¹, Bruno Locatelli², Raffaele Vignola³, Carlos Pérez³ y Cornelius Prins⁴

¹CATIE Escuela de Postgrado, Costa Rica

²CIRAD UPR Políticas Públicas y Recursos Forestales,
CIFOR Departamento de Servicios Ambientales, Indonesia

³CATIE Grupo Cambio Global, Costa Rica

⁴CATIE Grupo SEBSA, Costa Rica, prins@catie.ac.cr

Contacto: angela@catie.ac.cr

El cambio climático impactará directamente en los ecosistemas naturales y indirectamente en las funciones de los mismos como proveedores de servicios ambientales. Cambios pasados y actuales en los paisajes forestales han disminuido su capacidad a nivel de la función de regulación específicamente en el servicio hidrológico, lo que ha causado respuestas por parte de la sociedad ya sea creando instituciones e introduciendo nuevas prácticas para adaptarse a estos cambios.

Nosotros estudiamos las respuestas institucionales en dos estudios de caso en Costa Rica, seleccionados a partir de indicadores referidos a: existencia de la colaboración a nivel de cuenca, tema central relacionado al recurso hídrico y manejo del paisaje, y enfoque de manejo adaptativo y son: 1) la comisión para el ordenamiento y manejo de la cuenca alta del Río Reventazón (COMCURE), para ejecutar un plan de manejo de la cuenca; y 2) la comisión para el rescate, protección y conservación de las áreas de nacimiento y recarga de los Santos (COPROARENAS), para conciliar conflictos por contaminación de nacientes.

Siguiendo el modelo de colaboración para la planificación ambiental propuesta por Selín y Chávez (1995), nosotros hemos estudiado las fuerzas que han facilitado o inhibido la colaboración. El modelo propuesto para estudiar la colaboración emerge de una serie de antecedentes y a través de fases secuenciales como: identificación del problema, identificación de la respuesta, implementación y el monitoreo-evaluación logra consolidarse.

Fue necesario reconstruir la historia de cada institución mediante una visión cíclica identificando dentro de cada ciclo las etapas y los elementos del modelo como: la motivación, las condiciones, las reglas y pasos realizados hacia la creación y sostenibilidad de ambas instituciones, y extraer lecciones aprendidas para futuros manejos de paisajes, tomando en cuenta los ecosistemas forestales y la participación de la sociedad mediante un enfoque de manejo adaptativo.

Hemos identificado algunos aspectos claves de ambas instituciones. Ambos casos son resultado de una reacción ante un problema en el recurso hídrico, ambas instituciones se formalizaron para tener respaldo legal y financiero, son procesos de colaboración entre los interesados (gobierno, sector privado y la sociedad) en el recurso hídrico y aplican un enfoque de manejo adaptativo activo. Concluimos que estos estudios de caso proveen importantes lecciones para el manejo adaptativo del recurso hídrico desde una perspectiva socioeconómica y ambiental.



CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN BRAZILIAN ISLANDS: PRO-ISLANDS (PRÓ-ILHAS) – A TOOL TO TRANSFORM SPEECH INTO ACTION

Alexandre G.S. de Castro, Joacir L.Filho & **Thiago A.Mendes**

Instituto Ilhas do Brasil – Brazilian Islands Institute

Contact: alex@ilhasdobrasil.org.br; thiago@ilhasdobrasil.org.br

The Brazilian Island Institute (IIB) was founded in 2004 and one of its main activities is to work with Climate Change and its impacts on islands. Based on this approach, the Islands Institute is focused to fulfill the social needs to develop adaptation tools to human communities and conserve natural resources in those environments. The Pro-Islands – Islands Revitalization Project is known as the first Brazilian climate change adaptation initiative to deal with isolated communities in Brazil.

The activities of the Pro-Islands are developed in national scale through the Expedition “Marine Islands of Brazil” (*Expedição Ilhas Marinhas do Brasil*). The scale and scope of the project were designed by the *Brazilian Marine Islands Network* that had pointed out 10 priority areas to be assessed within 2 years. The Brazilian Island Institute team, partners and supporters lead these actions applying a major approach shared with the Global Climate Change activities of the social and environmental entrepreneurs of the *ASHOKA network*. As a result 11 *Ashoka Fellows* from Latin America designed the *ICAIS methodology* (acronym in Portuguese language of “High Social Impact Technologies Catalysis Initiative”). This methodology proposes a combined and sustained action originated from a diverse set of expertises to empower traditional communities that live in islands to establish the best natural resources management. These outcomes are reached through the adoption of appropriate technologies and public awareness based on the translation of the global climate change scenario to the local level.

The basic key steps of the methodology are the following:

- I. Social and Environmental Rapid Appraisal** (acronym in Portuguese language ASR) – Through this tool the local community and the support team are mobilized, questionnaires area applied and interviews are undertaken. The resulted data is gathered and complemented with info acquired through direct observation and perception techniques, needs identification, group reflections and the design of a priorities framework.
- II. Climate Change Public Awareness** – Based on a realistic and participatory approach, clearly avoiding an alarmist appeal, the field team search for a interactivity with the community by making a local Climate Time Line, where the members of the community are invited to tell and narrate about the memories of the of extreme climate events. Game activities are established to stimulate the design of the Participatory Map and the Island Mockup.
- III. The establishment of Social and Environmental Gain Technologies** – Based on the results identified in the previous two key steps the most appropriate technologies to better manage the natural resources are identified in partnership with the community. This step guides the intervention of the Social Entrepreneurs, specialists in each of the needs identified.

Through this initiative the Brazilian Island Institute aims to offer alternatives to improve the quality of life of human communities that live in islands by spreading information about the climate change adaptation requirements and also to identify what would be the best technologies that can be used to mitigate the risks associated with the biodiversity loss.

Póster



INSTITUTIONS AND ADAPTATION STRATEGIES IN RURAL MESOAMERICA: THE ROLE OF CIVIL ORGANIZATIONS IN FACING CLIMATE CHANGES IN THE COFFEE SECTOR

Edwin J. Castellanos & Sandra de Urioste, Universidad del Valle de Guatemala
Hallie Eakin, University of Arizona, USA
Catherine Tucker, Indiana University, USA
Rafael Díaz, Universidad Nacional de Costa Rica
Contact: ecastell@uvg.edu.gt

This poster presents current results from an on-going study on strategies of coffee growers in Mesoamerica to face global changes such as increased climate variability, price volatility, and pests. We pay particular attention to institutional and policy-related factors that may shape farmers' choices, especially their participation in civil organizations, which recently took on roles formerly occupied by the public sector, serving as sources of information, technology and financial resources. We conducted semi-structured interviews and surveys in each of eight different coffee-growing regions in Mexico, Guatemala, Honduras, and Costa Rica. Sites and subjects were chosen to capture a wide range of perspectives on the impacts of global changes and adaptation strategies being used. Our initial results show that neither climatic nor pest problems are dominant drivers of farmers' strategies; farmers are mainly responding to economic stresses. One of the primary strategies has been participation in farm-level organizations which provides them with access to organic and fair-trade markets and more stable prices. In several cases, membership in these organizations is also driven by religious and cultural ties, making them strong local institutions. Another successful strategy is the increase of diversification in three areas: 1) income sources, particularly by growing other crops; 2) coffee varieties planted, using varieties better adapted to extreme conditions; and 3) commercialization channels used, including specialized markets like fair trade and organic. Migration also plays an important role when confronting a severe stress. Our research confirms the importance of local organizations in enabling rural households to expand their horizons to address long-term evolving risks and opportunities as well as the importance of diversification in dealing with a changing environment. It is crucial that national-level policies on adaptation take into account these findings if the processes are to be effective at the local level.

Póster



WATERSHED PAYMENTS FOR ECOSYSTEM SERVICES AND CLIMATE CHANGE ADAPTATION CASE STUDY ON RUGEZI WETLANDS, RWANDA

Elizabeth Willetts
Duke University, Nicholas School for the Environment
Contact: lizwilletts@gmail.com

Many East African nations rely heavily on hydropower for their energy supply. In the near future, however, this area expects significant changes to total precipitation and seasonal weather patterns as result of global climate change. Consequently, these nations should anticipate hydrologic stress across all watershed scales. Resilience of East Africa's energy sector to these climate change impacts will rely on coordinated environmental and economic policy. It will depend on the ability of governments to quickly improve management of important ecosystems and water basins. However, effective decision-making must balance the watershed needs of local livelihoods, such as subsistence agriculture, with national energy needs, such as expansion of electricity infrastructure. Increasingly, environmental policy leans toward economic mechanisms as resolutions for such ecosystem dependency conflicts. Payments for Ecosystems Services (PES) is one type of environmental economic mechanism that could effectively and rapidly improve watershed management in the East African region. This paper investigates the feasibility for using local PES schemes in a major Rwanda watershed as both a tool for community vulnerability reduction and for energy sector resilience to climate change impacts.

Payments for Ecosystem Services in developing countries entail local-level environmental negotiations between the public and private sectors. The mechanism has two goals. Primarily, it gives tangible value to specific resource attributes. In other words, PES creates commodities out of important ecosystem functions. Secondly, PES uses positive incentives to reorganize economic funding streams towards particular environmental objectives. In effect, it can develop a sustainable, locally-driven, conservation funding mechanism. PES most strongly emerged as a conservation tool in the early 1990's in Latin America. Despite widespread uncertainty in its ability to achieve restoration targets and questions about its ability to achieve financial independence PES' popularity has not been deterred. PES schemes and informational networks now exist in Latin America, Asia, Africa, and Oceania.

The first portion of this paper looks at the capacity-building potential of PES mechanisms. It relates these to adaptive capacity needs for climate change given by the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). The second portion of this paper organizes key literature describing different feasibility criteria for PES implementation in the Rwandan context. To verify whether watershed PES is plausible, the paper then investigates the political, social, and environmental context of Rwanda's major watershed and compares these to fourteen international PES case study sites. The final portion of the paper links potential PES scheme designs in the Rugezi area to specific capacity building potential and then to climate change adaptation objectives.

Successful implementation of watershed PES in Rwanda will depend on careful scheme design and persistent trust-building in order to harmonize wetland inhabitant and electric utility needs. Evidence that these challenges can be creatively overcome is found in contextually parallel projects in four communities existing in Indonesia, South Africa, and Columbia. However, findings show that Rwandan decision-makers will need more hydrologic data to make the most ecologically informed and efficient decisions and to set targets. Careful cost-benefit analysis is also important for clarifying short term, long term, and distributive costs and benefits of such a project. Nevertheless, with several necessary conditions in place, watershed PES in Rugezi may be a feasible tool for climate change adaptation and energy sector resilience.



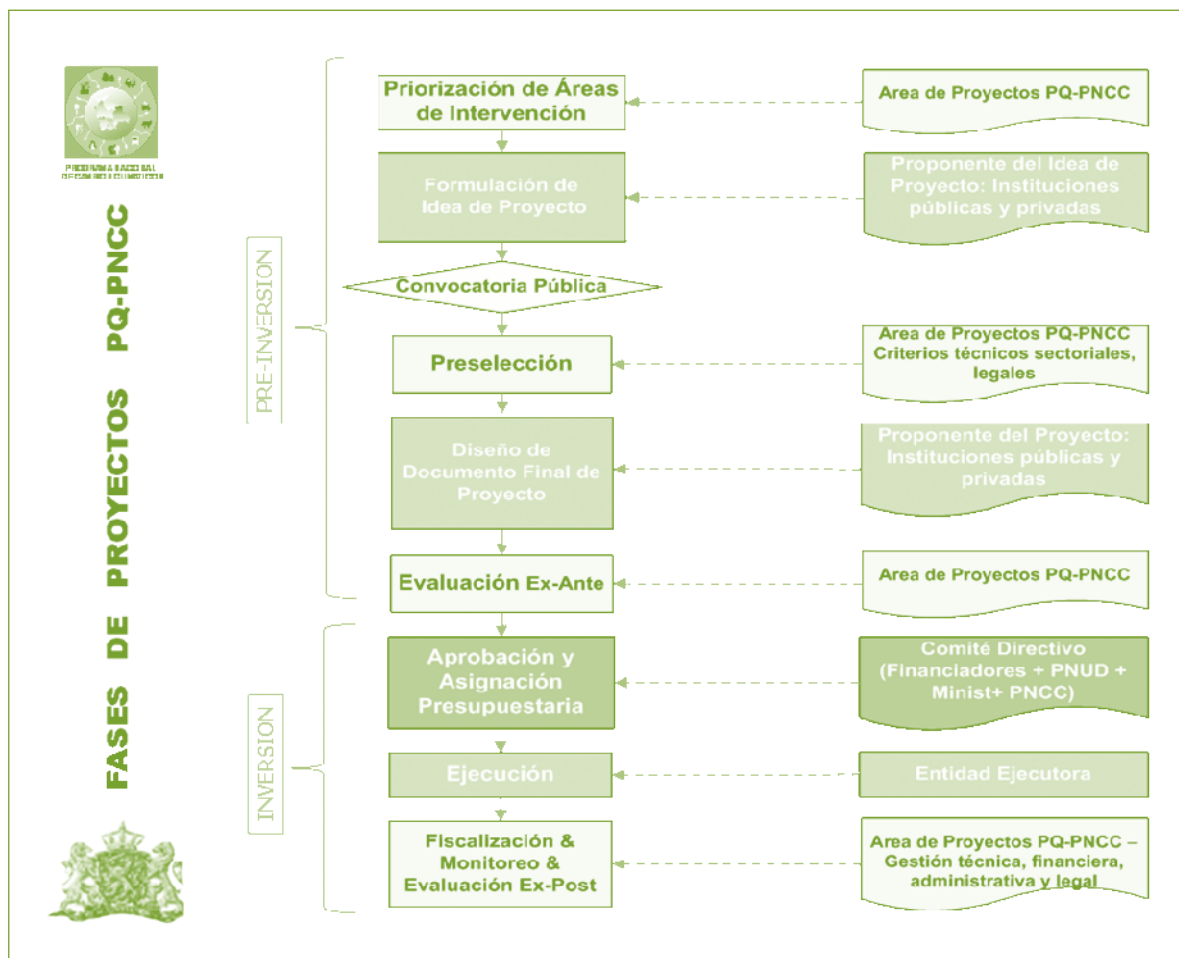
INICIATIVAS PÚBLICAS PARA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN TEMÁTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO. UNA EXPERIENCIA BOLIVIANA

Ivy Beltrán Jauna

Plan Quinquenal PNCC, Bolivia
 Contacto: ivybeltran@hotmail.com

El Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) de Bolivia con el fin de preparar a este país andino para enfrentar los impactos del cambio climático y consolidar el posicionamiento de la Adaptación y Mitigación del cambio climático como un instrumento de respuesta y planificación, financia proyectos en cuatro áreas temáticas: Investigación Científica; Educación, Capacitación y Sensibilización; Adaptación al Cambio climático y Mitigación del Cambio Climático.

En la siguiente figura se esquematiza el sistema de gestión del ciclo de proyectos de Cambio Climático con sus aspectos procedimentales, que son implementados por el PNCC en su condición de brazo operativo del Ministerio de Planificación del Desarrollo:



Para la Fase de PreInversión Dado que los recursos del Estado son limitados y amplias son las demandas para implementación de proyectos de adaptación al cambio climático, se ha desarrollado una metodología nacional para priorizar áreas de intervención con proyectos en la temática de cambio climático. Esta metodología emplea base a sistemas de información Geográfica para el análisis multivariantes de:

- Vulnerabilidad a riesgos climáticos (inundaciones, sequía, helada, nevada y granizo)
- Aridificación con escenarios climáticos
- Potencialidades, servicios ecosistémicos y capacidad de resiliencia (mapas de potencial forestal, potencial agrícola y de áreas protegidas)
- Zonificación de Índices de desarrollo Humano
- Variables demográficas

Asimismo, se han desarrollado guías específicas para la elaboración de perfiles (ideas) y documentos finales de proyectos en cambio climático. Paralelamente al lanzamiento de convocatorias o concursos públicos para el financiamiento de proyectos, se realizan talleres de capacitación que promueven la identificación y formulación de proyectos en las regiones priorizadas.

Para la selección, evaluación y aprobación de proyectos se han desarrollado formatos y planillas como también protocolos de evaluación, entre los principales criterios considerados están:

- Las propuestas deben vincularse a temática de cambio climático
- Responden a una real demanda y necesidad,
- Inserción en políticas públicas
- Apropiación institucional y social
- Sostenibilidad financiera
- Consolidación y replicabilidad

Para los mencionados procesos el PNCC cuenta con un grupo multidisciplinario de técnicos como también con los criterios sectoriales y se cuenta con la valoración final de un Comité Directivo para la aprobación o rechazo en la asignación de los recursos.

Para la Fase de Inversión se ha desarrollado instrumentos legales, metodológicos, operativos y de coordinación estratégica para la implementación de proyectos por parte de los mismos proponentes (instituciones públicas, privadas y del sector civil).

Las entidades ejecutoras aportan contraparte monetizadas de por lo menos el 20% del monto total del proyecto, aspecto que garantiza la interiorización como también el compromiso de participación, empoderamiento y seguimiento en el proceso de ejecución por parte de comunidades y beneficiarios.

A la fecha se han implementado 33 proyectos en la primera Convocatoria, están en ejecución 14 proyectos de la segunda convocatoria y otros 41 proyectos de la Tercera Convocatoria están aprobados y en fase inicial de implementación. Los techos presupuestarios asignados varían entre 10.000 US\$ hasta 80.000 US\$ según el área temática en tanto que los tiempos de ejecución tienen varían entre 5 a 18 meses.

La implementación de proyectos dentro del Plan Quinquenal del PNCC, a través de convocatoria públicas, han generado un espacio de oportunidades para iniciativas público privadas, involucrando a un número importante de actores y generado experiencias diversas en el ámbito de cambio climático: Adaptación, mitigación, investigación, educación, capacitación y sensibilización. Como una contribución muy importante desde un Estado pobre en la batalla desigual contra los impactos del cambio climático.



IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIO ECONÓMICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Jason García y Andrea García

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia

Contacto: jgarcia@gmail.com

En el tema de adaptación, el gobierno Colombiano a través de las entidades del Sistema de Información Nacional Ambiental como en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ideam, Invernar y Coralina así como el Ministerio de Protección Social y el Instituto Nacional de Salud, formuló el proyecto “Programa Nacional Integrado de Adaptación al Cambio Climático” (Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del caribe colombiano y salud) por 5.4 millones de dólares, co-financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Este proyecto tiene como objetivo definir e implementar medidas de adaptación piloto y opciones de política que preparen al país para resolver anticipadamente los efectos negativos del cambio climático. El proyecto buscará a través de medidas específicas mitigar los efectos adversos especialmente para:

- Garantizar el suministro de agua dulce en el Archipiélago de San Andrés y Providencia donde se prevé cambios en el régimen Hidrológico.
- Proteger los Corales de Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte que serían afectados por el incremento del nivel del mar.
- Preparación para la reducción de la oferta hídrica en el páramo de las Hermosas (Tolima-Valle del Cauca)
- Controlar el potencial incremento de morbilidad y mortalidad por dengue y malaria debido al incremento de la temperatura y la humedad en algunas regiones del país.
- Adicionalmente se ha buscado incluir el tema de cambio climático en las agendas sectoriales a través de la elaboración de la Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la CMNUCCC, a partir de las mesas sectoriales el proyecto pretende entre otros:
 - Elaborar el inventario de los Gases de Efecto Invernadero emitidos por Colombia
 - Identificar las acciones adelantadas por el país en torno a la mitigación del cambio climático
 - Analizar la vulnerabilidad de los diferentes sectores y regiones de Colombia al cambio climático
 - Elaboración de Programas Sectoriales de Mitigación y Adaptación
 - Elaborar e Programa de Formación y Sensibilización del público

Otros proyectos en estas líneas que se encuentran en etapa de formulación en Colombia son: Proyecto de Adaptación en el Macizo Colombiano, financiado por el Fondo para la Cooperación Española y el PNUD y la iniciativa de la UAESPNN en el nevado de Cocuy.



PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVALUAR LA ADAPTACIÓN DE LOS PRODUCTORES A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA, PRINCIPALMENTE LA SEQUÍA, EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN AMÉRICA CENTRAL

Laura Benegas

Manejo y Gestión de Cuencas, CATIE, Costa Rica

Contacto: lbenegas@catie.ac.cr

América Central posee zonas secas continuas, expuestas a desastres naturales y a escasez periódica de alimentos, pero se ha respondido a esta variabilidad climática con la adaptación de las personas.

Se considera que una adecuada política de adaptación es necesaria en los países de la región, pero para construirla y operarla se debe conocer el estado de adaptación que ya existe, tomando como territorio de análisis la cuenca hidrográfica, por ser el territorio de planificación naturalmente delimitado y con alta influencia y dependencia de los principales ciclos naturales que aportan al cambio climático (ciclo hidrológico y del carbono).

Se ha visto una ausencia de herramientas sencillas que auxilien a los decisores a la hora de reforzar las estrategias y tecnologías promisorias para la adaptación a la variabilidad climática en primer término y al cambio climático como proyección futura.

Fundada en estas consideraciones, en el estudio se elaboró un estándar para evaluar la adaptación de los productores agropecuarios a la variabilidad climática, principalmente a la sequía, en cuencas hidrográficas en América Central, a través de los aportes de profesionales de la región. Se obtuvieron 5 principios, 10 criterios, 26 indicadores y 51 verificadores. Este estándar fue aplicado en la subcuenca del río Aguas Calientes en Nicaragua, previa evaluación multicriterio del nivel de aceptación del estándar, que fue media en escala de 1 al 5. La calificación general indicó baja adaptación a sequía. El análisis de las estrategias y tecnologías de adaptación a sequía existentes y la percepción de la variabilidad climática se basaron en encuestas, entrevistas, talleres y recorridos de campo. Se priorizaron las áreas más vulnerables y las alternativas de solución de manera participativa. Se analizó la factibilidad financiera de dos rubros (henequén y pitahaya) existentes, como opciones de adaptación a la sequía. Se confirmó la vulnerabilidad de esta subcuenca, cuyas áreas más críticas están ubicadas en los estratos medio y bajo; no obstante, en la zona media no se aplican estrategias de cosecha y almacenamiento de agua y plantación de frutales; y, en la zona baja se practica exclusivamente el riego, siendo casi nulos los abonos verdes y barreras vivas o muertas, revelando las debilidades de estas zonas. La principal estrategia de solución identificada fue la protección de pequeñas fuentes de agua y el fomento de asociaciones de productores para crear microempresas. El henequén, con el sistema de producción actual es insostenible; pero con la transformación de la fibra en mecate, el rubro si es rentable. La pitahaya producida en huertos caseros presentó indicadores financieros positivos con baja capitalización de fondos, pero este rubro sería una buena alternativa de adaptación si se aumenta la densidad de plantas, manteniendo las áreas actuales.

Palabras clave: adaptación, estándar de evaluación, sequía, variabilidad climática, estrategias, tecnologías de adaptación.

Póster



ECOSYSTEM SERVICES ACROSS BORDERS: A FRAMEWORK FOR TRANSBOUNDARY CONSERVATION POLICY

Laura López-Hoffman^{1,2,3}, Robert G. Varady¹, Karl W. Flessa⁴ & Patricia Balvanera³

¹Udall Center for Studies in Public Policy, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

²School of Natural Resources, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

³Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Mich., México

⁴Department of Geoscience, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

Contact: lauralh@email.arizona.edu

International political borders rarely coincide with natural ecological boundaries. Because neighboring countries often share ecosystems and species, they also share ecosystem services. When countries share ecosystem services, drivers of ecosystem change in one country may affect the delivery and quality of ecosystem services in another country. We use the Millennium Ecosystem Assessment (MA) to elucidate how drivers in one country can affect ecosystem services and human well-being in other countries. We present three case studies of ecosystem services shared by the United States and Mexico. The examples are: the provisioning service of shared groundwater provided by the All-American Canal in California; the regulating service of agave crop pollination by long-nosed bats; and the aesthetic value of the North American monarch butterfly, a cultural service. We suggest that the concept of ecosystem services as articulated by the MA could be used as an organizing principle for transboundary conservation because it would meet many criteria of successful transboundary policy: it would frame conservation in terms of mutual interests between countries, consider a diversity of stakeholders and provide a means for linking multiple services and assessing trade-offs between uses of services.

Póster



DE LA POLÍTICA PÚBLICA DEPARTAMENTAL DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A UN PROGRAMA PILOTO DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO, CASO DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ-BOLIVIA

Róger Vélez¹ y Natalia Calderón²

¹Programa Piloto Departamental de Adaptación al Cambio Climático, Prefectura del Departamento de Santa Cruz

²Unidad de Adaptación al Cambio Climático, FAN-Bolivia

Contacto: royrvr@gmail.com

Los escenarios del 4to. Informe de evaluación del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sobre los impactos del cambio climático (IPCC 2007) indican, que es muy probable que los recursos

hídricos de América Latina se vean disminuidos (entre el 10% y 30%), que los ecosistemas experimentarán una pérdida de especies (entre un 20% al 30% de las especies estudiadas en riesgo de extinción), y que se disminuirá la productividad agrícola. Aparte, es probable que en el este de la Amazonia los bosques tropicales sean reemplazados por sabanas con el riesgo de pérdidas en la biodiversidad regional y la posible extinción de especies. Además, se espera un avance de la desertificación de las tierras agrícola y una reducción de la disponibilidad de agua por el cambio del régimen pluviométrico y la desaparición de los glaciares.

Considerando estos riesgos, el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNACC 2007) tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad al cambio climático, promover la adaptación planificada en el marco de los distintos programas sectoriales y reducir los riesgos a los impactos del cambio climático. El MNACC identifica 5 ejes programáticos [a) recursos hídricos, b) seguridad alimentaria, c) salud, d) asentamientos humanos y e) ecosistemas] y 3 programas transversales [a) investigación científica, b) capacitación, educación y difusión y c) aspectos antropológicos y conocimiento ancestrales] como áreas prioritarias del accionar.

La Prefectura del Departamento de Santa Cruz, convencida de la conveniencia apremiante del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la conservación del medio ambiente en el contexto del Desarrollo Sostenible del departamento de Santa Cruz, ha emitido 14 Políticas Públicas de Desarrollo Sostenible del departamento de Santa Cruz, puestas en vigencia por las Resoluciones Prefecturales 43/2007 y 118/2007 de fechas 31 de enero y 01 de junio del año 2007 respectivamente. Una de éstas es la Política Pública Departamental de Mitigación y Adaptación a los cambios climáticos, cuyo objetivo es el de resguardar el patrimonio ambiental de Santa Cruz, otorgar protección efectiva a los bosques, recursos hídricos y generar oportunidades económicas por los esfuerzos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en actividades industriales, agrícolas, ganaderas y forestales.

Considerando las prioridades establecidas por el Mecanismo de Adaptación al Cambio Climático a nivel nacional y las acciones priorizadas por la Política Departamental de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, la Prefectura del Departamento de Santa Cruz, conjuntamente la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN-Bolivia) están diseñando e iniciando la implementación de un Programa Piloto Departamental de Adaptación al Cambio Climático. Este Programa Piloto busca implementar estrategias y acciones de adaptación a los impactos del cambio climático para los sistemas productivos prioritarios de las regiones (agrícolas y pecuarias), y reducir la vulnerabilidad de dichos sistemas productivos y de los ecosistemas boscosos garantizando su viabilidad de conservación en el largo plazo en beneficio de la gente y la biodiversidad.



POLÍTICAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN URUGUAY. IMPLEMENTACIÓN DE SEGUROS DE ÍNDICES EN EL SECTOR AGROPECUARIO

María Methol

Oficina de Programación y Política Agropecuaria (OPYPA),
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
Contacto: mmethol@mgap.gub.uy

Resultados preliminares de investigaciones muestran que ha habido cambios en el clima del Uruguay en los últimos 70 años. La evidencia empírica permite mostrar además un fuerte aumento de la **variabilidad** climática, caracterizada por aumentos en la frecuencia de eventos extremos que exponen al país a mayores y crecientes riesgos climáticos, por lo que está iniciando estrategias de adaptación que disminuyan la vulnerabilidad y aumenten la capacidad de adaptación.

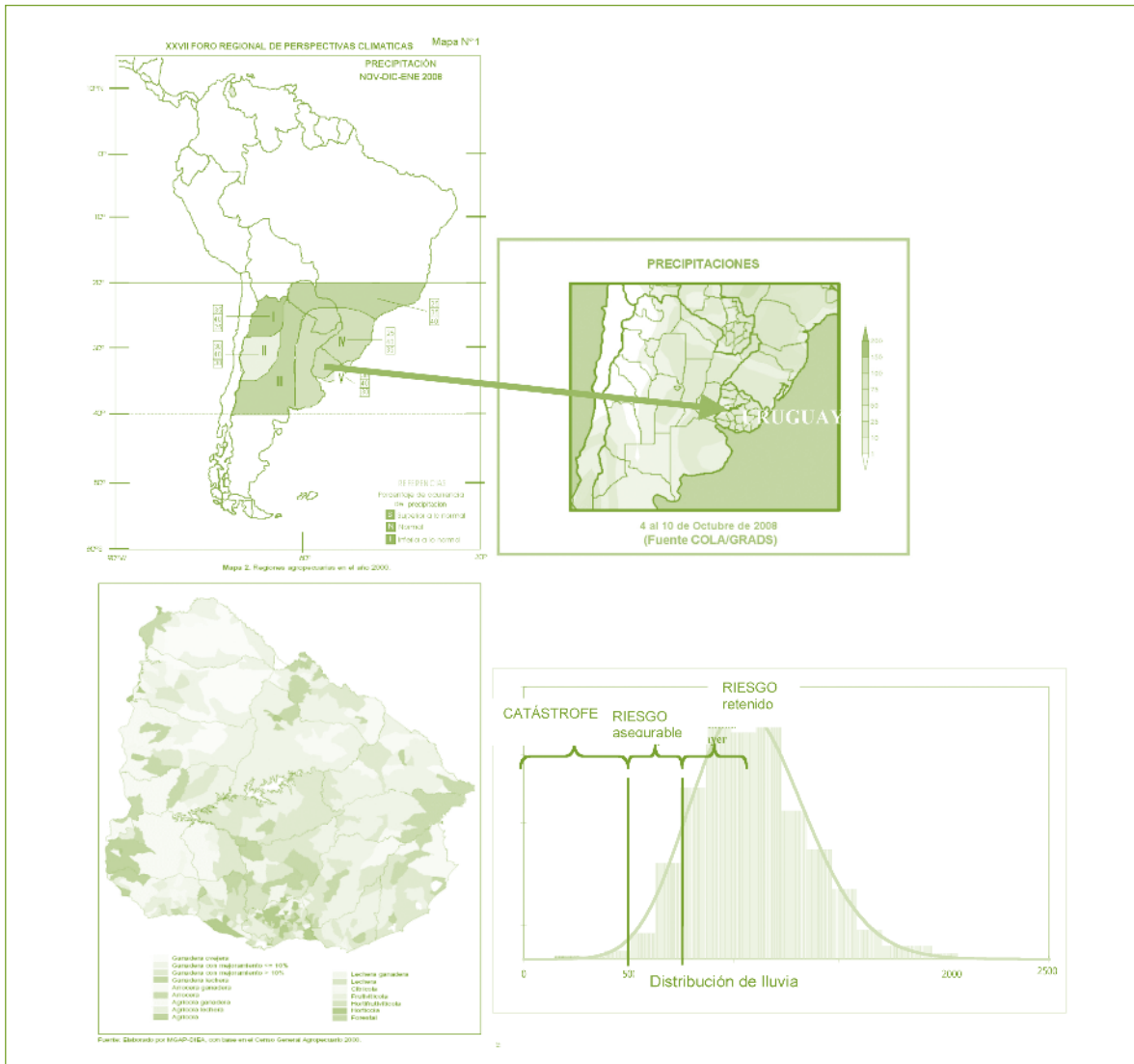
Los principales cambios en el clima identificados en Uruguay fueron:

- incremento de la lluvia promedio anual que se manifiesta mayormente en el período octubre a febrero;
- cambios en las temperaturas máximas y mínimas medias (menor temperatura máxima media en los meses de enero y febrero e incremento de la temperatura mínima media prácticamente a lo largo de todo el año);
- período con ocurrencia de heladas más corto (fecha promedio de ocurrencia de la última helada más temprana), menor número de días con helada y heladas menos severas.
- Estos cambios sumados a la creciente variabilidad climática impactan fuertemente la producción agropecuaria y por tanto, el entorno económico, ambiental y social del país. Esta actividad tiene un gran peso en la economía, siendo los productos agroindustriales los principales rubros de exportación y se desarrolla en casi todo el territorio nacional, por lo que el espacio rural tiene además, una significativa importancia social.

Uruguay integra la **Región Sudeste de Sudamérica**, caracterizada por su alta variabilidad climática tanto intra como interanual, lo que ha llevado a la utilización en el país de instrumentos de gestión del riesgo climático como los seguros agrícolas desde principios del siglo XX. Aunque en la última década ha mejorado sustancialmente la oferta de coberturas agrícolas, ésta no abarca riesgos que podrían denominarse catastróficos por su extensión e intensidad de los daños (casos de sequías severas e inundaciones).

El Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) en conjunto con otras instituciones públicas y privadas, se encuentra evaluando la factibilidad del uso de **índices climáticos** a los efectos de contribuir a la adaptación al cambio climático mejorando la gestión de los riesgos catastróficos que afectan la actividad agropecuaria, los servicios ecosistémicos asociados así como el entorno económico y social del territorio rural.

Los seguros de índices climáticos constituyen un instrumento financiero novedoso que permiten transferir parte del riesgo que afecta a esa actividad productiva. Se basan en el comportamiento de una variable climática con alta relación con el riesgo a proteger (ej. cantidad de lluvia – sequía) y no con un volumen de producción.



La implementación de éste seguro de índice comenzará como un proyecto piloto en la región Noroeste del país, zona de pastizales naturales y la más frecuentemente afectada en los últimos años por eventos extremos como las sequías debido a su alta relación con el fenómeno ENSO.

El **índice** utilizado en esta etapa será el nivel de **precipitaciones** y se espera constituya un instrumento apropiado para la adaptación al cambio climático, al contribuir a reducir los efectos económicos y sociales adversos que las sequías o inundaciones producen en esa región país.



ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO E INTEGRACIÓN EN LOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL AGUA DE TRES MICROCUENCAS DE AMÉRICA CENTRAL

Claudia Sepúlveda L.

Grupo Ganadería y Manejo del Ambiente, CATIE, Costa Rica
Contacto: csepul@catie.ac.cr

Tres pequeñas cuencas hidrográficas costeras urbanas de Puerto Barrios en Guatemala, Tela, Honduras y Bluefields en Nicaragua, han sido identificadas como sitios hidrogeográficos que enfrentan mayormente peligros climáticos relacionados con el agua (ej. huracanes, sequías, inundaciones), que causan estragos cada año en las economías de la región, disminuyendo la capacidad de desarrollo y degradando las condiciones de vida de las comunidades.

Los impactos de la variabilidad y el cambio climático en la región han sido percibidos por las comunidades en forma extrema y se considera que: i) las comunidades deberían ser empoderadas con herramientas que les permitan adoptar medidas de adaptación y paliar las fluctuaciones del clima, ii) los métodos para la adaptación de las comunidades deberían de ser construidos a partir de su realidad, entorno y vida cotidiana y iii) la evaluación de impactos por el cambio climático y su variabilidad natural no sólo debería restringirse a los aspectos físicos de los recursos naturales, sino también incluir a los ecosistemas que tienen relación con la calidad y cantidad de agua.

La vulnerabilidad de estos países al cambio climático aumenta por la ausencia de políticas adecuadas que se refieran a la adaptación con un enfoque territorial y por que en la mayoría de las evaluaciones sobre vulnerabilidad no se incluyen el componente de participación comunitaria. Por otro lado la fragmentación institucional existente y la falta de integración entre los socios del agua y del clima hacen más difícil la cooperación y comunicación. No siempre el sector agua (políticos, planeadores y gerentes), integran la información sobre cambio climático dentro de sus actividades.

El CATIE implementa el proyecto “Adaptación al cambio climático e integración en los planes de manejo integrado del agua en tres microcuencas de America Central” financiado por el PNUMA, el cual se orienta hacia el aumento de la capacidad de los gestores locales y comunitarios de los recursos hídricos para insertar el tema de la adaptación al cambio climático en los planes locales de gestión integrada de recursos hídricos, mediante el acceso a las tecnologías y metodologías existentes para la adaptación al cambio climático además de fortalecer la cooperación entre los decisores de las áreas de cambio climático y manejo de agua.

Mediante actividades participativas con productores, técnicos y actores locales se ha abordado el tema de adaptación y se ha integrado en los planes de manejo de agua bajo un enfoque de preservación integral, basados en las realidades locales.

Existe interés de las instituciones locales de cada país para el establecimiento de sinergias que ayuden a mejorar la gestión de los recursos hídricos a nivel local y la adaptación al cambio climático.

Como producto final del proyecto se elaborará una propuesta trinacional que permita la implementación de líneas de adaptación y de buenas prácticas a nivel local especialmente para la preservación de los recursos hídricos.

Palabras claves: adaptación, capacidades locales, planes de manejo, recursos hídricos

V. Comunicación en la adaptación al cambio climático

V. Communication strategies in adaptation to climate change



NEGOTIATION OF CLIMATE RISKS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION

Walter E. Baethgen

Latin America and Caribbean Program
International Research Institute for Climate & Society
Columbia University
Contact: baethgen@iri.columbia.edu

Even when considering the most optimistic scenarios of reduction of emissions of gases responsible for the greenhouse effect, climate science confirms that in the next decades global warming is inevitable. As a direct consequence of this, it is necessary to develop adaptation strategies to respond to the already observed changes, and to those that we already know are inevitable. The most realistic scenarios considering emissions of gases responsible for the greenhouse effect make even more dramatic the necessity that different socioeconomic sectors established strategies for climate change adaptation. On the other hand, it is no longer about putting “Climate Change” as a problem that will affect society in the next 30 years or so: a dateline to far into the future in the agendas of politicians and people with decision making power. Climate Change is an actual today problem.

Earth climate system influences factors and processes that cause variations in the weather at different time (immediate, in a monthly scale, in a decade scale and in a century scale) and space scales (locally, regionally and globally). These processes act simultaneously and result in the total climate variability within our planet. The magnitude of climate variability at different time scales differs. Variations in climate at different scales are important for different usages. For example, to calculate the cost of construction (roads, dams, among others) is important to know the variability at a decade scale and it could be also important variations at scales that involve greater periods of time. On the other hand, for day to day planning and decision making is imperative to know the variability from one quarterly to the next one or from one year to the other. It is also important to enhance that is precisely this inter annual variability what makes us to have for example: years with droughts and years with flood problems. However, the other two scales are important to determine if there are periods in which drought or floods are more or less frequents.

A way to encourage the inclusion of the “Climate Change” subject in the elaboration of policies and decision making, consist in considering weather changes in the long term (“Climate Change”) within all the probable range of climatic variations: from a monthly and station scale till decades or centuries, in comparison to consider “weather changes” in an exclusive and isolated manner. Using this approach is possible to generate information at different time scales that will be relevant and usable in the decision making with different horizons.

This approach of “negotiations of the climate risks” introduce the issue of climate change as a today problem (in comparison with the approach of a future problem) and it aims to informed and assist decision making processes, planning and policy making to reduce socioeconomic vulnerability and climate change.



GESTIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Walter E. Baethgen

Programa para América Latina y el Caribe
Instituto Internacional de Investigación del Clima y Sociedad
Universidad de Columbia
Contacto: baethgen@iri.columbia.edu

Aún considerando los escenarios más optimistas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la ciencia del clima confirma que en las próximas décadas el calentamiento global es inevitable. En consecuencia, es necesario desarrollar estrategias de adaptación para responder a los cambios que ya se han constatado, y a los que sabemos que son inevitables. Los escenarios más realistas de emisiones de gases de efecto invernadero hacen aún más necesario que los diferentes sectores socioeconómicos establezcan estrategias para la adaptación a los cambios climáticos ya existentes y futuros. Por otro lado, ya no se trata de situar el tema “Cambio Climático” como un problema que va a afectar a la sociedad en 30 años o más: un plazo de tiempo muy posterior al que compete a las agendas de los políticos y tomadores de decisiones. El Cambio Climático es un problema de hoy.

El sistema climático de la Tierra incluye factores y procesos que causan variaciones en el clima a diferentes escalas de tiempo (inmediatos, en escalas de meses, décadas, siglos) y de espacio (locales, regionales, globales). Estos procesos actúan simultáneamente y resultan en la variabilidad climática total de nuestro planeta. La magnitud de la variabilidad climática a estas diferentes escalas de tiempo es diferente. Las variaciones del clima en cada una de estas escalas son importantes para diferentes usos. Por ejemplo, para el cálculo de obras de infraestructura (carreteras, represas de agua) es importante conocer cómo es la variabilidad en la escala de décadas y pueden ser importantes también las variaciones a más largo plazo. Por otro lado, para la planificación y la toma de decisiones más cotidianas es fundamental conocer la variabilidad de un trimestre a otro, o de un año a otro. Es también importante destacar que es esta variabilidad interanual la que hace que existan por ejemplo, años de sequías y años de inundaciones. Sin embargo las otras dos escalas son importantes para determinar si existen períodos en los que dichas sequías o inundaciones son más o menos frecuentes.

Una manera de fomentar la inclusión del tema “cambio climático” en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones, consiste en considerar a los cambios del clima de largo plazo (“cambio climático”) dentro de todo el rango de variaciones climáticas: desde meses y estaciones hasta décadas o siglos, en contraposición a considerar los “cambios climáticos” en forma exclusiva y aislada. Utilizando este enfoque es posible generar información con diferentes escalas de tiempo que será relevante y utilizable para decisiones con diferentes horizontes.

Este enfoque de “gestión de los riesgos climáticos” introduce el tema de cambio climático como un problema del presente (en contraposición a un problema del futuro) y apunta a informar y asistir a los procesos de toma de decisiones, planificación y elaboración de políticas para reducir la vulnerabilidad socioeconómica a la variabilidad y el cambio climáticos.



EXAMPLES OF COMMUNICATION STRATEGIES FOR THE ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Arturo Curiel Ballesteros

CEC Mesoamerica Environmental Institute and Human Communities,
Guadalajara University
Contact: arturoc@redudg.udg.mx

Climate change is today considered among local governments as well as among international organizations as a strategic security problem, it is also considered as an issue of public utility and an important condition for sustainable development. The incorporation of adaptation capacities is important to face the impacts, positive to some and adverse for the majority, which brings the climate change.

The criteria, programs and actions related to adaptation have to be developed specially in the nuclei areas of human settlements, but ecosystems that are vulnerable have to be considered as well, ecosystems which services important for the well-being of humans could be rapidly affected and degenerated.

Adaptation also requires taking into account the dynamic forces that have to do with the way in which we are raised and our consumption patterns besides the ways in which our necessities are satisfied. The reduction of the exposure to negative effects due to climate change is also an important element to consider when planning communication strategies.

It has been shown that investing in risk communication and adaptation results to be a really good investment if considered *versus* the costs of no adaptation.

In this work we analyzed some strategies examples that have been implemented in the region specifically in the water, agriculture, forestry and tourism sectors where adaptation had included communication strategies to develop social capital and adaptation infrastructure from the government sector and some acting criteria that are promoted by the International Union for Nature Conservancy.



EJEMPLOS DE ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Arturo Curiel Ballesteros

CEC Mesoamerica Environmental Institute and Human Communities,
Universidad de Guadalajara
Contacto: arturoc@redudg.udg.mx

En la actualidad, se considera al cambio climático como un problema de seguridad estratégica tanto para los gobiernos locales como para los diversos organismos internacionales, por lo que se considera como de utilidad pública y condición del desarrollo sostenible, la incorporación de capacidades de adaptación ante los impactos positivos para algunos y adversos para la mayoría, que conlleva el cambio climático.

Los criterios, programas y acciones de adaptación tiene que hacerse primordialmente en los núcleos de asentamientos humanos, pero también habría de considerarse la adaptación que requieren los ecosistemas vulnerables cuyos servicios para el bienestar humano, pueden ser afectados rápidamente.

La adaptación también requerirá afectar a las fuerzas dinamizadoras, que tiene que ver con la forma en como crecemos y consumimos, además de la forma en como satisfacemos nuestras necesidades. La reducción de la exposición a efectos adversos del cambio climático es también una referencia para elaborar estrategias de comunicación.

Se ha demostrado que la inversión en comunicación de riesgo y adaptación resulta ser una buena inversión vs los costos de la no adaptación

En éste trabajo se analizan algunos ejemplos de estrategias que han sido implementadas en la región en el sector agua, agricultura, forestal y turismo donde la adaptación ha incluido estrategias de comunicación para desarrollar capital social e infraestructura para la adaptación por parte del sector gobierno, y algunos criterios de actuación que promueve la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Oral communication



COMMUNICATING UNCERTAINTY TO DECISION MAKERS FOR CLIMATE ADAPTATION CHOICES

Granger Morgan

Carnegie Mellon University, USA

Contact: granger.morgan@andrew.cmu.edu

This presentation starts from the premise that profound uncertainties will make climate adaptation choices highly complex and difficult to analyze. Hence, there is a need for clear ways to characterize and communicate uncertainties for decision makers. The presentation discusses approaches communicating uncertainty to decision makers, using various graphical approaches, based on probabilities elicited from technical experts. It employs various examples to illustrate ways of communicating uncertainty in specific decision contexts.

Comunicación oral



COMUNICACIÓN DE INCERTIDUMBRE A LOS TOMADORES DE DECISIONES PARA LAS ALTERNATIVAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Granger Morgan

Universidad Carnegie Mellon, Estados Unidos

Contacto: granger.morgan@andrew.cmu.edu

Esta presentación inicia bajo la premisa de que profundas incertidumbres harán las opciones a la adaptación al cambio climático sumamente complejas y difíciles de analizar. Por consiguiente, hay una necesidad por vías claras para caracterizar y comunicar estas incertidumbres a los tomadores de decisiones. La presentación discute enfoques para lidiar con las incertidumbres de comunicación a los tomadores de decisiones, utilizando varios enfoques gráficos basados en probabilidades obtenidas por medio de técnicos expertos. Esta metodología emplea varios ejemplos para ilustrar las formas en que puede expresarse la incertidumbre en comunicación en contextos específicos para la toma de decisiones.

VI. Mecanismos financieros para la gestión de los ecosistemas en una estrategia de adaptación al cambio climático

VI. Financial mechanisms for ecosystem negotiations as a strategy for climate change adaptation

Oral communication



FINANCIAL MECHANISMS AND INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS

Pascal Girot

Programa Regional de la Oficina para Mesoamerica de UICN

Contact: pascal.girot@iucn.org

This presentation will explore the financial options for adaptation to climate change. Analyzing the first generation of funds under the Framework Agreement of the United Nations (UNFCCC), the presentation will review the different financial mechanisms that have emerged from bilateral funds such as the Especial Fund for Climate Change (SCCF), the Fund for Developing Countries (LDCF). Besides, it will consider the reach of the financial mechanisms such as the World Environmental Fund (GEF), which has financed adaptation projects since 2001 under the strategic priority in Adaptation (SPA).

In a second part, the presentation analyzes the second generation financial mechanisms, particularly those that emerged from the Adaptation Fund. The Adaptation Fund, created in the framework of the Kyoto Protocol (1997), will be nourished from a 2% over the transactions working under the Clean Development Mechanisms. Such fund is managed by the executed board that Works under the technical supervision of the GEF secretary and under the financial control of the World Bank, who is the fiduciary guarantor of the fund. The World Bank has also been promoting initiatives such as the Global Climate Change Alliance, which aims to catalyze resources to assist countries in directing public investment into climate change adaptation. Among other multilateral funds, we found the Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), which is one of the financial instruments with potential to accelerate international efforts to achieve defined goals by the International Strategy for the Reduction of Disasters.

Finally, this presentation details the role of bilateral funds and volunteers mechanisms in the financing of the climate change adaptation. Particularly, will seek to link investments in financing funds of Carbon with the aggregated value in terms of adaptation, as well as other financial options to reinforce the public investments before climate change.

Comunicación oral



MECANISMOS DE FINANCIACIÓN Y ARREGLOS INSTITUCIONALES

Pascal Girot

Programa Regional de la Oficina para Mesoamérica de UICN

Contacto: pascal.girot@iucn.org

Esta presentación explorará las opciones de financiamiento para la adaptación al cambio climático. Analizando la primera generación de fondos bajo el Convenio Marco de las Naciones Unidas para

el Cambio Climático (UNFCCC), la presentación revisará los distintos mecanismos financieros que han surgido de fondos bilaterales tales como el Fondo Especial para el Cambio Climático (SCCF), el Fondo para los Países Menos Desarrollados (LDCF). Además, analizará el alcance de mecanismos financieros como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), que financió proyectos en adaptación desde 2001 bajo su prioridad estratégica en Adaptación (SPA).

En su segunda parte, la presentación analizará los mecanismos de financiamiento de segunda generación, en particular los que surgen a partir de la figura del Fondo de Adaptación (*Adaptation Fund*). El Fondo de Adaptación, previsto en el marco del Protocolo de Kyoto (1997), se alimentará a partir de una tasa del 2% sobre las transacciones operando bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Dicho fondo es administrado por una junta directiva que opera bajo la supervisión técnica de la Secretaría del GEF y bajo el control financiero del Banco Mundial, quien es el garante fiduciario del fondo. El Banco Mundial también ha estado impulsado iniciativas como el *Global Climate Change Alliance*, que busca catalizar recursos para asistir a los países en dirigir inversiones públicas para la adaptación al cambio climático. Entre otros fondo multilaterales, se encuentra el *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery* (GFDRR), que es uno de los instrumentos financieros con potencial para acelerar esfuerzos internacionales para alcanzar metas definidas por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.

Finalmente, la ponencia detalla el rol de fondos bilaterales y de mecanismos voluntarios en el financiamiento de la adaptación al cambio climático. En particular, buscará vincular inversiones en fondos de financiamiento de carbono con valor agregado en materia de adaptación, así como otras opciones de financiamiento para blindar inversiones públicas ante el cambio climático.

Oral communication



FUNDING OPPORTUNITIES AND INTERNATIONAL DEBATE ON FUNDING MECHANISMS FOR ADAPTATION

Raffaele Vignola

Climate Change Program, CATIE, Costa Rica
Contact: rvignola@catie.ac.cr

Climate change policy debate on financial mechanisms has mainly addressed design and implementation issues related to mitigation activities such as reducing and or removing greenhouse gases. Indeed, although the UNFCCC states the need for financing the additional cost of climate change adaptation (art 4.3) and that developed countries shall assist developing countries in meeting the costs incurred in adapting (art 4.4), no formal commitment was indicated.

Actually the only specific fund available is the Adaptation Fund, disbursed through the GEF and fed by the 2% of CERs collected under the Kyoto Protocol. In this short presentation, we review literature on the current international debate on adaptation finance. We review the challenges facing the design of adaptation funding such as proposals for mechanisms submitted to the UNFCCC.

Another mechanism of interest are insurance markets although, according to TroFCCA consultations, these have little interest so far on tropical ecosystem management as a strategy to reduce impacts of climate events. I will stress actual and potential opportunities for funding ecosystem management. Along with figures, I argue that actual funding available is not consistent with the estimated needs and strengthening the negotiation capacities of developing countries on such debate is increasingly needed.

Comunicación oral



OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO Y DISCUSIÓN INTERNACIONAL SOBRE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN

Raffaele Vignola

Programa de Cambio Climático, CATIE, Costa Rica

Contacto: rvignola@catie.ac.cr

Los debates de las políticas del cambio climático con respecto a los mecanismos financieros se han basado principalmente en el diseño y la implementación de temas relacionados con actividades de mitigación, tales como reducción y remoción de gases efecto invernadero. Por otro lado, aún cuando la UNFCCC indica la necesidad de financiamientos adicionales para cubrir los costos que implican la adaptación al cambio (artículo 4.3) y que los países desarrollados deberán asistir a los países en vías de desarrollo a cubrir los costos en que se incurren para lograr esta adaptación (artículo 4.4), aún no se indica ningún compromiso formal.

En estos momentos el único fondo específico disponible es el Fondo de Adaptación, desembolsado a través del GEF y alimentado por el 2% de los CERs colectados bajo el Protocolo de Kyoto. En esta corta presentación, revisamos la literatura disponible sobre el debate internacional actual sobre las finanzas para la adaptación. También revisaremos los retos que enfrentan el diseño de fondos de adaptación tales como propuestas para mecanismos sometidas a la UNFCCC.

Por otro lado, otro mecanismo de interés son los mercados de seguros, aunque de acuerdo con las consultas de TroFCCA, estos han sido hasta el momento de poco interés en el diseño de estrategias para el manejo de ecosistemas tropicales enfocados en la reducción de impactos como consecuencia de eventos climáticos. Resaltaremos las oportunidades actuales y potenciales para el financiamiento de estrategias de manejo de ecosistemas. Finalmente, con la ayuda de figuras, discutiremos que los fondos disponibles actualmente no son consistentes con las necesidades estimadas y que el fortalecimiento de las capacidades de negociación de los países en vías de desarrollo en estos debates es cada vez más necesario.



APPLICATION OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION MEASURES FOR MANAGEMENT AND CONSERVATION OF WATER RESOURCES, QUITO-ECUADOR (FONAG)

Jacqueline Cisneros & Pablo Lloret

Water Protection Fund (FONAG), Ecuador

Contact: cisneros@catie.ac.cr , pablo.lloret@gmail.com

The Trust fund Water Protection Fund (FONAG), created in the year 2000, is an economic and financial mechanism based on a growing patrimonial fund constituted to operate in a permanent and stable manner for about eighty years. These patrimonial capitals allow investing their returns in the co-financing of conservation and protection activities of water resources that supplied the necessities of the Metropolitan District of Quito and their surrounded areas. FONAG's goal is to establish the integrated negotiations of water resources in watersheds that are part of their work environment. In this way, it becomes the leader and supports processes that established a government procedure system that improves governability over hydrological resources, to the knowledge of the hydrological system and to the creation of a new water culture that secures in the medium and long term the protection and conservation of hydrological resources and to prone an improvement in the quality life of the human communities.

Up to date the FONAG have six different programs which up to 2008 accomplished the following: (i) *environmental education*, awareness campaign of 6,500 children in 30 different schools, 150 teachers and 6 conservation projects, (ii) *training*, 200 technicians trained, 4 exchange field tours, 12 dialogues and 10 workshops, (iii) *forest cover recovery*, 500,000 native plants planted, 57 comprehensive farms y 6 conservation projects; (iv) *protected areas surveillance and monitoring*, contracting and training of 12 forest rangers, 8 conservation projects; (v) *communication*, monthly electronic bulletins, quarterly newspapers, publications, dialogue tables and awareness campaigns and (vi) *water negotiations*, development of the comprehensive plan of the watershed, design of support tools to ensure negotiations such as the hydrological resources information system, watershed hydrological balance, comprehensive network system proposal for the hydro-meteorological monitoring, dialogue spaces facilitation and strategies for the creation of an organism in charge of the watershed negotiations, and support to strengthen of local platforms at a sub watershed level, inter institutional cooperation agreements.

Using the Climate Change Intergovernmental Panel (IPCC) report and the climate change adaptation measures as a framework, since the year 2006 FONAG in its work area it is participating and promoting the execution of several projects that will allow diminishing the environmental impacts and population vulnerability due to the loss or disturbance of natural ecosystems that provide fresh water such as: paramos, wetlands, tropical humid-forests, and the disturbance to the hydrological systems behavior worsen in big part by the anthropic activities in the world.

These projects include all recommendations given in the "Regional Conference of Climate Change and Backing down of the glaciers in the Andean Zone: Consequences for the management of hydrological resources": *reduction of demand*, through the integrated management of hydrological resources, decreasing of over-concessions, development of productive activities with an environ-

mental approach and the use of adequate technologies, projects will be executed in the year 2009; *to increase water supply*, through strategic proposals to optimize the watershed existing resources and diminish the environmental impact in the Amazonia watersheds; *to construct the comprehensive negotiation of the hydrological resources*, to support the National Water Secretary (SENAGUA) and the institutional strengthening; *awareness campaigns about the impacts of climate change*, through national and international training workshops executed in coordination with GTZ from Germany within its program of International Training and Development, awareness of different sector and fields; *to encourage the necessary scientific staff*, through creation and strengthening capacities of specialized professionals in the design of negotiation models for simulated scenarios that include the climate change impacts in the watershed and offer viable alternatives in the environmental, social and economic level to assure the comprehensive management of the hydrological resources. The project has the support of the Research Institute for Development (IRD) from France and will have a life time of about three years starting in 2009.

The already demonstrated transparency in the management of funds, establishment of reliable relationships and definition of co-responsibilities between financial experts, executors and beneficiaries have allowed to FONAG to construct different levels of credibility and trust before donors, allies, focal actors and water users and has also allowed to initiate to reply its experiences in 6 different watersheds nation wide and 4 in Latin America.

Comunicación oral



APLICACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA CONSERVACIÓN Y CUIDADO DEL AGUA, QUITO-ECUADOR (FONAG)

Jacqueline Cisneros y Pablo Lloret

Fondo para la Protección del Agua (FONAG), Ecuador
Contacto: cisneros@catie.ac.cr , pablo.lloret@gmail.com

El Fideicomiso Fondo para la Protección del Agua (FONAG), creado en el año 2000, es un mecanismo económico financiero, basado en un fondo patrimonial creciente, constituido para operar por ochenta años, en forma permanente y estable. Su capital patrimonial permite invertir sus rendimientos en el co-financiamiento de actividades de conservación y protección de las fuentes de agua que abastecen las necesidades del Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas de influencia. La meta del FONAG es el instaurar la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas que forman su ámbito de trabajo. Es así que lidera y apoya procesos que establezcan un sistema de gobernanza tal, que mejore la gobernabilidad sobre los recursos hídricos, al conocimiento del sistema hídrico y la creación de una nueva cultura del agua, y que asegure a mediano y largo plazo la protección y conservación de los recursos hídricos, y propenda al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

En la actualidad el FONAG cuenta con seis programas, los cuales alcanzaron para el año 2008 los siguientes éxitos: i) *Educación Ambiental*, sensibilización de 6.500 niños en 30 escuelas, 150 docentes, y 6 proyectos de conservación; ii) *Capacitación*, 200 técnicos capacitados, 4 giras de

intercambio, 12 diálogos y 10 talleres; iii) *Recuperación de Cobertura Vegetal*, 500.000 plantas nativas sembradas, 57 granjas integrales y 6 proyectos de conservación; iv) *Vigilancia y Monitoreo de áreas protegidas*, contratación y capacitación de 12 guardaparques, 8 proyectos de conservación; v) *Comunicación*, boletines electrónicos mensuales, periódicos trimestrales, publicaciones, mesas de diálogo y talleres de sensibilización; y, vi) *Gestión del Agua*, desarrollo del plan de manejo integrado de la cuenca, diseño de herramientas de apoyo para la gestión como el sistema de información de recursos hídricos, modelo y balance hídrico de la cuenca, propuesta del sistema integrado de la red de monitoreo hidro-meteorológico, facilitación de espacios de diálogo y estrategias para la creación concertada de un organismo de gestión de la cuenca, y apoyo al fortalecimiento de plataformas locales a nivel de subcuencas piloto, convenios de cooperación interinstitucional.

En el marco del Informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) y medidas de adaptación al cambio climático, el FONAG, en su ámbito de trabajo, desde el año 2006, está participando e impulsando la ejecución de varios proyectos que permitan disminuir los impactos ambientales y la vulnerabilidad de la población debido a la pérdida o alteración de los ecosistemas naturales que proveen agua dulce como: páramos, humedales, bosques húmedos tropicales, y a la alteración del comportamiento de los sistemas hídricos presentes en la zona, agravado en gran parte por actividades antrópicas en todo el mundo.

Estos proyectos recogen las recomendaciones dadas en la “Conferencia Regional del Cambio Climático y Retroceso de los Glaciares en la Zona Andina: Consecuencias para la Gestión de los Recursos Hídricos”: *reducción de la demanda*, mediante el manejo integrado de los recursos hídricos, disminución de sobre-concesiones, desarrollo de actividades productivas con enfoque ambiental y uso de tecnologías adecuadas, proyectos que se ejecutarán en el año 2009; *aumentar la oferta de agua*, a través de una propuesta de estrategias para optimizar los recursos existentes en la cuenca y disminuir el impacto ambiental de trasvases en las cuencas altas amazónicas; *construir la gestión integral de los recursos hídricos*, apoyo a la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) y fortalecimiento institucional; *concientizar sobre los impactos del cambio climático*, por medio de capacitaciones nacionales e internacionales realizadas con el apoyo de la GTZ de Alemania en su programa de Capacitación y Desarrollo Internacional, y la sensibilización en diferentes sectores y ámbitos; *fomentar el personal científico necesario*, mediante la creación y fortalecimiento de las capacidades de profesionales especialistas de réplica regional en el diseño de modelos de gestión para la simulación de escenarios que incluyan los impactos del cambio climático en la cuenca, y ofrezcan alternativas viables tanto a nivel ambiental, social y económico para el manejo integrado de los recursos hídricos, el proyecto cuenta con el apoyo del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, y tendrá una duración de tres años a partir del 2009.

La demostrada transparencia en el manejo de fondos, establecimiento de relaciones de confianza y definición de corresponsabilidades entre financistas, ejecutores y beneficiarios, han permitido que el FONAG construya niveles de credibilidad y confianza ante los aportantes, donantes, aliados, actores clave y usuarios del agua; y, le han permitido iniciar un proceso de replica de sus experiencias en 6 cuencas a nivel nacional y 4 a nivel latinoamericano.



MECANISMOS FINANCIEROS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

René Rivera

FUNDE, El Salvador

Contacto: rene@funde.org

Durante los últimos veinte años la superficie de El Salvador, ha sufrido importantes modificaciones en su cobertura de forestal. En ciertos territorios se ha logrado la re-vegetación y se incrementó la densidad de árboles y en otras se han experimentado procesos de deforestación y la densidad arbórea se ha reducido sensiblemente. En el occidente del país, se observa una dinámica de deforestación que afecta principalmente a los cafetales con sombra, mientras que en el Norte del país existen procesos de sustitución del bosque por pastos y cultivos agrícolas.

La zona Norte del país, es un territorio con la mayor vocación forestal nacional; dispone de las principales cuencas hídricas que alimentan con agua limpia a importantes ríos y espejos de agua, disponen de plantaciones forestales y bosques naturales únicos, que ofrecen madera, paisaje y algo muy importante que contribuyen a la mitigación de cambios climáticos extremos. Un problema de este territorio es el proceso de deforestación y escaso dinamismo del desarrollo forestal tanto de plantaciones como de bosques naturales, pese a la vocación forestal de los suelos, estos territorios no muestran que la cobertura boscosa crezca o que se vuelva más densa.

Los factores que contribuyen a la deforestación tenemos: el desarrollo de cultivos permanentes, las parcelaciones, los complejos habitacionales, industriales y turísticos, y otros.

Consientes de la problemática forestal, consideramos necesario, que se impulsen cambios de carácter institucional que acompañen al sector, también se requieren instrumentos como el pago por servicios ecosistémicos, de tal forma que se generen los suficientes incentivos para que los forestadores y reforestadores, continúen haciendo un uso y manejo sostenible de los bosques y de las plantaciones forestales, que se incrementen las zonas de forestales, de esta manera estaríamos contribuyendo a contrarrestar los efectos perversos que está generando el calentamiento global, y que tendrá efectos negativos en importantes sectores de la vida de la humanidad, como la generación de agua, energía hidroeléctrica, en la agricultura, ganadería, pesca, en importantes ciclos de la naturaleza y en la vida de las comunidades.

En tal sentido el pago por los servicios ecosistémicos, es un tema de agenda nacional, que tiene que surgir como una propuesta de nación, para ello es necesario iniciar un proceso de concientización de las implicaciones del cambio climático y la necesidad de implementar instrumentos para contrarrestar sus efectos en el desarrollo sostenible.

VII. Iniciativas públicas y privadas de los servicios ecosistémicos en adaptación al cambio climático

***VII. Public and private initiatives on ecosystem
services management in adaptation to
climate change***



TROPICAL FORESTS ARE IMPORTANT FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN CENTRAL AMERICA (TROFCCA)

Raffaele Vignola, Pablo Imbach & Javier Saborio
Climate Change Program, CATIE, Costa Rica
Contact: jsaborio@catie.ac.cr

Forests provide vital ecosystem services to humanity and are vulnerable to climate change. For these reasons, forests should be considered in adaptation strategies and policies, especially because of their role for increasing the adaptive capacity of relevant socioeconomic sectors in developing countries.

The Trofcca project (Tropical Forests and Climate Change Adaptation) is an initiative implemented by CIFOR in Indonesia and West Africa (Burkina Faso, Mali and Ghana) and by CATIE in Central America (Costa Rica, Honduras and Nicaragua). The project is developing methodologies and tools to integrate forest ecosystems into regional and national adaptation policies.

Trofcca aims at integrating forests into adaptation policies and development plans. The project interacts with local, national and regional stakeholders to raise awareness and design strategies on the role of tropical forests in adaptation to climate change. Trofcca studies the vulnerability of forests and their ecosystem services, the consequences of this vulnerability to society and appropriate adaptation strategies. In addition, it analyzes policy-making processes related to ecosystem services and climate change and will contribute to the National Communication annexes of the UNFCCC.

From a simple forest-for-forest approach, the project evolved to use of an integrated approach that can be defined as a forest-for-society focus. The latter aims to connect the decisions to be made by society with the sound evaluation of goods and services provided by forest ecosystems. The vulnerability of ecosystem functions, goods and services to climate change will have an impact on the well-being of society. Therefore, society should participate in the design and implementation of adaptive management strategies for forest landscapes. The approach also considers the design and implementation of appropriate financial mechanisms to cover the costs of adaptive management.

Because Trofcca focuses on the links between forests and the vulnerability of society, development-relevant socioeconomic sectors dependent on ecosystem services were identified during a regional workshop with stakeholders held in April 2006. In Costa Rica, Nicaragua and Honduras, hydroelectric power and drinking water were selected; in Costa Rica, ecotourism was also selected. These sectors were considered priorities for national development, highly dependent on ecosystem services, and vulnerable to climate change.

This talk, will outline the different scales at which research and interaction with actors has been focused. Results of finished and on-going research activities will be presented along the scale and topics covered that are relevant for considering the role of forest ecosystem services in decision-making processes at different scales. A key message is that, the interactive work with stakeholders from the beginning of project activities is key to gaining their involvement in adaptation policy dialogues.



LOS BOSQUES TROPICALES SON IMPORTANTES PARA LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CENTROAMÉRICA (TROFCCA)

Raffaele Vignola, Pablo Imbach y Javier Saborio
Programa Cambio Climático, CATIE, Costa Rica
Contact: jsaborio@catie.ac.cr

Los bosques proveen servicios ecosistémicos vitales para los seres humanos y son vulnerables al cambio climático. Por estas razones, los bosques deberían ser considerados dentro de las políticas y estrategias de adaptación, especialmente porque su papel para lograr un incremento en la capacidad adaptativa es relevante para los sectores socioeconómicos en los países en vías de desarrollo.

El proyecto TroFCCA (por sus siglas en inglés “Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático”) es una iniciativa implementada por CIFOR en Indonesia, África Oeste (Burkina Faso, Mali y Ghana) y CATIE en Centroamérica (Costa Rica, Honduras y Nicaragua). El proyecto está desarrollando metodologías y herramientas para integrar los ecosistemas boscosos dentro de las políticas de adaptación a nivel nacional y regional.

TroFCCA apunta a lograr la integración de los bosques dentro de las políticas de adaptación y los planes de desarrollo. El proyecto interactúa con las partes interesadas a nivel local, nacional y regional, quienes crean conciencia y diseñan estrategias sobre el papel de los bosques tropicales en la adaptación al cambio climático. El proyecto TroFCCA estudia la vulnerabilidad de los bosques y sus servicios ecosistémicos, las consecuencias de esta vulnerabilidad para la sociedad y las estrategias apropiadas de adaptación. Además, analiza los procesos de creación de políticas relacionadas con los servicios ecosistémicos y el cambio climático, y contribuye a los anexos de Comunicaciones Nacionales de la UNFCCC.

Desde un enfoque simple de “Bosque-por-Bosque”, el proyecto evoluciona para utilizar un enfoque integrador que pueda ser definido como un enfoque “Bosque-por-Sociedad”. Esto último apunta a relacionar las decisiones que serán tomadas por la sociedad con la evaluación concreta de bienes y servicios provistos por los ecosistemas boscosos. La vulnerabilidad de las funciones ecosistémicas, bienes y servicios para el cambio climático tendrán un impacto en el bienestar de la sociedad. Por lo tanto, la sociedad debe participar en el diseño e implementación de las estrategias de manejo adaptativas para los paisajes boscosos. El enfoque también considera el diseño e implementación de mecanismos financieros apropiados que logren cubrir los costos del manejo adaptativo.

Ya que el proyecto TroFCCA se enfoca en enlazar los bosques y la vulnerabilidad de la sociedad, el relevante-desarrollo de los sectores económicos dependientes de los servicios ecosistémicos fue identificado durante un taller regional con las partes interesadas llevado a cabo en Abril del año 2006. En Nicaragua y Honduras, la energía hidroeléctrica y el agua dulce fueron seleccionadas como temas relevantes; y en Costa Rica, el ecoturismo. Estos sectores fueron considerados prioritarios para el desarrollo nacional, siendo considerados altamente dependientes en los servicios ecosistémicos, y por lo tanto vulnerables al cambio climático.

Esta presentación resumirá las diferentes escalas a las que la investigación y la interacción se ha enfocado con los actores. Los resultados de actividades de investigación ya concluidas y aún en marcha serán presentados al igual que las escalas de los temas cubiertos para poder considerar a los servicios ecosistémicos provistos por los bosques en los procesos de toma de decisión a diferentes escalas. Un mensaje clave es que el trabajo interactivo con las partes interesadas desde el inicio de las actividades del proyecto ha sido clave para procurar su integración en los diálogos de las políticas de adaptación.

Oral communication



FINANCIAL MARKET INNOVATIONS FOR ECOSYSTEM SERVICES

Thomas Koellner

Institute for Environmental Decisions, ETHZ, Zurich, Switzerland

Contact: thomas.koellner@env.ethz.ch

Population growth and higher incomes together with climate change will foster scarcities of conventional commodities (e.g., metals, energy, and food) as well as ecosystem services and biodiversity. The shift of natural resource management from single commodities towards a systemic understanding of environmental problems resulted also in the increased awareness that biodiversity and ecosystem services are environmental commodities of enormous value for human well-being. The paper highlights innovations to finance environmental commodities in a wide spectrum of financial markets. We discuss innovations in conventional commodity markets, environmental commodity markets, capital (stocks & bonds) markets, real estate markets and insurance markets. We conclude that the design and implementation of innovative solutions will depend largely on the significance of the underlying environmental problems, the development of environmental norms, financial and non-financial return and the power of market actors, politicians and other stakeholders.

Comunicación oral



INNOVACIONES EN EL MERCADO FINANCIERO PARA LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Thomas Koellner

Instituto de Decisiones Ambientales, ETHZ, Zúrich, Suiza

Contacto: thomas.koellner@env.ethz.ch

El crecimiento poblacional y los altos ingresos junto con el cambio climático fomentarán la escasez de las comodidades convencionales (ej. metales, energía, y alimentos) al igual que los servicios ecosistémicos y la biodiversidad. El cambio en el manejo de los recursos naturales a partir de las

comodidades individuales hacia un entendimiento sistemático de los problemas ambientales dará como resultado un incremento de la conciencia sobre que la biodiversidad y los servicios ecosistémicos son comodidades ambientales de enorme valor para el bienestar humano. Este trabajo resalta las innovaciones para financiar comodidades ambientales en un amplio espectro de mercados financieros. Discutimos innovaciones en mercados de comodidades convencionales, mercados de comodidades ambientales, mercados de capital (acciones y bonos), mercados de bienes raíces y mercados de seguros. Concluimos que el diseño y la implementación de soluciones innovadoras dependerán fuertemente de la significancia de los problemas ambientales de fondo, el desarrollo de normas ambientales, el retorno financiero y no financiero y el poder de los actores presentes en el mercado, políticos y otros interesados.

Oral communication



INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN AGRICULTURE

Graciela Magrin

INTA. Institute of Weather and Water
1712, Castelar, Argentina
Contact: gmagrin@cnia.inta.gov.ar

Climate change adaptation seems to be an inevitable alternative in a planet that moves forward conditions of greater temperatures and where results from mitigation measures will be effective in the next hundred years. The agricultural sector possess an elevated adaptive capacity due to multiple alternatives such as: diversification, product substitution, land-use changes, risk management, adjustments in plant and harvest timing, application of supplementary irrigation systems, developed of resistant crops, soil use regulation, among others. However, in many cases there are several obstacles or barriers that limit the application and effectiveness of these measures. In many cases the lack or deficiency of basic information and adequate monitoring systems difficult the identification of correct strategies, on the other hand, the lack of knowledge and awareness on the subject as well as the adjudication of priorities could result in the delay of proactive and planned activities that could faced climate problems. Besides, in almost all Latin American countries the lack of credit and technology access along with the lack of infrastructure and adequate planning and politics, seriously impedes the adaptation capacity, especially in the poorest regions or countries. Inside the agricultural sector autonomous or spontaneous adaptation has become very popular; this type of adaptation comes as an individual response, although massive, to certain changes in the climate parameters. However, for these initiatives to be really efficient in accomplishing their goal they will need planned measures and assertive politics that may allow them to really face the changes through the sustainable development. Up to date the greater part of the public initiatives respond to the goal of preserving natural richness in vulnerable areas and were not specifically regulated nor thought to diminish climate change impacts. However, great interest and government concerned has risen in the last year, which makes it easy to predict the inclusion in the short term of the climate issue as a primordial element in planning. In this presentation will discuss the potential adaptation practices in the agricultural sector and the public and private measures that show a tendency to diminish the impacts of climate change in this sector.



INICIATIVAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA

Graciela Magrin

INTA. Instituto de Clima y Agua
1712, Castelar, Argentina
Contacto: gmagrin@cnia.inta.gov.ar

La adaptación al cambio climático parece ser una alternativa inevitable en un planeta que avanza hacia un mayor calentamiento y donde los resultados de las medidas de mitigación se harán efectivos dentro de varios decenios. El sector agrícola posee una elevada capacidad adaptativa derivada de múltiples alternativas como diversificación, sustitución de productos, cambio de uso del suelo, manejo del riesgo, ajustes en los calendarios de siembra y cosecha, aplicación de riego suplementario, desarrollo de cultivares resistentes, regulación del uso del suelo, etc. Sin embargo, en muchos casos hay impedimentos o barreras que limitan la aplicación y la efectividad de estas medidas. En varios casos la carencia ó deficiencia de información básica y sistemas adecuados de monitoreo dificulta la identificación de estrategias adecuadas; por otro lado la falta de conocimiento y conciencia sobre el tema así como la adjudicación de prioridades pueden desembocar en la postergación de acciones proactivas y planificadas para enfrentar los problemas climáticos. Además, en la mayor parte de los países Latinoamericanos, la falta de acceso al crédito y a las tecnologías, junto con la falta de infraestructura, planificación y políticas adecuadas, limitan seriamente la capacidad de adaptación, especialmente en las regiones ó países más pobres. En el sector agrícola es muy popular la adaptación autónoma ó espontánea que surge como respuesta individual, aunque masiva, a ciertos cambios en los parámetros del clima. Sin embargo estas iniciativas, para ser realmente eficientes en su objetivo, necesitarán de medidas planificadas y políticas acertadas que permitan realmente enfrentar los cambios logrando un desarrollo sostenible. Hasta el momento, la mayor parte de las iniciativas públicas responden al propósito de preservar las riquezas naturales en áreas vulnerables, y no fueron reglamentadas ni pensadas específicamente para atenuar los impactos del cambio climático. Sin embargo, en el último año surgió un gran interés e inquietud a nivel gubernamental, que hace prever la inclusión a corto plazo del tema climático como un elemento primordial para la planificación. En esta presentación se abordarán las prácticas potenciales de adaptación en el sector agrícola y se discutirán las medidas públicas y privadas tendientes a atenuar los impactos del cambio del clima en el sector.



CLIMATE CHANGE ADAPTATION FOR SMALL COFFEE GROWERS

Kathleen Schepp & Peter Laederach

Rural Development & Natural Resources Management Latin America – (GTZ)

Contact: Kathleen.Jaehrmann@gtz.de

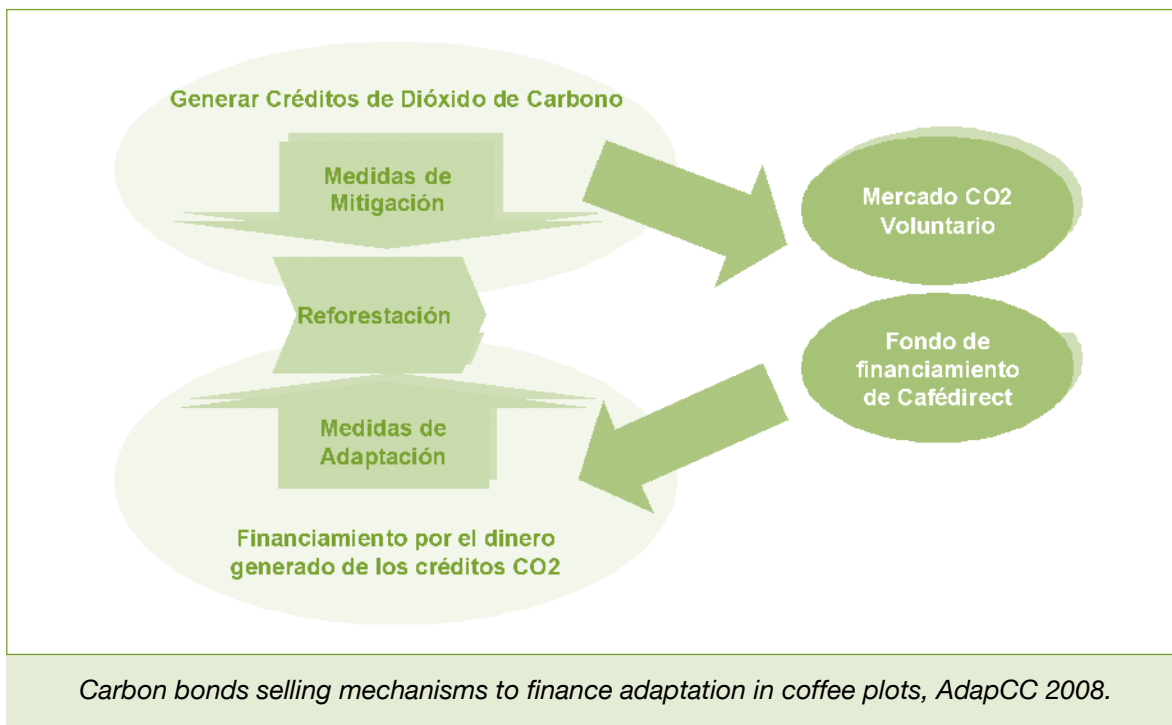
Presentation of the intermediate results and experiences from the pilot Project AdapCC—a public-private cooperation between Cafedirect and the GTZ.

The fair trade Britain company Cafedirect plc (CD) and the German technical cooperation (GTZ) are implementing a three-year public-private cooperation project (PPP) to support small producers from the coffee and tea sector to improve their capacity to face the negative effects of climate change - AdapCC project.

The goal of this project is that specific groups of producers within the supply chain of Cafedirect create examples on how to reinforce their capacities to deal with the climate change impacts and how to improve the access to the pertinent financial and technical mechanisms.

After 18 months of cooperation the AdapCC Project counts with valuable results:

- A database including information on **how climate change is affecting coffee and tea production** in focal regions in America Latina and the East of Africa. These data were generated through interviews with small producers and organization technicians as well as from different studies in the focal countries.
- In cooperation with CIAT **climate maps have been elaborated for coffee production areas** in Mexico, Peru and Nicaragua with the specific goal to predict future scenarios regarding possible changes till the year 2050 in fields already planted with coffee.
- A **participative tool** was developed and applied; this particular tool is used **to identify climate threats and risks such as vulnerabilities** that cause negative impacts to the production and the income of coffee growers' families. As a result of these participative activities concrete climate risks-reducing measures were identified. As a subsequent result, coffee growers and their organizations now have an action plan to deal with climate change.
- In cooperation with **three different coffee growing organizations, implementation of their own initiative for climate change adaptation** was begun.
- In order to finance adaptation in a sustainable way, **a mechanism of carbon bonds sale is being elaborated**, these bonds are generated through the **reduction of greenhouse effect gases in the coffee production framework**. The general idea is that coffee growers generate carbon bonds which will be purchased by intermediaries in the supply chain of Cafedirect (manufacturers, supermarkets, consumers, among others) this under the idea of having them neutralized their own emissions. In this way small producers get to participate in the carbon market besides the implementation of CO₂ mitigation measures such as: reforestation through agroforestry systems and their surrounding areas, soil management, more efficient use of energy and other valuable impacts needed to manage climate change impacts and reduce coffee shaded ecosystems' vulnerability.



Results mention above will be presented in November 2008 at the International Workshop (SIAASE) at CATIE, the presentation will focus on the opportunities to manage climate risks in coffee plots and the potential of carbon sequestration of this production with the goal of sustainable associate adaptation to climate change with the mitigation emission activities.

Comunicación oral



ADAPTACIÓN PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ AL CAMBIO CLIMÁTICO

Kathleen Schepp y Peter Laederach
Desarrollo Rural y Manejo de Recursos Naturales América Latina – (GTZ)
Contacto: Kathleen.Jaehrmann@gtz.de

La empresa británica de comercio justo Cafédirect plc (CD) y la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) están implementando un proyecto de cooperación publica-privada (PPP) de tres años para apoyar a pequeños productores de los sectores del café y té en aumentar sus capacidades de enfrentarse a los efectos negativos del cambio climático – el proyecto AdapCC.

El objetivo del proyecto es que grupos específicos de productores dentro de la cadena de suministro de Cafédirect hayan creado ejemplos de cómo reforzar su capacidad para enfrentarse a los impactos del cambio climático y de cómo mejorar su acceso a los respectivos mecanismos financieros y técnicos.

Después de 18 meses de cooperación el proyecto AdapCC cuenta con resultados valiosos:

- Una base de datos de **cómo está afectando el cambio climático la producción cafetalera y la producción de té** en regiones focales en América Latina y el Este de África. Los datos se generaba por entrevistas con pequeños productores y técnicos de organizaciones tal como por estudios profundos en seis países focales.
- En cooperación con CIAT se elaboró unos **mapas climáticos para zonas cafetaleras** en México, Perú y Nicaragua con el fin de predecir escenarios futuros respecto a posibles cambios de los terrenos cultivados de café hasta el 2050.
- Se desarrolló y aplicó una **herramienta participativa** que se utiliza **para identificar amenazas y riesgos climáticos tal como vulnerabilidades** que causan impactos negativos a la producción y los ingresos de las familias cafetaleras. Como resultado de manera participativa con los productores mismos se identifica **medidas concretas para reducir riesgos climáticos**. Después del proceso del análisis los productores y sus organizaciones cuentan con un plan de acción para enfrentarse al cambio climático.
- En cooperación **con tres organizaciones cafetaleras se inició la implementación de su propia estrategia de adaptación** al cambio climático.
- Para financiar la adaptación de una manera sostenible se está elaborando y estableciendo un **mecanismo de venta de bonos de carbono** cuales se genera mediante la **reducción de gases de efecto invernadero en el marco de la producción de café**. La idea es que los productores generan los bonos de carbono cuales estén comprados por los actores de la cadena de suministro de Cafédirect (fabricantes, supermercados, consumidores entre otros) para que ellos neutralicen sus propias emisiones. Así se participan los productores pequeños al mercado de carbono. Además la implementación de medidas de mitigación de CO₂ como por ejemplo reforestaciones en sistemas agro-forestales y en su alrededor, manejo de suelo, el uso más eficiente de energía y otros tienen impactos valiosos para manejar los riesgos de cambio climático y reducir la vulnerabilidad del ecosistema de café bajo sombra.



Mecanismo de venta de carbono para financiar la adaptación en parcelas cafetales, AdapCC 2008

Al seminario internacional (SIAASE) de CATIE en noviembre 2008 se presentará los resultados mencionados arriba enfocándose a las oportunidades de manejar los riesgos climáticos en parcelas cafetales y el potencial de secuestro de carbono en la producción misma con el fin de vincular sosteniblemente la adaptación al cambio climático con la mitigación de emisiones.

Oral communication



DATABASE FROM DIFFERENT PROJECTS/ACTIVITIES FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION DEVELOPED IN LATIN AMERICA

Angela Diaz Briones

Climate Change Program, CATIE, Costa Rica
Contact: angela@catie.ac.cr

The Kyoto protocol has worked mainly in the causes of climate change, this does not mean that adaptation subject has not have a great deal of importance, especially when since 1995 the COP2 (conference of the parts) began to recognize the importance of working on planning adaptation for the developing countries being these considered the most vulnerable ones due to its lack of adequate technologies and financial resources (IPCC 2001).

With the goal of having a wider view on the subject of “Adaptation to Climate Change and Climate Variability in Latin America (LA)” it was imperative to create a database that included all the different projects and activities that have been developed in the area; to achieve this goal the following activities were conducted:

Identification and organization of the elements to be included in the database; internet research using key words, email communications, phone calls and semi structure interviews directed towards DNAs (designated national authorities) and focal points, all of these allowed us to gather an inventory of projects and activities. An additional search was conducted on the internet aiming to gather all scientific publications available on the adaptation to climate change subject in Latin America, these allowed us to gather all possible information related to this subject.

We identified 131 projects at different execution stages some already completed, other been executed and the rest in preparation; Bolivia is the country that has the greater amount of projects (20), followed by Mexico (11); in a 60% of the cases the projects are relevant at a national scale, 26% at a regional scale, 11% at a local scale and 3% at a global scale (the bulk of the national scale is represented by national communications); 97% of all the projects are related to adaptation and the remaining 3% are related to Mitigation-Adaptation as the MIA project; in an 87% of the cases projects are executed by public organisms, in a 12% of the cases by NGOs and in 1% of the cases by private organisms; the 21% of the identify projects are related to water resources, 10% to agriculture, 3% to conservation and 1% to health and carbon; a 62% of the projects are communication projects, 28% assess impacts, 5% work developing policies, 3% are related to economic aspects and a 2% are related to policies-impacts; 80% of the projects are research based, 13% research-action and 7% just action; the 69% of all projects have received financial support from GEF, 8%

from the Netherland embassies and a 23% from other type of financial entities. We were also able to check that at a LA level almost all countries have a designated office in charge of adaptation issues, but 79% of the interview offices do not have an assigned budget to execute their activities, all LA countries have presented their 1CN (first national communication), 4 their 2CN and Mexico is on its way to present the 4CN; 71% of the national adaptation offices are collaborating with other institutions or governments in the adaptation subject, pointing out the RIOCC and the PIACC in a greater proportion; the 14% of the interviewed pointed out that are working in a very high level the adaptation issue, 86% in an intermediate level considering they have some experience thanks to the work with national communications; most of the countries considered working with adaptation in a program form, given importance to climate change sceneries, financing, research, capacity building, policy development, cultural change, networking development and a lesser way impact analysis, implementation of adaptation measures and working with local socioeconomic aspects.

We manage to find 17 scientific publications on adaptation subjects in LA, where 11 were written by universities in USA and in a smaller proportion Universities from Mexico and Argentina and institutes from other countries; 8 deal with institutional aspects, 7 with agricultural and 2 are related to forest; 13 were found using the science direct searcher and 4 using Google scholar.

These databases allowed us to realize that LA countries are given the adaptation subject some importance although it is still not enough.

Comunicación oral



BASE DE DATOS DE LOS DIFERENTES PROYECTOS/ ACTIVIDADES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DESARROLLADAS EN AMÉRICA LATINA

Angela Auristela Diaz Briones

Programa Cambio Climático, CATIE, Costa Rica

Contacto: angela@catie.ac.cr

Con el funcionamiento del protocolo de Kyoto se ha trabajado mayormente en las causas del cambio climático, con esto no se quiere decir que no se ha dado importancia al tema de adaptación, ya que desde 1995 en la COP 2 (conferencia de las partes) se empezó a reconocer la importancia de trabajar en la adaptación planificada a nivel global, principalmente para los países en vías de desarrollo al ser considerados como los más vulnerables al no contar con tecnologías adecuadas ni recursos financieros (IPCC 2001).

Con la intención de tener un panorama sobre el tema “adaptación al cambio y variabilidad climática en América Latina (AL)” era necesario tener una base de datos de los diferentes proyectos y actividades que se han venido desarrollando; para ello se realizó las siguientes actividades:

Estructurar y definir los componentes de la base de datos; búsqueda con palabras claves en Internet, envío de correos electrónicos, llamadas telefónicas y realizar una entrevista semiestructurada a las ANDs (autoridades nacionales designadas) y puntos focales, todo esto nos permitió tener un inven-

tario de proyectos y actividades. Además se hizo una búsqueda adicional en Internet de artículos científicos sobre el tema adaptación al cambio climático en América Latina, lo cual nos permitió tener un inventario de cuanto se está escribiendo sobre el tema.

Se logró identificar 131 proyectos los mismos que se encontraban en diferentes etapas: ejecutados, en ejecución y en preparación; Bolivia cuenta con más proyectos (20), seguidos por México (11); en un 60% los proyectos corresponden a escala nacional, 26% a escala regional, 11% a escala local y 3% a escala global (el grueso de la escala nacional está representado por las comunicaciones nacionales); el 97% de los proyectos son de adaptación y el 3% restante relacionado a Mitigación-Adaptación como el proyecto MIA; en un 87% los proyectos son ejecutados por organismos públicos, en un 12% por ONGs y un 1% por organismos privados; el 21% de proyectos identificados están relacionados con el agua, el 10% a agricultura, 3% a conservación y 1% a salud y carbono; un 62% de los proyectos son de comunicación, 28% evalúan impactos, 5% para desarrollo de políticas, 3% relacionado a aspectos económicos y un 2% son impactos-políticas; el 80% de proyectos corresponden a investigación, 13% a investigación-acción y 7% a acción; el 69% de proyectos han recibido financiamiento del GEF, 8% de la embajada de los países bajos y un 23% otro tipo de financiamiento. Además se pudo constatar que a nivel de AL los países en su mayoría cuentan con una oficina encargada del tema de adaptación, pero el 79% de las oficinas entrevistadas no cuentan con presupuesto asignado para sus actividades, todos los países de AL han presentado su 1CN (primera comunicación nacional), 4 su 2CN y México está en camino de presentar su 4CN; el 71% de las oficinas nacionales de adaptación está colaborando con otras instituciones o gobiernos en el tema de adaptación, señalando la RIOCC y la PIACC en mayor proporción; en un 14% los entrevistados señalaron que están trabajando en un nivel alto el tema de adaptación, 86% en un nivel medio considerando que cuentan con alguna experiencia a partir del trabajo en las comunicaciones nacionales; los países consideraron en mayor medida trabajar la adaptación a nivel de programas, dar importancia a los escenarios de cambio climático, el financiamiento, investigación, lograr capacidades, desarrollo de políticas, cambio de cultura, desarrollo de redes y en menor medida analizar los impactos, implementar medidas de adaptación y trabajar con aspectos socioeconómicos locales.

Se logró ubicar 17 artículos científicos sobre temas de adaptación en AL, donde 11 fueron escritos por universidades de EU y en menor proporción participaron las universidades de México y Argentina e institutos de otros países; 8 se refieren a aspectos institucionales, 7 son de agricultura y 2 relacionados a bosques; 13 se hallaron en el buscador science direct y 4 en el google scholar.

Esta base de datos nos permitió tener la idea que en AL se está dando importancia al tema de adaptación aunque no en la medida requerida.



AGROAMBIENTE NETWORK: ECOSYSTEM SERVICES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE BRAZILIAN AMAZON

Joice Ferreira¹, Silvio Brienza-Júnior¹, Mateus Batistella¹, Lucimar Santiago de Abreu¹, Pedro Celestino¹, Luciano Mattos¹, Maristela Xaud¹, Marcos R. da Silva², Claudio Buschinelli¹, Erika de Paula Pinto², Paulo Moutinho² y Geraldo R. Stachetti¹

¹Embrapa - Brazilian Agricultural Research Corporation, Brazil

²IPAM - Amazonian Institute of Environmental Research, Brasilia, DF, Brazil

Family farms are by far the most numerous component of the agricultural sector in the Brazilian Amazon. However socially vital for the development of the region, these small landholdings' agricultural and cattle ranching activities frequently overdraw and degrade natural resources, threatening important ecosystem services. Predominant agricultural practices have been marked by shifting cultivation, with intense use of fire and low productivity, causing high rate of destruction of natural forests. Land use changes is the most important contributor of greenhouse gases emissions in Brazil. Ecosystem services are promising tools to promote development and mitigate global changes. Although environmental services programmes have been launched by some Amazon states, there is still insufficient scientific knowledge to fully support such initiatives. Agroambiente is a research network from Embrapa and collaborators committed to investigate alternative agricultural practices for the maintenance of ecosystems services in the Brazilian Amazon. The network was firstly created to offer scientific support to a Government Program for ecosystem services compensation to family farmers (Proambiente Program), but has been expanding its scope to integrate social and environmental sciences. Current research activities and their respective methodologies are: 1) Links between social perspectives and agricultural management decisions, carried out by interviews with land owners; 2) Search and validation of innovative production systems applied by farmers assessing inputs and productivity rates in different management conditions; 3) Construction of indices for assessment of ecosystem health in rural establishments through the development of an evaluation system (Ecocert-Proambiente); 4) Management alternatives for fire risk and accidental burnings abatement; 5) Evaluation of land use/land cover dynamics based on Landsat TM images and land use histories by interviews with the farmers; 6) Evaluation of carbon sequestration potential by estimating carbon stocks in different compartments of secondary forests; and 6) Appraisal of available market-based mechanisms for carbon schemes. Some rural communities have already been involved in sustainable agriculture practices such as agroforestry systems and fair trade (e.g. south western Brazilian Amazon). Production systems adopting no-till and no-fire may initially have lower productivity than traditional systems, but some viable management alternatives have been found. The Ecocert-Proambiente system was developed and validated with 62 indicators that covered social, economic, environmental and property management aspects. Simulations indicated that avoided deforestation and maintenance of secondary forests were more feasible alternatives in terms of cost-benefit than the CDM negotiations from the establishment of agroforestry systems. Considering this scenario, estimatives in secondary forests of Pará state indicated aboveground biomass varying from 22 to 247 Mg ha⁻¹. Altogether, these results are important to guide public policies in Brazil towards environmental conservation and social benefits in the Amazon.



EVALUACIÓN LOCAL INTEGRADA Y ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA – ELI PIURA

Laura Avellaneda

MINAM, Perú

Contacto: lavellaneda.2007@gmail.com

La ELI Piura es un modelo de trabajo, producto del esfuerzo conjunto de varias instituciones (Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira – Piura – AACHCHP, el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONCYTEC, Instituto de Estudios y Fomento del Desarrollo – CENTRO, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI y Soluciones Prácticas – ITDG) que con el apoyo del Consejo Nacional del Ambiente – CONAM (ahora Ministerio del Ambiente) han logrado concatenar procesos y plataformas de investigación, llegando a comprometer a las entidades locales y regionales.

La ELI Piura analiza la vulnerabilidad actual y futura de esta cuenca y plantea una estrategia regional de adaptación como elemento esencial para priorizar la lucha contra la pobreza y la reducción de la desigualdad social.

Para ello se determinó la vulnerabilidad de las principales actividades económicas (agricultura y pesca) y de los procesos socioeconómicos en marcha, frente al incremento del nivel y la temperatura superficial del mar (pesca), sequía, incremento de precipitaciones extremas, temperatura alta y baja relativa a los cultivos (agricultura) e incremento de la temperatura promedio, incremento de temperatura extrema máxima, sequía, incremento de precipitaciones extremas, recurrencia de El Niño Excepcional (socioeconómico).

Los estudios de vulnerabilidad en la cuenca sacaron a la luz la problemática de cada una de las zonas que la conforman. El primer paso fue compartir con los principales líderes de base de las 4 zonas (litoral, cuenca baja, cuenca media y sierra), los impactos que el cambio climático ocasionaría en sus ámbitos de interés y principales actividades económicas. Esta labor se llevó a cabo en los talleres participativos que se realizaron por toda la cuenca.

Se identificó que no es solamente el FEN el que afecta la vida y condiciones de desarrollo regional. Hay peligros climáticos en el día a día como avenidas extraordinarias e inundaciones que afectan a la población (se ha observado que durante estos eventos se puede llegar a cuadruplicar la morbilidad infantil). Por otro lado, la sequía “erosiona” el tejido social y productivo. Los extremos eventos afectan a los principales cultivos, incluyendo aquellos que generan más empleo como el mango, el limón y el algodón. En el sector pesquero la falta de artes y aparejos ocasiona la pérdida de ingresos y oportunidad.

Luego se tomó conocimiento de procesos actuales de adaptación que ya se llevaban a cabo en las diferentes áreas, y esta información se utilizó como insumo adicional para elaborar propuestas de adaptación. El siguiente paso fue la presentación y validación de las medidas para enfrentar el cambio climático. Para ello se realizaron talleres con población, técnicos y autoridades.

Finalmente, este trabajo culminó en la preparación y adopción de un dispositivo legal (Decreto Regional N° 014-2005/G.R.P-PR) que considera los estudios realizados y las propuestas identificadas para ser incluidos en los procesos de planificación del desarrollo y asignación presupuestal de la región.



Póster



PROGRAMA CONJUNTO: INTEGRACIÓN DE ECOSISTEMAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MACIZO COLOMBIANO

María Patricia Cuervo Cuellar

Subdirección de Estudios Ambientales, IDEAM, Colombia

Contacto: mpatria@ideam.gov.co

El programa conjunto tiene como Objetivo general: Promover el manejo integrado de los ecosistemas para garantizar la provisión de bienes y servicios ambientales, incorporando consideraciones de adaptación al cambio climático.

Entre sus objetivos específicos del programa conjunto se encuentra:

- Integrar aspectos ambientales relacionados con la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en las políticas, estrategias e instrumentos de planeación ambiental del territorio, como la estrategia de erradicación de la Pobreza, La Política hídrica y la Política Nacional de Cambio climático.
- Fortalecer las instituciones regionales, municipales y organizaciones sociales para el manejo integral de los ecosistemas de la región, recurso hídrico y adaptación al cambio climático.
- Implementar medidas de adaptación al cambio climático con enfoque étnico y equidad de género.

Las agencias involucradas PNUD, UNICEF, FAO y OPS/OMS, interactuaran con socios de Gobierno, principalmente IDEAM que actúa en este programa como el agente líder de gobierno (punto focal).

Este programa tiene como eje articulador la cuenca hidrográfica por lo tanto su referente son los procesos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCH), introduciendo a estos por primera vez elementos de adaptación al cambio climático. En consecuencia, aportará elementos para la formulación de política hídrica, la política de cambio climático y estrategias para la erradicación de la pobreza. De igual manera, el país contará con la sistematización y evaluación de estas experiencias susceptibles de ser adaptadas en otros (POMCH). Es de resaltar que el país no cuenta con experiencias significativas en este campo y desde este punto de vista, el PC se constituye en un referente técnico y sobre todo metodológico para futuros procesos de concertación social en el campo ambiental.

El programa conjunto está localizado en el macizo colombiano, estrella fluvial del país rica por su diversidad natural y cultural, en ella tiene presencia todas las categorías de páramo, 65 cuerpos lagunares, es el origen de los más importantes ríos del país: Magdalena, Cauca, Patía, Caquetá, Putumayo y Saldaña, afluentes claves para el desarrollo agrícola, que abastecen aproximadamente al 70% de la población Colombiana. En esta Eco región tiene presencia siete etnias indígenas con una población equivalente al 27% de la población indígena nacional, ubicados en tan solo el 1.7% del territorio nacional.

La zona de estudio seleccionada a partir de la sugerencia de los actores locales, regionales y nacionales, se localiza a en los municipios de Puracé y Popayán en el departamento de Cauca, corazón del Macizo Colombiano, comprende el nacimiento de la cuenca alta del Río Cauca y sus afluentes iniciales Río San Francisco y Río San Andrés, además del Río Las Piedras, principal microcuenca abastecedora del acueducto de la ciudad de Popayán con 280.000 habitantes y de 5 acueductos rurales. Comprende aproximadamente 40.000 Has donde se encuentra el Parque Nacional Natural Puracé, que se superpone con algunos resguardos indígenas.

El programa inicio su formulación en el mes de octubre de 2007

Póster



EL BOSQUE, AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Elián Jacobo Cotto Guzmán

Hidrología Forestal y Servicios Ambientales, INAB, Guatemala

Contacto: hidrologiaforestal@inab.gob.gt

El cambio climático es un fenómeno mundial determinado por la emisión de gases efecto invernadero (GEI) a la atmósfera; el principal de ellos es el bióxido de carbono mayoritariamente emitido por las industria y circulación de vehículos por quema de energía fósil. Guatemala al no ser un país industrializado relativamente no participa en el calentamiento global por quema de energía fósil. La mayor contribución del país al calentamiento global es por la vía que vastos territorios están perdiendo cobertura forestal, fenómeno que también libera bióxido de carbono a la atmósfera.

El cambio climático afectará a Guatemala por dos vías: a) El incremento de la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales; las últimas (Mitch y Stan) generaron pérdidas que requieren recursos de inversión para la recuperación que sumados con las pérdidas, son mayores que la capacidad de inversión del país. b) El incremento de la vulnerabilidad ambiental (pérdida de acceso entre otros al agua potable) derivado de la creciente deforestación y el crecimiento de la población pobre que ubica sus residencias en áreas de riesgo.

El Instituto Nacional de Bosque –INAB- como ente rector del manejo forestal en cumplimiento de la política, ley y reglamento forestal bajo los principios de; oferta de bienes y servicios ambientales para la sociedad, ordenamiento territorial en tierras rurales, sostenibilidad en el uso del recurso forestal, conservación de la biodiversidad y competitividad productiva, ejecuta el proyecto de Conservación de Ecosistemas Forestales Estratégicos CEFE, el cual entre sus atribuciones, esta implementando el programa de hidrología forestal como marco general para la generación de investigación, herramientas técnicas y documentos de soporte para la toma de decisiones y manejo adecuado de tierras forestales, con las líneas de investigación referentes a;

- Delimitación y Priorización de Ecosistemas Forestales y Tierras Forestales de importancia para la Captación y Regulación Hidrológica (TFCRH).
- Manejo Forestal e Impacto Hidrológico.
- Métodos de restauración hidrológica a nivel de cuenca.
- Valoración económica de servicios ambientales derivados de TFCRH.

En trabajo conjunto el proyecto CEFE ha logrado la generación a escala 1:250,000 del mapa de Tierras Forestales de Captación y Regulación Hidrológica la implementación en 8 subcuencas a escala 1:50,000 de la metodología para la determinación de las áreas críticas de recarga hídrica natural, establecimiento de las “Estación Hidrológica Forestal Río Frío”, formulación de anteproyectos para la recuperación de zonas degradadas y valoración económica de servicios ambientales, alianzas estratégicas para la implementación de Pago por Servicios Ambientales –PSA- en Guatemala, como el convenio de cooperación técnica entre INAB y UICN, taller sobre el tema de PSA o líneas complementarias, una red multi-institucional para el intercambio de información y experiencias, gestiones financieras iniciales de proyectos PSA, iniciativa del proyecto El Chilar de la comunidad Indígena de Palín –BOSCOM-UICN-WWF-.

Estas actividades relacionadas con el cambio climático en búsqueda de adaptarse al cambio y mitigar los efectos perjudiciales a las condiciones rurales del país, considerando el mantenimiento, recuperación y manejo sostenible de la cobertura forestal e idear procesos adecuados para la compensación y/o reconocimiento social de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas. Generando información de base para tener herramientas técnicas para la toma de decisiones y responder a las políticas y leyes que enmarcan la actividad forestal de Guatemala.

*** Otros resúmenes**

*** *Other abstracts***



CONSTRUYENDO RESILIENCIA ADAPTATIVA TRAS EL PASO DE LA TORMENTA STAN: LECCIONES APRENDIDAS EN LA VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COMUNITARIOS EN LA CUENCA SUR DEL LAGO ATITLÁN

Mónica Berger

Fundación Solar, Guatemala

Contacto: kawoq13@gmail.com

“Básicamente tenemos tres opciones entre las que elegir: la mitigación, la adaptación o el sufrimiento. Vamos a tener que aplicarlas todas. La clave consiste en determinar cual será la combinación de estos tres factores. Cuanto mayor sea la mitigación, menores serán los requisitos de adaptación y, por consiguiente, menor será el sufrimiento.” (John Holdren, Presidente de la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia)

Es necesario aunar los esfuerzos de América Latina y el Caribe (ALC) a las acciones globales para mitigar el cambio climático. Sin embargo, esta región contribuye solo con cerca del 3.5% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) (IPCC, 2007). A pesar de que es importante lograr el crecimiento económico sustentable para prevenir futuros incrementos en las emisiones de los GEI, el cumplir con la reducción de emisiones en la región no prevendrá que ésta sufra los impactos del cambio climático.

El rol de los servicios ambientales o ecosistémicos ha permanecido primordialmente en el campo de la mitigación. El enfoque tradicional debe cambiarse con urgencia para incorporar sistemáticamente enfoques de adaptación y construcción de resiliencia. A pesar de las dramáticas evidencias de pérdidas debidas a los desastres naturales y de las proyecciones de los impactos negativos debido al cambio climático, hay aún enormes carencias en la investigación en ALC en cuanto al estudio de la vulnerabilidad. Si bien la vulnerabilidad no tiene un significado único en las comunidades científicas (Downing and Downing and Pathwardhan, 2005; O’Brian et al, 2004), el Cuarto reporte de evaluación del IPCC (IPCC; WGII, 2007) define a la vulnerabilidad como “el grado al que un sistema es susceptible de, o es incapaz de afrontar, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo a la variabilidad climática y los extremos. La vulnerabilidad es función del tipo, magnitud y tasa del cambio climático y de las variaciones a las cuales está expuesto el sistema, a su sensibilidad y a su capacidad adaptativa”.

Los estudios de vulnerabilidad requieren: 1) identificar a los agentes afectados, e.g. sociedades, sectores económicos, formas de vida, ecosistemas, etc. 2) el evento climático, p.e. eventos extremos, 3) la forma en que los agentes afectados y el evento interactúan. Al analizar esa interacción, las condiciones sociales y económicas juegan un papel crucial. Estos estudios requieren de un análisis de sistemas complejos y deben enmarcarse bajo el concepto de cambio global (población, adicción a combustibles fósiles, cambio climático y visión de desarrollo).

Actualmente los países mesoamericanos se ubican en posiciones muy bajas en los diversos indicadores internacionales de vulnerabilidad. Por ejemplo, los resultados de diversos indicadores

internacionales de Vulnerabilidad-Resiliencia (VRIM) desarrollado por Yohe et al. (2006) ubican a México y Centroamérica en posiciones que van desde el puesto 38 (Costa Rica) hasta el 82 (Guatemala) dentro de los 100 países más vulnerables del mundo. Los indicadores internacionales clasifican a la Región Mesoamericana y el Caribe con niveles de exposición al cambio climático altos y en algunos casos extremos.

Mesoamérica es en especial una región altamente vulnerable ante los fenómenos climatológicos con un historial de numerosos eventos, algunos con efectos devastadores, como el Huracán Mitch en 1998 y la Tormenta Tropical Stan en el 2005. Así mismo, el fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur) impacta de manera frecuente a los países de la región desde hace varios años. Los huracanes y tormentas tropicales impactan la región en diversos grados, pero con alta frecuencia. Actualmente los países centroamericanos no cuentan con un sistema de mitigación de riesgo robusto, lo que genera numerosos problemas económicos, sociales y ambientales que impiden un mejor desempeño competitivo. En este contexto, los programas de valoración de servicios ecosistémicos han de enfrentarse a la posibilidad de pérdidas parciales o totales de dichos servicios, provocando atrasos considerables en las metas de incorporación a los mercados proyectados, sin mencionar cuantiosas inversiones adicionales tan solo para recuperar su línea base. Pero la verdadera tragedia no se encuentra en las cifras de los inventarios, sino en el impacto sobre las poblaciones que dependen de estos servicios. En el caso de la Región Mesoamericana, por ejemplo, los posibles impactos sobre el desempeño agrícola pueden ser significativos, incluso en el caso de escenarios más optimistas donde se incorpora la fertilización de carbono en los sistemas agroforestales.

En el caso de Guatemala, la Tormenta Tropical Stan ocurrida en Octubre 2005 provocó pérdidas humanas, en infraestructura y productividad, calculándose estas últimas en no menos de US\$ 131 millones. La región del altiplano central, y especialmente la cuenca del Lago Atitán, en el Departamento de Sololá, fue una de las más afectadas. Esta es una zona predominantemente indígena, con alta densidad poblacional e índices económicos que le sitúan en condición de pobreza y extrema pobreza. Es además una zona de importancia para la producción de hortalizas y muy especialmente la industria turística. El crecimiento poblacional y la presión sobre la tierra, han incrementado en las últimas dos décadas el deterioro ambiental y la vulnerabilidad de la zona.

El desempeño ambiental de un país está directamente relacionado con el grado de vulnerabilidad ante los fenómenos naturales. La vulnerabilidad se incrementa por la degradación ambiental debido a que la protección de los recursos naturales está estrechamente relacionada con la capacidad de los ecosistemas de amortiguar los impactos de huracanes, inundaciones, y otros. A medida que las actividades productivas y de urbanización degradan los recursos naturales, las posibilidades de mayores pérdidas económicas y humanas ante los desastres naturales aumentan. En realidad hablamos de desastres antropocéntricamente inducidos, es la ocupación del espacio que la humanidad efectúa la que induce los desastres, nosotros somos quienes construimos vulnerabilidad.

El programa de Servicios Ambientales, impulsado por la Fundación Solar, se ubica en la cuenca sureste del lago Atitlán desde 1998. La estrategia involucró un concepto amplio de valoración de servicios ambientales que reconoce la interacción específica de grupos culturales dentro de su entorno vital, visibilizando la cosmovisión maya en la transformación de la naturaleza. Los programas impulsados se centraron en la creación de microempresas rurales (artesanales, turísticas, agroforestales) que valorizan algún servicio ambiental, generando así incentivos, o mecanismos de pago indirecto, para su protección y uso sostenible (para detalles consultar www.fundacionsolar.org.gt y www.sanjuanlalaguna.org). El programa se caracterizó por el empoderamiento de comu-

nidades kaqchikeles y tz'utujiles en el manejo de sus propios servicios y mecanismos de pago. En algunos casos, como en el programa de turismo comunitario, se internalizaron los costos de servicios comunitarios como el mantenimiento de viveros forestales de especies nativas y jornadas de reforestación para recarga hídrica. Ante la falta de políticas o marcos regulatorios en el tema, el objetivo fue el desarrollo de mecanismos innovadores de generación de riqueza comunitaria y mejora de la calidad ambiental.

La degradación ambiental provocada por la Tormenta Stan (que ocasionó deslaves de miles de toneladas métricas, inundaciones y derrumbes) se evidenció de forma drástica en la pérdida de casi el 25% de la cobertura forestal y plantaciones de la zona (café, frutales, maíz, hortalizas). Las líneas base elaboradas para medir la captura de carbono en los sistemas cafetaleros regresaron en muchos casos a cero. Los proyectos no previeron la influencia de factores naturales desestabilizadores, evidenciando la poca capacidad de respuesta local para sobreponerse a la adversidad. Este evento marcó la necesidad urgente de cambiar el enfoque en la valoración de servicios ambientales para incluir desde el diseño la medición de la vulnerabilidad (física, ambiental, socioeconómica) y el desarrollo de estrategias preventivas para la construcción de resiliencia de los sistemas socioambientales de la zona.

Los actuales indicadores sobre vulnerabilidad utilizados en la región ALC no contemplan la degradación de las entidades (barreras de respuesta) naturales como un factor fundamental, lo que desvía la atención de un punto central. Las entidades más relevantes para la reducción de la vulnerabilidad son las cuencas superiores (particularmente aquellas que se ubican arriba de poblaciones o que capturan agua para consumo humano); los manglares (primera línea de defensa natural para inundaciones, oleaje fuerte, reducción de erosión costera, protección de arrecifes contra lavados de suelo); y los humedales (que absorben /retienen los excesos de agua). A la fecha, el proyecto ha incorporado programas de investigación, gestión de riesgo, reducción de vulnerabilidad (acciones concretas en ámbitos de recuperación de laderas degradadas, cambio hacia prácticas agrícolas sostenibles de uso del suelo –barreras secas y vivas-, etc.) y transferencia de tecnología para desarrollar la capacidad de adaptación entre las poblaciones de la zona, adoptando un enfoque sistémico en el análisis de los factores que son capaces de construir resiliencia.

Las lecciones aprendidas durante el proceso han sido muchas, enunciando algunas a continuación.

Existe un gran riesgo al diseñar programas de valoración de servicios ambientales que involucran el cumplimiento de metas por parte de grupos rurales en situación precaria. Los mercados (como por ejemplo, el de Carbono) no suelen ser sensibles a las pérdidas ocasionadas por la variabilidad climática, lo que se traduce en fuertes demandas por recuperar los servicios pagados, aún cuando esto implique reinvertir recursos que no se previeron gastar (por ejemplo, reforestar de nuevo un área devastada antes de haber cumplido con el periodo de cuidado establecido en la línea base). Los programas forestales tienen especial responsabilidad en medir el grado de vulnerabilidad al que pueden estar sujetos para incorporar en su diseño medidas preventivas para crear sistemas más resistentes y resilientes (con capacidad de regeneración). Esto implica, por ejemplo, realizar esfuerzos en investigación de especies nativas que puedan ofrecer mezclas más cercanas a alcanzar estas dos características, así como medidas preventivas que dejen en reserva algunas áreas a tipo de seguro (es decir, no se vende la totalidad del servicio ambiental prestado). El diálogo latinoamericano en el tema de los mercados de servicios ambientales debe irse reorientando hacia la inclusión de factores de vulnerabilidad y adaptación, como la inclusión de los índices de resiliencia en algunos mercados voluntarios de carbono.

Los enfoques de sostenibilidad (entendidos desde la perspectiva de planificación y ejecución) no garantizan la permanencia de los servicios ecosistémicos en el tiempo. Para los ecologistas la sostenibilidad requiere de establecer relaciones dinámicas y a escalas mayores entre los sistemas económicos y los ecológicos, para así asegurar que la vida humana continúe en forma permanente y de acuerdo a la diversidad de culturas que existen, y donde, por consiguiente, los efectos de las actividades humanas no rebasen límites ambientales que destruyan o minimicen la diversidad, la complejidad y las funciones propias de los ecosistemas (que son justamente las que soportan la vida de los distintos organismos). (Castiblanco, 2003)

Este criterio de sostenibilidad debe orientar políticas, estrategias y acciones concretas conducentes hacia su finalidad mayor: el Desarrollo Sostenible. Al respecto, Common y Perrings (en Chamochumbi, 2005), afirman que *“la sostenibilidad ecológica no es un estado que puede ser definido por simples reglas. Se puede decir que es más bien la resiliencia del sistema la que debe ser mantenida en el tiempo”*. Es decir, se refieren a la capacidad de estabilidad y de equilibrio de los ecosistemas en un horizonte de temporalidad.

Con respecto a la sostenibilidad, los autores citados señalan que la estabilidad y la resiliencia resultan dos conceptos claves: *“La estabilidad se refiere a la capacidad de las poblaciones para retornar al equilibrio, después de ocurrida alguna disturbancia o alteración de los ecosistemas. La resiliencia es un concepto más amplio que mide la propensión de los ecosistemas a mantener sus principales rasgos después de una alteración”*. Y añaden *“Que la resiliencia está relacionada con la diversidad sistémica, con la complejidad y la interconexidad, sugiriendo que los impactos humanos que reduzcan esas propiedades deben ser evitados”*.

En especial al hablar de sistemas de interacción ser humano-entorno vital (socioambientales), es evidente que tenemos la opción de crear dependencia o crear capacidad de respuesta, innovación y adaptación. Por lo tanto, se propone el concepto de *resiliencia adaptativa* como una propuesta paradigmática para enfrentar la adversidad impuesta sobre la vida humana y otras formas de vida, derivadas de la estructuración tecnológica que el ser humano impone en el planeta Tierra. La resiliencia adaptativa se define aquí como un meso-paradigma, es decir un paradigma intermedio entre el paradigma del crecimiento económico sostenido (CES), impuesto por la ideología y comportamiento capitalista, y el desarrollo humano sostenible (DHS), como una visión de compromiso intergeneracional para garantizar la vida a largo plazo. La resiliencia adaptativa es un concepto auto referente inspirado en la cosmovisión cíclica, en este caso de un pueblo mesoamericano (los Mayas) que focaliza su accionar en la adaptación a un mundo bajo amenazas climáticas, comerciales y de vulnerabilidad, para que por medio de la co-creación intercultural se puedan plantear mecanismos de sobre vivencia de la especie ante estas amenazas. Para esto es necesario aumentar la capacidad inherente de los sistemas de vida de sobreponerse a la adversidad proyectándose hacia el futuro a pesar de acontecimientos desestabilizadores.

Este enfoque requiere de una nueva instrumentalidad para ponerlo en marcha. El conocimiento científico, su método y las tecnologías apropiadas son centrales para intentar resolver los problemas sociales, económicos y ambientales que enfrenta la humanidad a inicios del siglo XXI DC. Sin embargo, la ciencia no es la única manera de conocer al mundo. Las sociedades tradicionales, que generalmente tienen raíces culturales fuertes, han creado y refinado sistemas de conocimiento relacionados con dominios tan variados como la astronomía, meteorología, geología, ecología, botánica, agroforestería, psicología, salud, arquitectura, ingeniería, etc. La supervivencia de toda especie en el planeta se ha basado en los principios de diversidad y adaptación. Sin embargo, lo que obser-

vamos hoy es una tendencia a homogenizar el conocimiento de acuerdo a valores occidentales provenientes de países industrializados que se imponen a nivel global. La aparente conveniencia de este sistema de conocimiento moderno tiende a ignorar, invisibilizar y extinguir otras fuentes de conocimiento tradicional.

El Consejo Internacional de Ciencia (2002), define el conocimiento tradicional como “Un cuerpo acumulativo de conocimiento, prácticas y representaciones mantenido y desarrollado por pueblos con una extensa historia de interacción con su ambiente natural. Este sofisticado cuerpo de conocimientos, interpretaciones y significados son parte y forma de un complejo cultural que incluye el lenguaje, sistemas de nombres y clasificación, prácticas en el uso de los recursos, rituales, espiritualidad y cosmovisión.”

Este tipo de conocimiento tradicional representa un patrimonio invaluable para la humanidad, ya que permite obtener un acercamiento diferente durante el proceso de adquirir y construir conocimiento, en comparación con el que normalmente se hace en las sociedades occidentales. Todo ello ofrece un horizonte de investigación nuevo para la ciencia, con un gran potencial. Sin embargo, el conocimiento no puede desligarse de los valores sobre los que se fundamenta. El conocimiento tradicional nos presenta alternativas de vida más allá de lo meramente técnico para entrar en la forma en la que nos relacionamos con la Tierra.

Ante un mundo que enfrenta un cambio global de escala planetaria y vertiginoso, el ser humano se debe a sí mismo la posibilidad de rescatar los principios de diversidad sobre los que se fundamenta el proceso evolutivo. Es posible que la adaptación humana a los ecosistemas mejore al revalorizar y promover todas las opciones existentes en cuanto a las formas de vivir “en” y transformar “a” la naturaleza. Las técnicas de los pueblos mesoamericanos tradicionales deben pasar a formar parte de las opciones técnicas para el futuro inmediato.

Puesto que no se pueden resolver los problemas con la misma lógica e instrumentalidad que los causaron, se propone al sincretismo tecnológico como una nueva opción instrumental para la construcción de resiliencia comunitaria. Éste se entiende como la co-creación intercultural, plurilingüe y multiétnica de alternativas tecnológicas (máquinas) y técnicas (a partir del cuerpo) para la transformación del entorno de vida. Estas opciones son capaces de generar riqueza local en formas innovadoras y competitivas, lo que contribuye a enfrentar los retos planteados por el cambio global. El valor agregado lo constituye la forma de transformación del entorno para generar esta riqueza, ya que reconoce en la creatividad intercultural la capacidad de adecuarnos al ritmo de vida del planeta, en lugar de exigir la adecuación del ritmo planetario a nuestra exacerbada tasa de consumo. Lo importante es que se reconoce la co-creación en términos de igualdad, estableciendo una relación de creación conjunta y equitativa donde un tipo de conocimiento no es mejor o superior al otro, dando como resultado un nuevo sistema tecnológico funcional y altamente adaptable. En resumen se entiende como sincretismo tecnológico la interrelación de la tecnología occidental más avanzada y la técnica maya basada en el conocimiento tradicional ancestral. Este proceso requiere que la primera descienda en escalas, mientras que la segunda las eleve, de manera que se encuentren en un punto medio. El sincretismo tecnológico cumple, en la práctica, con tres condiciones importantes: funcionalidad, adaptabilidad y un compromiso transtemporal/transgeneracional (en este sentido, orientado hacia la sostenibilidad).

El sincretismo tecnológico plantea hacer una revalorización activa mediante la investigación intercultural e interdisciplinaria de los conocimientos tradicionales existentes en nuestra región, de forma

que se pueda pasar seguidamente a analizar cuáles de éstos pueden ser potencializados para alcanzar las metas de creación de riqueza local (opciones innovadoras y competitivas de generación de empleo), valoración del entorno vital como incentivo para su protección y construcción de resiliencia. El objetivo es desarrollar una gama de opciones tecnológicas de bajo costo y fácil diseminación, arraigadas en la funcionalidad y la práctica más que en complejos sistemas excluyentes de información especializada. Dicho de otra forma, el sincretismo tecnológico no pretende crear “expertos” que centralicen y especialicen la información, haciéndola un sistema excluyente y elitista, sino más bien que la hagan sumamente accesible a las poblaciones más vulnerables, que tienden a ser aquellas con las tasas más bajas de escolaridad y los índices más altos de pobreza.

Ante los retos que nos presenta el cambio climático, los países del sur estamos llamados a desarrollar programas encaminados a la adaptación y a la reducción de la vulnerabilidad. En esta tarea, las acciones deben encaminarse a encontrar alternativas tecnológicas “viables”, apropiadas, apropiables, eficientes y eficaces para la realidad socioeconómica y cultural de nuestros países. El sincretismo tecnológico nos permite revalorizar el conocimiento ancestral en una amplia gama de temas relevantes (entre ellos las prácticas sostenibles de uso del suelo, producción orgánica de alimentos, controles biológicos, variedades resistentes a eventos climáticos extremos, plantas medicinales y conocimientos de salud, métodos de irrigación tradicional, creación y manejo de sistemas agroforestales de especies nativas de usos múltiples, valoración de especies forestales no maderables para fibras de diversos usos, indicadores de riesgo ambiental, climatología tradicional, entre muchos otros), todos ellos capaces de aportar herramientas concretas para hacer posible la resiliencia adaptativa. En este contexto, observamos que rol de los servicios ecosistémicos empieza a redefinirse desde nuestra realidad social.

Póste



IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD DE LOS BOSQUES NATURALES DEL PAÍS. CUARTA APROXIMACIÓN

Arnaldo Fabián Álvarez Brito

Instituto de Investigaciones Forestales, Cuba

Contacto: achie@minag.gov.cu

En 1998 se presentó la primera aproximación sobre los posibles impactos del cambio climático en el sector forestal cubano, utilizando para ello cinco escenarios sintéticos que contemplaron el aumento de la temperatura, del nivel del mar y la variación del régimen de lluvias. Tres años después, en el 2001, se presentó la segunda aproximación, donde además de ratificar los impactos identificados en 1998, se añadieron a ellos el aumento de los riesgos de incendios forestales y la modificación en superficie y composición de algunas formaciones forestales, con afectaciones para la biodiversidad. En el 2005 se presentó la tercera aproximación, añadiendo con respecto a las versiones anteriores la interacción entre impactos, el efecto de los huracanes y alteraciones fenológicas debidas al aumento de la temperatura. Esta cuarta aproximación aborda los últimos resultados disponibles en el país sobre el tema, incorporando en él además, los resultados presentados por el

IPCC en su Cuarto Reporte Evaluativo y constituirá la contribución del sector forestal a la Segunda Comunicación Nacional de Cuba al Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático actualmente en preparación. Los escenarios de emisión de gases de efecto invernadero utilizados fueron el IS92A y el KYOTOA1, aplicados al país para la Primera Comunicación Nacional (2001) por el Instituto de Meteorología, identificándose como principales impactos esperables del cambio climático el aumento del nivel del mar, con afectaciones en las regiones sur-occidental, norte y sur centro-oriental y norte oriental de Cuba; el aumento de la temperatura media del aire por encima de 26 oC en la mitad oriental del país; la disminución del acumulado anual de lluvias por debajo de 1000 mm, fundamentalmente en la costa norte de las provincias de Camagüey, Las Tunas y Holguín y por debajo de 800 mm en el extremo sur-oriental de la provincia Guantánamo, la zona más seca de Cuba; el aumento de los tenores salinos en los acuíferos subterráneos abiertos, principalmente donde confluyan el aumento del nivel del mar, de la temperatura y la disminución de las lluvias y por último, el incremento de la frecuencia y/o intensidad de los huracanes en la mitad occidental del país. Los principales efectos esperables en los bosques naturales cubanos (la superficie cubierta equivale al 25,3% del territorio nacional y de ella, 80% son bosques naturales al término del 2007), derivados de estos impactos climáticos son, la pérdida de bosques y cambios en la composición de sus especies en las zonas litorales y en la mitad oriental del país; severas y sucesivas alteraciones ecológicas en la mitad occidental; aumento de los riesgos de incendios forestales en las provincias de Pinar del Río, Matanzas y Holguín, así como alteraciones fenológicas y pérdidas de diversidad biológica en las regiones montañosas del centro-sur y oriente del país. La identificación y regionalización de estos impactos a nivel nacional, constituye el fundamento metodológico que determina la selección de las empresas forestales objeto de estudios de caso para formular estrategias de adaptación, de forma tal que permitan reducir los efectos negativos donde se espere su maximización.

Póster



EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN PARA LA EMPRESA FORESTAL INTEGRAL BARACOA, PROVINCIA GUANTÁNAMO

Arlety Ajete, Arnaldo Alvarez y Alicia Mercadet

Instituto de Investigaciones Forestales, Cuba

Contacto: celia@forestales.co.cu

La flora de Cuba puede ser dividida en cuatro regiones, siendo la región noreste-oriental la más rica en flora forestal, encontrándose allí el parque nacional "Alejandro de Humboldt". De las principales 79 especies forestales arbóreas reportadas para el municipio Baracoa, 36 son exclusivas de la formación pluvisilva de montaña (por encima de los 600 m snm, en elevaciones que excepcionalmente superan los 850 m snm) y de éstas, 27 son endémicas, siete están específicamente distribuidas en Baracoa (todas endémicas) y otras dos se encuentran protegidas por sus escasas existencias físicas (ambas endémicas). Por otra parte, desde el 2001 el Panel Intergubernamental de Cambio Climático reportó que un calentamiento medio entre 1,0 y 3,5 oC durante el siglo XXI, equivaldría a un aumento en altitud entre 150 y 550 m para las formaciones vegetales de montaña y a fines del 2007 el Instituto de Meteorología planteó que en la segunda mitad del siglo XX ocurrieron en Cuba variaciones signi-

ficativas del clima, con una tendencia a ser más cálido (aumento de 0,5 oC en la temperatura media del aire y de 1,4 oC en los promedios de temperatura mínima). Ambos elementos (riqueza florística y aumento de la temperatura), determinaron la selección de la Empresa Forestal Integral Baracoa, situada al norte del extremo oriental de Cuba, como un estudio de caso para valorar los impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica. Para ello, empleando el sistema de modelado climático PRECIS con los escenarios de emisiones A2 y B1, altitudes de 0 y 850 m snm, los años 2011, 2015, 2020, 2025 y 2029, y las variables temperatura promedio, temperatura mínima y pluviosidad, fueron generados 60 escenarios climáticos para la región comprendida entre los 20 – 21o N y los 74 – 75o W. A partir de los escenarios obtenidos se caracterizaron las variaciones espacio-temporales de las variables climáticas consideradas, valorándose sus posibles efectos sobre las principales especies forestales arbóreas reportadas en el área de la empresa, identificándose riesgos de extinción para 23 especies endémicas y exclusivas de la formación pluvisilva de montaña, separadas en cuatro grupos de riesgo: *Magnolia cacuminicola* y *Victorinia regina* (sabrosa), ambas del primer grupo; *Pera ekmanii* (jiquí), exclusiva del segundo grupo; *Bonnetia cubensis*, *Henriettella acunae*, *Laplacea moaensis*, *Ocotea moaensis* y *Podocarpus ekmanii*, todas del tercer grupo y *Ardisia grisebachiana*, *Byrsonima biflora* (sangre de doncella), *Calophyllum utile* (ocuje colorado), *Coccoloba costata* (uvilla), *Erythroxylon longipes*, *Guapira rufescens* (hilacho), *Guatteria cubensis*, *Haenianthus variifolius*, *Hyeronima nipensis*, *Linociera cubensis*, *Magnolia cristalensis* (laurel), *Maytenus loeseneri* (sangre de toro), *Mettenia acutifolia*, *Terminalia nipensis* y *Terminalia orientensis*, todas del cuarto grupo. Fue diseñada una estrategia de adaptación basada en la conservación *ex situ* de los recursos genéticos, empleando no solo jardines botánicos y conservación *in vivo* en otros lugares, sino también conservación a largo plazo de material propagativo (polen, semillas y tejidos), lo que requerirá localización de ejemplares por especie; determinación de su abundancia relativa; identificación de su fenología; recolección de material propagativo e identificación de su manejo o beneficio, para determinar el protocolo de conservación a seguir.

Póster



EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN PARA LA EMPRESA FORESTAL INTEGRAL “VICTORIA DE GIRÓN”, PROVINCIA MATANZAS

Ortiz, Osiris¹, A. Álvarez¹, Alicia Mercadet¹, A. Escarré², Lourdes Gómez¹ y G. Fagundo³

¹Instituto de Investigaciones Forestales

²Universidad de Alicante, España

³Emp. Ftal. Int. “Victoria de Girón”

Contacto: mercadet@forestales.co.cu

La provincia Matanzas es la segunda en extensión territorial de Cuba y está ubicada en el extremo oriental de la región occidental del país. Al sur de dicha provincia se localiza el municipio Ciénaga de Zapata, que constituye el mayor humedal de Cuba y de todo el Caribe Insular, elementos que junto a la composición de sus bosques predominantemente por las formaciones naturales manglar y semi-caducifolia sobre calizas, así como pendientes inferiores al 0,5%, determinaron la selección como

estudio de caso de la Empresa Forestal Integral que administra su patrimonio. A partir de las consecuencias climáticas del escenario de emisiones IS92A formulado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, aplicado al país por el Instituto de Meteorología y de las estimaciones realizadas por el Instituto de Oceanología sobre el aumento del nivel del mar (2,0 mm/año), se valoraron los impactos esperables sobre las formaciones forestales de la empresa hasta el año 2100, formulándose una estrategia de adaptación. Los principales impactos en el sector forestal se caracterizan por: la pérdida territorial de la península (27 205,00 ha quedarán bajo el mar en el 2100), el aumento de la superficie de manglares, con modificaciones en su estructura y composición relativa (el área actual crecerá en 63 892,00 ha en el 2100), la reducción de la superficie de bosques semicaducifolios (el área actual disminuirá en 3 652,00 ha en el 2100) y el aumento de las áreas de lagunas o ciénagas, todo lo cual conllevará severas alteraciones de la diversidad biológica del humedal. La estrategia de adaptación propuesta comprende fundamentalmente las dimensiones económica (aprovechamiento priorizado y planificado de los recursos existentes en áreas que se perderán) y ambiental (protección *ex situ* de no menos de 10 especies arbóreas), haciendo uso tanto de procesos naturales como artificiales, enfatizando la importancia de reflejar adecuadamente esta estrategia en el proyecto de ordenación forestal de la empresa. Para aquellas superficies que integran los bosques productivos semicaducifolios y parte de las plantaciones que paulatinamente serán convertidas en manglares o quedarán bajo las aguas, debe orientarse su manejo hacia el aprovechamiento priorizado de los recursos forestales madereros y no madereros en ellas existentes, así como adoptar medidas de protección con los recursos genéticos de aquellas especies de interés económico, entre las que se puede citar la localización de sus existencias, la recolección de sus semillas y la producción de plántulas destinadas al enriquecimiento de estas formaciones boscosas en otros territorios o a la formación de plantaciones especializadas en la producción de semillas, en tanto que para las áreas protectoras y en especial, para las de manejo especial, será preciso acometer la conservación *ex situ* de especies de particular interés florístico, tales como: *Albizzia cubana* (bacona); *Atkinsia cubensis* (majagua negra de Cuba); *Dendrocereus nudiflorus* (Aguacate cimarrón); *Lysiloma sabicú* (sabicú); *Manilkara jaimiquí* (jaimiquí); *Conocarpus erectus* (yana); *Calycophyllum candidissimum* (dagame); *Diospyros crassinervis* (ébano carbonero) y *Prunus occidentalis* (cuajani) entre otras, cuyas existencias físicas en su mayoría para el año 2100 se verán severamente comprometidas.



Créditos

Coordinación y edición: Celia Martínez Alonso

Traducción: Alejandra Martínez

Diseño y diagramación: Rocío Jiménez

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros regulares son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. El presupuesto básico del CATIE se nutre de generosas aportaciones anuales de estos miembros.



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Más información

Programa Cambio Climático

Sede Central, CATIE 7170

Cartago, Turrialba, 30501

Tel.: (506) 2558-2393

Fax: (506) 2558-2053

Correo electrónico: info@siaase.info

www.catie.ac.cr



www.siaase.info