



SEMINARIO

«Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en Regiones de Montaña de Bolivia»

La Paz, Bolivia
21 de agosto de 2012

Montañas y cambio climático – una perspectiva global y boliviana

Dirk Hoffmann, MSc

Instituto Boliviano de la Montaña - BMI



www.bolivian-mountains.org



Contenido de la presentación

- Los Andes
- Amenazas y riesgos
- Oportunidades
- De fortalezas a oportunidades
- Oportunidades del cambio climático
- Áreas protegidas de montaña
- Mensajes clave



Una región altamente vulnerable

- Los **ecosistemas alto andinos** son muy sensibles a cambios en el clima
- Las **sociedades humanas** andinas son muy vulnerables (agricultura de subsistencia, ganadería, pobreza)



Amenazas a la sostenibilidad

Amenazas debido al desarrollo tradicional:

- Perdida de biodiversidad
- Urbanización
- Erosión del suelo
- Minería
- Avance de la frontera agrícola
- Grandes proyectos de infraestructura
- Turismo
- Pobreza



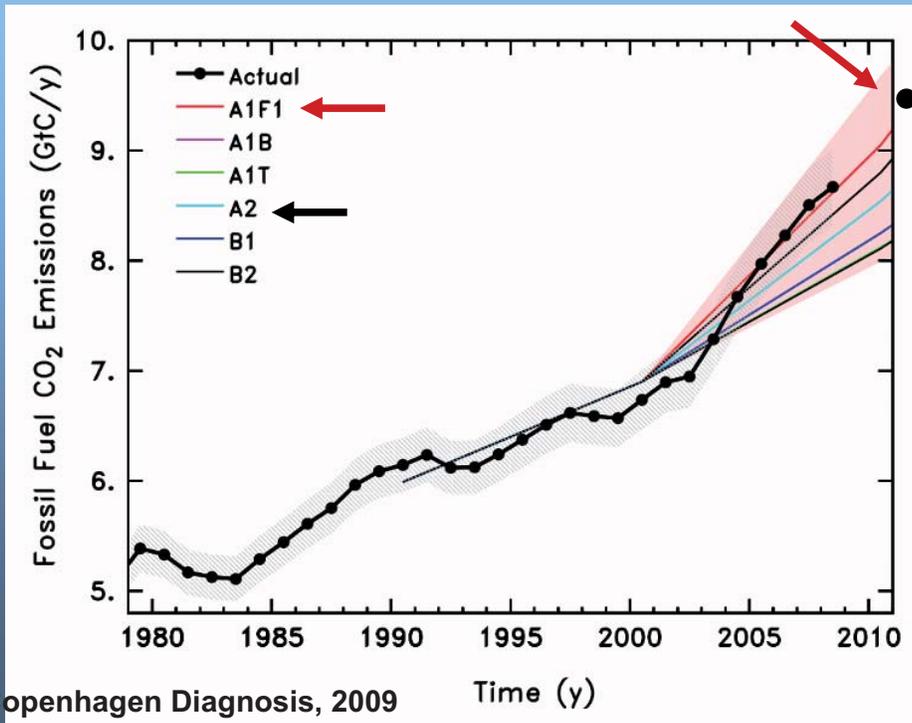
Una nueva amenaza: el cambio climático



- Temperatura, precipitación y humedad han cambiado considerablemente durante los últimos 50 años.
- El aumento de temperatura es ahora aprox. **0,3 °C por década** (Vuille et al. 2008).
- Gente de montaña ya se da cuenta de los cambios.

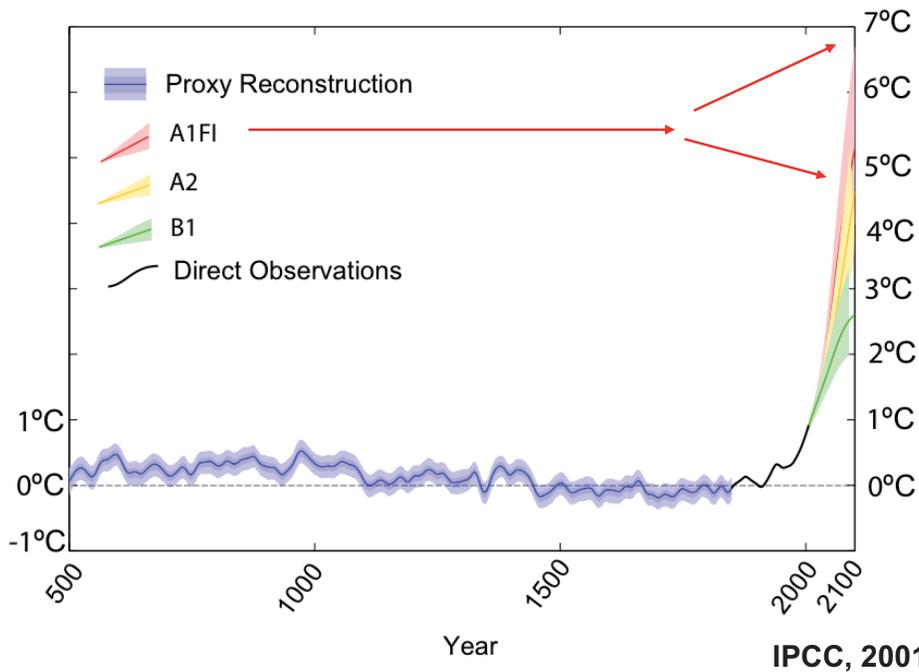


Emisiones globales de CO₂ de combustibles fósiles

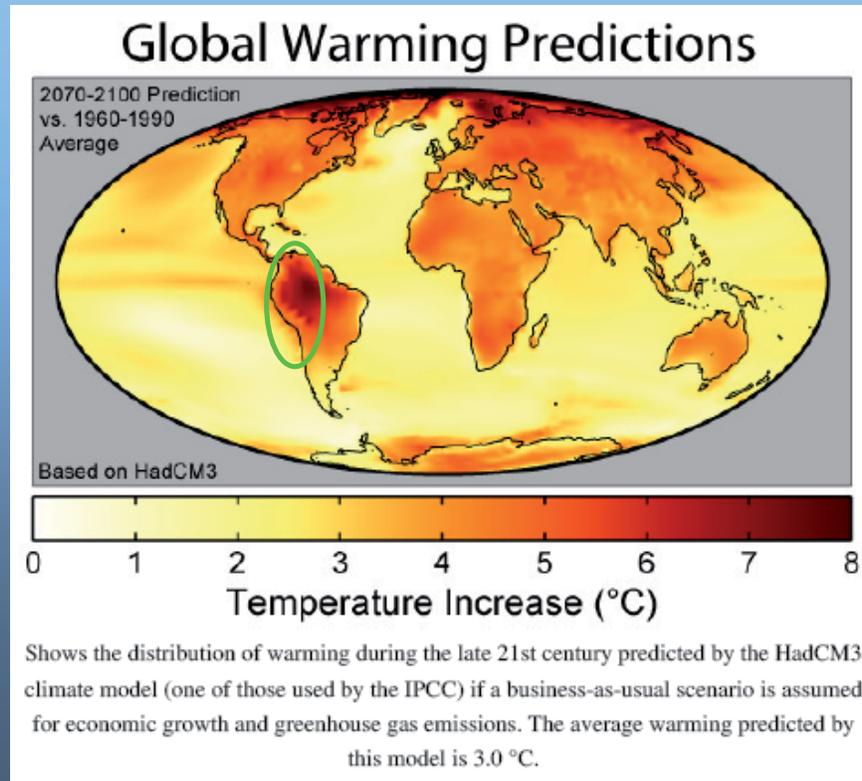


Temperatura global año 500 - 2100

Global Temperature Relative to 1800-1900 (°C)



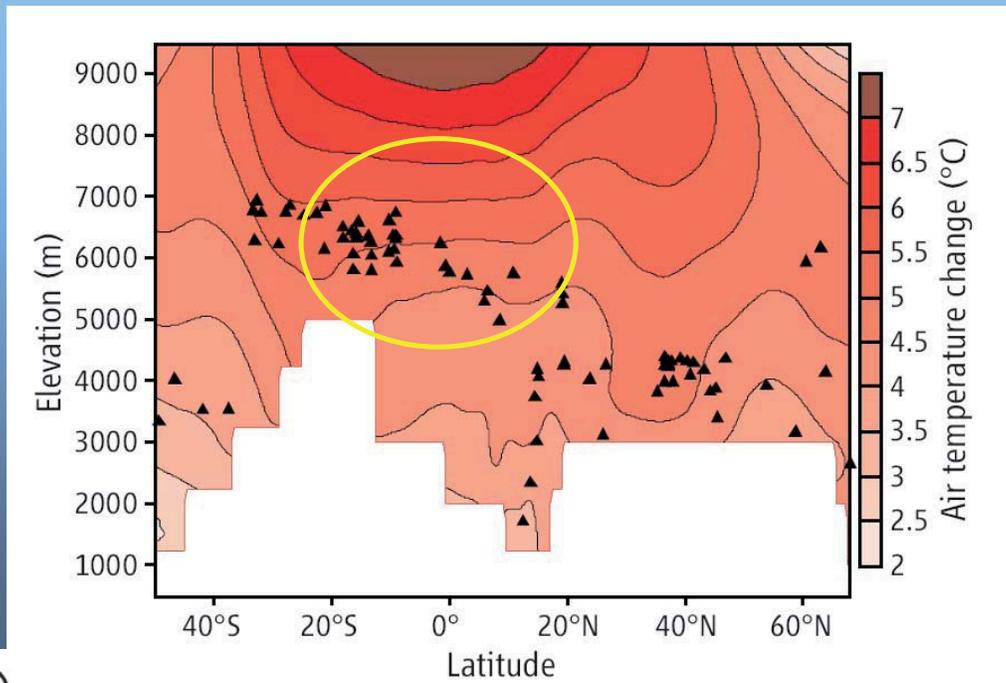
El calentamiento global no es uniforme



El incremento de la temperatura en regiones continentales es entre 1.5 a 2 veces más alto que en el promedio global.



Calentamiento Global en la Cordillera Americana



Fuente: Bradley et al. 2006

El aumento de temperatura a grandes altitudes en los Andes se estima será de 1.5 a 2 veces mayor al aumento en altitudes menores.



A qué se traduce esto?

- Un aumento de la temperatura **promedio global de 4°C** hasta 2100 (comparado con la era preindustrial) se traduce a un aumento regional en el **altiplano y la cordillera boliviana en 7 – 10° C**.
- Para **2030** eso significaría un aumento regional de temperatura de **entre 1 – 2.5° C** comparado con hoy día.

Instituto Boliviano de la Montaña: *Bolivia + 4. Escenarios Socio-Políticos en un Ambiente Global con 4° C*, sin publicar, 2011



Impactos del CC en la región altiplánica

Global Change Biology

Global Change Biology (2010) 16, 3223–3232, doi: 10.1111/j.1365-2486.2010.02203.x

Nonlinear climate change and Andean feedbacks: an imminent turning point?

M. B. BUSH, J. A. HANSELMAN¹ and W. D. GOSLING²

Department of Biological Sciences, Florida Institute of Technology, 150 W. University Blvd., Melbourne, FL 32901, USA

Abstract

A 370 000-year paleoecological record from Lake Titicaca provides a detailed record of past climate change in which interglacial periods are seen to have some elements of commonality, but also some key differences. We advance a conceptual feedback model to account for the observed changes that includes previously ignored lake effects. Today Lake Titicaca serves to warm the local environment by about 4–5 °C and also to increase rainfall. We observe that as water levels in the lake are drawn down due to warm, dry, interglacial conditions, there is a possible regional cooling as the lake effect on local microclimates diminishes. Positive feedback mechanisms promote drying until much of the lake basin is reduced to salt marsh. Consequently, the usual concept of upslope migration of species with warming would not be applicable in the Altiplano. If, as projected, the next century brings warmer and drier conditions than those of today, a tipping point appears to exist within ca. 1–2 °C of current temperatures, where the relatively benign agricultural conditions of the northern Altiplano would be replaced by inhospitable arid climates. Such a change would have profound implications for the citizens of the Bolivian capital, La Paz.

Keywords: aridity, charcoal, conservation, fossil pollen, grayscale, Lake Titicaca, positive feedback, warming

Received 21 October 2009; revised version received 16 December 2009 and accepted 17 December 2009



Escenario de CC para la región Altiplano - Titicaca (Bush et. al.)



- Estudio en base de evidencias paleoecológicas se ha encontrado un "tipping point" con **temperaturas de 1 – 3° C** más altas que las de hoy.
- En los períodos interglaciares de 130.000-115.000 y 330.000-320.000 antes del presente, el nivel del Lago Titicaca era hasta **85 m** más bajo.
- Si temperaturas aumentan entre **1 – 2° C** encima de las actuales, partes de Perú y Bolivia se volverán desérticas.
- **Horizonte temporal:** 2040-50

Las amenazas del cambio climático

- Retroceso glaciar
- Sequías y falta de agua
- Inundaciones
- Incendios
- Pérdida de biodiversidad

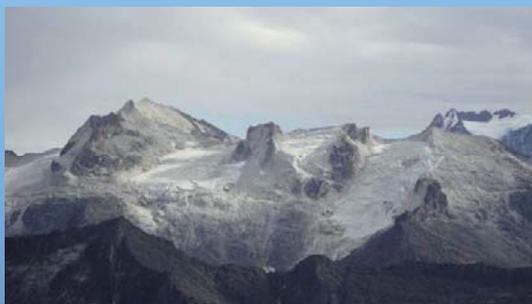


Precipitaciones

- Con 1°C de aumento de temperatura la línea de nieve sube aprox. 150m
- Lluvia en vez de nieve: disminuye el albedo – con esto aumenta el calentamiento
- Atraso en el inicio de la época de lluvia



Retroceso glaciar en los Andes tropicales



Las tasas del retroceso glaciar desde los años 80 en la región de los Andes centrales oscilan entre 25 – 40 %.

Nuevas investigaciones de la Cordillera Real en Bolivia muestran:

Reducción del 50 % de superficie y volumen durante los últimos 35 años.

(Soruco et al. 2009)



Nuevos riesgos en regiones de montaña

- GLOFs – Rupturas de dique de lagunas glaciares (*Glacial Lake Outburst Floods*)
- Inestabilidad de laderas debido al derretimiento del *permafrost*
- Avalanchas, deslizamientos

Impactos en :

- pobladores de montaña people
- infraestructura



- montañismo & turismo

El incidente „GLOF“ de Keara (ruptura de un dique de hielo), noviembre 2009



Fotos:
Martín Apaza Ticona

Páramos y bofedales

Con la desaparición de los glaciares aumenta la importancia de bofedales para el ciclo hídrico y el almacenamiento de agua.



„Fortalezas“ de los Andes

La región andina alberga varias „fortalezas“ ambientales y humanos, que tienen el potencial de volverse oportunidades para el futuro.

- Conocimientos tradicionales
- Estrategias de minimización de riesgos (verticalidad)
- (Agro-)biodiversidad
- Importancia para servicios ecosistémicos (agua)
- Potencial hidroeléctrico



De „fortalezas“ a oportunidades

Esa transición depende de diversos factores. Por ejemplo, cuan exitosos somos en hacer entender a la sociedad (urbana) dominante:

- las peculiaridades y vulnerabilidades de las regiones de montaña y de sus habitantes?
- la importancia de las montañas para mantener los servicios ecosistémicos (agua potable, hidro-electricidad)?
- Se podrá lograr un balance entre intereses urbanos y rurales, o será que los diferentes intereses crearán conflictos?



Oportunidades del cambio climático

- **Agricultura** ahora es posible a **mayores altitudes**
- Ejemplo de la **explotación de litio** en el Salar de Uyuni
- El aumento general de precios de comida (granos básicos) podrá crear condiciones más favorables para la pequeña agricultura
- **Comenzar temprano con la adaptación:** anticipar impactos y empezar a prevenir



Ejemplo: Agricultura a mayores altitudes

- **Cordillera de Apolobamba:** agricultura „envade“ áreas de pastoreo (o ambientes prístinos), conflictos por el agua para la irrigación
- **Quinua en la región intersalar:**
auge de la exportación, retorno de migrantes; erosión del suelo, falta de agua



Explotación de litio en el Salar de Uyuni

- Los depósitos de litio más grandes del mundo
- Importancia para la mitigación a nivel global: baterías para vehículos electricos
- Oportunidad para el desarrollo de Bolivia
- Peligro de la destrucción del salar



Adaptación al cambio climático

Éxito de medidas de adaptación depende de la gente: sólo si ellos están convencidos, actuarán.

Importance of local perceptions

- Se ve al cambio climático como amenaza o como oportunidad?
- Son las causas un castigo de los Dioses, o debido a las emisiones de los países desarrollados?



Un punto de cristalización: áreas protegidas de montaña

- Especialmente Reservas de la Biósfera y áreas para el manejo integrado y la protección de paisajes (categorías V y VI de la UICN)
- Para poner en práctica el vínculo de regiones altas con regiones bajas



El parque nacional Tuni Condoriri



Imagen satelital del parque nacional Tuni-Condoriri



Hacia El Alto y La Paz

Áreas protegidas de montaña



- Control medioambiental de actividades mineras
- Protección de recursos hídricos
- Conservación de la biodiversidad
- Turismo comunitario
- Investigación del cambio climático
- Aprendizaje de adaptación
- Educación ambiental

Mensajes clave

- Tenemos que aceptar la realidad de un **aumento de temperatura muchas más allá de 2 grados Celsius** para la región andina.



La tarea más urgente para los Andes es tomar medidas de adaptación al cambio climático (**basadas en ecosistemas**) y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y sociedades.

Mucho cuidado con el aprovechamiento de oportunidades – podrían a la larga ser dañinas!

Mensajes clave (continuado)

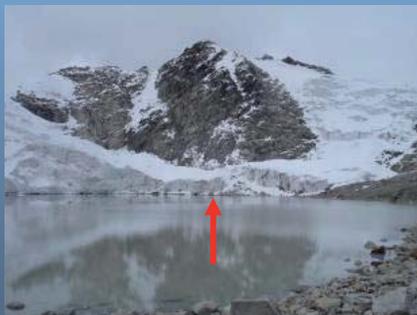
- Tenemos que entender a las montañas como **espacios de vida** de fauna, flora y comunidades humanas.
- Tenemos que colocar las montañas en las **agendas nacionales de desarrollo**.



- Las **culturas y medios de vida** (*mountain livelihoods*) de las poblaciones de montaña deberían estar al centro de la atención de cualquier intervención en las montañas.

Tomar en serio las montañas como sistemas de alerta temprana

- Laboratorios para la adaptación



Marzo de 2007



Octubre de 2009



Fotos: D. Hoffmann

Necesitamos...

- **Investigación participativa y aplicada**
- **Investigación integral**, para entender las interrelaciones complejas entre cambio climático, otros factores de cambio global, eco-sistemas y comunidades humanas



!Gracias por su atención!



**Instituto Boliviano
de la Montaña - BM**

Contacto:

[dirk.hoffmann@bolivian-mountains.](mailto:dirk.hoffmann@bolivian-mountains)



Material adicional



Información institucional

El **Instituto Boliviano de la Montaña – BMI** es una fundación sin fines de lucro con sede en ciudad de La Paz, Bolivia. Se fundó en el año 2002, inspirada en la celebración del Año Internacional de la Montaña.

La **misión del BMI**, es contribuir al desarrollo sostenible de regiones de montaña en Bolivia a través de investigación científica, capacitación y asistencia técnica, intercambio de experiencias y la realización de proyectos.

Contacto:

Dirk Hoffmann, Director
Instituto Boliviano de la Montaña - BMI
Casilla 3 - 12417. La Paz, Bolivia
Telf./Fax: +591-2-271 24 32
Fotografías: D. Hoffmann
bmi@bolivian-mountains.org

PIEB / BMI 2012



Programa de Investigación
Estratégica en Bolivia



Instituto Boliviano
de la Montaña - BMI



Proyecto

BOLIVIA + 4:

Reflexión sobre escenarios socio-políticos derivados del calentamiento global

*Primer estudio de caso: Región del Altiplano Norte, Cordillera Real y
Región Metropolitana de La Paz*

