



Fondo de Oportunidades Globales - Cambio Climático y Programas de Energía

Boletín de los Proyectos

"Using Regional Climate Change Scenarios for Studies on Vulnerability and Adaptation in Brazil and South America" e "Dangerous Climate Change" GOF-CPTEC

Año 3 - #5 - Octubre de 2007 - Distribución Semestral

Editorial

Usted probablemente sabe que los ganadores del Premio Nobel de la Paz de 2007 anunciado recientemente, son el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y el señor Albert Gore Jr. El comité del premio Nobel dejó claro a la prensa (ver http://nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/2007/press.html) que ese premio es un reconocimiento a los casi veinte años de incansable trabajo de la comunidad científica sobre el cambio climático. El comité del Nobel también cito la importancia de la divulgación del amplio conocimiento como justificación en la concesión del premio y por tanto la honra es fundamentalmente para la ciencia y por su valor para toda la humanidad. El papel del IPCC es definido por sus informes, los cuales han sido la parte más importante de nuestros esfuerzos y el principal camino para informar al público. Estos informes son la base del trabajo de diferentes grupos del IPCC, luego, conjuntamente con el trabajo de los autores que lideran los grupos anteriormente, este premio es un

reconocimiento para todos los miembros del IPCC por el incansable esfuerzo, dedicación equilibrada y trabajo en equipo a través de los continentes. Por otro lado, el trabajo del co-premiado Al Gore y su enorme esfuerzo han permitido llevar el mensaje de la ciencia del cambio climático al público en general, por el mundo entero.

Es importante decir que la comunidad científica Brasileña está bien representada en el IPCC; Grupo de trabajo I: Base científica (Paulo ARTAXO -USP; Pedro Leite da SILVA DIAS -USP; José Antonio MARENGO -INPE); Grupo de trabajo II: Evaluación de impactos, adaptación y vulnerabilidad (Ulisses CONFALONIERI -Fiocruz; Carlos NOBRE -INPE); y grupo de trabajo III: Mitigación (Emilio LAROVERE -UFRJ; Jose Roberto MOREIRA -USP; Suzana KAHN RIBEIRO -UFRJ; Roberto SCHAEFFER -UFRJ).

José A. Marengo
CPTEC/INPE

Generalidades sobre la evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo frente al cambio climático

Diana Raigoza y José A. Marengo

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos CPTEC, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

El concepto de vulnerabilidad tiene sus raíces en el estudio del riesgo a eventos naturales, este se puede definir como "las características de una persona o un grupo en relación con su capacidad de anticipar, de hacer frente a, de resistir y de recuperarse de un impacto y riesgo natural. Implica una combinación de factores que determinan el grado en el cual la vida y la forma de vida de alguien es colocada en riesgo por un evento discreto e identificable en la naturaleza y la sociedad" (Blaikie et al., 1994). El concepto abarca distintos factores y procesos que reflejan la susceptibilidad, la predisposición a ser afectado y las condiciones que favorecen o facilitan que ocurra un daño o desastre ante una amenaza (Cardona, 2007).

De acuerdo con el IPCC, "la vulnerabilidad es el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentar efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad y los extremos del clima. Es función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está *expuesto*, de su *sensibilidad* y su *capacidad de adaptación*" (IPCC, 2001).

El cambio climático sumado a la vulnerabilidad de la sociedad están provocando un aumento en los desastres asociados al clima, tales como sequías e inundaciones. Las recientes proyecciones del clima divulgadas por el "Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC" (IPCC AR4, 2007) muestran escenarios de sequías y eventos extremos de lluvia para gran parte del planeta. Aunque no se tiene total seguridad sobre las consecuencias del cambio climático a largo plazo, en las últimas décadas se han observado diferentes eventos de precipitación, olas de calor y secuencia de eventos extremos (sequías seguidas de lluvias intensas), que han causado pérdidas humanas, económicas, de infraestructura y biodiversidad de ecosistemas, sin precedentes alrededor del mundo (Epstein y Mccarthy, 2004). El cambio climático provocado por el hombre constituye una amenaza global y la población más pobre será la más afectada.

El estudio de la vulnerabilidad de una población ante diversos desastres ha evolucionado con el tiempo. Inicialmente solo se analizaba como la componente social de un conjunto de situaciones de desastres y asociada solamente a las poblaciones pobres. Pero este enfoque exclusivamente social, proveniente de la llamada "*escuela de la vulnerabilidad social*", caracterizado por su fuerte crítica al capitalismo, paso a ser limitado e insuficiente para explicar las diversas causas de la vulnerabilidad, dando origen a una serie de propuestas y modelos analíticos que varían en sus niveles de complejidad, pero convergen en la combinación de factores tanto sociales como biofísicos. El concepto de vulnerabilidad ha sido discutido y complementado por diversos autores, originando una visión más amplia acerca de elementos adicionales que intervienen en su construcción, tales como las políticas públicas, que son determinantes en la distribución de poder y en la toma de decisiones en una sociedad, la cultura, modelos económicos y planes de desarrollo. (Charvériat, 2000; Cardona, 2001; McEntire, 2005).

Existen diversas metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad, todas ellas tienen como propósito servir de apoyo al desarrollo de políticas de adaptación, a la toma de decisiones y a la elaboración de programas educativos de sensibilización. Este artículo tiene como objetivo discutir algunos aspectos relacionados con el estudio de la vulnerabilidad poblacional y socioeconómica a los desastres relacionados al cambio climático, algunas metodologías existentes para la evaluación y su posible implementación en el caso de Brasil.

Brasil: un país vulnerable al cambio climático. Según la Organización Meteorológica Mundial OMM, el número global de víctimas fatales por desastres naturales cayó en 60% entre 1985 y 2005, a pesar de que este tipo de catástrofes se cuadruplicó en los últimos 25 años (figura 1).



Figura 1. Tendencia del número de desastres naturales globales entre 1975-2006. Fuente: Emergency Events Database EM-DAT, 2007.

De acuerdo con el "Emergency Events Database -EM-DAT (2007)", en Brasil ocurrieron 150 desastres naturales severos entre 1948-2007 (considerados severos cuando resultaron decenas de muertos y millares de desabrigados). Además, se observó en las últimas décadas, un incremento considerable de eventos con aumento en la frecuencia y en la intensidad, así como los daños y prejuicios debidos a los desastres naturales. Algunos estudios indican que esto es una consecuencia del cambio climático.

El cuarto informe del IPCC, divulgado en febrero de 2007, registra un aumento en las precipitaciones para la región Sur y Sudeste y un aumento de la sequía para las regiones Norte y Nordeste de Brasil.

Las inundaciones y las tormentas siguen siendo desastres frecuentes de consecuencias dramáticas y de largo plazo para la población más pobre en todo el mundo. En Brasil los desastres por inundaciones representan el 59% de los registros, seguidos por los deslizamientos con el 14% (figura 2). Más del 80% de los desastres que ocurren en Brasil tienen su explicación en la inestabilidad climática, la cual sumada al crecimiento poblacional, a la pobreza, a la segregación socio-espacial que trae como consecuencia la construcción de viviendas en zonas de riesgo, aumentan la vulnerabilidad de una población (Marcelino, 2007).

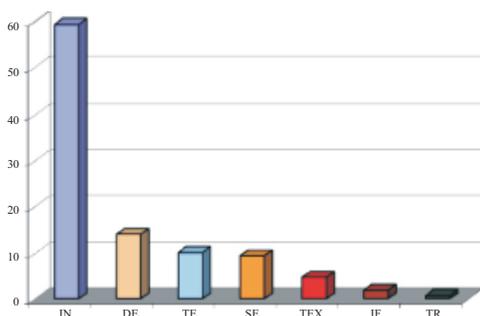


Figura 2. Tipos de desastres naturales ocurridos en Brasil 1948-2007. Leyenda: IN-Inundación, DE-Deslizamientos, TE-Tempestades, SE-Sequias, TEX-Temperaturas extremas, IF-Incendios forestales, TR-Terremotos. Fuente: (Emergency Events Database EM-DAT, 2007), (Marcelino, 2007).

De acuerdo con el artículo 4, ítem 8 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Brasil cumple con el modelo de país vulnerable, al poseer "zonas costeras bajas, áridas y semiáridas, cobertura forestal y expuesta al deterioro forestal, zonas propensas a los desastres naturales, expuestas a la sequía y a la desertificación, zonas de alta contaminación atmosférica urbana y ecosistemas frágiles".

En Brasil, el Nordeste es la región más vulnerable al cambio climático, ya que es la región que presenta los menores indicadores sociales, baja renta y poca capacidad adaptativa. De acuerdo con el Informe del Clima

del INPE-2007, para el futuro se podría esperar un clima más caliente y consecuentemente, el Nordeste se podría transformar en una región árida, afectando la agricultura de subsistencia regional, la disponibilidad de agua y la salud de la población. El Sur y Sudeste de Brasil también son zonas de alta vulnerabilidad, en estas regiones ocurre casi el 60% de los desastres naturales (figura 3). Los impactos que el cambio climático podrían causar para estas zonas serían extremos de lluvia, sequía y temperatura, afectando la agricultura, la salud de la población y la generación de energía.

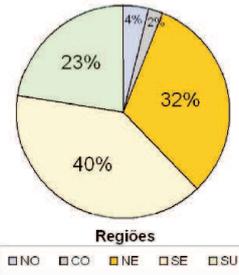


Figura 3. Distribución de ocurrencias de desastres naturales en Brasil 1948-2006. Leyenda: NO-Norte, CO-Centro Oeste, NE-Nordeste, SE-Sudeste, SU-Sur. Fuente: (Emergency Events Database EM-DAT, 2007), (Marcelino, 2007).

Para un país del tamaño de Brasil, realizar un estudio regional y sectorial de vulnerabilidad y riesgo al cambio climático es de gran importancia. Además, los patrones climatológicos del futuro influirán en los procesos de toma de decisiones y de planeación. La vulnerabilidad es construida socialmente, por lo tanto es susceptible de cambios como resultado de la toma de decisiones, principalmente de carácter gubernamental.

Aunque el crecimiento económico es fundamental para reducir la pobreza y alcanzar metas sociales como los "Objetivos del Desarrollo del Milenio", todo este crecimiento dependerá del aumento en la capacidad de disminuir los impactos del desarrollo económico en el medio ambiente y de nuestra capacidad para reducir la vulnerabilidad y minimizar las pérdidas provocadas por los desastres naturales como inundaciones, tormentas y sequías.

La vulnerabilidad es una función de tres factores: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Con mayor exposición y sensibilidad, mayor el incremento en la vulnerabilidad, por otro lado, cuanto mayor la capacidad de adaptación de un sistema, menor la vulnerabilidad. Vale resaltar, entre tanto, que tener capacidad de adaptación no significa necesariamente la utilización efectiva de esta capacidad, influenciando la determinación de la vulnerabilidad.

La interacción de estos tres factores puede ser resumido en la tabla 1.

Tabla 1. Factores que intervienen en la vulnerabilidad y el riesgo al cambio climático.

Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptativa
Se refiere a lo que está en riesgo por el cambio climático y a los cambios que un sistema tendrá que enfrentar.	Es considera como el efecto biofísico del cambio climático, tiene en cuenta el contexto socioeconómico.	Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, a la variabilidad del clima y a los episodios extremos.
Lo que está en riesgo: <ul style="list-style-type: none"> La población Los recursos La propiedad, infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> Agua Agroindustria Asentamientos humanos Demanda de energía Bosques Servicios financieros 	<ul style="list-style-type: none"> Riqueza Salud Tecnología Educación Instituciones Información Infraestructura "Capital social"
Los cambios a enfrentar: <ul style="list-style-type: none"> Nivel del mar Temperatura Precipitación Eventos extremos 		

Fuente: www.unfccc.int



La vulnerabilidad puede ser estudiada con diferentes enfoques. En la última década, se han producido un sinnúmero de publicaciones científicas que abordan este asunto tanto en términos teóricos como prácticos (Janssen et al., 2005). Es necesario hacer una descripción comprensiva e integral de la vulnerabilidad, reconociendo que hay aspectos de la vulnerabilidad que son dependientes de la amenaza y otros que no lo son, pero que agravan la situación (Cardona, 2007).

Todos los métodos de evaluación se basan en el uso de indicadores de vulnerabilidad. La selección de estos indicadores dependerá de cada caso de estudio, de la escala de análisis (individual, regional, nacional), de la información disponible y de las características específicas del lugar o sector de estudio. Por esta razón, muchos de los estudios existentes son basados en estudios de casos específicos. El número de indicadores y medidas de análisis usados debe ser lo suficientemente amplio como para capturar los elementos esenciales para un estudio determinado, al tiempo que deben ser pocos para no sobrecargar el análisis con datos. Las elecciones de los indicadores deben considerarse siempre como provisionales, hasta que hayan sido probados con el uso.

Una limitante para los estudios de vulnerabilidad puede ser el acceso a bases de datos sobre atributos de grupos e individuos, incluyendo indicadores socioeconómicos y ambientales. Esos datos ayudan a clasificar el nivel de vulnerabilidad de los distintos grupos y por esta razón, no siempre será posible asignar valores cuantificables a las dimensiones sociales y económicas de la vulnerabilidad (OMM-EIRD-UNU, 2006).

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, para iniciar un estudio de vulnerabilidad y adaptación, es necesario hacer preguntas como:

1. ¿Qué es preocupante?
 - ¿La producción de alimentos, el suministro de agua, la salud?
 - La preocupación podría no estar expresada en términos climáticos, por ejemplo, temperatura extrema, pero sí en las consecuencias del clima en las personas.
2. ¿Quién podría ser afectado?
3. ¿Qué tan lejos en el futuro se encuentra esta preocupación?
 - ¿La preocupación podría estar basada en riesgos actuales? (lo cual podría ser peor por el cambio climático).
4. ¿Con qué propósito es utilizada la evaluación?
 - ¿Sensibilización-Educación?
 - ¿Diseño de políticas?
5. ¿Qué tipo de resultados son necesarios?
6. ¿Cuáles son los recursos disponibles para realizar el estudio?
 - Presupuesto
 - Profesionales
 - Experiencia
7. ¿De cuánto tiempo se dispone?

Fuente: www.unfccc.int

Los resultados de una evaluación de vulnerabilidad estarán directamente relacionados con el tipo de preguntas que se formulen. Preguntas sobre cómo el cambio climático puede afectar los recursos pueden conducir a un análisis de impactos de largo plazo, ejemplo, ¿cuáles serán los efectos en la biodiversidad del Amazonas? ¿cuál será el efecto del aumento en el nivel de mar en las ciudades del litoral brasileño?. Y preguntas en relación a políticas de adaptación pueden conducir a análisis de vulnerabilidad con horizontes planeados.

En las metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad es posible identificar dos tendencias. En la primera estarían las metodologías encargadas de evaluar la vulnerabilidad frente a una amenaza específica asociada, como: inundaciones, sequías, aumentos en el nivel del mar, etc. En la segunda se encuentran aquellas que analizan todas las amenazas en un solo conjunto. Esta última tendencia considera

a la variabilidad y al cambio climático como la amenaza. Se destacan las metodologías que construyen y aplican índices o "proxies", en donde la vulnerabilidad es expresada como un valor numérico.

Aplicar una misma herramienta en diferentes lugares permite hacer comparaciones espaciales objetivas. Además, repetir la evaluación en un mismo lugar permite visualizar la evolución de la vulnerabilidad en el tiempo.

En otros países se han utilizado diferentes metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad asociada al cambio climático. Algunas metodologías evalúan la vulnerabilidad costera con relación al aumento en el nivel del mar en zonas determinadas, como los estudios de Thieler y Hammar-Klose (2000) y Thumerer et al. (2000). Otros hacen una evaluación de la vulnerabilidad a las inundaciones (por ejemplo, Connor y Hiroki, 2005, o a los impactos de la sequía Fowler et al, 2003 y Wilhelmi y Wilhite, 2002). Otras metodologías de evaluación utilizan la definición de índices como el de cambio climático de Baettig et al. (2007) compuesto de indicadores de temperatura y precipitación anual y estacional; el índice de vulnerabilidad climática propuesto por el Instituto Meteorológico Nacional y el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (IMN y MINAE, 2005), que define la vulnerabilidad del sistema hídrico frente a la amenaza del cambio climático; el índice de vulnerabilidad climática desarrollado por Sullivan y Meigh (2005) que vincula la variabilidad y el cambio climático a la disponibilidad de agua y a los factores socioeconómicos.

Los métodos y modelos usados para evaluar la vulnerabilidad no necesariamente proveen respuestas, pero sí pueden servir como guía para la formulación de políticas y planes de acción.

En Brasil se han realizado pocos estudios en relación a la evaluación de la vulnerabilidad de un sector específico al cambio climático. Un estudio pionero en el sector eléctrico es el proyecto "Capacitación del sector eléctrico brasileño en relación al cambio global del clima", (BRA/95/G31, 2000-2002) realizado entre 2000-2002. Este proyecto analizó temas del sector relacionados con el inventario de emisiones de gases efecto invernadero, las medidas de mitigación para reducción de los riesgos de cambio climático global y la vulnerabilidad climática del sector eléctrico, entre otros. En relación a la vulnerabilidad, se realizó un análisis de la evaluación de los efectos frente a fenómenos climáticos sobre el ciclo hidrológico y la oferta y demanda de energía en Brasil.

Otro estudio importante es el proyecto "Análisis de la vulnerabilidad de la población brasileña a los impactos sanitarios del cambio climático", coordinado por el investigador Ulisses Confalonieri del Departamento de Ciencia Biológicas (DCB/ENSP/Fiocruz), finalizado en el 2005. Fue un estudio sobre el Índice de Vulnerabilidad General (IVG). El objetivo fue medir la vulnerabilidad del sector salud y de la población teniendo en cuenta tres "dimensiones": epidemiológica, socioeconómica y climática (Confalonieri, 2005).

En general, el conocimiento sobre vulnerabilidad y adaptación en Brasil todavía se encuentra por debajo de las necesidades. Son más comunes los estudios de vulnerabilidad al cambio climático en la diversidad biológica y de algunos agro-ecosistemas como maíz, trigo, soya y café. En sectores como la salud, recursos hídricos y energía, zonas costeras y desenvolvimiento sustentable del semiárido y de la Amazonia, la cantidad de análisis de impactos y vulnerabilidad es mucho menor, lo que apunta a una indispensable necesidad de realizar este tipo de estudios en esos sectores. (Marengo, 2007).

Actualmente, el estudio de la vulnerabilidad exige una visión más amplia, un nuevo enfoque que no debe limitarse a cuestiones militares y al desarrollo económico de un país, exige que las variables sociales, económicas, políticas, tecnológicas y ambientales sean todas incorporadas e integradas.

Los escenarios regionales de cambio climático contribuyen para mejorar las escalas de análisis de vulnerabilidad. En este sentido el Centro de Predicción del Tiempo y Estudios Climáticos -CPTEC/INPE viene

trabajando en el desarrollo de escenarios regionales de cambio climático para aplicaciones en estudios de vulnerabilidad y adaptación. Este trabajo se inició con el proyecto "Using Regional Climate Change Scenarios for Studies on Vulnerability and Adaptation in Brazil and South America", ahora está siendo complementado con una nueva investigación titulada "Dangerous Climate Change", ambas coordinadas por el Dr. José Antonio Marengo y financiadas por el "Global Opportunities Fund Climate Change and Energy -GOF". Este proyecto tiene como objetivo central hacer un estudio sobre los impactos del cambio climático en algunos sectores clave de Brasil, generando nuevos métodos de evaluación, estudiando la relación con la vulnerabilidad y las políticas de adaptación, con miras a la preparación de la "Segunda Comunicación Nacional de Brasil para la UNFCCC", mejorando los pronósticos del cambio climático regional. Actualmente, este proyecto GOF está ayudando activamente en la preparación de estudios de vulnerabilidad e impactos en los sectores de energía, agricultura y migración y salud, con la finalidad de entender los impactos del cambio de clima en estos sectores hasta finales del Siglo XXI.

La vulnerabilidad de la sociedad brasileña a los riesgos climáticos, tanto presentes como futuros, necesita integrar las materias del cambio climático en la planificación del desarrollo social y económico. Con el objetivo de tener un desarrollo sostenible, la reducción de desastres en Brasil es una necesidad para el desarrollo económico y social, por eso es necesario una convergencia de intereses de los diferentes sectores de la sociedad, con el propósito de mejorar la gestión de riesgos relacionados al clima y los desastres.

De acuerdo con las características de Brasil, es necesario diseñar metodologías propias para la evaluación de la vulnerabilidad sectorial y regional al cambio climático, teniendo en cuenta la diversidad climática, ambiental, social y económica de cada una de sus regiones. Además, es necesario plantear una metodología que sea práctica con la cantidad limitada de datos existentes, sin embargo, que permita realizar análisis regionales y sectorizados de corto y largo plazo, hacer representaciones espaciales y elaborar mapas de visualización.

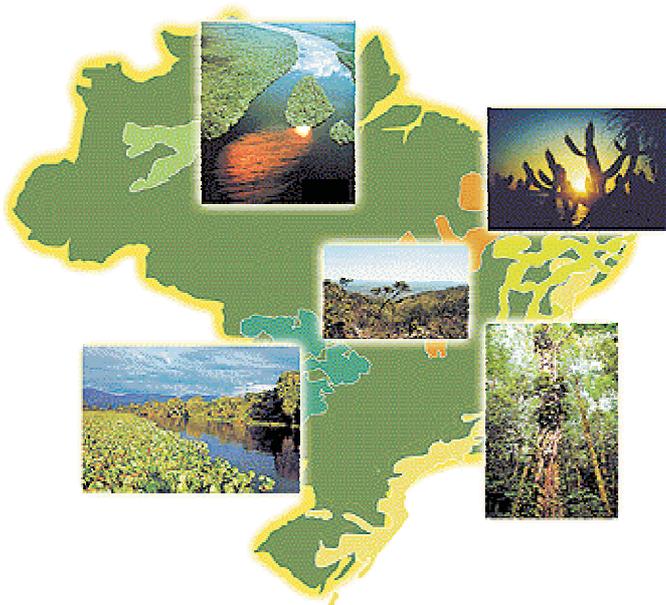


Figura 4. Biodiversidad de Brasil. Fuente: www.folhadomeio.com.br/fma/folha/2001/11/brasil.gif

Referencias.

- BAETTIG M. B., WILD M. AND IMBODEN D.M. 2007. A climate change index: Where climate change may be most prominent in the 21st century. *Geophysical Research Letters*, vol. 34, 6p.
- BLAIKIE, P., CANNON, T., DAVIS, I., WISNER, B., 1994. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Outledge, New York, NY.
- BRA/95/G31 - Enabling Brazil to Fulfill Its Commitments to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2000-2002. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Agência Nacional de Energia elétrica. PNUD/MCT-ANEELBRA/95/G31
- CARDONA, O. 2007. Midiendo lo inmedible: indicadores de vulnerabilidad y riesgo. [en línea]. Disponible en: www.desenredando.org/public/omar (consulta: 25/09/2007).
- CARDONA, O. 2001. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. [en línea]. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/articulos/index.html> (Consulta: 09/09/2007).
- CARDONA, O. 2001. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. [en línea]. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/articulos/index.html> (Consulta: 09/09/2007).
- CHARVÉRIAT, C. 2000. Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk. Inter-American Development Bank, Research Department. Working Paper #434. [en línea]. Disponible en: www.iadb.org/sds/doc/ENVNatDisastLACeline.pdf (Consulta: 25/08/2007).
- CONFALONIERI, U.E.C. 2005. Análise da Vulnerabilidade da População Brasileira aos Impactos Sanitários das Mudanças Climáticas Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz FIOCRUZ, Escola Nacional de Saúde Pública, Programa de Mudanças Ambientais Globais e Saúde. 184p.
- CONNOR, R.F. and HIROKI, K. 2005. Development of a method for assessing flood vulnerability. *Water Science and Technology* 51(5): 61-67.
- EM-DAT Emergency Events Database. Disponible en: www.em-dat.net. (Consulta: 01/10/2007).
- EPSTEIN, P. and MCCARTHY, J. 2004. Assessing climate stability. *Bulletin of the American Meteorological Society* 85(12): 1863-1870.
- FOWLER, H.J., KILSBY, C.G and O'CONNELL, P.E. 2003. Modeling the impacts of climatic change and variability on the reliability, resilience, and vulnerability of a water resource system. *Water Resources Research* 39(8), 1222.
- JANSSEN, M., SCHOON, M., KE, W. and BÖRNER, K. 2005. Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. Draft. *Global Environmental Change*, article in press. 16p.
- IMN y MINAE, Instituto Meteorológico Nacional y Ministerio de Ambiente y Energía. 2005. Vulnerabilidad actual de la zona noroccidental del valle central de Costa Rica. Fomento de las capacidades para la etapa II. Adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba. Adaptación del sector hídrico al cambio climático. 64p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. 2001. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability- Contribution of Working Group 2 to the IPCC Third Assessment Report*. Cambridge Univ. Press. 2001.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- MARCELINO E.M. 2007. Desastres Naturais e Geotecnologias- Conceitos Básicos, versão preliminar. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE-Santa Maria. 20p.
- MARENGO, J. 2007. Possíveis impactos da mudança de clima no Nordeste. In: *Revista Comciência* No.85. En línea: www.comciencia.br.
- McENTIRE, D. 2005. Why vulnerability matters: exploring the merit of an inclusive disaster reduction concept. *Disaster Prevention and Management* 14(2): 206-222.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM), Secretaría de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) y Universidad de las Naciones Unidas (UNU). 2006. "Gestionar Riesgos: Asegurar los beneficios del desarrollo". In: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Segundo informe "El agua, una responsabilidad compartida". pp.343-368.
- SULLIVAN, C. and MEIGH, J. 2005. Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: the example of the climate vulnerability index. *Water Science and Technology* 51(5): 69-78.
- THUMERER, T., JONES, A. and BROWN, D. 2000. A GIS based coastal management system for climate change associated flood risk assessment on the east coast of England. *International Journal of Geographical Information Science* 14(3): 265-281.
- THIELER, E.R. and HAMMAR-KLOSE, E.S. 2000. National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise: preliminary results for the U.S. Pacific Coast. [on line]: <http://pubs.usgs.gov/of/2000/of00-178/> (Consulta: 01/09/2007).
- WILHELMI, O. and WILHITE, D. 2002. Assessing vulnerability to agricultural drought: a Nebraska case study. *Natural Hazards* 25: 37-58.

Primera reunión del proyecto "Dangerous Climate Change in Brazil" en el CPTEC/INPE

El día 5 de octubre de 2007, se realizó en las instalaciones del Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos, en la ciudad de Cachoeira Paulista - Sao Paulo, la primera reunión del proyecto "Dangerous Climate Change in Brazil", financiado por el "Global Opportunities Fund -GOF". En la reunión estuvieron presentes el Dr. José Marengo (coordinador del proyecto), Márcia Sumirê (representante de la embajada Británica en Brasil, responsable por la supervisión de los proyectos financiados por el Gobierno Británico) y el Dr. Mark Bramley (representante del Reino Unido).

Actualmente, de los proyectos que financia el GOF en Brasil, dos están siendo desarrollados en el CPTEC/INPE. Las investigaciones con fondos GOF son:

- Using regional climate change scenarios for studies on vulnerability and adaptation in Brazil and South America. GOF-CPTEC, 2005-2008.
- Dangerous Climate Change in Brazil. GOF-CPTEC, 2007-2009.
- Brazil Stern Report: the costs and benefits of reducing Amazon deforestation, 2007-2008.



De izquierda a derecha: Mark Bramley, Márcia Sumirê y José Marengo.

Durante la reunión fueron presentados los avances de las investigaciones del CPTEC/INPE. También se discutió cómo el tema del cambio climático viene siendo recibido por los tomadores de decisión y los formuladores de políticas. Confirmándose que en muchos casos, la mayor dificultad en conseguir atención y recursos financieros para desenvolver el tema, es que el gobierno solicita una exactitud de 100% en las previsiones. Sin embargo, se vienen haciendo esfuerzos para la implantación de un plan de trabajo dirigido para el cambio climático, con énfasis en mitigación, adaptación y mayor énfasis en vulnerabilidad. En este contexto, el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales -INPE, está planeando la creación del Centro de Ciencias del Sistema Terrestre (CCST), con el objetivo estratégico de "ampliar y consolidar competencias en predicción del tiempo y clima y en cambio climático global", ampliando y consolidando competencias en ciencia, tecnología e innovación en las áreas espacial y del ambiente terrestre para responder a los desafíos nacionales e internacionales.

Otro asunto discutido en la reunión, fue cómo los medios de comunicación vienen tratando el cambio climático y cómo los estados brasileños y los países de América del Sur y del Norte se están preocupando con los problemas actuales. Hasta el momento, en Brasil los estados más interesados en esas investigaciones son los de la región Amazónica.

Finalmente, existe un gran esfuerzo con la unión del Met Office, CPTEC y el GOF para mejorar la capacidad de los pronósticos climáticos, con el uso de modelos climáticos y consecuentemente minimizar las incertidumbres de los pronósticos, pues no se prevé grandes cambios para los próximos 20 años, sin embargo, las grandes variaciones climáticas son previstas para después de eso.

Los visitantes representantes del gobierno británico quedaron satisfechos con la reunión y fue reiterado el compromiso en realizar todas las metas trazadas.



Grupo de Investigación en Cambio Climático
Coordinador: Dr. José Antonio Marengo
Editora del Newsletter: Diana Raigoza

Centro de Predicción del Tiempo y Estudios Climáticos -CPTEC/INPE
Rodovia Presidente Dutra, Km 40, SP-RJ. 12630-000, Cachoeira Paulista, SP, Brasil
Teléfono: +55 (12) 3186-8633. Fax: +55 (12) 3101-2835
Email contactos: marengo@cptec.inpe.br / draigoza@cptec.inpe.br / josi@cptec.inpe.br

web site:
www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas/