



Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.

Una **Metodología**
para diseñar
Estrategias y Planes de Acción
orientados a la
Adaptación al Cambio Climático
para la **Conservación**
de Biodiversidad, Ecosistemas
y Servicios Ecosistémicos

Ignacio J. March, Hernando Cabral e Yven Echeverría

Programa de Adaptación al Cambio Climático
TNC- Región México y Norte de Centroamérica

2010

CONTENIDO

Página

PRESENTACIÓN	2
INTRODUCCIÓN	2
SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA	3
CAMBIO CLIMÁTICO Y ÁREAS PROTEGIDAS	6
RECURSOS DE INFORMACIÓN Y HERRAMIENTAS DE APOYO	7
REFERENCIAS	8

Presentación

Este documento plantea de manera resumida un marco metodológico aún en desarrollo que se orienta al diseño y evaluación de estrategias y planes de acción enfocados a la adaptación al Cambio Climático (CC) con fines de conservación de la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios. También se explica de manera breve el procedimiento que TNC está diseñando para generar planes de adaptación para que de manera sistemática se efectúen medidas de manejo en áreas protegidas para enfrentar los impactos del CC y mantener la mayor resiliencia posible para sostener ecosistemas funcionales y evitar la menor pérdida de biodiversidad posible.

Introducción

El CC es una realidad innegable, que ha sido causado por nuestras actividades en el planeta y que ya está teniendo consecuencias de índole ambiental y económica. Trastoca los ecosistemas y especies, las áreas protegidas, los sistemas de producción y en general todas las actividades de manejo y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

Sin perder una visión holística de las interacciones entre las comunidades humanas y la naturaleza, la metodología que aquí se presenta se enfoca a la adaptación al CC para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades. Del mantenimiento de ecosistemas funcionales y del espectro del germoplasma que abarca la actual biodiversidad dependerán las oportunidades y opciones en un futuro no lejano para las próximas generaciones.

La adaptación al CC para lograr la conservación de la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios, abarca un amplio rango de actividades de planeación y manejo adaptativo que pretenden contribuir a que las especies de flora y fauna y los ecosistemas que los conforman, puedan resistir lo mejor posible a los contundentes impactos del actual CC. La adaptación de las comunidades humanas que viven dentro de las áreas de conservación o en sus zonas de influencia es igualmente fundamental para lograr la conservación de la biodiversidad en el paisaje en que éstas están insertas.

Siempre han ocurrido cambios en el clima del planeta pero nunca antes a una velocidad como a la que ocurre el CC causado por las actividades humanas actuales. Esta velocidad supera por mucho a la velocidad de

adaptación que tienen la gran mayoría de las especies, y es por esta razón que la intervención humana puede ser fundamental para evitar, hasta lo posible, pérdidas catastróficas de biodiversidad.

Uno de los principales enfoques de The Nature Conservancy (TNC) está en la Adaptación con Base en Ecosistemas (ABE), entendida esta como el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia más amplia de adaptación para ayudar a las comunidades humanas a adaptarse a los efectos adversos del CC. La ABE usa un abanico de oportunidades para el manejo sustentable, la conservación y la restauración de los ecosistemas para proveer servicios que le permitan a la gente subsistir a los impactos del CC. Los ecosistemas constituyen una verdadera “infraestructura verde” que de manera eficiente contribuye a amortiguar muchos de los efectos del CC que impactan tanto a las comunidades humanas y su infraestructura como a las áreas dedicadas a la producción y a los hábitat naturales.

La adaptación con base en ecosistemas incluye un amplio rango de estrategias donde las prácticas de manejo, restauración y utilización de los ecosistemas están modificadas o diversificadas para conferir una mayor resiliencia a los ecosistemas naturales, paisajes productivos, asentamientos humanos y estilos de vida, ante un acelerado cambio climático.

TNC desarrolla continuamente metodologías y herramientas que facilitan a los diversos actores identificar y dimensionar la gama de impactos del CC sobre los objetos de conservación (Ej. especies, ecosistemas, servicios ecosistémicos) y su vulnerabilidad, diseñar alternativas de intervención, aplicar actividades de adaptación y medir sus resultados para optimizar un manejo adaptativo. Si bien nuestra organización comprende que todos los ecosistemas del planeta están siendo modificados por efectos del CC, buscamos: 1) tratar de mantener el mayor número de especies puesto que son la materia prima de los ecosistemas del futuro cercano, 2) sostener ecosistemas que si bien son diferentes, sean funcionales y finalmente 3) mantener los servicios ecosistémicos de los que depende tanto la biodiversidad como la subsistencia de nuestras sociedades.

Nuestro programa de trabajo busca enfocar los esfuerzos de adaptación al CC para mantener o incrementar la resiliencia de las áreas de conservación, buscando la prevención o mitigación de factores de presión que se ven exacerbados por el CC (Ej. regímenes anómalos de fuego, especies exóticas invasoras, mayor presión por la transformación de los hábitat, etc.), así como fomentar el incremento de las áreas conservadas y su conectividad a través de muy diversas medidas de manejo.

Síntesis de la metodología

Este documento explica de manera sintética una metodología que está siendo diseñada por TNC ¹ y que pretende contribuir a la generación de una herramienta útil que permita determinar los impactos potenciales del CC sobre la Biodiversidad y los ecosistemas, así como las acciones estratégicas de adaptación que puedan ayudar a mantener o incrementar la resiliencia de especies y ecosistemas. La metodología evoluciona en un constante proceso ya que se va ajustando a la luz de nuevas ideas y herramientas que surgen continuamente en el tema de la Adaptación al CC. Aunque de manera general, parte de esta metodología ya fue aplicada en el

¹ The Nature Conservancy, 2009; Game *et al.*, 2010; Groves *et al.*, 2010.

Programa de Acción ante el Cambio Climático para Nuevo León, México ², y conforme se aplique y utilice para otros estados seguramente se irá refinando y evolucionando.

Resulta esencial indicar que a las etapas metodológicas diseñadas por TNC se le suman una serie de insumos fundamentales para la planeación e implementación de estrategias y medidas de manejo para la adaptación al CC ³.

Pasos metodológicos

1) Fase de preparación del proyecto

- Determinación del área o región de enfoque.
- Compilación de información básica: Ejercicios de planeación para la conservación, cartografía temática, información climatológica, etc.
- Identificación de expertos en el área o región, los objetos focales de conservación y especialistas asesores en CC.
- Diseño de Taller de Expertos.

2) Entendimiento de los impactos ecológicos potenciales del Cambio Climático en un área o región dada.

- Análisis de viabilidad de objetos focales de conservación.
- Determinación de atributos ecológicos clave de objetos focales de conservación que son vulnerables a los impactos del CC
- Proyección de escenarios climáticos espacialmente explícitos para los próximos 10, 25 y 50 años.
- Análisis de vulnerabilidad de especies de flora y fauna de interés ⁴.
- Para casos explícitos elaboración de un análisis de riesgo de infraestructura natural (Ej. laderas vulnerables a deslizamientos, inundaciones, erosión, etc.)
- Desarrollo de mapas de vulnerabilidad biofísica potencial en zonas o regiones particulares.

3) Formulación de hipótesis de cambio específicas a objetos focales de conservación.

- Revisión de fundamentos científicos acerca de los impactos del CC sobre atributos ecológicos clave de los objetos focales de conservación.
- Estructuración de hipótesis de cambio indicando niveles de certidumbre y fundamentos técnico-científicos que las respaldan.
- Diseño de modelos conceptuales de impacto en el contexto de escenarios climáticos proyectados o estimados.
- Análisis de la distribución y temporalidad de los objetos focales de conservación en la zona o región particular.

4) Estimación de respuestas humanas potenciales ante el Cambio Climático.

- Identificación de respuestas humanas potenciales que pueden a su vez afectar de manera adversa a los ecosistemas, procesos ecológicos y biodiversidad.

² Cabral *et al.*, 2009.

³ Kareiva *et al.*, 2009; Association of Fish & Wildlife Agencies. 2009; CRC-URI and IRG, 2009; Kropp and Scholze, 2009. IRG-USAID, 2007.

⁴ Young *et al.*, 2010.

5) Determinación de las amenazas inducidas por el Cambio Climático que resultan más críticas.

- Evaluación y categorización de amenazas y factores de presión vinculados al CC.
- Elaboración de análisis de situación para amenazas críticas e identificación actores clave.

6) Evaluación de modificaciones a los objetivos de manejo requeridas ante los impactos por el CC.

- Identificación de ajustes conceptuales importantes del proyecto; expansión o contracción del alcance del proyecto.
- Proyección de viabilidad de objetos focales de conservación ante los impactos esperados del CC
- Ajuste y selección de objetos de conservación ante los impactos esperados del CC.
- Realización de modificaciones adecuadas a las medidas de manejo.

7) Diseño y desarrollo de estrategias de adaptación, evaluando su factibilidad y costo.

- Identificación y caracterización de actores clave para diseñar e implementar estrategias de adaptación al CC.
- Revisión y selección de alternativas de intervención y manejo para favorecer la adaptación al CC de los diversos objetos focales de conservación seleccionados ⁵.
- Diseño de acciones estratégicas de adaptación *Ad Hoc* y análisis de factibilidad y costo.
- Desarrollo de objetivos, indicadores y acciones para implementación, seguimiento y evaluación de estrategias de adaptación al CC.
- Determinación de necesidades de investigación.

8) Determinación y creación de capacidades necesarias para implementar las acciones de adaptación.

- Evaluación de capacidades existentes versus requeridas para implementar acciones de adaptación.

9) Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y evaluación (M&E) de las acciones de adaptación para el manejo adaptativo de los objetos focales de conservación.

- Selección de indicadores apropiados para medir impactos por cambio climático y efectividad de las acciones de adaptación.
- Análisis del nivel de inversión en monitoreo de acuerdo al “costo-beneficio” de la estrategia de adaptación al CC.
- Identificación de audiencia clave para implementar sistema de monitoreo de estrategias de adaptación al Cambio Climático y evaluar su efectividad en conservación. Desarrollo de un sistema de medidas de efectividad de las acciones de adaptación con respecto a la conservación de los objetos focales de conservación
- Estimación de costos para implementar sistema de monitoreo e identificación de fuentes de financiamiento
- Diseño de mecanismos de coordinación y comunicación institucional para manejo adaptativo en las estrategias de adaptación al CC.

10) Implementación y difusión de acciones de adaptación sobre el terreno.

- Aplicación de las acciones de adaptación planificadas.
- Comunicación de las acciones de adaptación a implementar a las audiencias adecuadas.

⁵ TNC ha ensamblado un catálogo de acciones genéricas de adaptación a partir de diversas fuentes: Glick *et al.*, 2009; Hansen *et al.*, 2003; Heller y Zavaleta, 2009; Kareiva *et al.*, 2009; The H. John Heinz III Center, 2009

11) Evaluación para el manejo adaptativo.

- Evaluación de impacto de las acciones implementadas, modificación para incrementar su eficiencia.

Cambio Climático y Áreas Protegidas.

Las áreas protegidas, independientemente de sus categorías de manejo, dimensiones o características ecológicas están siendo impactadas por el CC, aunque se ha recabado aún poca información a nivel mundial ⁶. Las áreas protegidas constituyen una de las principales estrategias para buscar la adaptación al CC a través de la conservación de los ecosistemas; los ecosistemas son una “infraestructura natural” que amortigua diversos impactos del CC y los eventos meteorológicos extremos que inducen ⁷. A la vez, las áreas protegidas almacenan y capturan importantes volúmenes de carbono. Se ha estimado que el total de áreas protegidas terrestres a nivel mundial almacenan más del 15% del total de C almacenado en los ecosistemas terrestres ⁸. Desafortunadamente, y debido a diversos factores (Deforestación ilegal, incendios catastróficos, etc), en muchas áreas protegidas también ocurren emisiones importantes de gases de efecto de invernadero (GEI) ⁹.

Por todo lo anterior, en TNC nos encontramos diseñando un procedimiento ordenado para la elaboración de “planes de acción” orientados a implementar medidas de manejo que contribuyan a la mitigación y que favorezcan la adaptación de los ecosistemas y su biodiversidad al CC (PMACC). Este procedimiento toma como base una serie de trabajos y experiencias publicadas sobre el tema ¹⁰.

A continuación se presenta un diagrama general que muestra el procedimiento hasta ahora conceptualizado para la elaboración e implementación de un plan de adaptación al CC en un área protegida:

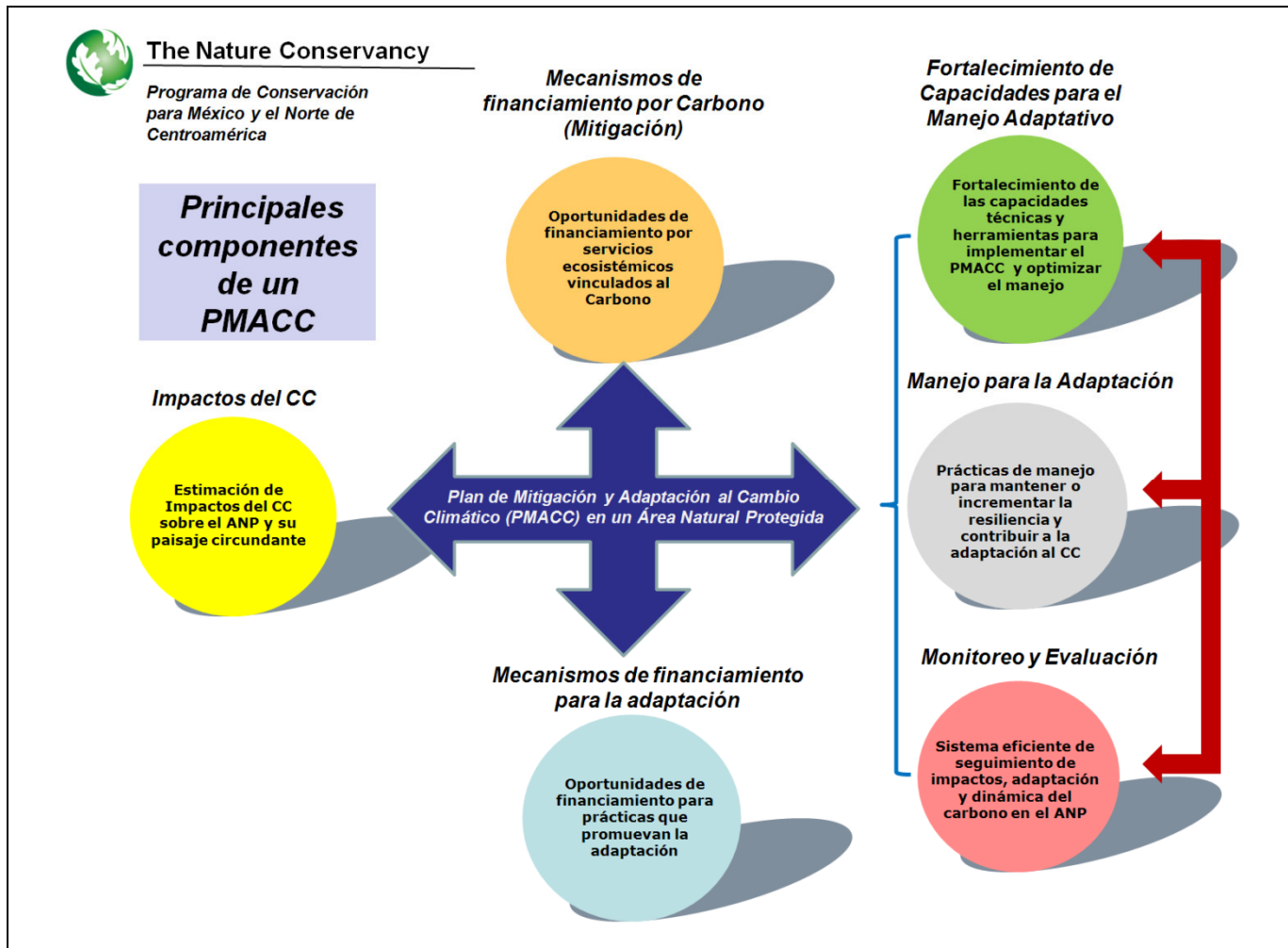
⁶ Colette, 2007; Dudley, 2003; Hannah *et al.*, 2007; Mohr, 2007.

⁷ Dudley *et al.*, 2010; Stolton *et al.*, 2008.

⁸ Campbell *et al.*, 2008a.

⁹ Campbell *et al.*, 2008b.

¹⁰ Association of Fish & Wildlife Agencies, 2009. Barber *et al.*, 2004; Campbell *et al.*, 2009; Dudley *et al.*, 2010; Hanna *et al.*, 2007; Mohr, 2007. Root and Schneider, 2006; Shadie and Epps, 2008; Taylor and Figgis, 2007.



Recursos de información y herramientas de apoyo

Algunos de los recursos y herramientas disponibles para apoyar las fases metodológicas arriba indicadas son:

- **Redes de aprendizaje** (Learning Networks) como las siguientes: Fire Learning Network, Invasive Species Regional Networks, CAKE – Climate Adaptation Knowledge Exchange <http://www.cakex.org/> ; Adaptation Network <http://www.adaptationnetwork.org/index.html> ; Reef Resilience Network: Building resilience into coral reef conservation <http://www.reefresilience.org/>; WikiADAPT. http://wikiadapt.org/index.php?title=Main_Page ; Mexico Climate Change Network. <http://www.nottingham.ac.uk/geography/network-mexico/>; National Climate Change Adaptation Research Facility <http://armbr.org/content/index.php/site/aboutus/>
- **MIRADI**, Software para la planeación de manejo adaptativo en proyectos de conservación <https://miradi.org/>
- **CRISTAL**, Herramienta internacional para la integración del riesgo al CC en proyectos de desarrollo <http://www.cristaltool.org/>

- **Índice de vulnerabilidad de especies** ante el CC de NatureServe <http://www.natureserve.org/prodServices/climatechange/ClimateChange.jsp> ; (Young et al., 2010).
- **Climate Predictability Tool** <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt?open=512&objID=697&PageID=7264&mode=2>
- **Climate Wizard** <http://www.climatewizard.org/>
- **Conservation and Climate Change Clearinghouse** [http://www.conservationclimatechangeclearinghouse.net/CCCC/Conservation %26 Climate Change Clearinghouse - Home.html](http://www.conservationclimatechangeclearinghouse.net/CCCC/Conservation%26ClimateChangeClearinghouse-Home.html)
- **Climate Decisions Website** <http://www.climate-decisions.org/>
- **Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. UNEP-GRID.** http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/index.htm

Referencias

- Association of Fish & Wildlife Agencies. 2009. Voluntary guidance for states to incorporate climate change into State Wildlife Action Plans & other management plans.
- Barber, C.V., Miller, K.R. and M. Boness, (Eds.), 2004. *Securing Protected Areas in the Face of Global Change: Issues and Strategies*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xxxiii + 236 pp.
- Cabral, H., March, I., Correa S., A.N., y Manzano, M. G. 2009. Manejo adaptativo para la conservación de ecosistemas y biodiversidad ante el cambio climático en Nuevo León. En: Programa de Acción ante el Cambio Climático para el estado de Nuevo León (PACC-NL). Tecnológico de Monterrey, Embajada Británica en México e Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAT. Monterrey, N. L., México.
- Campbell, A., Miles, L., Lysenko, I., Hughes, A. and H. Gibbs, 2008a. *Carbon storage in protected areas: Technical report*. UNEP World Conservation Monitoring Centre. 54 pp.
- Campbell A., Kapos V., Lysenko I., Scharlemann J.P.W., Dickson B., Gibbs H.K., Hansen M., Miles L. 2008b. Carbon emissions from forest loss in protected areas. UNEP World Conservation Monitoring Centre. 38 pp.
- Campbell, A., Kapos, V., Scharlemann, J.P., Bubb, P., Chenery, A., Coad, L., Dickson, B., Doswald, N., Khan, M.S., Kershaw, F. and M. Rashid, 2009. Review of the literature on the links between Biodiversity and Climate Change: Impacts, Adaptation and Mitigation. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal. Technical Series No. 42. 124 pp.
- Coastal Resources Center-University of Rhode Island (CRC-URI) and International Resources Group (IRG), 2009. *Adapting to Coastal Climate Change: A Guidebook for development planners*. USAID. 146 pp.
- Colette, A., 2007. Case studies on Climate Change and World Heritage. UNESCO World Heritage Centre. Paris. 79 pp.
- Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith and N. Sekhran (eds.), 2010. *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*, IUCN/WWF, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA. 126 pp.
- Game, E. T., C. Groves, M. Andersen, M. Cross, C. Enquist, Z. Ferdaña, E. Girvetz, A. Gondor, K. Hall, J. Higgins, R. Marshall, K. Popper, S. Schill, and S. L. Shafer, 2010. Incorporating climate change adaptation into regional conservation assessments. *The Nature Conservancy*. Arlington, Virginia. 56 pp.

- Glick, P., Staudt, A. and B. Stein, 2009. A New Era for Conservation: Review of Climate Change Adaptation Literature. National Wildlife Federation. March 12, 2009. 69 pp.
- Groves, C., Anderson, M., Enquist, C., Girvetz, E., Sandwith, T., Schwarz, L. and R. Shaw, 2010. Climate Change and Conservation: A Primer for Assessing Impacts and Advancing Ecosystem-based Adaptation in The Nature Conservancy. Internal document. March 2010. 55 pp.
- Hannah, I., Midgley, G., Andelman, S., Araújo, M., Hughes, G., Martinez-Meyer, E., Pearson R. and P. Williams, 2007. Protected area needs in a changing climate. *Front Ecol Environ* 2007; 5(3): 131–138
- Hansen, L.J., Biringer, J.L. and J.R. Hoffman (eds.), 2003. Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change in natural systems. World Wildlife Fund. Washington D.C. 246 pp
- Heller, N.E. and E. S. Zavaleta, 2009. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation*. 142: 14-32.
- IRG-USAID, 2007. Adapting to climate variability and change a guidance manual for development planning . August 2007. 24 pp.
- Kareiva, P., Enquist, C., Johnson, A., Julius, S.H., Lawler, J., Petersen, B., Pitelka, L., Shaw, R., and J. West, 2009. Synthesis and Conclusions, Chapter 9. In *Preliminary review of adaptation options for climate-sensitive ecosystems and resources: Final Report, Synthesis and Assessment Product 4.4*.
- Krawchuk, M.A., Moritz, M.A., Parisien, M.A., Van Dorn, J. and K. Hayhoe, 2009. Global Pyrogeography: the Current and Future Distribution of Wildfire. *PLoS ONE*. 4 (4): 12 pp.
- Kropp, J. and M. Scholze, 2009. Climate Change Information for Effective Adaptation: A Practitioner's Manual. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Climate Protection Programme. 60 pp.
- Mohr, J., 2007. Biodiversity, Protected Areas, and Climate Change: A Review and Synthesis of Biodiversity Conservation in Our Changing Climate. 48 pp.
- NatureServe, 2008. Confronting Climate Change: An organizational strategy for NatureServe. NatureServe White Paper. July 2008. 10 pp.
- Root, T.L. and S. H. Schneider, 2006. Conservation and Climate Change: the Challenges ahead. *Conservation Biology* Volume 20, No. 3, 706–708.
- Schneider, S.H., S. Semenov, A. Patwardhan, I. Burton, C.H.D. Magadza, M. Oppenheimer, A.B. Pittock, A. Rahman, J.B. Smith, A. Suarez and F. Yamin, 2007. Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 779-810.
- Stolton, S., Dudley, N. and J. Randall, 2008. Natural Security: Protected areas and hazard mitigation. WWF – World Wide Fund for Nature. A research report by WWF and Equilibrium. 128 pp.
- Shadie, P. and M., Epps (Eds.), 2008. Securing Protected Areas in the Face of Global Change: Key lessons learned from case studies and field learning sites in protected areas. IUCN Asia Regional Office, Bangkok, Thailand. 49 pp.
- Taylor M. and P. Figgis (Eds.), 2007. *Protected Areas: Buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra*. WWF Australia, Sydney. 127 pp.
- The H. John Heinz III Center For Science, Economics and the Environment, 2009. Strategies for Managing the Effects of Climate Change on Wildlife and Ecosystems. Washington, D.C. 48 pp.
- The Nature Conservancy, 2009. Conservation Action Planning Guidelines for Developing Strategies in the Face of Climate Change Conservation Science. October 2009. Arlington, VA. 26 pp.
- Young, B., Byers, E., Gravuer, K., Hall, K., Hammerson, G. and A. Redder, 2010. Guidelines for Using the NatureServe Climate Change Vulnerability Index. Release 2.0 27 April 2010. NatureServe 2010, Arlington, VA. 54 pp.