

# Sólo tenemos un planeta

Pobreza, justicia y cambio climático



D. Mark Smith

# Sólo tenemos un planeta

Pobreza, justicia y cambio climático



# Sólo tenemos un planeta

Pobreza, justicia y cambio climático

D. Mark Smith

**PRACTICAL ACTION**  
Publishing



**SOLUCIONES PRÁCTICAS**  
I T D G

*Tecnologías desafiando la pobreza*



Intermediate Technology Publications Ltd Schumacher Centre for Technology and Development Bourton on  
Dunsmore, Rugby,

Warwickshire CV23 9QZ, UK  
www.itpubs.org.uk

© Intermediate Technology Publications Ltd, 2006

Primera edición: 2006

ISBN 1-85339-643-5

ISBN 9781-85339-643-4

Derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser publicada o reproducida por medios electrónicos, mecánicos, o cualquier otro medio que se conozca en la actualidad o que pudiera inventarse posteriormente, incluidos sistemas de fotocopiado y grabación, o en cualquier sistema de almacenamiento o recuperación de información, sin contar previamente con el consentimiento de los editores por escrito.

Intermediate Technology Publications Ltd es la empresa editora de propiedad de Intermediate Technology Development Group Ltd (organización que realiza sus actividades bajo el nombre de Practical Action en el Reino Unido y a nivel del grupo, y bajo el nombre de Soluciones Prácticas - ITDG en el Perú y Latinoamérica).

Nuestra misión es difundir información y conocimientos para promover la construcción de habilidades y capacidades en los países en desarrollo con el objeto de contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y la de generaciones las futuras.

Carátula: Puesta de sol en Botswana; fotografía de Daniel Talbot-Ponsonby.  
Participantes en marcha de protesta para generar conciencia frente al cambio climático, Londres 2005; fotografía de Sungae Kim.  
Muchacho en bicicleta y personas sobre el techo de una casa; fotografías de Practical Action Bangladesh.  
Maasai y rebaño de cabras; fotografía de Practical Action/Karen Robinson.

© Soluciones Prácticas – ITDG, 2007

Segunda edición: 2007

ISBN Nº 978-9972-47-137-7

Hecho el Depósito Lega en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2007-05522

Traducción al castellano: Margarita Forsberg  
Revisión de traducción: Fernando Lecaros

Segunda edición impresa por Punto Impreso  
Impreso en el Perú, junio del 2007

# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE RECUADROS</b>	<b>xi</b>
<b>ABREVIATURAS Y SIGLAS</b>	<b>xii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>xiii</b>
<b>MENSAJES CLAVE</b>	<b>XV</b>
El cambio climático y su impacto en la pobreza	xv
Mitigación del cambio climático	xviii
Reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático: Adaptación	xxiv
Políticas internacionales frente al cambio climático	xxviii
Conclusiones	xxxí
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN: DESAFÍOS MUNDIALES PARA EL BIENESTAR DEL PLANETA</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2 POBREZA Y VULNERABILIDAD</b>	<b>3</b>
La pobreza y los medios de vida de los pobres	3
Riesgos y desastres naturales en los países en desarrollo	8
<b>CAPÍTULO 3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA POBREZA</b>	<b>11</b>
La ciencia del cambio climático	11
Observaciones y proyecciones del cambio climático	15
Impactos directos e indirectos del cambio climático	20
Impactos del cambio climático en la pobreza	28
Justicia climática	30
Acción frente al cambio climático	32
<b>CAPÍTULO 4 MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>35</b>
Estabilización de concentraciones de GEI	35
Oferta y demanda de energía	37
Construyendo un futuro con bajo uso de carbono	40
Eliminando la pobreza energética: incrementando el acceso de los pobres a la energía	57
Mitigación del cambio climático y uso sostenible de la tierra	64
Logrando la mitigación del cambio climático y la reducción de la pobreza	66

<b>CAPÍTULO 5 REDUCIENDO LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO: ADAPTACIÓN</b>	<b>73</b>
Estrategia de adaptación de los países en desarrollo	73
Adaptación en comunidades vulnerables	76
Acciones desarrolladas por Practical Action en materia de adaptación	81
Refugiados de cambio climático	83
Encauzando la adaptación al cambio climático	90
<b>CAPÍTULO 6 POLÍTICA INTERNACIONAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>95</b>
La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	95
Política Global sobre mitigación: El Protocolo de Kyoto	96
Costos y beneficios de la mitigación del cambio climático	104
Enfoques globales de las políticas de adaptación	106
Integrando el desarrollo en el régimen climático global	107
La meta de la equidad en la política climática global	112
Negociaciones climáticas: Más allá de Kyoto	115
<b>CAPÍTULO 7 MARCO DE ACCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA</b>	<b>121</b>
¿Cuáles serán los impactos del cambio climático en los países en desarrollo y en la reducción de la pobreza?	121
¿Qué medidas deben adoptarse para enfrentar el cambio climático?	123
¿Qué debe hacerse para proteger a los pobres de los impactos del cambio climático?	125
¿Cómo puede alcanzarse el objetivo de eliminar la pobreza extrema en relación al cambio climático?	127
Conclusiones	129
<b>ANEXO RESUMEN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO POR REGIONES</b>	<b>131</b>
<b>NOTAS</b>	<b>139</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>141</b>

# PRÓLOGO

El cambio climático rara vez deja de ser noticia hoy en día. La gran mayoría de la gente –ciertamente en Europa– reconoce que el cambio climático es un desafío muy serio y un tema de suma importancia para los responsables de formular políticas. Una gran mayoría de gente también piensa que reducir la pobreza en los países pobres es una meta prioritaria. Sin embargo, son pocas las personas que relacionan el cambio climático con la pobreza.

La comunidad internacional que trabaja en el campo del desarrollo ha empezado a tomar en cuenta el tema del cambio climático. Por ejemplo, el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido considera al cambio climático como uno de los temas claves de investigación. Las ONG de desarrollo, entre las que se encuentra Practical Action, vienen trabajando desde hace tres años con ONG ambientalistas para fomentar una mayor conciencia sobre la relación que existe entre el cambio climático y la reducción de la pobreza. Los folletos de la serie *Up in Smoke* son el producto de esta colaboración, pero se requiere que las organizaciones de desarrollo diseñen estrategias más integrales para responder a los desafíos que plantea el cambio climático.

Durante los últimos años Practical Action ha emprendido una línea de trabajo orientada específicamente a responder a los impactos del cambio climático, especialmente en las áreas de adaptación y planificación para la reducción de los riesgos que este fenómeno conlleva. A fin de desarrollar un enfoque coherente y consistente, Practical Action designó a Mark Smith para que reuniera los resultados de diversas investigaciones sobre el cambio climático y su impacto en la pobreza, con el objeto de formular una respuesta de la organización tanto a partir de dichos resultados, como de las propias experiencias del trabajo realizado por Practical Action. Al culminar en seis meses su tarea de investigar y dar forma a este libro, Mark Smith nos ofrece una sólida base para formular nuestra posición, así como un documento que consideramos será de gran interés y utilidad para otros.

El cambio climático es el resultado del uso de la tecnología para lograr un mayor desarrollo. La tecnología es necesaria, pero no suficiente para los fines de mitigación y adaptación. El objetivo de Practical Action es contribuir a erradicar la pobreza mediante el desarrollo y la utilización de tecnología, mostrando resultados, compartiendo conocimientos e influyendo sobre otros. Creemos que la principal prioridad la constituyen las personas que carecen de recursos, pues ellas son las más vulnerables al cambio climático.

Nuestro trabajo demuestra que las medidas de adaptación implementadas en la comunidad pueden contribuir a reducir la pobreza y la vulnerabilidad frente al cambio climático en el largo plazo. Pero es indispensable que, al mismo tiempo, en los países industrializados se tomen medidas de mitigación que reduzcan la vulnerabilidad de los pobres. Las medidas de mitigación reducirán la eventual severidad del cambio climático y las medidas de adaptación incrementarán la capacidad de la gente para enfrentar su impacto.

El punto de vista de Practical Action en relación al cambio climático se sustenta en el principio de justicia, lo cual significa incidir sobre la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero promoviendo una asignación de emisiones per cápita que sea equitativa. Ello permitirá que los países en desarrollo cuenten con los servicios energéticos y de transporte que requieren para lograr acabar con la pobreza. La justicia climática también significa defender el principio de que “quien contamina debe pagar por ello” y, por lo tanto, puesto que los países industrializados son responsables de los daños que ocasiona el cambio climático, deben pagar por los costos de adaptación de los países en desarrollo, así como por los costos adicionales que los países en desarrollo tengan que enfrentar para adoptar sendas de desarrollo más limpias.

El cambio climático es un problema mundial y, por tanto, su mitigación requiere una investigación global. Hay acciones urgentes: las emisiones globales de gases de efecto invernadero deben ser controladas y empezar a descender antes del año 2015 si queremos evitar que el cambio climático tenga consecuencias catastróficas. El cambio climático también hace urgente la reducción de la pobreza y el desarrollo, ya que un cambio climático hará que sea más difícil salir de la pobreza y dificultará el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Andrew Scott  
Director del Área de Programas y Políticas Internacionales  
Practical Action

# LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1	Objetivos y Metas de Desarrollo del Milenio	5
Cuadro 2.2	Tipos de medios de vida incluidos en el marco de medios de vida sostenibles	7
Cuadro 3.1	Resumen de proyecciones regionales sobre calentamiento y cambios en el nivel de precipitación	16
Cuadro 3.2	Resumen de los cambios observados y proyectados en el clima y en los sistemas físicos y biológicos de la Tierra causados por concentraciones cada vez mayores de gases de efecto invernadero	18
Cuadro 4.1	Emisiones agregadas de CO <sub>2</sub> producto de la quema de combustibles fósiles, 1751 - 2002	37
Cuadro 4.2	Criterios para el desarrollo de las políticas energéticas para lograr el tránsito hacia un futuro con bajo contenido de carbono y la eliminación de la pobreza energética	67
Cuadro 5.1	Opciones para el fortalecimiento de medios de vida que permiten generar mayor resistencia de las comunidades frente al cambio climático a la vez que contribuyen a reducir la pobreza	82
Cuadro A.1	Resumen de las proyecciones de impactos directos e indirectos del cambio climático en África, Asia, América Latina y los Pequeños Estados-Insulares	131

# LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1	El marco de medios de vida sostenibles	7
Gráfico 3.1	Incrementos observados en las concentraciones de CO <sub>2</sub> , metano y óxido nitroso en la atmósfera en los 1.000 años anteriores al año 2000	11
Gráfico 3.2	Escenarios para (a) emisiones futuras de CO <sub>2</sub> y para (b) las trayectorias resultantes de la concentración de CO <sub>2</sub>	13
Gráfico 3.3	Comparación del calentamiento global modelado y el observado	14
Gráfico 3.4	Temperatura global promedio, 1861–2004	15
Gráfico 3.5	Temperaturas globales observadas entre los años 1000 y 2000, y proyecciones de incrementos de temperatura global promedio bajo distintos escenarios de desarrollo y distintas trayectorias de emisiones de GEI	17
Gráfico 3.6	Ciclos de causa y efecto en la interacción entre el cambio climático, las condiciones de los sistemas humanos y naturales y el desarrollo	21

# LISTA DE RECUADROS

Recuadro 3.1	Percepciones sobre el cambio climático en los países en desarrollo	31
Recuadro 3.2	Resumen: El cambio climático y su impacto en los pobres	33
Recuadro 4.1	Visión de la sociedad de 2.000 watts per cápita	41
Recuadro 4.2	La atenuación de emisiones de GEI	44
Recuadro 4.3	Proyectos de atenuación mediante cocinas mejoradas	45
Recuadro 4.4	Micro-centrales energéticas para reducir la pobreza	61
Recuadro 4.5	Opciones de servicios energéticos que reducen la contaminación por humo en el interior de las viviendas	62
Recuadro 4.6	Resumen: Mitigación del cambio climático	69
Recuadro 5.1	Viviendas de bajo costo para la reducción de riesgos de desastres en zonas propensas a inundaciones de Bangladesh	84
Recuadro 5.2	Represas de arena para almacenar agua y fomentar la paz	85
Recuadro 5.3	Construyendo medios de vida resistentes a las inundaciones en Bangladesh	87
Recuadro 5.4	Desarrollando capacidades de adaptación en comunidades pobres de Asia del Sur	88
Recuadro 5.5	Resumen: Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático – adaptación	91
Recuadro 6.1	Intercambio de emisiones	100
Recuadro 6.2	Resumen: Marcos para la política sobre cambio climático	118

# ABREVIATURAS Y SIGLAS

APF	Marco de Políticas de Adaptación	MPA
CDCF	Fondo Comunitario para el Desarrollo del Carbono del Banco Mundial	FCDC
CDM	Mecanismo de Desarrollo Limpio	MDL
CER	Reducción certificada de emisiones	RCE
ENSO	Fenómeno El Niño	FEN
GEF	Fondo Mundial Ambiental	FGA
GHG	Gas de efecto invernadero	GEI
HIPC	Países pobres fuertemente endeudados	PPFE
IGCC	Ciclo integrado de gasificación combinada	CIGI
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático	PICC
JI	Implementación conjunta	IC
LDC	Países menos desarrollados	PMD
LPG	Gas licuado de petróleo	GLP
LULUCF	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y forestación	UTCUTF
MDG	Objetivos de Desarrollo del Milenio	ODM
NAPA	Plan de Acción Nacional de Adaptación	PANA
PRSP	Estrategia para la Reducción de la Pobreza	ERP
PTD	Desarrollo tecnológico participativo	DTP
R&D	Investigación y desarrollo	I&D
RWAF	Factor de Amplificación del Calentamiento Regional	FACR
SCC	Cambio Climático Especial	CCE
SME	Pequeña y mediana empresa	PYME
UNDP	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo	PNUD
UNEP	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente	PNUMA
UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	CMNUCC

# AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profunda gratitud a la ONG Practical Action por la confianza depositada en mí al encargarme la realización de este estudio en noviembre del 2005. El primer día me dijeron que me dedicara a leer, a pensar y a escribir. Tales oportunidades son muy poco frecuentes, pero fieles a su palabra, me dieron el tiempo y el espacio que necesitaba para entender la amplitud de los temas involucrados y para que intentara entrelazarlos en un discurso y un conjunto de planteamientos coherentes. Por consiguiente, las limitaciones del presente estudio son de mi exclusiva responsabilidad y no de Practical Action.

Han sido muchas las personas de Practical Action que contribuyeron al estudio proporcionándome materiales y –lo que es más importante aún– me explicaron pacientemente cómo el trabajo que realizan en todo el mundo con los habitantes de comunidades pobres se ve amenazado por el cambio climático. Agradezco especialmente a Andrew Scott y a Hilary Warburton por su sólida orientación, particularmente en relación a las prioridades del desarrollo y la reducción de la pobreza. Andrew asumió también la tarea de editar este volumen luego de que me alejara de Practical Action, por lo cual le estoy sumamente agradecido. Hilary y otras personas integrantes del Programa de Reducción de Vulnerabilidades del Schumacher Centre for Technology and Development me brindaron su invaluable apoyo, personal y profesional. Los aportes de Rachel Berger fueron especialmente importantes para orientar los resultados del estudio. Su compromiso y pasión tanto por la Tierra como por la erradicación de la pobreza fueron no sólo aleccionadores sino también fuente de continua inspiración.

Mucho de lo que he leído y oído sobre el cambio climático y sobre las perspectivas que nos plantea para el próximo siglo me hacen temer sobre lo que pueda depararnos el futuro. Sin embargo, también entendí rápidamente que, a estas alturas de nuestra historia, simplemente no basta con lamentarse por lo que pueda ocurrirle a la Tierra. Disponemos de opciones que pueden marcar una verdadera diferencia tanto para el medio ambiente como para la gente pobre, pero se requiere de un cambio profundo y de enormes inversiones en estas alternativas y tenemos que empezar ahora mismo.

Dos fuentes de información y de datos fueron esenciales para llegar a esta conclusión. La primera fueron los diagnósticos publicados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Se trata de un conjunto impresionante de trabajos y los líderes del mundo tienen una obligación con la humanidad: mostrar la humildad necesaria para aprender de las voces objetivas de estos expertos. La segunda fuente fueron los aportes de mis colegas Mizanur Rahman de Practical Action

Bangladesh, Gehendra Gurung de Practical Action Nepal, y Rohana Weragoda y Ranasinghe Perera de Practical Action Sri Lanka, así como de Abdul Shakoor del Rural Development Policy Institute de Pakistán. Nos reunimos en un taller realizado en Islamabad, en enero del 2006, para revisar las medidas de adaptación al cambio climático implementadas a nivel de las comunidades en el Sur de Asia en el marco de un proyecto financiado por The Allachy Trust, a quien también agradezco por haber financiado parte de este estudio. Mis colegas dejaron claramente sentado que, además de escuchar a los expertos, debemos oír y aprender de las experiencias y relatos de la gente común de los países en desarrollo sobre los riesgos y desafíos, reales y tangibles, que enfrentan en su lucha contra la pobreza debido a la intensidad e impacto del cambio climático.

Tengo la esperanza de que este libro nos ayude a entender lo que estas voces nos están diciendo y de que rápida y colectivamente encontremos la determinación para actuar.

# MENSAJES CLAVE

Es indispensable actuar frente a los desafíos mundiales que nos plantean la erradicación de la pobreza extrema y el cambio climático. La pobreza en los países en desarrollo significa que más del 40 % de la población mundial no puede, o apenas puede, satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia. El cambio climático está dañando la Tierra y amenaza con hacer que los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se vuelvan inalcanzables. Se requieren soluciones justas y equitativas tanto para enfrentar el cambio climático como para reducir la pobreza, pero la formulación de políticas efectivas en ambos casos pasa por comprender qué es lo que impulsa y configura dichas problemáticas, quiénes deben tomar medidas y cuáles son las opciones disponibles que hacen posible cambiar las cosas.

## El cambio climático y su impacto en la pobreza

### **Pregunta 1: ¿Está sucediendo el cambio climático? ¿Qué cambios en el clima se esperan en el siglo XXI y cuán seguros estamos que ocurran?**

La temperatura promedio de la superficie de la Tierra se ha elevado entre  $0,6^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  en el siglo XX y las concentraciones de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera llegaron a 381ppm en el año 2005, lo que representa un aumento por encima del 40% desde la revolución industrial. Las concentraciones de otros gases de efecto invernadero (GEI), como el metano, óxido nitroso y los halocarbonados han aumentado en proporciones similares. El calentamiento global que se viene observando no se explica por variaciones naturales del clima, pero sí es consistente con los efectos esperados de GEI creados por el hombre según modelos de clima global.

La década de 1990 fue la más calurosa de todo el milenio y los cinco años más calurosos, según el registro con instrumentos que se remonta a 1861, fueron (en orden descendente) el año 2005, 1998, 2002, 2003 y el 2004. El calentamiento observado está asociado a variaciones en los patrones de lluvia, a una mayor frecuencia e intensidad de sequías en Asia y África, y a incrementos en el poder destructivo de los ciclones tropicales desde la década de 1970. En todo el mundo se ha producido una retracción de los glaciares en el siglo XX y en los últimos cinco años ha habido señales de que el deshielo de las capas polares se está acelerando.

Se estima que en el siglo XXI la temperatura promedio de la superficie de la Tierra se elevará entre  $1,4$  y  $5,8^{\circ}\text{C}$ . Aun cuando las proyecciones climáticas son un tanto inciertas debido a la imprecisión de los modelos y a que se desconoce la magnitud que alcanzarán las emisiones de GEI en el futuro, es posible proyectar con solidez y

consistencia una gran cantidad de cambios a partir de una serie de modelos y métodos. Entre los efectos proyectados como consecuencia del calentamiento global se incluyen una mayor retracción de los glaciares y de las capas de hielo en los mares y en los polos; el aumento del nivel del mar; mayores precipitaciones en algunas regiones, pero menos lluvias en otras; inundaciones y sequías más frecuentes; y ciclones tropicales más poderosos.

*El cambio climático es hoy una realidad y el debate sobre la verosimilitud de éste ha concluido. Ya no se puede justificar la inacción en base a la falta de certidumbre. El debate debe concentrarse ahora en las acciones necesarias para reducir las emisiones de GEI y permitir que la gente pueda enfrentar los efectos del cambio climático.*

## **Pregunta 2: ¿Qué impactos tendrá el cambio climático? ¿Quiénes son más vulnerables a sus efectos?**

Los cambios que se producirán en los patrones del clima, en los glaciares y océanos tendrán efectos múltiples, tanto directos como indirectos, en los sistemas físicos, biológicos, sociales y económicos de todo el mundo. Afectarán el bienestar de los pobres en los países en desarrollo, haciendo que las personas caigan con mayor facilidad en la pobreza y dificultándoles cada vez más el escapar de ella. Los cambios en los patrones de lluvia y en el cauce de los ríos, así como las mayores inundaciones y sequías, harán que los medios de vida de los pobres sean más precarios. Aumentará el número de personas en riesgo de padecer hambre y se estima que la incidencia de enfermedades infecciosas se incrementará. El impacto de estos cambios en los ecosistemas reducirá la disponibilidad de bienes y servicios provenientes de, por ejemplo, los bosques, las tierras húmedas y el mar. El nivel del mar se elevará y la intrusión de agua salada puede provocar inundaciones, ocasionando el desplazamiento de las comunidades de las tierras inundables costeras y deltas. La mayor frecuencia de daños en la infraestructura, edificios y viviendas hará más lento y costoso al desarrollo, a la vez que disminuirá la seguridad en el trabajo y el hogar sobre todo para los pobres urbanos que viven en asentamientos informales. El cambio climático incrementará el riesgo de desastres naturales<sup>1</sup>, con efectos potencialmente devastadores para los medios de vida de los pobres y las economías de los países en desarrollo.

Los efectos del cambio climático conllevan mayores riesgos donde existe pobreza, porque quienes menos tienen son más sensibles al cambio y más vulnerables ante sus efectos adversos. Los pobres de los países pobres son los más vulnerables al cambio climático y son quienes más perderán por causa de éste.

*El cambio climático aumentará la desigualdad en el bienestar entre los países desarrollados y los países en desarrollo. La brecha será mayor mientras mayor sea el calentamiento global. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio se harán cada vez más inalcanzables a menos que se tomen medidas urgentes para reducir la pobreza.*

<sup>1</sup> En realidad, los desastres “naturales”, aunque producidos por fenómenos naturales como lluvias intensas, p. ej., se convierten en desastres por acción e inacción humana, p. ej., deforestación, etc.

### **Pregunta 3: ¿Es el cambio climático un acelerador de la pobreza? ¿No es más urgente reducir la pobreza que enfrentar el cambio climático?**

El cambio climático debilita los medios de vida de los pobres erosionando sus bienes. Los pobres son vulnerables a la pérdida de su capital físico, debido, por ejemplo, a los daños ocasionados en sus viviendas y en la infraestructura; a pérdidas de capital humano, debido a las crecientes enfermedades y a la desnutrición; a la pérdida de capital social, por los desplazamientos de las comunidades; de capital natural, por la pérdida de productividad en la agricultura y en la pesca; y de capital financiero, debido a la mayor cantidad de desastres naturales y a menores ingresos. Por tanto el deterioro de los medios de vida producido por el cambio climático dejará a los pobres con menores recursos de los que requieren para enfrentar tensiones y choques, perdiendo así resistencia para enfrentar privaciones cada vez mayores.

*No existe la opción de elegir entre el cambio climático o la reducción de la pobreza. El cambio climático agravará la pobreza. Por ello, en el siglo XXI, las medidas a adoptarse frente al cambio climático constituyen una parte integral de la lucha contra la pobreza.*

### **Pregunta 4: ¿Qué debe hacerse para reducir la vulnerabilidad de los pobres y de los países en desarrollo frente al cambio climático?**

El cambio climático es hoy una realidad que se prolongará en las décadas siguientes y cuyos efectos podrían dejarse sentir durante siglos. Es necesario tomar medidas dirigidas tanto a prepararnos ante sus inevitables efectos, como a reducir la escala que su impacto podría tener. Por ello, es imperativo adoptar medidas tanto de mitigación como de adaptación frente al cambio climático. Las primeras son necesarias para reducir la severidad del cambio climático y limitar así su impacto en las personas y países más vulnerables. Asimismo, se requiere medidas de adaptación para incrementar la capacidad de adecuación y resistencia de los pobres ante los efectos del cambio climático para contribuir a que puedan salir de su pobreza.

*Las medidas a tomar en relación al cambio climático no permiten optar entre medidas de mitigación y de adaptación, ambas son imperativas y urgentes.*

<sup>2</sup> Aunque *billion* en inglés significa mil millones, en español es “un millón de millones”; como en este caso el traductor de este libro ha traducido el término *billion* por billón, debe entenderse aquí mil cien millones. Y trillón en inglés, equivale a nuestro billón, y así sucesivamente...

## Mitigación del cambio climático

### **Pregunta 1: ¿Qué nivel de reducción de emisiones de GEI permitiría estabilizar el clima? ¿Qué efectos tendría en los países en desarrollo el que no se lograra reducirlos con la rapidez necesaria?**

Las metas en términos de reducción de emisiones de GEI deberían apuntar a controlar el calentamiento global para alcanzar un rango de “niveles tolerables”, en el que los incrementos de temperatura sean lo suficientemente bajos como para evitar que generen impactos “peligrosos”. Por ello, el nivel de reducción requerido depende de qué impactos sean considerados peligrosos. El límite superior de concentración de CO<sub>2</sub> considerado aceptable para evitar un cambio climático peligroso es de 450ppm, el cual, según se piensa, limitaría el aumento de la temperatura promedio a 2°C. Para estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> a un nivel de 450ppm, se requiere reducir las emisiones entre 60–90% antes del año 2100. Sin embargo, ello debería hacerse más rápidamente si los niveles de calentamiento fueran superiores a los proyectados, o si los “indicadores de señales” que llevan a cambios climáticos irreversibles tuvieran un umbral menor al esperado.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> son producto tanto del uso de combustibles fósiles como de cambios en el uso de la Tierra, pero el empleo de combustibles orgánicos es responsable del 75% de emisiones de CO<sub>2</sub> a lo largo de la historia. Los países industrializados son responsables de producir más del 60% de las emisiones actuales, así como de aproximadamente del 80% de emisiones producidas en el pasado. Al año, las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel per cápita ascienden a 9,8t en los Estados Unidos y a casi 10t en el Reino Unido, pero en los países más pobres apenas llegan a 0,8t. No obstante, son precisamente los sectores pobres y los países en desarrollo los grupos poblacionales a quienes el cambio climático afectará primero y con mayor severidad.

*Debido al cambio climático, las condiciones de vida, el comportamiento y las opciones de los habitantes del Norte perjudican el bienestar de alrededor de 2,7 billones de personas de todo el mundo que tienen que sobrevivir con US\$2 diarios o menos. Si no logramos reducir las emisiones de GEI entre 60 y 90% en las próximas décadas, se ahondarán aun más los niveles de pobreza en los países en desarrollo dificultando el que su población logre escapar de la pobreza que los rodea.*

## **Pregunta 2: ¿Cuáles serán los efectos del cambio climático y de la reducción de emisión de gases en la economía y en los niveles de pobreza? ¿Vale la pena enfrentar el costo de detener el cambio climático?**

Se ha demostrado por medio del análisis económico que se puede mitigar el impacto del cambio climático sin que ello afecte significativamente la economía mundial. Se ha estimado que el costo de implementar el Protocolo de Kyoto representaría para las economías del mundo industrializado una disminución del crecimiento anual de su PBI de menos del 0,1% durante 10 años, o dicho de otra manera, un costo de aproximadamente US\$125 por persona al año en los países industrializados. Las estimaciones del costo acumulado de estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> en niveles de 450ppm ascienden a entre 1 y 4% del PBI mundial en un periodo de 50 años. Por lo tanto, mitigar el cambio climático conlleva un costo asequible.

Es más difícil y menos exacta la valoración de los beneficios que traería la mitigación de los efectos del cambio climático, ya que muchos de dichos beneficios no son valorados en términos del mercado. En consecuencia, los beneficios de la mitigación son inevitablemente subvaluados, resultando fácil el que se planteen que las medidas de mitigación son costosas en términos de los beneficios que ofrecen. Sin embargo, el cambio climático pone en riesgo la sobrevivencia de culturas, especies y ecosistemas enteros, a la vez que hace más difícil eliminar la pobreza. Por ello, evitar los efectos del cambio climático conlleva enormes beneficios para los sectores más vulnerables de la población. Los pobres no pueden permitirse dar ningún paso atrás en su lucha contra la pobreza. Para ellos resulta vital pagar el costo de la mitigación.

Hay quienes señalan que los medios de vida de los pobres se verían más perjudicados por el costo de adoptar medidas de mitigación que por los propios efectos del cambio climático. Tal posición deja a los pobres de lado, privilegiando a los ricos. En base a los principios de igualdad y justicia, el costo de pagar por medidas de mitigación no debería mermar en forma alguna las inversiones que se realizan con fines de desarrollo, de lo contrario, son los pobres los que terminan pagando por mitigar los efectos del cambio climático. Para reducir la pobreza se requiere de inversiones tanto en el campo del desarrollo como en el campo de la mitigación.

*Los costos de mitigar los efectos del cambio climático son asequibles y no debieran constituir una alternativa frente a la meta de reducir la pobreza. Se requiere de inversiones orientadas tanto al desarrollo como a la mitigación del impacto del cambio climático a fin de preservar la integridad de los ecosistemas naturales, de proteger los medios de vida de la gente y de avanzar en la tarea de reducir la pobreza ante el desafío que plantea el cambio climático.*

### **Pregunta 3: ¿No está la respuesta en la nueva tecnología?**

Es indispensable llevar a cabo una revolución sustentada en el uso de bajos contenidos de carbono para lograr que las emisiones de GEI se reduzcan entre el 60 y 90% necesarios para disminuir el peligro que podría acarrear el cambio climático. La tecnología energética desempeñará un papel fundamental para lograr que esta transición se concrete, reduciendo la intensidad del uso de energía y de carbono en la economía. La intensidad energética es el uso de energía por dólar del PBI, mientras que la intensidad del uso de carbono es el carbono emitido por cada unidad de energía utilizada. Se puede reducir la intensidad energética invirtiendo en tecnologías con un uso eficiente de energía que permiten disminuir el desperdicio de ésta. Por otro lado, se puede reducir la intensidad del uso de carbono cambiando de fuentes de energía y empleando aquellas que suponen bajos niveles de emisión, utilizando sobre todo energías renovables en el corto plazo y, en el largo plazo – si se demuestra su viabilidad–, tecnologías avanzadas como, por ejemplo, la gasificación del carbón que permite capturar el carbono. La meta en el largo plazo debería ser desarrollar una economía en base al hidrógeno.

La inversión en fuentes energéticas con bajo contenido de carbono favorecería una mayor eficiencia energética y el uso de energías renovables en el corto plazo, a partir de las cuales aparecerían nuevas tecnologías en el horizonte, incluyendo tanto las energías renovables que permitirían almacenar energía como la gasificación del carbón que permite el almacenamiento de este mineral. La energía nuclear no es una alternativa aceptable en términos de fuentes de energía sostenibles ya que supone costos externos excesivamente altos por los riesgos potenciales de contaminación radioactiva del ambiente y de una proliferación de armas nucleares.

Que en el futuro se empleen fuentes energéticas con bajo contenido de carbono es técnica y económicamente factible. Sin embargo, ello está sujeto a las limitaciones que imponen las actuales instituciones, normas y mercados que controlan el sistema mundial energético y que están estructuradas para suministrar energía a una economía sustentada en el uso de carbono.

Otras medidas a adoptar para reducir la intensidad energética son, por un lado, reformar las cadenas de oferta y los patrones de consumo para favorecer la ubicación de los mercados y, por otro, modificar el comportamiento de los consumidores para disminuir el uso de energía. La mitigación del cambio climático a través de la transformación de las políticas energéticas debe ser reforzada por un uso sostenible de la tierra a fin de que se pueda conservar e incrementar el almacenamiento de carbono en los suelos y bosques.

El atenuar los niveles de emisiones, que apunta a equilibrar las emisiones de gases a través de inversiones en actividades que reducen las emisiones o secuestran el carbono en otros ámbitos, no elimina la necesidad de que haya niveles más bajos de carbono en el futuro. Sólo proporciona un poco más de tiempo, acelerando marginalmente las reducciones de emisiones de gases producidos por otros medios. Hay que priorizar la

reducción de la intensidad energética y de la intensidad carbónica en lugar de promover actividades que sólo atenuarán sus efectos.

*La tecnología por sí sola no es suficiente para mitigar el impacto del cambio climático, pero es parte esencial de la revolución en base a bajos contenidos de carbono que se necesita para reducir las emisiones de GEI a los niveles requeridos. La tecnología debe ser reforzada por cambios en los mercados y en el comportamiento de los consumidores para evitar que se desperdicie. Es urgente reformar las políticas energéticas a fin de promover el rápido desarrollo y la utilización de tecnologías con un bajo nivel de emisiones.*

#### **Pregunta 4: ¿Qué políticas se requieren para promover la transformación del sector energético mundial hacia fuentes con bajo contenido de carbono?**

Para lograr reducir las emisiones entre 60 y 90%, las políticas energéticas en los países en desarrollo tienen que estar orientadas a una transformación. Tienen que superar rápidamente la inercia actual de los mercados e instituciones para crear las condiciones para el cambio de la economía energética. Los gobiernos deben “empujar” fuertemente este cambio, el cual será complementado por el “jale” de los consumidores que demandan nuevas opciones energéticas. Es urgente reformar las políticas para conseguir mejorar la eficiencia en el uso final de la energía, apoyar el desarrollo de capacidades para el cambio, impulsar el desarrollo y difusión de innovaciones energéticas y para eliminar las injustas barreras de precios a las formas de energía alternativa.

Para reducir las barreras del mercado frente a tecnologías nuevas, es fundamental que los precios de la energía sean justos. Deben eliminarse los cuantiosos e injustos subsidios que tienen los combustibles fósiles, que suman cientos de billones<sup>2</sup> de dólares cada año, y deben incorporarse los costos externos, sociales y ambientales, en los precios de la energía para nivelar el terreno y hacer así que los combustibles fósiles y los alternativos se rijan por iguales condiciones.

Se debe desarrollar e implementar con urgencia políticas energéticas transformadoras y de reducción de emisión de gases. Cualquier demora en implementarlas no hará más que elevar el nivel tope en el que deben estabilizarse las concentraciones de GEI, aumentando con ello las posibilidades de peligro del cambio climático.

*Se ha estimado que la demanda mundial de energía crecería en 60% para el año 2030, impulsada por inversiones del sector público de trillones de dólares. Resulta imperativo que tal magnitud de inversiones se use para promover más bien la transformación de los sistemas energéticos en el ámbito mundial, así como para lograr un futuro sin pobreza energética en base a formas de energía con un bajo contenido de carbono.*

### **Pregunta 5: ¿Qué es más importante, el crecimiento económico de los países en desarrollo o “descarbonizar” el desarrollo?**

En algunos países que vienen industrializándose rápidamente, como India y China, se le otorga prioridad al crecimiento económico y a la reducción de la pobreza antes que a la mitigación del cambio climático. Sin embargo, los efectos destructivos de las vías del desarrollo con energías de alto contenido de carbono terminarán, en última instancia, por derrotarlas. Por ello, en lugar de seguir invirtiendo enormes sumas en tecnologías energéticas convencionales, es vital desarrollar tecnologías alternativas para evitar quedar atrapados durante décadas en una modalidad “sucia” de desarrollo que genera altas emisiones de carbono. Las estrategias de inversión energética deben reorientarse de manera que “dejen atrás” cuanto antes a las tecnologías convencionales y se pueda transitar hacia vías de desarrollo que involucren menores contenidos de carbono y menor intensidad energética.

Es necesario establecer alianzas internacionales para facilitar la transferencia de tecnologías y que el Sur tenga voz y voto en materia de fuentes de energía limpias. Una prioridad clave en las estrategias de mitigación es el desarrollo y la evaluación del impacto del empleo de tecnologías limpias que capturen el carbono, ya que la viabilidad futura de dichas tecnologías tiene implicancias críticas para las opciones que existen en torno a un desarrollo sostenible.

*Sin una rápida innovación, demostración y utilización de tecnologías limpias, el uso cada vez más extendido de formas de energía baratas en países en vías de industrialización, como China e India, sólo acelerará el cambio climático. Son componentes indispensables de las estrategias de mitigación y desarrollo sostenible de largo plazo las innovaciones tecnológicas que “dejan atrás” a las convencionales formas de energía sucia y que favorecen un desarrollo con bajas emisiones de gases.*

### **Pregunta 6: ¿Cómo puede el desarrollo limpio estar al alcance de los países en desarrollo si las tecnologías con bajo contenido de carbono son más caras que las formas de energía convencionales? ¿Cómo se puede financiar un desarrollo con bajos contenidos de carbono?**

El desarrollo con energía limpia es más costoso que aquél que usa la tecnología convencional sucia. Los países con altas emisiones de gases per cápita han agotado la capacidad de la atmósfera de absorber las emisiones de GEI. Se han enriquecido en este proceso, pero también han reducido la capacidad de los países en desarrollo de

mejorar el bienestar de sus ciudadanos utilizando el mismo enfoque en base al uso de fuentes con carbono. Los países del Norte han excedido así su cuota de emisión de gases.

Los costos agregados de un desarrollo con bajo contenido de carbono deben financiarse mediante mecanismos que reflejen una igualdad entre el Norte y el Sur en términos de emisiones per cápita. Importantes sumas de capital podrían ser redireccionadas hacia el Sur para invertir las en energía limpia. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) establecido en el Protocolo de Kyoto constituye un esfuerzo en este sentido, pero no ha sido efectivo y por lo tanto se necesitan otros mecanismos más sencillos. Un plan internacional integral de intercambio del carbono podría ser un instrumento adecuado para financiar un desarrollo limpio, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones: que en base a objetivos definidos, incluido un margen para el crecimiento, se permita a los países en desarrollo producir una cantidad de emisiones, en forma equitativa y transparente; que el precio del carbono sea lo suficientemente alto como para cubrir los costos marginales de un desarrollo limpio; y que la gobernabilidad y los mecanismos que garantizan el cumplimiento del plan estén orientados a promover el desarrollo y a salvaguardar los intereses de los países en desarrollo.

*La equidad en la distribución de emisiones exige que el Norte asuma la responsabilidad de financiar los costos adicionales del desarrollo, resultantes de la necesidad de usar energía con bajo contenido de carbono.*

## **Pregunta 7: ¿Por qué es tan importante la energía para reducir la pobreza? ¿El aumento de los servicios de energía para los pobres no agravará el cambio climático?**

La falta de servicios de energía para los dos billones (dos mil millones) de personas que viven en una situación de pobreza energética debilita sus medios de vida, dificultándoles el salir de su situación de pobreza. Tiene mayor prioridad para los pobres reducir la pobreza y disminuir la contaminación del aire dentro de sus viviendas que reducir o evitar las emisiones de GEI. La provisión de energía para la gente pobre ha estado concentrada en el uso de fuentes de energía renovables en la comunidad y a pequeña escala. Cuando ha sido factible, se ha tratado de mejorar el acceso de los pobres a otro tipo de combustibles más seguros y convenientes usados sobre todo en la preparación de alimentos y con fines de calefacción. Cuando no ha sido factible, se ha priorizado el manejo sostenible de fuentes renovables de biomasa. Por lo tanto, la cartera de proyectos necesaria para eliminar la pobreza energética supondría una baja intensidad carbónica y bajas emisiones, requiriéndose para su implementación un total de energía equivalente, apenas, a un pequeño porcentaje de la energía consumida en los países industrializados.

Mitigar el cambio climático y acabar con la pobreza energética son metas compatibles. Las políticas energéticas debieran estar orientadas, en primer lugar, por

el uso de opciones que produzcan menores emisiones que los combustibles tradicionales cuando sea posible, y, en segundo lugar, por el uso de instrumentos que permitan financiar servicios energéticos para los pobres, redireccionando el uso de energía desde un consumo elevado con altos niveles de emisiones hacia proyectos energéticos para los pobres. Gravar ampliamente el uso de combustibles fósiles en el Norte proporcionaría mayores incentivos para reducir las emisiones, permitiendo así mismo el financiamiento de fondos globales para terminar con la pobreza energética.

*Es insostenible e indefendible pretender restringir el crecimiento de los servicios de energía necesarios para satisfacer las necesidades de los pobres. No puede exigirse, por lo tanto, que la entrega de servicios energéticos esté supeditada a que los pobres mitiguen el cambio climático.*

## **Reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático: Adaptación**

### **Pregunta 1: ¿Quién debe asumir la responsabilidad de ayudar a las poblaciones y países más vulnerables a prepararse y adaptarse al cambio climático?**

El uso de combustibles fósiles ha representado grandes beneficios económicos y de bienestar para los países industrializados, mejorando su capacidad para enfrentar el cambio climático. En buena medida, los pobres y los países en desarrollo casi no han recibido beneficio alguno de dos siglos de industrialización, y sin embargo son los más vulnerables a los efectos de la contaminación por emisión de GEI. En otras palabras, los pobres y los países en desarrollo sufren los efectos adversos de un proceso del que se beneficiaron poco o nada. Bajo el principio de que “el que contamina paga”, quienes contaminan tienen que asumir los costos por los daños causados, además de compensar a las víctimas. Se ha generado así “una deuda ambiental” entre los ricos, beneficiarios de una contaminación por emisión de GEI, y los pobres a quienes se hizo más vulnerables a su impacto.

*De acuerdo con el principio “quien contamina, paga”, los países del Norte tienen la obligación moral y la responsabilidad de asumir el costo de los daños causados por el cambio climático, así como los costos de adaptación a éste en los países en desarrollo.*

## **Pregunta 2: ¿Qué medidas deben adoptarse para facilitar la adaptación al cambio climático? ¿Quiénes deben participar y cuál es el papel que le corresponde a cada uno de los diferentes actores involucrados?**

Las estrategias de adaptación deben concentrarse en las necesidades de la gente más afectada por los efectos del cambio climático y deben orientarse a reducir las vulnerabilidades más importantes a las que se enfrentan. La evaluación de vulnerabilidades constituye, entonces, la base para el desarrollo de estrategias de adaptación, incluyendo la formulación de un plan de acción nacional de adaptación (PANA) en los países menos desarrollados. Los objetivos y enfoques en términos de políticas de adaptación tienen que adecuarse a los distintos niveles mediante procesos participativos que involucren a todos los agentes sociales.

La mayoría de actividades de adaptación se realiza en la comunidad. Cuando no es factible la adaptación a partir de la comunidad debido a barreras locales al cambio o porque se requiere de infraestructura nueva y costosa, deben plantearse respuestas en los ámbitos nacional o sub-nacional.

*A diferencia de las medidas de mitigación, que requieren de una coordinación mundial, la adaptación al cambio climático depende de acciones locales. La meta fundamental de los gobiernos y acuerdos internacionales en términos de adaptación es el desarrollo e implementación de políticas que permitan asegurar que la información, recursos, apoyo, y servicios estén al alcance de las comunidades.*

## **Pregunta 3: ¿Qué acción debe llevarse a cabo en la comunidad para contribuir a la adaptación de los pobres al cambio climático?**

La necesidad de construir capacidades de adaptación y resistencia es lo que orienta la reducción de vulnerabilidades en la comunidad. Para fortalecer su capacidad de adaptación las comunidades necesitan contar con información y habilidades adecuadas, con instituciones efectivas, tener acceso a tecnología y a oportunidades que les permitan elevar sus ingresos. Se puede construir una mayor resistencia mejorando la capacidad en el manejo de riesgos, incrementando los activos y diversificando las opciones de medios de vida que tienen los sectores más vulnerables.

La adaptación debe ser un proceso de amplia base implementado en el marco de estrategias de reducción de la pobreza que apuntan a proteger mejor los medios de vida de los pobres frente a los riesgos. Apuntan, asimismo, a ampliar el conjunto de activos a los que deben tener acceso los pobres para enfrentar mejor los riesgos y cambios.

#### **Pregunta 4: ¿No son otros factores determinantes de pobreza - como la pobre atención en salud, la falta de acceso a la educación y el SIDA – más importantes que la adaptación al cambio climático?**

Los enfoques de adaptación en base a vulnerabilidades comparten muchas sinergias y estrategias con la reducción de la pobreza en la comunidad porque ambos se benefician de la construcción de capacidades y de la resistencia. Por lo tanto, el desarrollo y la adaptación pueden reforzarse mutuamente, pudiendo utilizarse estrategias de adaptación local “sin remordimientos” tanto para obtener beneficios en materia de reducción de la pobreza en el corto plazo como para protegerse del impacto del cambio climático en el largo plazo. Sin embargo, debido al cambio climático, las estrategias y medios de vida usados para reducir la pobreza deben ser “puestos a prueba climáticamente”. Las políticas y proyectos desarrollados de cualquier área no deberán agravar aún más las sensibilidades climáticas o ser vulnerables al cambio climático proyectado. La adaptación deberá ser un tema que atraviese todos los aspectos relacionados con la reducción de la pobreza.

El cambio climático aumentará las vulnerabilidades en el tiempo y toda demora en materia de adaptación hará más difícil reducir la pobreza. Además de representar costos adicionales para la reducción de la pobreza, la adaptación requiere una entrega más rápida de los recursos necesarios para alcanzar un desarrollo sostenible y eliminar la pobreza.

*Demorar la adopción de medidas de adaptación debido a otras prioridades conlleva el riesgo de reducir las posibilidades de erradicar la pobreza, con lo que fracasarían los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El cambio climático hace entonces que el desarrollo sea más urgente.*

#### **Pregunta 5: ¿Cómo y quién debería pagar por la adaptación?**

Los gobiernos de los países desarrollados se han comprometido a aportar US\$410 millones al año entre el año 2005 y el 2008 para financiar los costos de la adaptación. Esta es apenas una pequeña fracción del verdadero nivel del financiamiento requerido para ese propósito. Además, este monto es minimizado por los US\$73 billones que los países desarrollados gastan anualmente en subsidiar a los combustibles fósiles. Se puede acusar con toda justificación a los países ricos de mantener una política de “pagarle al contaminador” en lugar de mantener “el principio de quien contamina paga”.

El fondo especial establecido en los Acuerdos de Marruecos como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kyoto prevé financiamiento disponible sólo para intervenciones en

materia de adaptación al cambio climático futuro y no para procesos de adaptación a la variabilidad climática actual, no obstante que una adaptación más efectiva beneficiaría a ambos. El Fondo Mundial Ambiental (GEF), por otro lado, sólo financia los costos adicionales requeridos para conseguir “beneficios ambientales globales”, aun cuando la mayoría de acciones en materia de adaptación se realizan localmente. Los beneficios mutuos que existen entre las medidas de adaptación y el desarrollo son dejados de lado por otros donantes, pues en general los fondos oficiales destinados a estos propósitos están separados. La adaptación es vista como una actividad delimitada, discreta, separada de los proyectos y programas orientados a reducir la pobreza, en lugar de ser vista como un proceso integral de construcción de capacidades de adaptación y resistencia en las comunidades.

Así, las actuales estructuras de financiamiento constituyen una barrera para una adaptación efectiva al cambio climático. Se necesita un enfoque pragmático mucho más flexible para financiar la adaptación y facilitar así la incorporación de objetivos de adaptación en todas las actividades de desarrollo relevantes.

*La justicia climática – el principio de “quien contamina paga” – exige que los países industrializados asuman su responsabilidad por los daños causados por contaminación de GEI. Los países del Norte tienen la responsabilidad de asegurar mecanismos de financiamiento efectivos y adecuados para cubrir los costos de la adaptación de los países en desarrollo al cambio climático.*

## **Pregunta 6: ¿Cómo contribuye Practical Action a la adaptación de las personas al cambio climático?**

Practical Action viene trabajando con las comunidades en la implementación de proyectos que buscan contribuir a la adaptación local de la gente al cambio climático. Una característica del trabajo realizado es el desarrollo y adaptación de tecnologías y procesos que permitan no sólo resolver problemas, sino también una mejor adaptación local frente al cambio climático. Por ejemplo, trabajando conjuntamente con las comunidades, se han desarrollado viviendas resistentes a inundaciones en Bangladesh. Asimismo, pastores de la región norte de Kenia, zona propensa a las sequías, han construido represas de arena que permiten un mayor almacenamiento de agua. Estos proyectos demuestran que las acciones orientadas a generar una mayor capacidad de adaptación y resistencia en la comunidad producen significativos beneficios, reduciendo la pobreza en el corto plazo y disminuyendo las vulnerabilidades frente al cambio climático en el largo plazo.

*La integración de la adaptación local al cambio climático y un mejor manejo de recursos naturales, reducción de riesgos de desastres y reducción de la pobreza genera beneficios prácticos para los pobres de los países en desarrollo.*

## **Políticas internacionales frente al cambio climático**

### **Pregunta 1: ¿Qué compromisos han adoptado los países en relación al cambio climático?**

En el año 1992, 187 naciones suscribieron la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), comprometiéndose a estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera “a un nivel que permita evitar una interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático”. El Protocolo de Kyoto, acuerdo que se agregó al documento de la CMNUCC en 1997, establece el compromiso legal de 38 países industrializados de reducir las emisiones de GEI entre los años 2008 y 2012.

*El crecimiento económico no es sostenible si no se reduce significativamente las emisiones de GEI. La negativa de los países industrializados de disminuir el nivel de emisiones en vista del costo económico que ello representa, incumple los acuerdos suscritos en la CMNUCC en el sentido de estabilizar las concentraciones de GEI a un nivel que permita un desarrollo económico sostenible.*

### **Pregunta 2: ¿El Protocolo de Kyoto tendrá algún efecto sobre el cambio climático? ¿Qué impacto tiene este acuerdo en los países en desarrollo?**

Por medio del Protocolo de Kyoto, los países industrializados acordaron reducir en 5,2% sus emisiones colectivas entre los años 2008 y 2012. Debido al retiro de Estados Unidos del grupo de países firmantes, lo más que puede lograrse es limitar el aumento neto de emisiones de los países industrializados a 1,6%. Entretanto, las emisiones producidas por el hombre crecen rápidamente en los países que vienen experimentando un acelerado proceso de industrialización, como India y China, lo cual amenaza con entrapar cualquier avance realizado a partir del Protocolo de Kyoto.

El Acuerdo no establece objetivos de reducción de emisiones para los países en desarrollo, muchos de los cuales se oponen enfáticamente a adoptar cualquier tipo de compromiso en relación a las emisiones señalando que tienen derechos legales sobre la atmósfera a los que no renunciarán aun a expensas de su desarrollo económico futuro. Sin embargo, se siguen produciendo filtraciones de carbono ya que muchas empresas altamente contaminantes tienen ahora el incentivo de trasladar sus operaciones del Norte al Sur, puesto que las metas en términos de emisiones se aplican sólo en los países industrializados. Los países en desarrollo participan también del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

*En el mejor de los casos, Kyoto constituye el primer paso en materia de mitigar los efectos del cambio climático, pero no tendrá un efecto significativo en reducir las emisiones entre el 60 y 90% que se requiere para impedir un cambio climático peligroso.*

### **Pregunta 3: ¿Se puede mitigar el cambio climático mediante topes para los niveles de emisiones y esquemas de intercambio de carbono? ¿Tendrán un impacto real sobre el nivel de emisiones? ¿El intercambio de carbono no es acaso en realidad un mecanismo del Norte para evitar reducir su nivel de emisiones?**

El mecanismo de intercambio de emisiones representa un incentivo para la innovación y adopción de tecnologías y medidas dirigidas a reducir las emisiones de GEI. Es una manera de recompensar a quienes, ya sea personas, empresas o países, den el primer paso y hagan más al respecto, ya que las asignaciones no utilizadas pueden ser vendidas. El intercambio de emisiones penaliza a quienes quedan rezagados, obligándolos a pagar por el permiso para generar emisiones, lo cual los lleva a interiorizar por lo menos algunos de los costos que su contaminación significa. Por ello, debatir si la mejor forma de contrarrestar el cambio climático son las metas de emisiones o la tecnología es un error: ambas son importantes, porque las metas permiten establecer incentivos para las tecnologías, pudiendo construirse a partir de éstas aquello que haga la diferencia.

Sin embargo, para ser efectivos en el tema de la mitigación, el intercambio de emisiones tiene que estar ligado a metas. Sino se plantean metas significativas que guíen la reducción de emisiones, el esquema de intercambio de carbono no producirá la reducción de emisiones necesaria para mitigar el cambio climático. Es por eso que las metas arbitrarias fijadas en el Protocolo de Kyoto y otros esquemas afines de intercambio de emisiones están teniendo tan poco impacto en relación a la magnitud de lo requerido.

Para que un esquema de intercambio de emisiones pueda tener éxito en el futuro, la gobernabilidad debe ser lo suficientemente fuerte para exigir el cumplimiento de las normas y se debe fijar políticas que permitan controlar los precios como para poder regular la oferta, alinear las asignaciones de emisiones permitidas con las metas fijadas, así como para permitir la recompra de éstas, para poder rápidamente controlar con mayor firmeza el nivel de las emisiones, o elevar su precio cuando sea necesario. El precio de los créditos de emisiones de GEI debe ser lo suficientemente alto como para justificar que se prefiera transitar por vías de desarrollo económico con bajos contenidos de carbono.

*En el futuro, cualquier esquema de intercambio de emisiones deberá plantear metas significativas de reducción de las mismas. De este modo, las concentraciones de GEI podrán ir descendiendo hasta estabilizarse a un nivel lo suficientemente bajo como para evitar que el cambio climático sea peligroso.*

#### **Pregunta 4: ¿Funciona el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)? Sino, ¿cómo tendría que modificarse?**

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), establecido por el Protocolo de Kyoto, permite a los gobiernos y empresas de los países industrializados obtener crédito de emisión de gases a cambio de inversiones en proyectos de desarrollo sostenibles que reduzcan o eliminen las emisiones de gases en los países en desarrollo. Sin embargo, este mecanismo no ha sido efectivo. Son pocos los proyectos existentes; la mayoría beneficia sólo a unos pocos países avanzados; y el énfasis está demasiado sesgado hacia la disminución de emisiones industriales. Los proyectos comunales de menor escala están en situación de desventaja debido a los complejos requisitos y altos costos de las transacciones requeridas para que se apruebe un proyecto. Se necesitan procedimientos simplificados que promuevan resultados en términos de desarrollo sostenible, pero el tiempo se está agotando.

*El "dividendo para el desarrollo" del MDL corre el riesgo de perderse. En el futuro, se necesita otro enfoque más simple que promueva la inversión en un desarrollo limpio con menores costos de transacción.*

#### **Pregunta 5: ¿Qué políticas necesitan los pobres y los países en desarrollo frente al cambio climático después del año 2012?**

Los intereses de los pobres y de los países en desarrollo estuvieron marginados de la negociación del Protocolo de Kyoto. Al plantearse la necesidad de un nuevo acuerdo sobre el cambio climático del año 2012 en adelante, los países en desarrollo requieren de un marco de negociación más integral. Las necesidades de las 2.700 millones de personas que conviven con la pobreza en el mundo deben tener la mayor prioridad pues son ellas las que corren mayor peligro: el cambio climático las golpeará primero y con mayor fuerza. Para los pobres, no mitigar el cambio climático significa arruinar sus oportunidades de salir de la pobreza.

Para que esté al servicio de los pobres, el acuerdo sobre el cambio climático post - Kyoto deberá estar orientado por principios y metas que integren la mitigación, la adaptación, la equidad y el desarrollo sostenible.

*Las políticas sobre el cambio climático después del año 2012 deben lograr una reducción en el nivel de emisiones que permita estabilizar las concentraciones de GEI; aumentar la capacidad de adaptación y resistencia de los grupos más vulnerables; reflejar igualdad de condiciones y derechos respecto del aire, así como la responsabilidad de quienes lo contaminan; y mejorar el bienestar de los pobres.*

## Conclusiones

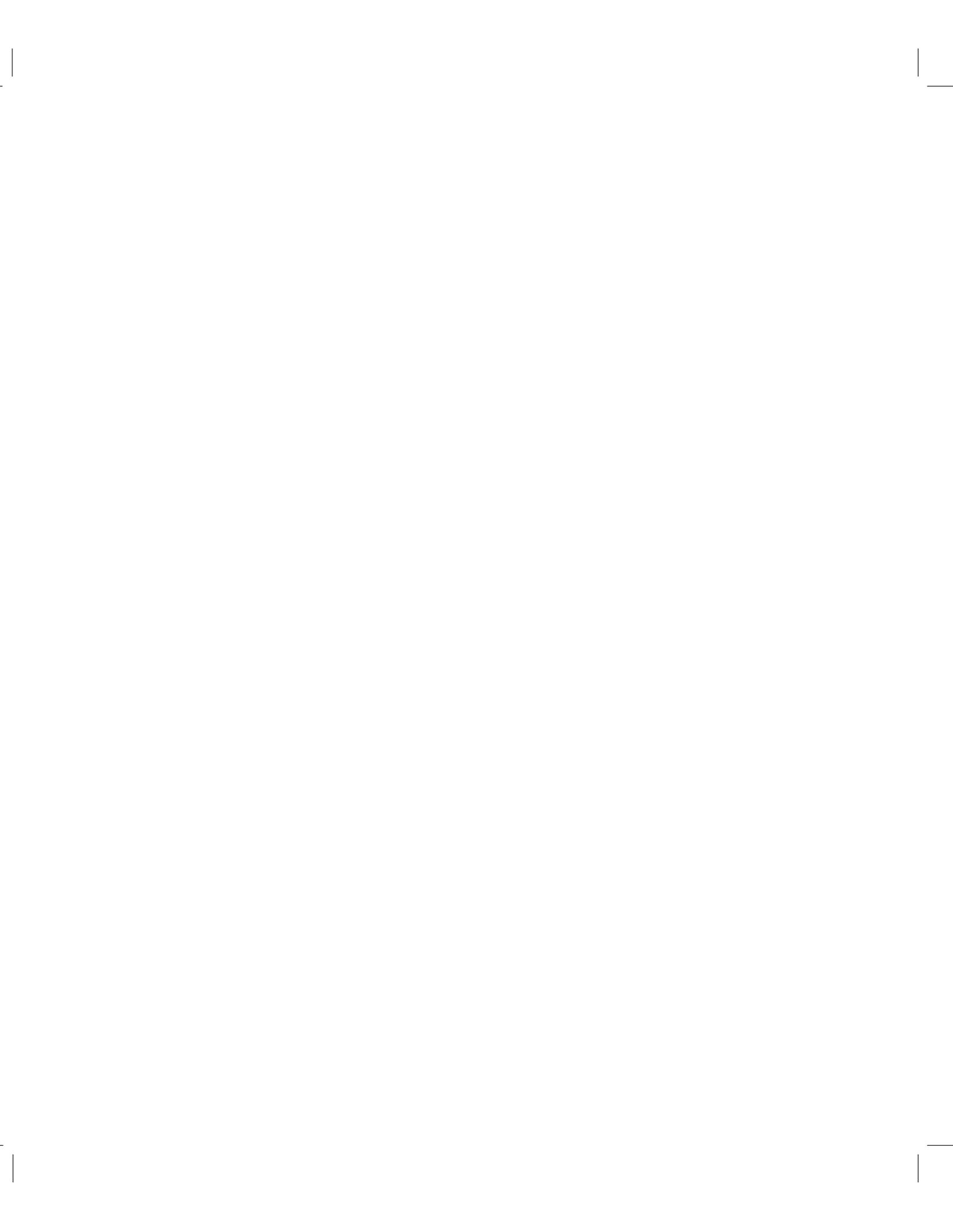
La tarea más apremiante en este momento es impedir una mayor demora en la adopción de medidas frente al cambio climático, pues tal retraso en iniciar acciones de mitigación, especialmente a través de la reforma de las políticas energéticas y de la transformación de las estrategias de inversión en el sector energía, sólo incrementaría el tope al que deben estabilizarse las concentraciones de GEI, aumentando así la severidad de los efectos del cambio climático. Cuanto más tiempo se continúe invirtiendo abrumadoramente en tecnologías convencionales que operan con combustibles fósiles, más ocultos seguirán estando los costos de los sistemas energéticos actuales, lo cual, junto con la inercia, seguirá haciendo que sea más costoso y difícil cambiar. Demorar en tomar medidas de adaptación significa dejar que los medios de vida se vayan debilitando cada vez más por efecto del cambio climático, dejando a los pobres cada vez más vulnerables frente a cualquier contingencia o desastre. No entregar los fondos y otros recursos necesarios para permitir una adaptación suficientemente rápida al cambio climático significa un retroceso en la lucha contra la pobreza.

La justicia y la equidad exigen que las naciones que tienen mayor responsabilidad en la contaminación que viene impulsando el cambio climático cumplan con su obligación de tomar medidas para garantizar la protección de los pobres y de los países en desarrollo frente a los efectos del cambio climático. Los países industrializados del Norte son los que tienen el poder, recursos, tanto económicos como humanos, y la capacidad tecnológica necesaria para enfrentar el cambio climático, pero deben también compartir estas ventajas con los pobres para hacerse responsables de la parte que a ellos les corresponde. Hay que tomar medidas pronto para poder responder a la magnitud de los daños causados en la salud de la Tierra, o más del 40% de la humanidad se tendrá que enfrentar a mayores dificultades que las que enfrenta ahora en lugar de encontrar oportunidades que le permitan escapar a la pobreza, como las planteadas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Para llevar adelante estas medidas, es necesario que las personas opten por reducir las emisiones que producen y que, colectivamente, a través de las ONG, los medios de información y de otras vías, presionen para exigir cambios en las prioridades y políticas que se han venido dando para combatir el cambio climático. Las acciones a tomar

deben ser transformadoras y deben impulsar cambios a todo nivel, pero los pobres y los países pobres deben ocupar el primer lugar de las prioridades. Se requiere de un liderazgo valiente en la política, el sector privado, y en los campos del medio ambiente y del desarrollo, deponiendo estrechos intereses personales para privilegiar los intereses que todos compartimos de crear soluciones más justas y equitativas para los desafíos de enfrentar el cambio climático y erradicar la extrema pobreza.

Es mucho lo que está en juego, ya que sin una acción efectiva y oportuna global, vamos a fracasar en proteger al planeta y en cumplir con nuestra responsabilidad de proteger a los sectores menos favorecidos de la humanidad. Pero no existe otra alternativa: hay que hacer algo, porque sólo tenemos un planeta.



## Capítulo 1

# INTRODUCCIÓN: DESAFÍOS MUNDIALES PARA EL BIENESTAR DEL PLANETA

A principios del siglo XXI, enfrentamos dos enormes y convergentes desafíos mundiales que requieren nuestra acción urgente: la erradicación de la extrema pobreza y el cambio climático. La pobreza en los países en desarrollo significa que más del 40% de la población mundial no puede o puede apenas satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia, mientras que el cambio climático está transformando la ecología familiar de la Tierra que nos ha sostenido y enriquecido durante siglos. Están en juego, por lo tanto, el bienestar social y económico de un vasto sector de la humanidad y los recursos del mundo natural, así como el que podamos seguir dependiendo de ellos. Estamos viviendo una era sin precedentes en términos de cambios y de riesgos a escala planetaria. Para saber cómo responder a ellos, debemos entender qué impulsa y configura estas problemáticas, quiénes deben tomar acción y cuáles son las opciones disponibles que permitirán que las cosas sean diferentes.

Al iniciarse este siglo, ante la magnitud a la que ha llegado la pobreza en el mundo y ante la enorme disparidad entre las naciones ricas y las pobres, la comunidad mundial se comprometió a erradicar conjuntamente la extrema pobreza. La humanidad empezó también a tomar conciencia de las crecientes señales de cambios en la salud de la Tierra. Siglos de explotación de los recursos del planeta han generado enormes beneficios, incluyendo riqueza material, una vida más prolongada y seguridad, especialmente para los ciudadanos del Norte, pero también han generado la contaminación de la atmósfera en todo el orbe. Como consecuencia, los cambios producidos en el clima amenazan con reducir la abundancia o disponibilidad de recursos, restándole seguridad a la vida de la gente. De esta manera, pese a que se ha abierto la posibilidad de acabar finalmente con la pobreza más extrema, el daño que le hemos ocasionado a la Tierra amenaza con hacer que esta meta sea inalcanzable.

Se nos plantean cuatro preguntas críticas:

- ¿Cuál será el impacto que tendrá el cambio climático sobre los países en desarrollo y sobre la erradicación de la pobreza?
- ¿Qué acciones se requieren para combatir el cambio climático?
- ¿Qué debemos hacer para proteger a los pobres de los impactos del cambio climático?
- ¿Cómo podemos garantizar que se alcance la meta de eliminar la pobreza extrema ante las amenazas que trae consigo el cambio climático?

Las voces que se levantan exigiendo respuestas a estas cuestiones vienen aumentando tanto en cantidad como en volumen. Los activistas ambientalistas, el movimiento que promueve el desarrollo y la comunidad mundial de ciudadanos y científicos comprometidos con dichas causas han tenido éxito en generar una mayor conciencia sobre ellas. El cambio climático, la erradicación de la pobreza y las interrelaciones entre ambos han pasado a formar parte de la agenda política de los líderes mundiales. En la Cumbre del Grupo G8 realizada en Gleneagles, Escocia, en el año 2005, los líderes de los países más poderosos del mundo se comprometieron a “actuar con resolución y urgencia ahora para cumplir con nuestros múltiples objetivos compartidos de reducir las emisiones de gases por efecto invernadero, mejorar el ambiente global, fortalecer la seguridad energética y reducir la contaminación del aire, conjuntamente con vigorosos esfuerzos para reducir la pobreza”. Sin embargo, las acciones adoptadas hasta la fecha –en función a los acuerdos establecidos en el Protocolo de Kyoto– no sólo han sido inadecuadas, sino que se han visto obstaculizadas por barreras políticas que responden a los intereses particulares de los países antes que al interés compartido de resolver riesgos de escala mundial que afectan a todos. Lo que se requiere, más bien, son políticas que permitan soluciones justas y equitativas frente al cambio climático y al desafío de erradicar la pobreza. Quienes mayor responsabilidad tienen en términos de contaminación y quienes se encuentran en mejores condiciones de actuar deben asumir su responsabilidad y su obligación de asegurar que los menos responsables y menos capaces de enfrentar estos problemas – los pobres – estén protegidos frente a los impactos del cambio climático y que puedan salir de su situación de pobreza.

La alternativa a tomar acciones es fracasar. Si fracasamos en tomar medidas significativas frente al problema del cambio climático, correremos el riesgo de fracasar en la erradicación de la pobreza y, por ende, dejaremos al 40% de la humanidad en la miseria extrema. Sin embargo, puesto que todos compartimos un sólo planeta, nuestra única opción es actuar ahora.

## Capítulo 2

# POBREZA Y VULNERABILIDAD

## La pobreza y los medios de vida de los pobres

### La naturaleza de la pobreza

Para los más pobres del mundo, pobreza significa la incapacidad de satisfacer incluso las necesidades básicas de subsistencia, sufrir de hambre crónica, tener que depender de un agua no segura, carecer de sistemas básicos de sanidad, atención de salud y del dinero necesario para enviar a los hijos a la escuela, y tal vez no contar con alguna vivienda o vestido básico (Sachs, 2005). Esto es pobreza "extrema", situación en la que las personas tienen ingresos de US\$1 al día o menos. La pobreza extrema afecta a aproximadamente 1,1 billones de personas e incluye a casi la mitad de la población que habita en la región del África subsahariana, a 30% de la gente de Asia del Sur, a 15% de Asia del Este y a 10% de América Latina. En total, más del 90% de quienes viven en extrema pobreza residen en la región del África subsahariana, y en el Sur y el Este de Asia. Se dice que elevar sus ingresos a US\$2 por día significa que pasarían de una situación de extrema pobreza a una situación de pobreza "moderada", donde se satisfacen las necesidades básicas, aunque sólo apenas. Otras 1,6 billones de personas, que habitan abrumadoramente el África subsahariana, en el Sur de Asia y en el Este de Asia, deben enfrentar una pobreza moderada (Sachs, 2005). En consecuencia, hay 2,7 billones (2.700 millones) de personas en el mundo, más del 40% de la humanidad, que tiene que sobrevivir con menos de US\$2 al día.

Las poblaciones rurales conforman la mayoría de los pobres. En los países menos desarrollados, tres cuartas partes de los pobres son pequeños agricultores, pastores y pescadores a pequeña escala. Donde existe una mayor comercialización de la agricultura, los pobres rurales son en su mayoría trabajadores sin tierras. La falta de acceso a servicios como salud, educación y crédito refuerza la pobreza rural porque la gente está ubicada a mucha distancia de donde se proporcionan dichos servicios (Van Heemst y Bayangos, 2004).

Debido al rápido proceso de urbanización en África, Asia y América Latina, el número de pobres urbanos está aumentando aceleradamente. Los pobres rurales están migrando a las ciudades en busca de mejores oportunidades económicas o porque han perdido sus tierras o sus medios de vida. En el año 2000 había 500 millones de habitantes urbanos, la mayoría de los cuales vivían en asentamientos humanos ocupados informalmente, atrapados por la pobreza debido a la falta de empleo y de acceso a créditos asequibles, y por el alto costo de vida. La vivienda, el transporte y servicios como agua y desagüe, salud y educación son costosos y están fuera de su alcance, frustrando

cualquier esfuerzo orientado a encontrar las oportunidades que les permitirían escapar de la pobreza (Van Heemst y Bayangos, 2004).

Las mediciones de la pobreza nos ayudan a comprender la escala de la pobreza en el mundo, pero la pobreza no se limita a bajos niveles de ingreso. Tiene una multiplicidad de atributos y los pobres tienen que soportar y enfrentar un sinnúmero de privaciones. Pobres condiciones de salud y exclusión social, falta de acceso a la educación, escaso control sobre los recursos y precariedad para asegurarse alimentos, agua e infraestructura son factores que empujan a las personas hacia la pobreza, dificultándoles escapar a ella. Las estrategias requeridas para sacar a la gente de la pobreza deben, por lo tanto, incluir múltiples dimensiones para permitir que se eleven los ingresos, pero también para reducir todas las formas de privaciones a las que se enfrentan los pobres.

### **Objetivos de desarrollo para el milenio**

En el año 2000 los líderes del mundo se reunieron y declararon su compromiso común con la tarea de acabar con la pobreza global. En una era en la que las naciones industrializadas gozan de una prosperidad sin precedentes, los 191 países miembros de la Organización de las Naciones Unidas se comprometieron a usar esta gran riqueza, las nuevas tecnologías y la cooperación internacional para combatir la pobreza, la enfermedad y la degradación del medio ambiente (Sachs, 2005). Entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que deben alcanzarse en el año 2015, se encuentran las de erradicar la pobreza extrema y el hambre, cubrir las necesidades de atención de salud y de educación, y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente. Los ocho ODM, así como las 18 metas acordadas, se encuentran resumidos en el cuadro 2.1. Desde el año 2000, los ODM han pasado a ser la expresión emblemática de la prioridad que se le da a, y de la importancia de concentrar la atención en la eliminación de la pobreza y a la superación de las desigualdades que permiten que coexista una gran prosperidad en los países desarrollados al lado de 2,7 billones (dos mil setecientos millones) de personas que sobreviven con menos de US\$2 al día. Los ODM son ampliamente usados en la actualidad para orientar el establecimiento de prioridades y para definir políticas de desarrollo y de reducción de la pobreza en el ámbito mundial.

### **Reduciendo la pobreza**

Debido a la naturaleza multi-dimensional de la pobreza, los enfoques orientados a reducirla se centran en acciones dirigidas a aumentar la capacidad de los pobres para que puedan adquirir, controlar y mantener los bienes y recursos necesarios que les permitan salir de la pobreza. Para ello, los pobres requieren mayores:

- **Oportunidades.** Porque necesitan los medios para superar las insuficiencias de los ingresos, el acceso a los mercados, el uso de tecnología o servicios asequibles. El crecimiento económico es indispensable para generar mayores oportunidades

**Cuadro 2.1** Objetivos y Metas de Desarrollo del Milenio

<i>Objetivos</i>	<i>Metas</i>
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 1990 y 2015, reducir a la mitad el porcentaje de personas con ingresos menores a US\$ 1 al día</li> <li>Entre 1990 y 2015, reducir a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre</li> </ul>
2. Enseñanza primaria universal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que para el año 2015 todos los niños y niñas tengan iguales oportunidades de completar su educación primaria</li> </ul>
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de las mujeres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar la disparidad de género en la educación primaria y secundaria, de preferencia en el 2005, y en todos los niveles educativos a más tardar en el año 2015</li> </ul>
4. Reducir la mortalidad infantil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 1990 y 2015, reducir en dos tercios la tasa de mortalidad infantil de niños menores a 5 años</li> </ul>
5. Mejorar la salud materna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 1990 y 2015, reducir en 75% la tasa de mortalidad materno-infantil</li> </ul>
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el año 2015, haber detenido el contagio de HIV/SIDA y haber empezado a revertir el nivel de contagio</li> <li>Para el año 2015, haber detenido y haber empezado a revertir la incidencia del paludismo y de otras enfermedades importantes</li> </ul>
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales y revertir la pérdida de recursos ambientales</li> <li>Hacia el año 2015, reducir a la mitad el porcentaje de personas que no tienen acceso a agua potable segura y sistemas básicos de saneamiento</li> <li>Para el año 2020, haber mejorado significativamente las condiciones de vida de por lo menos 100 millones de personas que viven en barrios pobres.</li> </ul>
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, regido por normas, predecible y no discriminatorio</li> <li>Responder a las necesidades especiales de los países menos desarrollados (PMD), incluyendo el acceso de sus exportaciones al mercado sin tarifas o cuotas, así como una mayor condonación de la deuda para los países pobres con altos niveles de endeudamiento (PPANE)</li> <li>Responder a las necesidades especiales de los países sin salida al mar, así como de los pequeños estados insulares</li> <li>Enfrentar el problema de la deuda de países en desarrollo a través de medidas nacionales e internacionales a fin de que la deuda pueda ser sostenible en el largo plazo</li> <li>Desarrollar e implementar, conjuntamente con los países en desarrollo, estrategias para fomentar un trabajo decente y productivo para los jóvenes</li> <li>En cooperación con las empresas farmacéuticas, permitir un acceso asequible a medicamentos esenciales en los países en desarrollo</li> <li>En cooperación con el sector privado, poner al alcance de las mayorías los beneficios de nuevas tecnologías, particularmente en los campos de información y comunicaciones</li> </ul>

para los pobres, pero éstas deben distribuirse en forma equitativa. Para que el crecimiento económico produzca mayores beneficios para los pobres, el énfasis del crecimiento debe estar en la creación de puestos de trabajo y en el aumento de la productividad.

- **Empoderamiento.** Porque los pobres deben tener la capacidad de influir y tener control sobre las decisiones que los afectan. Es por ello fundamental fortalecer la voz de los pobres en la toma de decisiones y en la gobernabilidad a través de la descentralización, del apoyo a las organizaciones comunales y del uso de enfoques participativos. El empoderamiento debe ser inclusivo, debiendo asimismo ayudar a desbaratar las barreras sociales causadas por razones de, por ejemplo, índole étnica o de género.
- **Seguridad.** Porque los pobres deben estar en capacidad de soportar choques y tensiones que pueden reducir o destruir bienes y recursos, pudiendo incluso significar pérdidas de vidas humanas y de medios de vida o peores condiciones en términos de bienestar. Los choques y tensiones que afectan en mayor medida a los pobres son los conflictos, la salud deficiente, el colapso de los precios en el mercado y desastres naturales, como sequías e inundaciones. Se aumenta la seguridad construyendo resiliencia, reforzando y diversificando los medios de vida y utilizando estrategias para el manejo de riesgos (DFID, 2002).

Existen mecanismos para influir en la reducción de la pobreza en todos los niveles (van Heemst y Bayangos, 2004). En el ámbito internacional, las políticas relativas al comercio y a la deuda afectan la capacidad que pueden tener los pobres para salir de su condición de pobreza. Lo mismo ocurre con las políticas macroeconómicas, las instituciones, los sistemas de gobernabilidad, y con la empresa privada, tanto en el ámbito nacional como en el sub-nacional. En las organizaciones de base, la reducción de la pobreza tiene que ver con las necesidades y capacidades de las comunidades, de las familias y de los individuos. Los conceptos de oportunidad, empoderamiento y seguridad pueden llevarse a la práctica a este nivel enmarcándolos dentro de un “enfoque de medios de vida sostenibles” para evaluar la pobreza, formular políticas y diseñar medidas prácticas para reducir la pobreza.

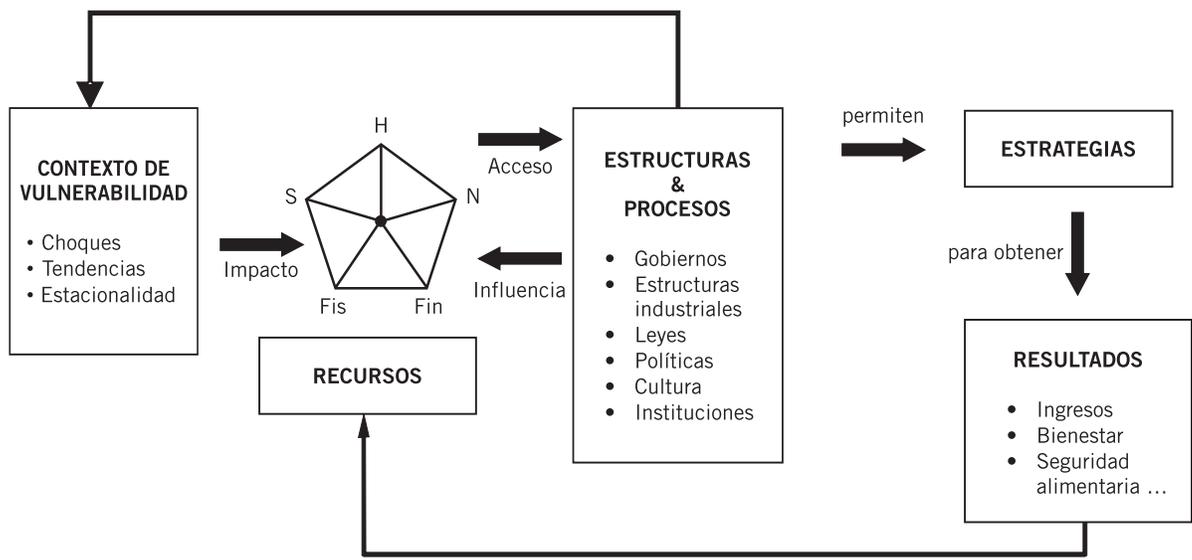
## Medios de vida sostenibles

A partir de la comprensión de cuáles son los bienes o activos con los que cuentan los pobres y de los factores que influyen o determinan la forma en que dichos bienes o activos son utilizados para la obtención de medios de vida es que se han construido los enfoques de medios de vida sostenibles (Carney, 1998). Este marco identifica cinco categorías de activos en términos de medios de vida: el capital humano, el social, el natural, el físico y el financiero (Véase el cuadro 2.2). La forma como dichos activos son utilizados para obtener medios de vida depende de la manera en la que las estructuras institucionales y los procesos influyen y configuran las estrategias empleadas por las personas para ganarse el sustento (Véase el gráfico 2.1). El acceso de la gente a dichos

**Cuadro 2.2** Tipos de medios de vida incluidos en el marco de medios de vida sostenibles

Tipo de Activos	Descripción
Capital humano	Destrezas y habilidades, conocimientos, capacidad para el trabajo y buena salud que son importantes para poder desarrollar diferentes estrategias en relación a los medios de vida
Capital social	Los recursos sociales en los que se apoyan las personas para desarrollar sus medios de vida, incluyen las redes, grupos sociales, así como las relaciones de confianza y el acceso a las instituciones
Capital físico	La estructura básica, como transporte, vivienda, agua, energía y comunicaciones, y los instrumentos y medios de producción que permiten a las personas desarrollar sus medios de vida
Capital natural	El conjunto de recursos naturales de los que se derivan los recursos requeridos para vivir, como son la tierra, el agua, la naturaleza, la biodiversidad, y bienes y servicios asociados a otros ecosistemas
Capital financiero	Los recursos financieros de los que puede disponer la gente, ahorros, créditos, remesas o pensiones regulares, y que les proporcionan distintas opciones de medios de vida

Fuente: Carney, 1998.



**Gráfico 2.1** El marco de medios de vida sostenibles

Nota: Existen 5 categorías de medios de vida: capital humano (H), natural (N), financiero (Fin), físico (Fis) y social (S).

Fuente: Tomado de Carney, 1998.

activos, así como el uso y control que puedan tener sobre ellos y, por lo tanto, las opciones de medios de vida de las que dispongan, depende de una serie de factores, entre los que se incluyen los gobiernos, las instituciones, las políticas, las leyes, el sector privado y los incentivos. Sin embargo, como se muestra en el gráfico 2.1, todo el conjunto de activos y de opciones de medios de vida también está determinado por el “contexto de vulnerabilidad”, por los choques y tensiones del ambiente externo que perturba el desarrollo de la vida y los medios de vida.

En general, las personas adoptan estrategias de vida en función de cuáles les permitirán alcanzar mejores resultados seleccionándolas a partir de los bienes o activos que poseen, de las estructuras y procesos que los afectan y del contexto de vulnerabilidad en el que se desenvuelven (Van Heemst y Bayangos, 2004). Se puede reducir aún más la pobreza y hacer más sostenibles los medios de vida:

- Incrementando la cantidad y diversidad de medios de vida disponibles con el objeto de ofrecer mayores oportunidades para las personas.
- Transformando las instituciones y los sistemas de gobernabilidad para ampliar las oportunidades y lograr un mayor empoderamiento.
- Fortaleciendo las estrategias frente a desastres y mejorando el manejo de riesgos para construir una mayor resiliencia y aumentar con ello la seguridad de contar con medios de vida.

## **Riesgos y desastres naturales en los países en desarrollo**

### **Riesgos e impactos en los pobres**

Los riesgos naturales son fenómenos que pueden ocasionar daños físicos y pérdidas económicas, a la vez que amenazan la vida de las personas y su bienestar. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, los terremotos, pero también eventos climáticos como sequías, inundaciones, tormentas y deslizamientos de tierras. Los desastres se producen cuando las comunidades no tienen la capacidad de enfrentar con sus propios recursos los serios efectos y pérdidas resultantes de la ocurrencia de algunos de estos fenómenos. Los riesgos no se convierten necesariamente en desastres si la gente puede enfrentar el impacto de estos eventos ya que, por ejemplo, cuentan con refugios, pueden evacuar una zona, su ingreso no se ve afectado o tienen seguros. La vulnerabilidad de la gente a desastres es mayor cuando no disponen de estrategias adecuadas para enfrentarlos y cuando son susceptibles a daños debido a su impacto.

La gente pobre es la más vulnerable a los desastres. Evidencia de ello son eventos como las sequías que se produjeron en el Sahel en la década de los años 70 y 80, el huracán Mitch en América Central en el año 1998 y las inundaciones de Mozambique en el 2000, a consecuencia de los cuales se perdieron muchas vidas y hubo devastadoras pérdidas materiales.

Los pobres son más vulnerables porque son ellos precisamente quienes con mayor probabilidad viven en lugares inseguros como pendientes escarpadas o las márgenes de los ríos y, por ende, tienen mayores posibilidades de morir o resultar heridos. Sus medios de vida los constituyen activos tales como el ganado, los árboles, instrumentos agrícolas o de pesca, e incluso la Tierra, que es afectada directamente en el caso de inundaciones y deslizamientos de tierras. Todos estos activos son eliminados fácilmente al producirse eventos climáticos extremos. Tras el impacto inmediato de estos eventos, los pobres tienen mayores probabilidades de sufrir falta de alimentos y estar expuestos a mayores enfermedades. Sin contar con medios de vida alternativos, pueden llegar a verse forzados a vender sus bienes, a retirar a sus hijos de la escuela, a endeudarse o a migrar. Los pobres son el grupo más vulnerable a los desastres y éstos, a su vez, los empobrecen aún más, dificultándoles la salida de su situación de pobreza. El impacto de estos eventos golpea con mayor fuerza sobre todo a los hogares conducidos por mujeres ya que éstos se ubican entre los que cuentan con menores recursos en muchos países en desarrollo (DFID, 2004d).

**Los pobres son el grupo más vulnerable a los desastres. Éstos, a su vez, aumentan su pobreza, dificultándoles el salir de dicha situación.**

## Vulnerabilidad de los pobres frente a riesgos naturales

Los pobres están más expuestos a riesgos naturales porque:

- **Dependen en gran medida de los recursos naturales.** La subsistencia de la mayoría de gente pobre, especialmente en las áreas rurales, depende de los recursos naturales y de sectores sensibles al clima, tales como la agricultura, las actividades forestales y la pesca. Son pocas las opciones con las que cuentan para diversificar sus medios de vida fuera de estos sectores sensibles y reducir así sus condiciones de vulnerabilidad.
- **Carecen de activos y de acceso a recursos.** Con frecuencia, los pobres se enfrentan a limitaciones para sostener o reconstruir sus medios de vida luego del impacto de riesgos: escasos recursos económicos, precarias condiciones de salud, falta de agua potable y sistemas de saneamiento, débil infraestructura y lejanía de los servicios del Estado. La falta de acceso y de capacidades para utilizar tecnologías reduce la velocidad con la que podrían recuperarse, así como las opciones de adopción de estrategias en relación a sus medios de vida.

- **El apoyo institucional es débil.** La organización de la protección de las personas puede ser inadecuada en los países en desarrollo. Es posible que no existan códigos de construcción o que no se exija que éstos se cumplan en los asentamientos informales. También puede ocurrir que haya muy pocos refugios de defensa civil y que no existan sistemas de alerta temprana o que éstos no funcionen.

Ya que la población pobre es la más vulnerable a los desastres, cualquier aumento en la severidad o frecuencia de los riesgos naturales representa un mayor obstáculo para la reducción de la pobreza. El cambio climático tiene precisamente ese efecto y, en consecuencia, ha pasado a ser un tema de desarrollo. Los efectos del cambio climático suponen un peligro mayor para los pobres. Por ello, se reconoce cada vez más que el cambio climático hace aún más difícil la tarea de reducir la pobreza y, por ende, la posibilidad de llegar a alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio (NEF, 2004).

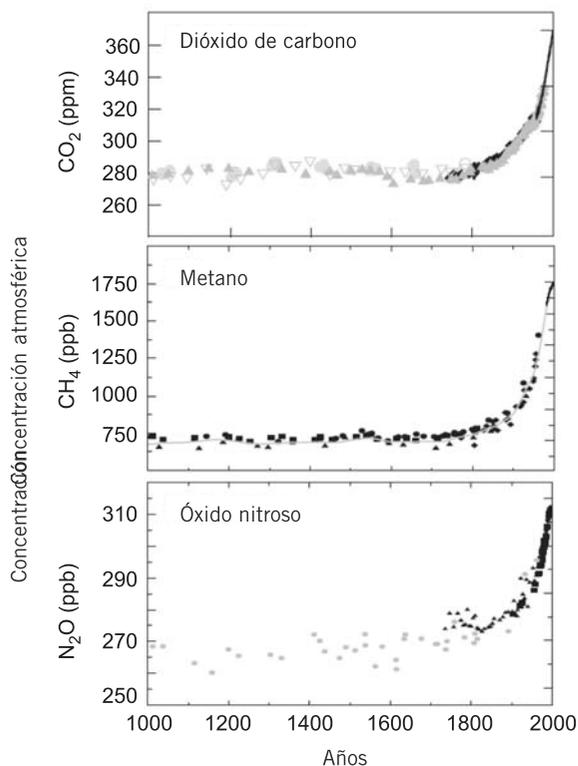
## Capítulo 3

# EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA POBREZA

## La ciencia del cambio climático

### Emisiones de GEI y el clima

El uso de combustibles fósiles y la destrucción de bosques ha aumentado en 40% las concentraciones de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera desde que se inició la revolución industrial en el siglo XVIII (Véase el gráfico 3.1), elevándose éstas a 381ppm en el año 2005 (Shukman, 2006). El dióxido de carbono es un componente natural de la atmósfera que es esencial para que haya vida en la Tierra. Es uno de los GEI que actúa como una especie de manto, pues retiene el calor en la atmósfera y mantiene a la Tierra a una temperatura mayor de la que tendría de no ser por este manto. Además del dióxido de carbono, los principales GEI son el vapor de agua, el metano, el óxido nitroso, los halocarbonos y otros gases industriales que, en conjunto, constituyen menos del 1% de la atmósfera.



**Gráfico 3.1** Incrementos observados en las concentraciones de  $\text{CO}_2$ , metano y óxido nitroso en la atmósfera en los 1.000 años anteriores al año 2000

Nota: Fuertes incrementos en las concentraciones de gases fueron producidos por el hombre después de que se iniciara la revolución industrial a fines del siglo XVIII.

Fuente: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

Con excepción de algunos halocarbonos y otros gases antropogénicos, todos estos gases se dan en forma natural y crean un efecto invernadero natural que mantiene la temperatura promedio de la superficie del planeta en alrededor de 15°C. Sin los beneficios térmicos del manto de GEI, la temperatura promedio sería de unos gélidos –18°C y la vida, tal como la conocemos, no podría existir (King, 2005a). El bienestar de la humanidad depende, por lo tanto, del efecto invernadero. Sin embargo, pese a los enormes beneficios producidos por el uso de combustibles fósiles y por la intensificación del uso de la tierra, sobre todo en los países industrializados, debemos enfrentar el costo que conlleva haber generado crecientes concentraciones de GEI, lo cual ha ampliado el efecto invernadero ocasionando enormes peligros para la humanidad y la ecología de la Tierra.

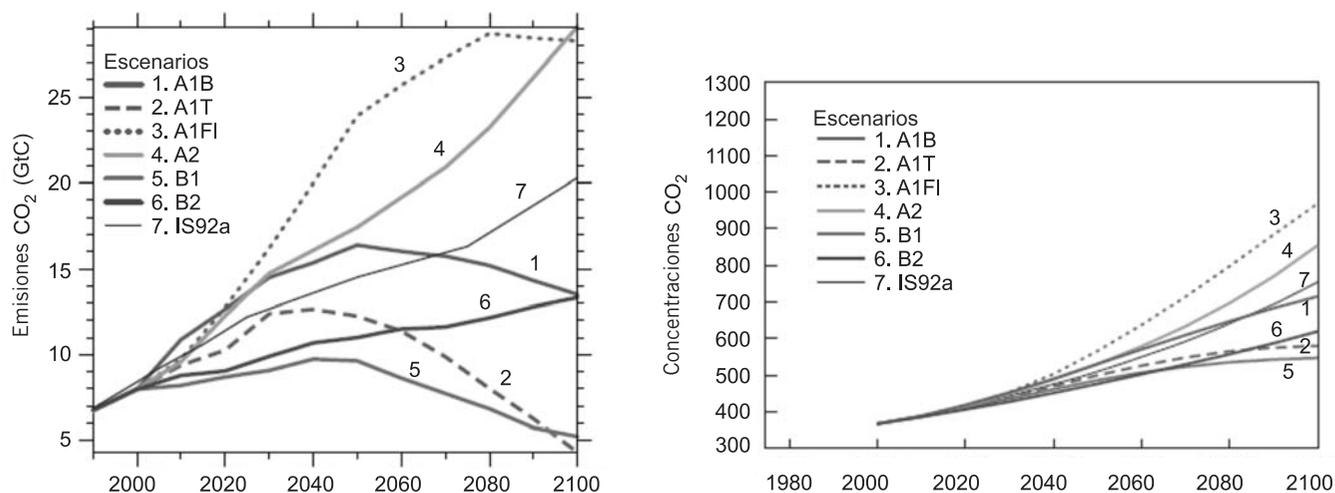
El efecto invernadero amplificado está transformando el presupuesto energético del planeta, generando un mayor calentamiento de la atmósfera que induce al cambio climático. De no haberse ampliado el efecto invernadero, la radiación solar sería equilibrada con la radiación terrestre de onda larga que el planeta emite hacia el espacio y el clima sería bastante estable, dentro de su natural variabilidad, por cierto. Sin embargo, con las crecientes concentraciones de GEI, la atmósfera se hace ligeramente más opaca para las radiaciones de onda larga y se retiene mayor calor. Las emisiones de GEI a la fecha han incrementado la cantidad de energía solar retenida en la atmósfera en aproximadamente 1%. Esta magnitud parece pequeña, pero es suficiente para activar los procesos del calentamiento global y del cambio climático.

Los diversos tipos de GEI difieren en el potencial que tienen para producir calentamiento ya que varía tanto su eficacia para atrapar la radiación terrestre como el tiempo que perduran en la atmósfera. Por ejemplo, la emisión de un kilogramo de metano produciría 23 veces más calentamiento que lo que haría una emisión de CO<sub>2</sub> durante un siglo (PICC, 2001c). El metano es, entonces, un GEI más poderoso, pero puesto que se han emitido mayores cantidades de CO<sub>2</sub>, este gas tiene un mayor impacto en el calentamiento. Del mismo modo, muchos de los halocarbonos y gases industriales tienen un alto potencial en términos de calentamiento, pero sus emisiones han sido relativamente bajas y, por lo tanto, tienen menores efectos que el CO<sub>2</sub>. El empleo de combustibles fósiles ha ocasionado alrededor del 75% del incremento de concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> producido desde la era pre-industrial, mientras que la conversión de los bosques en tierras para otros usos ha sido la causa de la mayor parte del 25% restante. Las concentraciones de metano se han más que duplicado (Véase el gráfico 3.1), originándose cerca de la mitad de emisiones por fuentes antropogénicas como el ganado, rellenos sanitarios, producción de arroz, y la extracción, transporte y combustión de combustibles fósiles. Las concentraciones de óxido nitroso se han elevado en alrededor de 17%, siendo las fuentes antropogénicas como la combustión, la industria y el uso de fertilizantes con nitrógeno responsables de cerca de la tercera parte de estas emisiones. En total, alrededor del 60% del calentamiento global producido debido al efecto invernadero amplificado se debe a emisiones de CO<sub>2</sub>, un 20% corresponde a emisiones de metano, alrededor de 6% a emisiones de óxido nitroso y cerca de 14% a otros gases (Munasinghe y Swart, 2005).

## Métodos para evaluar el cambio climático

El impacto de las mayores concentraciones de GEI en el clima es evaluado mediante modelos climáticos que simulan los efectos de cambios en el equilibrio energético de la Tierra sobre los sistemas físicos y biológicos vinculando los intercambios de energía y masa entre la tierra, los océanos y la atmósfera. Cuando se aplican con bases de datos para varios siglos, estos modelos proporcionan proyecciones del clima en el futuro que nos ayudan a entender los peligros potenciales del cambio climático. Sin embargo, estas proyecciones no son del todo exactas, pues todavía existen algunas limitaciones para comprender cabalmente y representar mediante modelos los sistemas físicos que controlan el clima por la dificultad que representa el distinguir los efectos antropogénicos de la variabilidad natural propia del clima y porque se desconoce cuál será el nivel de emisiones de GEI futuras.

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC)<sup>1</sup> es el encargado de coordinar en el ámbito mundial las evaluaciones sobre el cambio climático. Este órgano científico ha desarrollado un conjunto de escenarios futuros de emisiones de GEI que es utilizado en todo el mundo por quienes elaboran modelos climáticos para realizar proyecciones de cambio climático. Los escenarios abarcan una serie de variables entre las que cabe destacar el desarrollo económico, el crecimiento poblacional, la gobernabilidad, el cambio tecnológico y las emisiones de GEI (Véase el gráfico 3.2). Para evaluar los efectos futuros de la contaminación por GEI en el clima, los científicos emplean múltiples corridas



**Gráfico 3.2** Escenarios para (a) emisiones futuras de CO<sub>2</sub> y para (b) las trayectorias resultantes de la concentración de CO<sub>2</sub>

*Nota:* Estos escenarios son usados por quienes desarrollan modelos climáticos como parte del proceso de evaluación impulsado por el PICC para efectuar proyecciones de cambios futuros en el clima a partir de "líneas narrativas" o evolutivas que permiten combinar cambios futuros en el desarrollo económico, el crecimiento poblacional, la gobernabilidad y el cambio tecnológico. Por ejemplo, la línea evolutiva A1 describe un mundo con un rápido crecimiento económico y con un crecimiento mundial de la población que alcanza su punto máximo a mediados del siglo XXI, y en el que se han introducido tecnologías nuevas y más eficientes. Las distintas trayectorias de la línea muestran cuando las fuentes energéticas son intensivas en combustibles fósiles (A1FI), en combustibles no-fósiles (A1T) o cuando hay un equilibrio entre dichas fuentes (A1B). La línea evolutiva B1 es similar pero se ha combinado la rápida introducción de tecnologías limpias y eficientes con la reorientación de la actividad económica hacia los servicios y la información. En la línea evolutiva B2 se aprecia un continuo crecimiento poblacional en el ámbito local, mayor diversidad de cambio tecnológico, pero un menor desarrollo económico orientado hacia la protección del medio ambiente y la equidad social en los ámbitos local y regional (Munasinghe y Swart, 2005).

*Fuente:* Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

de programas de múltiples modelos aplicados a los escenarios elaborados por el PICC. Las proyecciones resultantes son expresadas, por lo general, como un rango de valores que cubre a un conjunto de escenarios. Los científicos identifican niveles de consistencia entre los modelos para estimar la confiabilidad de las proyecciones, así como las probabilidades de ocurrencia de los distintos resultados proyectados (PICC, 2001c).

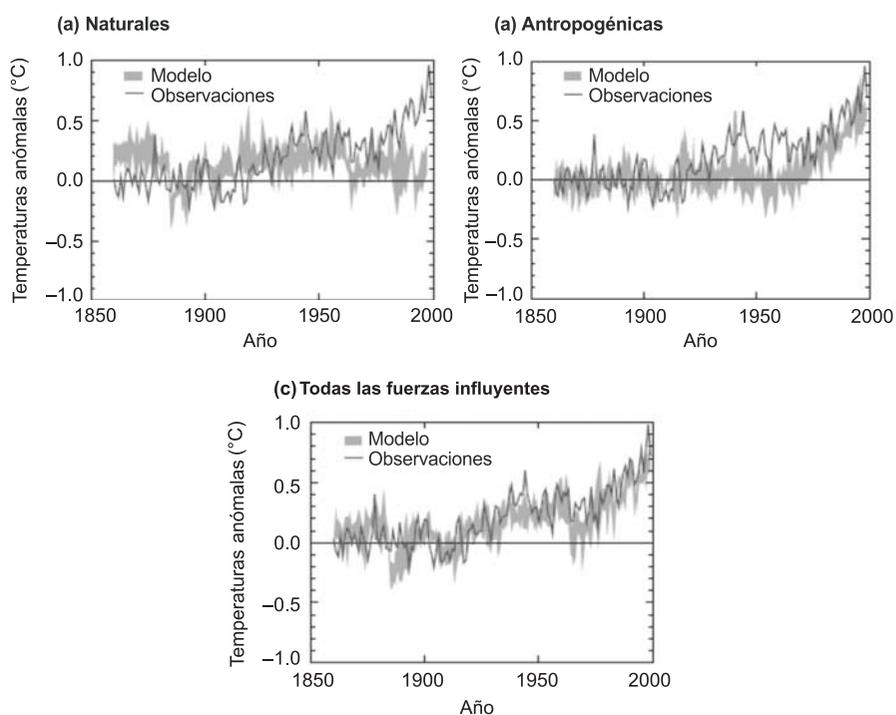
Cierto grado de imprecisión es entonces inherente a las proyecciones de cambio climático, pero los científicos pueden plantear resultados sólidos en relación a cambios climáticos futuros a partir de la gran variedad de métodos, modelos y supuestos que se utilizan para efectuar simulaciones (PICC, 2001a).

Quienes se muestran escépticos en relación al cambio climático a menudo justifican su falta de acción esgrimiendo argumentos como el grado de imprecisión de las proyecciones y la comprensión imperfecta de algunos aspectos del sistema climático. Sin embargo, la consistencia entre los diversos modelos climáticos ha mejorado de manera notable en años recientes ya que se han perfeccionado las representaciones de las complejas interacciones entre los sistemas de la Tierra y el clima (Houghton, 2005). Los estudios realizados hoy en base a modelos encuentran consistentemente evidencias de índole antropogénica en el calentamiento global registrado entre los últimos 35 y 50 años. La simulación de factores exclusivamente naturales (como la variabilidad solar o las erupciones volcánicas) no permite explicar sólo a partir de estos factores el calentamiento observado en la segunda mitad del siglo XX, pero cuando se incluyen los efectos de las crecientes concentraciones de GEI en las simulaciones que explican las tendencias de la temperatura mundial (véase el gráfico 3.3) se alcanza gran consenso en los resultados. Por ello, en su *Tercer Informe de Evaluación* emitido en el año 2001, el PICC concluye

**Gráfico 3.3** Comparación del calentamiento global modelado y el observado

Nota: En (a) solo se simularon las fuerzas naturales que han influido en el calentamiento (como la variación en la intensidad de la radiación solar y los efectos del polvo volcánico); en (b) solo se simularon los efectos de aumentos de GEI inducidos por la actividad del hombre. Solo se obtiene una buena concordancia entre los resultados de las observaciones y los modelos en (c), cuando se incluyen en el modelo tanto las "fuerzas" naturales como las inducidas por el hombre, lo cual proporciona evidencia del impacto ocasionado por el hombre en el calentamiento global de los últimos 50 años.

Fuente: PICC.



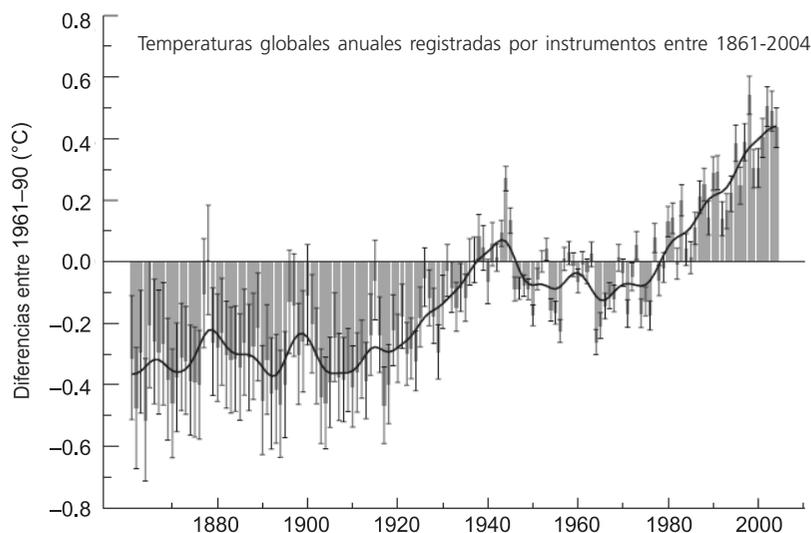
que “existen pruebas nuevas y consistentes de que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años puede ser atribuido<sup>2</sup> al aumento de concentraciones de GEI producto de las actividades que realiza el hombre” (PICC, 2001a; 2001b).

La evidencia disponible, evaluada por expertos en clima en todo el mundo, es clara: la contaminación por GEI debido a la quema de combustibles fósiles y a la intensificación de uso de la tierra es la causante del cambio climático.

## Observaciones y proyecciones del cambio climático

### Calentamiento global en los siglos XX y XXI

La temperatura global promedio aumentó cerca de 0,5°C después de 1950 (Véase el gráfico 3.4). El año 2005 fue el más caluroso registrado mediante instrumentos, siguiéndolo los años de 1998, 2002, 2003 y 2004 (Hansen *et al.*, 2006). La década de los años 90 habría sido la más calurosa de todo el milenio (véase el gráfico 3.5) (PICC, 2001c). En el siglo XXI se estima que la temperatura global promedio habrá aumentado entre 1,4 y 5,8°C hacia el año 2100 (Véase el gráfico 3.5), alcanzando una tasa de calentamiento sin precedentes en los últimos 10.000 años (PICC, 2001c). Este calentamiento no será uniforme, sino que será más acelerado en las regiones norteñas de mayor latitud y superior al promedio global en la mayor parte de las masas terrestres (Véase el cuadro 3.1). El agudo salto hacia arriba que se observa en las curvas en el extremo derecho del gráfico 3.5 muestra que, con el cambio climático, la temperatura en el siglo XXI será mucho mayor que cualquier temperatura que hubieran conocido anteriormente las sociedades humanas modernas.



**Gráfico 3.4** Temperatura global promedio, 1861–2004

Fuente: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

**Cuadro 3.1** Resumen de proyecciones regionales sobre calentamiento y cambios en el nivel de precipitación

Región	$\Delta T$ (RWAf)**		$\Delta P$ (%) <sup>+</sup>			
			2050		2100	
	WS	DS	WS	DS	WS	DS
<i>Asia</i>						
ASC – Asia Central	1.25–1.5	>1.5	↓ <10%	↓ <10 %	↓ <10%	↓ <10%
SAS – Sur de Asia	1–1.25	1.25–1.5	↑ <10%	—	↑ 10–20%	—
SEA – SE de Asia	<1	<1	—	—	↑ <10%	↑ <10%
EAS – Este Asia	1–1.25	1.25–1.5	↑ <10%	—	↑ <10%	↑ <10%
<i>África</i>						
MED – Norte de África	1–1.25	1.25–1.5	↓ <10%	↓ 10–20%	↓ 10–20%	↓ 10–20%
AFO – África Occidental	1–1.25	1–1.25	—	—	—	—
AFE – África Oriental	1–1.25	1–1.25	—	↑ <10%	↑ <10%	↑ 10–20%
EQF – África Ecuat. Este	1–1.25	1–1.25	↑ <10%	↑ <10%	↑ 10–20%	↑ 10–20%
SQF – África Ecuat. Sur	1–1.25	1.25–1.5	—	↓ <10%	—	↓ <10%
AFS – Sudáfrica	1–1.25	1–1.25	—	↓ 10–20%	—	↓ 10–20%
<i>América Latina</i>						
CAM – Centroamérica	1.25–1.5	1–1.25	↓ <10%	↓ 10–20%	↓ <10%	↓ 10–20%
AMZ – Norte de Sudamérica	1–1.25	1.25–1.5	—	—	↑ <10%	—
CSA – Sudamérica Central	1–1.25	1–1.25	—	—	↑ <10%	—

Notas:  $\Delta T$  es calentamiento y  $\Delta P$  es precipitación;

RWAf (Factor de Amplificación del Calentamiento Regional, por sus siglas en inglés) es el coeficiente de calentamiento regional sobre el calentamiento global promedio. Un valor superior a 1 expresa un calentamiento mayor al promedio global;

<sup>+</sup>respecto de 1960–1979;

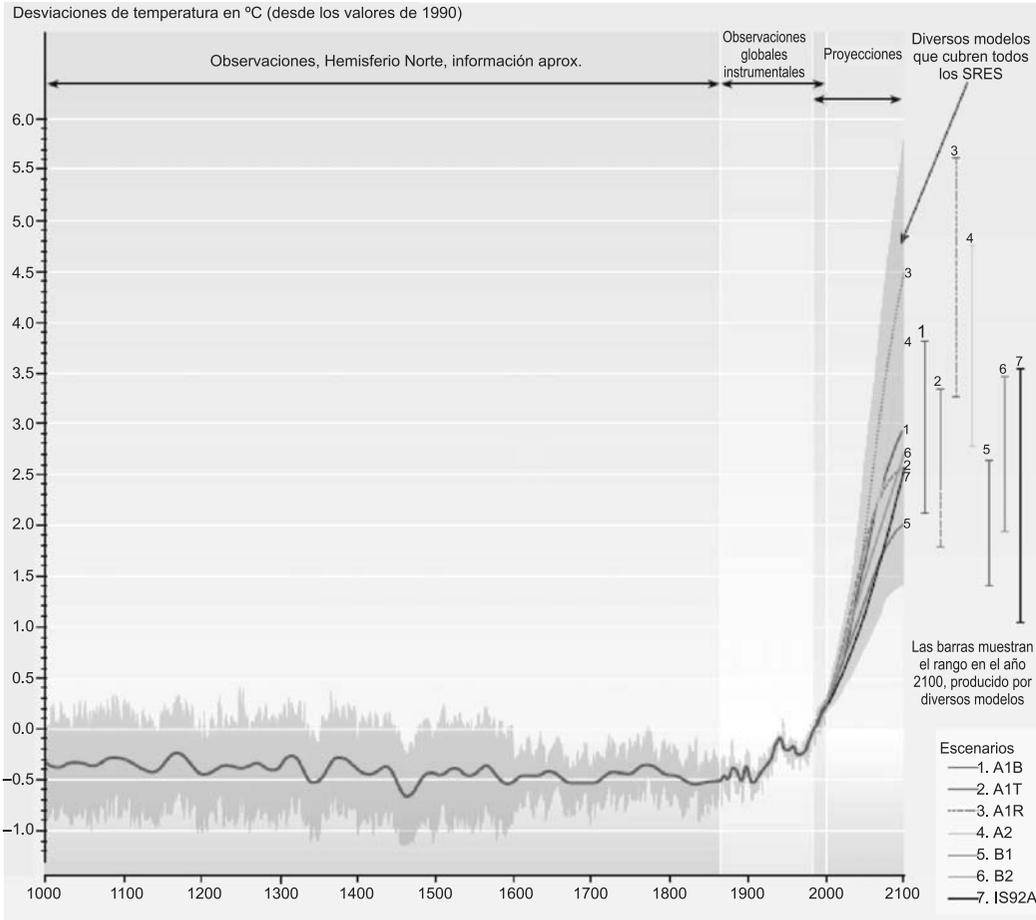
— = cambio <<10 %;

**negrita**, solo para el año 2100, las flechas en negrita señalan que por lo menos el 80% de los modelos concuerdan en el signo del cambio.

Fuente: Giorgi y Bi, 2005.

El grado de calentamiento proyectado depende de los escenarios de emisiones usados para realizar las simulaciones climáticas y el nivel de calentamiento real que se produzca será determinado principalmente por la tasa de incremento de las concentraciones de GEI. Mientras menor sea el nivel al que se estabilicen el CO<sub>2</sub> y las concentraciones de GEI, menor será el cambio total de la temperatura. A fin de que el aumento de temperatura global no supere los 2°C, las concentraciones de CO<sub>2</sub> deberán estabilizarse alrededor de 450ppm (Véase la Sección 4.1).

El calentamiento global tendrá un profundo impacto sobre la Tierra y su clima. Los efectos ya observados a la fecha, así como las proyecciones de cambios futuros se presentan a manera de resumen en el cuadro 3.2. Las imprecisiones son tales en el sentido de que muchas proyecciones son expresadas en forma cualitativa, especialmente en los niveles continental o regional. Entre las tendencias principales se incluyen las siguientes:



**Gráfico 3.5** Temperaturas globales observadas entre los años 1000 y 2000, y proyecciones de incrementos de temperatura global promedio bajo distintos escenarios de desarrollo y distintas trayectorias de emisiones de GEI  
 Fuente: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

- Retroceso de los glaciares ante la elevación de la temperatura, reducción del hielo en el mar Ártico y menor grosor de nieve estacional, y un mayor desprendimiento de las capas de hielo en las zonas de Groenlandia y la Antártida, tendencias que continuarán observándose en el siguiente siglo (PICC, 2001c; Dowdeswell, 2006).
- Elevación del nivel del mar de 0,09 a 0,88m entre los años 1990 y 2100, elevándose éste a una tasa cuyo rango medio será de 5mm/año, o dicho de otra manera, en una proporción entre 2–4 veces mayor que la observada durante el siglo XX (PICC, 2001c), pero la elevación del nivel del mar será mucho mayor si se acelera la desintegración de las capas de hielo de Groenlandia y de la Antártida (Dowdesell, 2006).
- Mayor nivel de precipitación en la mayoría de regiones tropicales, pero para el año 2100 se prevé una disminución de lluvias de entre 10–20% en parte del mundo en vías de desarrollo, incluyendo el sur de África, el norte de África, Asia Central y Centroamérica (Véase el cuadro 3.1) (Giorgi yBi, 2005).

Cuadro 3.2 Resumen de los cambios observados y proyectados en el clima y en los sistemas físicos y biológicos de la Tierra causados por concentraciones cada vez mayores de gases de efecto invernadero

<i>Observados</i>	<i>Características</i>	<i>Proyectados</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 381 ppm en el 2005, aumentando desde ~270ppm en el año 1750</li> <li>• La actual concentración se produjo por última vez hace 420.000 años</li> </ul>	<b>Concentración de CO<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• las emisiones deben disminuir en pocas décadas a niveles por debajo de las existentes en 1990 para estabilizarse a 450ppm.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura promedio de la superficie de la tierra ha aumentado entre 0,6±0,2°C desde fines del siglo XIX</li> <li>• la proporción y duración del calentamiento del siglo XX sería las mayores en 1000 años</li> <li>• la década de los años 90 fue la más calurosa y el 2005 fue el más caluroso desde que se empezó a usar instrumentos para registrar la temperatura en 1861</li> <li>• mayor calentamiento entre 1976-1990 en latitudes altas y medianas de los continentes del HN; mayor calentamiento en la tierra que en los océanos</li> <li>• caída generalizada en el rango de temperaturas diurnas diarias</li> <li>• periodos más largos sin heladas en latitudes altas y medianas del HN</li> </ul>	<b>Temperatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incremento de entre 1,4–5,8°C en la temperatura promedio de la tierra para los años 1900-2100</li> <li>• la proporción del calentamiento en el siglo XXI sería la mayor en por lo menos 10.000 años</li> <li>• más días calurosos y menos días con heladas</li> <li>• mayores temperaturas máximas y mínimas</li> <li>• calentamiento más acelerado en latitudes altas del HN</li> <li>• calentamiento continuo durante cientos de años después de estabilizar niveles de concentración de CO<sub>2</sub> debido a la prolongada escala temporal del calentamiento de los océanos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• incremento de entre 0,5-1% por década en el siglo XX en la mayor parte de latitudes altas y medianas de continentes del HN</li> <li>• probable aumento de entre 0,2-0,3% por década en los trópicos en el siglo XX</li> <li>• probable disminución de 0,3% por década en subtropicos del HN, con señales de recuperación en años recientes</li> <li>• no se observan tendencias sistémicas en el HS</li> </ul>	<b>Precipitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• más lluvias en las latitudes altas y medianas de continentes del HN</li> <li>• mayor promedio de precipitación en la mayor parte de los trópicos en época de lluvias</li> <li>• se proyecta menor cantidad de lluvias en África del Sur, África del Norte, Asia Central, América del Sur y Australia</li> <li>• mayor variabilidad inter-anual acompañaría el aumento en la precipitación promedio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mayor frecuencia e intensidad de sequías en Asia y África</li> <li>• aumento de entre 2-4% en la frecuencia de fuertes lluvias en las latitudes altas y medianas del HN desde 1950</li> <li>• disminución mundial en frecuencia de olas de frío desde 1950</li> <li>• mayor frecuencia de olas de calor desde 1950</li> <li>• mayor potencia destructiva de ciclones tropicales desde la década de los años 70</li> </ul>	<b>Eventos extremos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mayores probabilidades de inundaciones en casi todo el mundo, debido a la mayor frecuencia de precipitaciones extremas</li> <li>• mayores probabilidades de sequías especialmente en las regiones áridas, debido a mayores periodos sin lluvias</li> <li>• aumento de sequías durante el verano en las regiones centrales de continentes</li> <li>• más olas de calor y menos olas de frío</li> <li>• probable aumento de intensidad de vientos huracanados tropicales y de la intensidad de la precipitación promedio y máxima</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mayor frecuencia, persistencia e intensidad de ocurrencia de Fenómeno El Niño (FEN) desde la década de los años 70</li> </ul>	<b>Ciclos climáticos naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estado promedio del Pacífico se hace más proclive al FEN</li> <li>• fuerza y duración de monzones veraniegos en Asia se vuelven más variables</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• importante retroceso de glaciares en todo el mundo en el siglo XX</li> </ul>	<b>Extensiones de hielo y cobertura de nieve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• continuo retroceso generalizado de glaciares y capas de hielo</li> </ul>

Cuadro 3.2 (Cont.)

<i>Observados</i>	<i>Características</i>	<i>Proyectados</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-15% retroceso en extensiones de hielo en el mar Ártico en primavera y verano desde la década de los años 50</li> <li>• 40% de disminución en grosor de hielo marino ártico de fines de invierno y principios de otoño hacia mediados de la década de los años 90 en relación a los años 1958-1976</li> <li>• descarga de hielo de glaciares sobre capa de hielo de Groenlandia se ha duplicado entre 1996-2005</li> <li>• ruptura de capas de hielo de la Antártida desde principios del 2000</li> </ul>	<p><b>Nivel del mar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mayor disminución de cobertura de nieve y hielo marino en el HN</li> <li>• reducción de capas de hielo de Groenlandia y posiblemente también de capa del mar en la Antártida</li> <li>• capas de hielo seguirán reaccionando durante varios miles de años, aun si se estabiliza el clima</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aumento de 1,0-2,0 mm/año en el nivel del mar durante el siglo XX, aumento mayor al del siglo XIX</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aumento de 0,09-0,88 m en el nivel del mar entre 1990-2100; 5mm/año de elevación como rango mediano</li> <li>• aumento más rápido si se acelera la desintegración de capas de hielo</li> <li>• mayor frecuencia de niveles de agua extremadamente altos</li> <li>• nivel del mar seguiría elevándose durante cientos de años una vez que se hayan estabilizado los niveles de CO<sub>2</sub></li> </ul>

*Notas:* HN = hemisferio norte; HS = hemisferio sur.

*Fuentes:* PICC, 2001c; Emanuel, 2005; Giorgi yBi, 2005; Dowdeswell, 2006; Shukman, 2006.

- Mayor frecuencia de lluvias fuertes, lo cual reduce la capacidad de retención de humedad en el suelo y aumenta la probabilidad de que se produzcan inundaciones (Houghton, 2005).
- Menor cantidad de días con lluvias, haciéndose así más prolongados los periodos sin lluvias. En las zonas donde las lluvias son poco frecuentes, se eleva la probabilidad de que se presenten sequías, exacerbadas por la alta evaporación que se produce en los climas más cálidos (Houghton, 2005).
- Mayor intensidad de vientos y lluvias generaría ciclones tropicales.

### **Señales de alerta: umbrales de cambio climático irreversible**

El calentamiento global y los sistemas físicos y biológicos de la Tierra están interconectados y el primero genera reacciones frente a los otros y viceversa. Las reacciones negativas tenderán a atenuar el cambio climático, pero las positivas lo reforzarán acelerándolo. Se considera que las reacciones negativas que se conocen se van a producir muy lentamente, pero se teme y hay cada vez mayor evidencia de que las reacciones positivas significan que el calentamiento está avanzando hacia umbrales o "señales de alerta" a partir de las cuales el cambio climático será irreversible en términos de escalas temporales humanas y después de las cuales sería demasiado tarde para actuar. Entre las reacciones positivas se encuentran las siguientes (Lovelock 2006):

- Deshielo. La reducción de las áreas cubiertas por hielo en los polos hace que la luz solar se refleje en menor medida hacia el espacio, generándose así un mayor calentamiento que produce a su vez mayor deshielo.
- Extinción de los bosques. El intenso calor ocasiona la muerte de los bosques, especialmente en los trópicos, convirtiendo a los sumideros de CO<sub>2</sub> en fuentes que elevan aún más las concentraciones de CO<sub>2</sub>.
- Expansión de los bosques boreales. La invasión de los bosques oscuros en la tundra aumenta la absorción de la radiación solar y, por ende, produce mayor calentamiento.
- Calentamiento marino. Las temperaturas mayores que se registran en los océanos reducen el crecimiento de algas en los mares tropicales, provocando una menor absorción de CO<sub>2</sub> y mayores concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.
- Derretimiento del permafrost. Al liberarse el CO<sub>2</sub> y el metano atrapados en el permafrost, aumenta el calentamiento y, por lo tanto, el derretimiento.

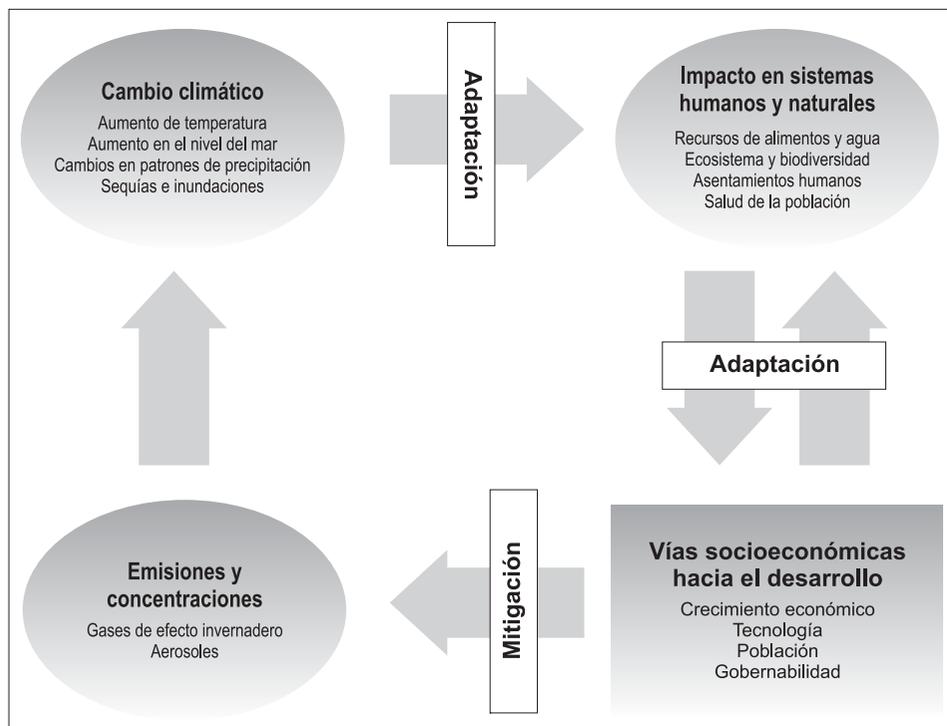
Estos procesos no están bien representados en los modelos climáticos globales y sus efectos podrían no estar adecuadamente incluidos en las proyecciones de climas futuros. El potencial que tendrían en acelerar el cambio climático hace temer que pudiera alcanzarse los umbrales de un cambio climático irreversible antes de lo proyectado. La velocidad del cambio climático podría entonces ser mayor de lo que se piensa, lo que hace que sea más urgente tomar medidas.

## Impactos directos e indirectos del cambio climático

Los cambios que se producirán próximamente en los patrones climáticos, glaciares y océanos tendrán múltiples impactos directos e indirectos en los sistemas físicos, biológicos, sociales y económicos de todo el mundo. Las implicancias de dichos impactos en el bienestar de los pobres y en la reducción de la pobreza en los países en desarrollo constituyen aspectos cruciales de la acción y estrategias del desarrollo tanto en el corto como en el largo plazo.

Las interacciones entre el clima y los sistemas naturales y humanos son numerosas y complejas. El clima tiene una enorme influencia sobre una amplia gama de aspectos que tienen que ver con el comportamiento y las relaciones sociales y económicas, sobre la disponibilidad y calidad de los recursos, y sobre el funcionamiento de los sistemas ecológicos. La mayoría de nosotros no es consciente de las influencias climáticas o las maneja en forma habitual ya que las economías, las estrategias para el manejo de recursos y nuestros estilos de vida están por lo general bien adaptados a los climas actuales. Sin embargo, la naturaleza estable de nuestras relaciones con el clima se complicaría ante cambios en el clima.

El diagnóstico integral del impacto del cambio climático se sustenta en la información y conocimientos que poseemos acerca de los ciclos de causa y efecto que existen en la interacción entre desarrollo y cambio climático. El progreso y las distintas opciones de vías para alcanzar el desarrollo, impulsadas por factores poblacionales, la economía, la tecnología y la gobernabilidad, determinan niveles de emisiones de GEI,



**Gráfico 3.6** Ciclos de causa y efecto en la interacción entre el cambio climático, las condiciones de los sistemas humanos y naturales, y el desarrollo  
*Fuente:* Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático

así como efectos en el clima (Véase el gráfico 3.6). Los cambios de clima generan tensiones en los sistemas humanos y naturales que a su vez impactan en el progreso y en las trayectorias del desarrollo, completando así el ciclo. Las reacciones y tensiones no climáticas, tales como el crecimiento poblacional y la degradación de la tierra, le añaden complejidad a este proceso, pero en el futuro los avances logrados en términos de un desarrollo sostenible y de reducción de la pobreza estarán determinados en parte por los efectos del cambio climático (véase el gráfico 3.6). Por ello, la evidencia que se tiene sobre impactos actuales y futuros del cambio climático debe ser incorporada en la práctica a través de políticas de desarrollo.

Los efectos del cambio climático proyectados para las principales regiones del mundo en vías de desarrollo están resumidos en el Anexo I. Entre las áreas en las que se prevé un impacto crítico se encuentran las siguientes:

- recursos hídricos;
- agricultura y seguridad alimentaria;
- ecosistemas de tierras y de agua;
- zonas costeras y ecosistemas marinos;
- salud de la población;
- asentamientos humanos, energía e industria;
- seguros y servicios financieros.

## Recursos hídricos

El cambio climático supone cambios significativos en el caudal de los ríos y en la disponibilidad y calidad del agua. Algunas zonas tendrán mayores lluvias y otras se volverán más áridas, dependiendo de la dirección de los cambios en los patrones de precipitación y en la magnitud del incremento de la evaporación producida por mayores temperaturas (Houghton, 2005). En aquellas regiones en las que se estima un aumento de lluvias, las proyecciones sobre el impacto que ello pueda tener en el caudal de los ríos son inconsistentes, excepto en el caso del Sudeste Asiático donde se proyecta un mayor caudal. En todas las regiones en general, la mayor evaporación tenderá a reducir más severamente el nivel de los ríos y riachuelos en las temporadas secas, incrementándose la demanda de agua de riego (PICC 2001e). El impacto más severo en términos de disponibilidad de agua se sentirá en aquellas regiones en las que se espera que disminuyan las lluvias, vale decir, en el Sur y el Norte de África, en Centroamérica y en Asia Central. En estas regiones la mayor evaporación incrementará las posibilidades de sequías, reduciéndose el caudal de los ríos y la recarga de acuíferos. El cambio climático agudizará las tensiones en torno al agua en estas regiones, contribuyendo sustantivamente, además, a elevar la cantidad de personas que viven en países con limitaciones de agua<sup>3</sup>. Se estima que este número aumentaría de 1,7 billones (mil setecientos millones) de personas en la actualidad a alrededor de 5 billones (cinco mil millones) de personas en el año 2025 (PICC 2001d).

Asimismo, se proyecta que tanto la frecuencia de las inundaciones como los daños ocasionados por éstas se elevarían en muchas regiones debido a lluvias extremas más frecuentes que ampliarían los efectos que han tenido el cambio en el uso de la tierra y la degradación de la misma en el régimen de los ríos, acelerándose así la erosión del suelo. De igual manera, se espera que la mayor intensidad de lluvias esté acompañada de un menor número de días de lluvias y de periodos más prolongados sin precipitación. Paradójicamente, por lo tanto, se estima que el cambio climático incrementará tanto la frecuencia de inundaciones como la de sequías (PICC 2001e; Houghton 2005).

En aquellas regiones donde los recursos de agua provienen en forma importante del deshielo de los glaciares y de la nieve de las montañas, como en los Andes y la zona del Himalaya, la evidencia actual señala que el retroceso de los glaciares está aumentando el flujo de agua en el verano. Hay mayores riesgos de inundaciones y de huaycos, por ejemplo, en las cuencas de los ríos del Himalaya, los mismos que continuarían produciéndose en las décadas siguientes. A la larga, el retroceso de los glaciares y la disminución de áreas con nieve producirá una menor disponibilidad de agua dulce (Lal *et al.*, 2001).

La degradación de la calidad del agua podría venir acompañada de cambios en el flujo y en la disponibilidad de agua. Las mayores temperaturas que tendría el agua en los climas futuros degradaría su calidad generando, por ejemplo, un mayor

florecimiento de algas. El deterioro de la calidad del agua será más severo donde haya menores niveles de agua en los ríos ya que la concentración de contaminantes podría entonces elevarse (Arnell y Liu 2001). El impacto de estos cambios en la calidad del agua podría agudizarse por inundaciones más frecuentes, las mismas que aumentarían la contaminación de las fuentes de agua por desbordes generados por el tratamiento de desperdicios (PICC 2001d).

## **Agricultura y seguridad alimentaria**

A diferencia de las regiones templadas donde se proyecta un mayor rendimiento de las cosechas por el aumento de unos grados en el nivel de la temperatura, en general se espera que el cambio climático produzca menos cosechas en los trópicos debido a que en estas regiones la agricultura es predominantemente dependiente de las lluvias. Por lo tanto, se espera un mayor impacto en términos de cosechas en aquellos lugares donde disminuya el nivel de precipitación. La adaptación de los sistemas agrícolas, por ejemplo, a través del ajuste del calendario de siembra y de la selección de cultivos, disminuirá el impacto sobre el rendimiento agrícola, pero no lo suficiente para evitar menos cosechas en los trópicos (PICC 2001e). Por otro lado, las zonas agroecológicas y la adecuación de algunos cultivos podría variar, y temperaturas más elevadas podrían acarrear una mayor mortandad del ganado debido a factores relacionados con el calor. La mayoría de estudios señalan que los precios de los alimentos se elevarían en el mundo si la temperatura promedio del planeta aumenta unos pocos grados o más, ya que la oferta global de alimentos crecería en menor grado que la población. Los análisis económicos realizados estiman que estos efectos se combinarían bajo cambios climáticos futuros reduciendo los ingresos de los pequeños agricultores y los pobres urbanos, lo que ocasionaría que se incremente sustantivamente el número de personas con riesgo de padecer hambre mundial (PICC 2001d).

## **Ecosistemas de tierras y de agua**

Los cambios producidos en la distribución de plantas y animales como resultado de climas más cálidos significarán la ruptura de los ecosistemas actuales, ya que variarán los patrones actuales de composición y dominio de las especies. Aumentarán las presiones sobre los ecosistemas producidas por el cambio de uso de la tierra y la fragmentación, incrementando el riesgo de extinción de especies que actualmente se encuentran "críticamente amenazadas" (PICC 2001d). El riesgo de extinción de algunas especies aumentará agudamente en los biomas de islas y montañas en los que los hábitat son con frecuencia pequeños y aislados, y en los que existen altos niveles endémicos. Los impactos en la productividad del ecosistema serán mayormente negativos, pese a la evidencia que señala un mayor crecimiento de plantas bajo crecientes concentraciones de CO<sub>2</sub>. La pérdida de productividad en las tierras

semiáridas y áridas y en los bosques secos debido a mayores sequías y mayor frecuencia de incendios podría agravar la degradación de la tierra (PICC 2001e). No obstante, se proyecta que la adaptación del manejo forestal como respuesta ante el cambio climático incrementaría la oferta global de maderas, aun cuando no se planten mayores bosques para la captura del carbono (PICC 2001d). Los impactos sobre los ecosistemas perjudicarán en mayor medida a las personas que no sólo dependen de bienes y servicios que provienen de dichos ecosistemas para vivir, sino que también tienen mayores limitaciones para adaptarse o acceder a medios de vida alternativos. Los pobres de los países en desarrollo que dependen, por ejemplo, de la pesca, la caza, de productos forestales no maderables y del turismo en la naturaleza son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático en los ecosistemas.

## **Zonas costeras y ecosistemas marinos**

Según las proyecciones, el aumento del nivel del mar y la ocurrencia de tormentas severas ocasionarían mayores inundaciones en las zonas costeras; una erosión más acelerada de la costa con pérdida de manglares, tierras húmedas y dunas; intrusión de aguas marinas en las fuentes de agua dulce; y problemas de drenaje en las tierras bajas anegables y deltas de los ríos. El impacto del cambio climático agudizaría las presiones a las que actualmente están sometidos los ecosistemas y zonas costeras, con efectos potencialmente desastrosos para algunas localidades. Las zonas de litoral tropicales y subtropicales en las que hoy existe una elevada presión demográfica y significativos niveles de degradación ambiental son altamente sensibles a los cambios de clima. Están especialmente expuestas a riesgos extensas regiones de deltas de Asia, en Bangladesh, por ejemplo, y las islas pequeñas, tanto por efecto de la salinización del agua potable subterránea como por la erosión costera e inundaciones de aguas marinas (PICC 2001e).

El aumento del nivel del mar, las mayores temperaturas de las superficies marinas y la mayor frecuencia de tormentas severas provocarían la degradación de los ecosistemas de zonas costeras, incluyendo los arrecifes de coral y los manglares. El debilitamiento de las defensas naturales de las áreas costeras, la mayor frecuencia de tormentas y el daño ocasionado a los ecosistemas aumentaría la erosión de las playas y reduciría la biodiversidad en esas zonas generando efectos potencialmente desastrosos para el atractivo turístico de algunos lugares. En términos de la economía nacional y de los medios de vida de algunas localidades fuertemente dependientes del turismo, como los pequeños estados insulares, por ejemplo, el impacto podría ser devastador (Nurse y Sem 2001).

Se sabe que los ciclos naturales y la variabilidad de la interacción entre los océanos y el clima, incluyendo el Fenómeno El Niño (FEN) en el Pacífico, afectan fuertemente la abundancia de peces, así como la dinámica de su población y distribución, con importantes impactos sobre la pesca. Bajo condiciones de un clima global más

caluroso, la mayor temperatura de la superficie marina y los cambios de circulación y salinidad de los océanos podrían generar cambios tanto positivos como negativos en las reservas de peces marinos y ocasionar cambios en la ubicación de estos recursos (McLean y Tisban 2001). Los cambios en la dinámica poblacional de las especies marinas aumentarían las dificultades para el manejo de este recurso, restándole efectividad a mecanismos, como las vedas o cuotas de pesca, que buscan evitar su sobre-explotación, agravando así las presiones existentes en las reservas de peces (PICC 2001e). Cuando la abundancia de la pesca disminuye debido a cambios en la distribución de peces o a que se reduce la población de éstos, es muy probable que se perjudiquen los medios de vida que dependen de la pesca, así como la seguridad alimentaria de comunidades dependientes de la pesca y las industrias pesqueras comerciales (PICC 2001d).

## Salud humana

Los impactos en la salud humana serán múltiples. Más frecuentes y más intensas olas de calor producirían un mayor número de muertes y enfermedades por estrés de calor, agudizándose éste en las áreas urbanas debido a la baja calidad del aire resultante de temperaturas más elevadas. Las víctimas serían principalmente las personas ancianas y los pobres urbanos.<sup>4</sup> La mayor cantidad de desastres naturales, debido a la mayor frecuencia e intensidad de inundaciones, sequías y tormentas, aumentará directamente los riesgos de muerte y daños. Entre las amenazas indirectas a la salud producto de dichos eventos se incluye las pérdidas de viviendas, el desplazamiento de la población, la contaminación de las reservas de agua, el hambre y la desnutrición y el riesgo de epidemias de enfermedades infecciosas (PICC 2001e).

Se estima que las mayores temperaturas incrementarán la incidencia de enfermedades infecciosas transmitidas a través del agua, los alimentos y otros vectores. Podría producirse un mayor número de brotes de cólera en áreas urbanas como consecuencia de la mayor frecuencia de inundaciones y sequías, debido a la contaminación de las fuentes de agua por efecto de las inundaciones y a la falta de higiene durante los periodos de escasez de agua (DFID 2004<sup>a</sup>). Los brotes de cólera también pueden estar asociados con mayores temperaturas de las superficies marinas (Patz *et al.*, 2005). Las enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, la leishmaniasis y la encefalitis, serían afectadas por el cambio climático. La transmisión de las mismas podría tanto incrementarse como disminuir, dependiendo de las condiciones del lugar en el que se ubican estos vectores. Donde la infraestructura de salud pública es débil o está deteriorada, las mayores temperaturas harán que las zonas de transmisión del paludismo se expandan hacia zonas de mayor altitud y posiblemente hacia otras latitudes. En algunos lugares, la temporada de transmisión de algunas enfermedades también se extendería. Se estima que, como consecuencia del cambio climático, el porcentaje de la población mundial que vive en zonas

afectadas por el dengue y el paludismo, 40% en la actualidad, se incrementaría en términos netos (PICC 2001e). En el África, se proyecta que la cantidad de personas expuestas al paludismo al mes (excluyendo el efecto del crecimiento poblacional) aumentará entre 16 y 28% para el año 2001 debido al cambio climático (Patz *et al.*, 2005).

La menor seguridad alimentaria en los países en desarrollo incrementaría los niveles de desnutrición debido a las menores cosechas que se lograría obtener en las regiones tropicales y al mayor impacto de eventos extremos en la oferta de alimentos. Por lo tanto, se espera que el cambio climático incremente la cantidad de personas afectadas por problemas de desnutrición en los países en desarrollo, cuyo número se estima en alrededor de 800 millones de personas en la actualidad, sobre todo en zonas tropicales aisladas con escaso acceso a los mercados (Patz *et al.*, 2005). La desnutrición es una de las causas directas de atrofia en el desarrollo físico e intelectual entre los niños, de baja productividad en el caso de los adultos y de mayor susceptibilidad frente a enfermedades infecciosas en la población en general; por ello, el cambio climático amenaza con profundizar aun más las restricciones de los seres humanos para alcanzar el desarrollo (PICC 2001e).

### **Asentamientos humanos, energía e industria**

La infraestructura física de las aldeas, pueblos y ciudades, así como aquella relacionada con los sistemas de comercio, industria, o energía será afectada por el cambio climático. El impacto de las inundaciones en las viviendas y edificaciones ubicadas en los deltas de ríos u otras zonas costeras podría ser mayor por la mayor frecuencia de éstas y por el aumento del nivel del mar, y los daños ocasionados por tormentas y vientos se incrementarán si se eleva la frecuencia de ciclones o si aumenta su intensidad. Los sistemas de distribución de energía y de suministro y tratamiento del agua, así como las instalaciones industriales y comerciales se verían amenazadas en forma similar. La mayor concentración de infraestructura en las grandes ciudades aumenta el valor del capital que está en riesgo, pero los pequeños centros poblados, incluidas las aldeas, por lo general están menos protegidos y, por lo tanto, son más vulnerables (PICC 2001e).

Junto con los cambios en la disponibilidad o la productividad de recursos y en la demanda de bienes y servicios, el creciente daño provocado en la infraestructura puede significar que se trastoquen sectores económicos claves en los que se sustenta la economía de algunas poblaciones. Debido a las mayores temperaturas, se necesitará utilizar mayor electricidad para enfriar los espacios, sobrecargando los sistemas de distribución eléctrica durante los periodos de olas de calor, no obstante que este impacto pueda ser atenuado por la menor demanda de energía para efectos de calefacción en lugares más fríos. Los pequeños centros poblados rurales, dependientes de actividades como la agricultura o la pesca, son más sensibles al cambio climático.

Las grandes ciudades podrían contar con mayor protección gracias a su diversidad económica, aun cuando el impacto en los sistemas de electricidad y agua, o el daño provocado por tormentas e inundaciones, afectaría a las ciudades con gran población. Se estima que para la década de los años 80 del siglo XXI, un aumento de 40 cm en el nivel del mar elevaría entre 75 y 200 millones el número de personas afectadas por tormentas costeras cada año, con costos equivalentes a decenas de billones de dólares en muchos países. Los efectos económicos del cambio climático constituyen por ello una amenaza para el sustento y bienestar de las poblaciones urbanas, especialmente para las de los sectores pobres que habitan en zonas urbanas (PICC 2001e).

Como lo demuestra la experiencia histórica, la degradación de los medios de vida en zonas rurales, sobre todo debido a la mayor frecuencia de sequías, puede generar migraciones hacia los pueblos y ciudades (Adger *et al.*, 2003). El tamaño y características de los centros urbanos puede por lo tanto cambiar, ejerciendo mayor presión sobre los servicios urbanos y la infraestructura. En los países en desarrollo crecerían los asentamientos informales, agravándose con ello las desigualdades sociales, los problemas de salud de la población y de pobreza urbana (La Trobe 2002).

## **Seguros y servicios financieros**

Las pérdidas económicas relacionadas directamente con desastres asociados a cambios climáticos se incrementaron 10 veces entre las décadas de los años 50 y 60 y ascendieron a un promedio de US\$40 billones (cuarenta mil millones) al año. Este incremento se debió en parte a factores socioeconómicos, pero también a cambios observados, por ejemplo, en el nivel de precipitación de lluvias y a inundaciones que son fenómenos asociados al cambio climático. Las pérdidas por desastres podrían elevarse a US\$150 billones al año en una década, en parte debido a la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (Hamilton 2004). Esta proyección se plasmó dramáticamente en la realidad con el Huracán Katrina en los Estados Unidos en el año 2005, cuyo paso dejó efectos devastadores estimados en US\$100 billones de daños (Lott y Ross 2006).

El cambio climático generará mayor incertidumbre en el sector de los seguros, con lo cual se elevarán las primas de los seguros y algunos riesgos pasarán a ser no asegurables. Ello desacelerará el crecimiento del sector seguros en los países en desarrollo, encareciéndolos. En consecuencia, las actuales restricciones a las que están sujetas las estrategias de prevención de riesgos podrían volverse más rígidas al mismo tiempo que aumentan los riesgos de desastres por efectos del cambio climático. De esta manera, aumentará la dependencia de la ayuda de los gobiernos y programas de asistencia para ejecutar fondos de compensación y llevar a cabo tareas de reconstrucción luego de desastres, a menos que los costos y daños ocasionados por estos puedan reducirse a través de una mejor planificación y preparación para desastres.

El impacto de los desastres en la actividad económica de los países puede ser sumamente severo, especialmente si se trata de economías pequeñas o de economías

fuertemente dependientes de sectores sensibles al clima. Por ejemplo, se estima que el impacto del Huracán Mitch en la economía de Honduras fue equivalente a tres cuartas partes de su PBI anual (IFRC 2001). Los ciclones que azotaron Samoa en 1990 y 1991 causaron pérdidas por US\$416 millones, o cuatro veces su PBI anual (La Trobe 2002). La mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos por efecto del cambio climático podría tener un enorme costo en el futuro, además de constituir una causa importante de inestabilidad en los países en desarrollo.

## Impactos del cambio climático en la pobreza

### Sensibilidad climática y capacidad de adaptación en los países en desarrollo

En base al análisis económico del impacto del cambio climático, se estima que el incremento de la temperatura global en unos pocos grados produciría en los países desarrollados una combinación de pérdidas y ganancias económicas, siendo las pérdidas mayores cuanto mayores sean los incrementos de la temperatura. Por el contrario, en los países en desarrollo, el cambio climático repercutirá negativamente en el bienestar de la

**El cambio climático incrementará la disparidad entre el bienestar en los países desarrollados y el de los países en desarrollo; la brecha se hará cada vez mayor a medida que aumente el calentamiento global.**

población aun cuando el calentamiento se limite a unos pocos grados, reduciéndose aún más el bienestar de la población cuanto mayor sea el calentamiento que se produzca (PICC 2001d). En los países en desarrollo, las repercusiones serán también más severas debido a la falta de infraestructura y recursos, reflejándose el impacto en una agudización de los problemas de salud y una mayor mortandad, en la disponibilidad y calidad del agua, y en los ecosistemas de bienes y servicios (Smith *et al.*, 2001). El cambio climático incrementará la disparidad entre el

bienestar en los países desarrollados y el de los países en desarrollo; la brecha se hará cada vez mayor a medida que aumente el calentamiento global. Los pobres y los países pobres son quienes más perderían por causa del cambio climático<sup>5</sup> (Tol *et al.*, 2004).

Se estima que el impacto sería mayor en los países en desarrollo porque sus economías y medios de vida son con frecuencia altamente sensibles al clima y porque cuentan con escasa capacidad de adaptación al cambio climático (Tol 2005). Los países en los que la gente o la economía son fuertemente dependientes de recursos naturales como la tierra y el agua serán severamente afectados por mayores sequías e inundaciones, o por una menor productividad en actividades como la agricultura y la pesca. Por ejemplo, 65% de la fuerza laboral de África subsahariana y 60% de la del Sur de Asia se dedican a la agricultura (FAO 2003), por lo que son altamente sensibles

a cambios en los patrones de lluvias, a sequías o menores cosechas. En el ámbito nacional hay sensibilidades y dependencias similares. Por ejemplo, la agricultura, las actividades forestales y la pesca representan el 44% del PBI en Tanzania, y el 32 y el 23% del PBI en Burkina Faso y Bangladesh, respectivamente. Las cifras equivalentes son 1% en el caso del Reino Unido y 1,6% en el de Estados Unidos (FAO 2004). La sensibilidad es también alta cuando se anticipan impactos severos múltiples, como en el caso de Bangladesh, donde se esperan impactos por efecto de una mayor frecuencia de inundaciones, por sequías, por la elevación del nivel del mar y por la intensidad de los ciclones (Tol *et al.*, 2004).

La capacidad para enfrentar las consecuencias del cambio climático, ya sea aprovechando oportunidades potenciales o moderando los daños, se determina por medio de la capacidad adaptativa. Los países en desarrollo con frecuencia carecen de capacidad adaptativa debido a sus escasos recursos económicos, a su falta de acceso a la tecnología, a su falta de información y de destrezas, a su pobre infraestructura y a la debilidad de sus instituciones. La gente pobre está en situación de mayor desventaja debido a estas carencias (Munasighe y Swart 2005). Los países ricos cuentan con mejores medios y con mejores mecanismos para enfrentar el cambio climático y pueden protegerse mejor. La combinación de una baja capacidad adaptativa y una alta sensibilidad al clima hace que los países en desarrollo y los pobres sean altamente vulnerables a los efectos del cambio climático.

## **Implicancias para la reducción de la pobreza**

El cambio climático afectará la subsistencia de los pobres erosionando los bienes con los que cuentan como medios de vida (Véase el cuadro 2.2). El cambio climático representa una amenaza en términos de pérdidas de:

- Capital físico. Debido a la destrucción y mayores daños en viviendas e infraestructura, y debido a la expansión de los asentamientos urbanos informales.
- Capital humano. Debido a la mayor mortandad y daños producto de eventos extremos, aumento de enfermedades infecciosas y la pérdida de conocimientos que articulan la cultura con el medio ambiente.
- Capital social. Debido al debilitamiento de estrategias tradicionales para enfrentar riesgos por la amplitud y duración de los impactos, y por la emigración de la población de las áreas afectadas.
- Capital natural. Debido a la degradación del agua y de los ecosistemas, a la pérdida de biodiversidad y a la menor productividad alcanzada en la agricultura y la pesca.
- Capital financiero. Debido a las mayores pérdidas ocasionadas por desastres naturales, al menor crecimiento económico y a menores ingresos.

La degradación de sus medios de vida dejará a los sectores pobres con menos activos que los que requieren para enfrentar y recuperarse de choques y tensiones, ya sea que estos sean consecuencia de conflictos, del colapso de los precios del mercado, de la degradación de la tierra, de la opresión política o del propio cambio climático (IUCN 2003). Los pobres serán menos resistentes a estos eventos y se enfrentarán a mayores privaciones. El cambio climático agudizará la pobreza y hará que resulte más difícil salir de ella.

El nexo que existe entre el cambio climático y la pobreza pone en peligro el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Véase la página 5). En un mundo con mayor calentamiento global, será más difícil combatir la pobreza extrema, los ingresos de los pobres se reducirán en lugar de crecer, la educación dejará de estar al alcance de las familias pobres, las enfermedades aumentarán en vez de disminuir, y las inversiones en agua segura y desagüe serán más riesgosas. Así, al mismo tiempo que el mundo se planteó metas ambiciosas para satisfacer las necesidades básicas de los sectores más pobres de la población mundial, las calamidades desencadenadas por los mismos procesos que enriquecieron a las naciones desarrolladas amenazan con frenar el progreso.

## Justicia climática

Los países industrializados son responsables del cambio climático ya que en la actualidad producen alrededor del 60% de las emisiones de gases y produjeron aproximadamente el 80% de emisiones en el pasado (Roberts 2001) (ver pp. 37-38). La gente pobre de los países en desarrollo están sufriendo el impacto de algo por lo que recibieron poco o ningún beneficio (Roberts 2001). Bajo el principio de que “el que contamina, paga”, los responsables de la contaminación tienen que hacerse cargo de los costos de limpiar dicha contaminación y de compensar a las víctimas por el daño ambiental que han generado. Por lo tanto, la “justicia climática” reclama con todo derecho que los países industrializados se hagan responsables de los daños provocados en la atmósfera, en el clima, y en los sistemas humanos y naturales por efecto de la contaminación por GEI. La “deuda ambiental” en la que se ha incurrido para crear riqueza contaminando con GEI es una obligación que le adeudan los ricos beneficiarios de la contaminación a los pobres a los que volvieron vulnerables a su impacto (Simms 2001; Simms *et al.*, 2004). Esta deuda conlleva la obligación tanto financiera como moral de ofrecer una compensación por el daño causado por el cambio climático y por los costos que acarree el reducir la vulnerabilidad de su impacto en los países en desarrollo.

**Recuadro 3.1.** Percepciones sobre el cambio climático en los países en desarrollo

Mientras que los científicos del PICC han recopilado evidencia empírica que confirma el cambio climático, los agricultores y el resto de personas de los países en desarrollo cuya subsistencia depende de los recursos naturales se basan en su propia experiencia para hacerlo. En los estudios realizados por Practical Action en comunidades de Bangladesh, Sri Lanka y el Perú se han recogido las percepciones de la gente sobre el tema. Tales percepciones concuerdan en señalar tanto mayores extremos de lluvias y temperaturas en muchas partes del mundo como la cada vez mayor dificultad para predecirlos.

El distrito de Hambantota está ubicado en la zona árida del sur de Sri Lanka. Allí un tercio de la población está por debajo de la línea de pobreza. Aunque la actividad agrícola es predominantemente una agricultura de pequeños propietarios, la irrigación es todavía dependiente de las lluvias. En la costa, la pesca en los mares y lagunas constituye un medio de vida. Los agricultores del distrito han observado que, desde la década de los años 90, las lluvias se han venido adelantando y que la intensidad de éstas ha aumentado. También han notado mayor variación de temperaturas, con temperaturas más elevadas en la temporada de calor y temperaturas más bajas en la temporada fría.



Los pescadores de Hambantota también han notado cambios de temperatura y señalan que ahora pueden pescar durante todo el año pues el mar no es tan bravo como solía serlo en el pasado.

En el distrito de Gaibandha, en Bangladesh, los principales medios de subsistencia son la pesca de río, la agricultura en lotes de menos de una hectárea, el pequeño comercio, el trabajo asalariado y servicios de transporte con una calesa de dos ruedas que es jalada por un hombre. Aquí la gente ha notado que la temperatura en la época

sin lluvias se ha venido elevando en los últimos diez años y, por lo tanto, son afectados por sequías durante parte de esta época. Por el contrario, en la época de lluvias hay mayor precipitación, lo que ocasiona inundaciones locales y generales.

Al norte del Perú, Piura está ubicada cerca de donde se concentra el bien conocido Fenómeno El Niño en el Océano Pacífico. Las comunidades de Chulucanas y Bajo Piura han notado un aumento de lluvias que incluso ha permitido que se regenere un bosque seco. Pobladores de ambas comunidades señalan que había mayor frecuencia de lluvias durante los diez años anteriores al año 2002, pero que las lluvias no eran tan intensas. Los pobladores observan un proceso de "tropicalización".

La percepción general en las comunidades de Piura es que la temperatura está aumentando o que, como señalara una persona, "antes la temperatura era más fría, ahora sentimos que hace más calor". Otra percepción común es que las temperaturas extremas, tanto las máximas como las mínimas, han variado en todas las temporadas, y que las fluctuaciones diarias de temperatura son mayores.

## Acción frente al cambio climático

El calentamiento global, la retracción del hielo y el aumento del nivel del mar debido a crecientes concentraciones de GEI en la atmósfera son hoy una realidad. Estos cambios y sus efectos en el clima, océanos y en los sistemas humanos y naturales continuarán en el siglo XXI y se prolongarán por otros cien años o más después de que se haya estabilizado las concentraciones de GEI (PICC 2001a). Es inevitable, por lo tanto, que se produzcan mayores cambios climáticos. La severidad de su impacto dependerá de las sendas que se tomen para alcanzar el desarrollo global y del nivel de estabilización de GEI que se logre alcanzar, estimándose que ello requiere cuando menos de varias décadas. El cambio climático supone, por ende, dos tareas imperativas para la humanidad: tomar medidas para mitigar el cambio climático (debe reducirse las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros GEI para disminuir la severidad del impacto del cambio climático) y medidas de adaptación al cambio climático (que permitan que la gente y el manejo de los ecosistemas hagan posible enfrentar las consecuencias del cambio climático, así como moderar sus efectos adversos y sacar provecho de cualquier oportunidad que pudiera resultar de este cambio).

Mitigar el cambio climático y adaptarse a éste constituyen desafíos que requieren de respuestas prácticas y políticas que involucren a todos los distintos niveles de la sociedad: desde los niveles comunal, regional y nacional hasta el internacional. El cambio climático es un problema mundial, con implicancias sociales, económicas, ambientales y políticas de gran complejidad. En el campo internacional, las respuestas han venido siendo coordinadas a través de procesos de negociación y de formulación de políticas sobre todo a partir de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ver p. 95). En vista del desigual impacto que tendrá el cambio climático en la pobreza y en la capacidad de la gente pobre para enfrentar sus efectos, es fundamental que las necesidades de los países en desarrollo sean adecuada y efectivamente atendidas.

**Recuadro 3.2** Resumen: El cambio climático y su impacto en los pobres

1. El cambio climático es hoy una realidad y sus efectos perdurarán no sólo en las siguientes décadas sino tal vez en los próximos siglos. La evidencia es clara: las emisiones de GEI producidas por la quema de combustibles fósiles GEI y la deforestación son responsables de haber provocado cambios climáticos. Por lo tanto, no se puede justificar con escepticismo la inacción gubernamental, la de la industria o la de la sociedad civil.
2. El calentamiento global tiene y tendrá un impacto cada vez mayor en la Tierra y en la humanidad, sobre todo en los pueblos y naciones más pobres y vulnerables. Los cambios que representan una mayor amenaza para el bienestar de los pobres son: el aumento del nivel del mar, cambios en los patrones de lluvia, mayor frecuencia y severidad de inundaciones y sequías, y mayor fuerza y destructividad de los ciclones tropicales.
3. Mientras menor sea el nivel al que se logre estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> y otros GEI, menor será el nivel de cambio total de temperatura. Se necesita que dichas concentraciones se estabilicen a un nivel de 450ppm para lograr que la temperatura sólo se eleve 2° C. Es por ello imperativo mitigar el cambio climático reduciendo las emisiones de GEI.
4. Puesto que el cambio climático es una realidad y es también inevitable que se produzcan cambios mayores, resulta imperativo tomar medidas que permitan una adaptación a los efectos tanto directos como indirectos de éste, orientándolas especialmente a reducir las vulnerabilidades de los pobres y de los países en desarrollo.
5. El bienestar de los pobres y el avance logrado en la reducción de la pobreza se ven amenazados por el impacto del cambio climático en los recursos de agua; la agricultura y seguridad alimentaria; los ecosistemas de tierras y agua; los recursos marinos y de zonas costeras; la salud de la población; los asentamientos humanos, la industria y energía; y en los sistemas financieros. El cambio climático constituye por lo tanto una problemática que atraviesa todo el espectro de acciones y estrategias de desarrollo, tanto de corto como de largo plazo.
6. El cambio climático debilitará los medios de subsistencia de los pobres reduciendo la productividad, disponibilidad y seguridad de los activos que requieren tanto para protegerse como para recuperarse de los efectos que ocasione el cambio climático y para poder salir de la pobreza. El cambio climático generará mayores privaciones y una mayor pobreza, incrementando la disparidad entre las naciones desarrolladas y los países en desarrollo. El cambio climático hará que la reducción de la pobreza y el desarrollo sean más difíciles de alcanzar e incrementará las posibilidades de que fracasen los esfuerzos dirigidos a este fin. La gente y los países pobres son quienes más perderán debido al cambio climático.
7. Aun cuando los países en desarrollo son más vulnerables ante el cambio climático, son las naciones ricas e industrializadas las que más han contribuido a generar emisiones de GEI a lo largo de la historia y, por ende, son ellas las que tienen la mayor responsabilidad del cambio climático. Es así que el enriquecimiento de los países prósperos ha originado una "deuda ambiental" que se debe a los pobres y a los países en desarrollo. La "justicia climática" exige que los países industrializados del Norte compensen a los países en desarrollo tanto por los costos que supone la reducción de vulnerabilidades como por los daños causados por el cambio climático.



## Capítulo 4

# MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Estabilización de concentraciones de GEI

El objetivo de la CMNUCC es prevenir “una peligrosa interferencia antropogénica” en el sistema climático (ver p. 81) y, en consecuencia, cada vez hay mayor interés por determinar qué cambios se consideran “peligrosos” y qué nivel de calentamiento es “tolerable”. Las metas en términos de mitigación deben estar dirigidas a restringir el calentamiento hasta un “rango tolerable” dentro del cual los aumentos de temperatura no sean lo suficientemente altos como para desencadenar impactos “peligrosos”. Definir qué se entiende por impactos peligrosos ha generado, por ende, un debate que se ha concentrado, por ejemplo, en mediciones del daño agregado en el ámbito mundial, las probabilidades de ocurrencia de eventos extremos, la pérdida irreparable de ecosistemas únicos (como los arrecifes de coral) y los límites o umbrales de eventos tales como la desintegración de la Capa de Hielo del Oeste de la Antártida.

La selección de criterios usados para definir qué son interferencias peligrosas es lo que determina la magnitud de los incrementos de temperatura considerados como tolerables, y –lo que es aún más importante- determina también las metas a las que deben estabilizarse las concentraciones de GEI (Oppenheimer y Petsonk 2005). Por ejemplo, para evitar la destrucción generalizada de los arrecifes de coral o de los asentamientos ubicados en las zonas bajas costeras de pequeños estados-isla o de Bangladesh –por mencionar unos ejemplos– se necesitaría que el calentamiento global promedio no sobrepase en más de 1.2° C las temperaturas existentes en la época preindustrial (en el año 1700 aproximadamente) (Schneider y Mastrandrea 2005). Para ello, las concentraciones de CO<sub>2</sub><sup>6</sup> tendrían que estabilizarse por debajo de 400ppm, lo cual significa que las emisiones de gases en el ámbito mundial tendrían que disminuir en alrededor de 90% para el año 2050 (Keller *et al.*, 2005). Asimismo, se ha estimado que para evitar que se inicie la desintegración de la Capa de Hielo del Oeste de la Antártida, el calentamiento global promedio no debiera exceder aproximadamente los 2.5° C<sup>7</sup> (Keller *et al.*, 2005), lo cual requiere estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> por debajo de aproximadamente 500-550 ppm. Esto significa que las emisiones tendrían que reducirse entre 40 y 80% aproximadamente para el año 2100 (PICC 2001c; Keller *et al.*, 2005).

Los rangos tolerables de estabilización de GEI dependen subjetivamente de los valores que establecen quienes plantean los objetivos. Por ejemplo, un calentamiento global por encima de 4°C es tolerable si se le da poca importancia a

los impactos que se produzcan fuera de las regiones de latitud media donde se ubican la mayoría de los países que cuentan con capacidad adaptativa (Schneider y Mastrandrea 2005). La UE se guía por el objetivo de limitar el aumento de

**Aminorar las emisiones, ya sea evitando que se produzcan emisiones en otros lugares o secuestrando un monto equivalente de carbono en los nuevos depósitos, puede acelerar el recorte de emisiones, pero no altera la fundamental y urgente necesidad de que la economía se sustente en un bajo uso de carbono en el futuro.**

temperatura global promedio a 2°C en base a considerar plausible que el límite superior de concentraciones de CO<sub>2</sub> esté alrededor de 450 ppm a fin de evitar cambios climáticos peligrosos (Oppenheimer y Petsonk 2005). Lograr esta meta requiere que las emisiones de GEI se hayan reducido entre 60-90% antes del año 2100 (PICC 2001c).

Estos drásticos recortes de emisiones sólo podrán lograrse a través de una transformación fundamental en los patrones de utilización de los recursos que produzca una “descarbonización” de nuestra economía y de nuestras formas de vivir. Las nuevas tecnologías pueden

eleva dramáticamente la eficiencia de la energía y reducir la dependencia de las fuentes de energía a base de carbón haciendo que, por ejemplo, la economía energética deje de utilizar combustibles fósiles y pase a depender de otras fuentes renovables de energía o de combustibles en base al hidrógeno. Aminorar las emisiones, ya sea evitando que se produzcan emisiones en otros lugares o secuestrando un monto equivalente de carbono en los nuevos depósitos, puede acelerar el recorte de emisiones, pero no altera la fundamental y urgente necesidad de que la economía se sustente en un bajo uso de carbono en el futuro. Es preciso efectuar cambios tecnológicos y cambios en nuestras formas de vida y en la economía en el tiempo que tenemos para evitar un cambio climático peligroso. La única alternativa es contraer la economía para recortar las emisiones, o fracasar. Si fracasamos, cambiará la naturaleza misma de la sociedad, con efectos potencialmente devastadores para todos (Lovelock 2006).

La quema de combustibles fósiles es la causa del 75% de las emisiones históricas de CO<sub>2</sub> y, por ende, la política energética y la tecnología son fundamentales para formular estrategias efectivas de mitigación del cambio climático. Un segundo componente clave dentro de las estrategias de mitigación son las políticas sobre el uso y manejo de la tierra debido a los efectos que la desertificación de la Tierra tiene sobre las emisiones (CK). Tanto el uso de la energía como el uso de la Tierra son aspectos esenciales de la reducción de la pobreza en los países en desarrollo, y son esenciales además para permitir que los pobres puedan construir medios de vida resistentes al cambio climático. Por lo tanto, las políticas y medidas de mitigación y de reducción de la pobreza deben ser coordinadas y reforzarse mutuamente.

## Oferta y demanda de energía

### Emisiones de GEI en el pasado y en la actualidad

Más de 1 trillón de toneladas<sup>8</sup> de CO<sub>2</sub> han sido liberadas en la atmósfera desde que se produjo la revolución industrial por la quema de combustibles fósiles (CDIAC 2005). Más de la mitad de estas emisiones, el 57%, se han producido desde 1974. Las emisiones de los países industrializados representan el 78% del total mundial, mientras que los países en desarrollo son responsables sólo del 22% (Véase el cuadro 4.1). Cuando se añaden los efectos de la desertificación de la Tierra, el total mundial de emisiones aumenta a 1,5 trillones de toneladas de CO<sub>2</sub> (Munasighe y Swart 2005).

En el año 2002 el total de emisiones mundiales liberadas por la quema de combustibles fósiles fue de 6,9 billones de toneladas (CDIAC 2005) y un total de aproximadamente 1,6 billones de toneladas se debió a cambios en el uso de la tierra (Munasighe y Swart 2005). Estados Unidos tiene el mayor nivel de emisiones producidas por el consumo de combustibles fósiles al año, con 1,6 billones de toneladas al año en el 2002, y China ocupa el segundo lugar, con 1 billón de toneladas (CDIAC 2005). No obstante, hay enormes desigualdades en el nivel de emisiones per cápita. En los Estados Unidos hubo 19,8 toneladas de CO<sub>2</sub>/persona/al año, pero en China esta cifra sólo fue de 2,2 toneladas. En promedio, las emisiones en los países de mayores ingresos fueron de 12,4 toneladas de CO<sub>2</sub>/persona/ al año, pero sólo de 0,8 toneladas en los países más pobres (Banco Mundial 2005<sup>a</sup>). Para la gente más pobre, la que se desplaza a pie, en bicicleta

**Cuadro 4.1** Emisiones agregadas de CO<sub>2</sub> producto de la quema de combustibles fósiles, 1751 - 2002

<i>Región</i>	<i>Emisiones agregadas (gt de CO<sub>2</sub>)</i>
Norte América	332
Europa Occidental	249
Europa Oriental y ex Unión Soviética	186
Oceanía <sup>a</sup>	55
Total de países con elevados ingresos	822
África	25
Centroamérica y Sudamérica	40
Medio Oriente Sur y Sudeste de Asia	29
Países asiáticos con planificación central <sup>b</sup>	54
Total de países con bajos ingresos	85
Total mundial	233
Total global	1.055

Fuente: CDIAC 2005

Notas: <sup>a</sup> incluye Japón, Australia y Nueva Zelanda; <sup>b</sup> China, Corea del Norte, Mongolia y Vietnam.

o en autobús, y que prepara sus alimentos en pequeñas viviendas construidas con materiales locales simples, sin calefacción y escasa ventilación, el uso de combustibles fósiles no es indispensable: el 20% que constituye la población más rica del mundo es responsable del 63% de emisiones resultantes de la quema de combustibles fósiles; el 20% más pobre sólo genera el 3% de las emisiones (Roberts 2001).

## **Acceso a energía y pobreza**

La falta de acceso a formas de energía asequibles para los pobres contribuye a mantener la pobreza. La pobreza energética afecta a dos millones de personas en el mundo y la cifra aumenta cada año en 30 millones de personas. Los pobres en términos energéticos están obligados a depender de combustibles tradicionales de biomasa, madera, residuos de cultivos y bosta, que son combustibles no sostenibles y costosos en términos del trabajo y gastos de la familia. El acceso a otras formas de energía más convenientes y asequibles aumentaría el potencial de generación de ingresos y la productividad de las unidades domésticas, contribuyendo a romper el ciclo de la pobreza (Goldemberg y Johansson 2004). Por ello, un tema fundamental para reducir la pobreza es mejorar la provisión de servicios energéticos para los sectores pobres de la población. Según Goldemberg y Johansson (2004), muchos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio no podrán ser alcanzados si no se mejora el acceso de los pobres a servicios de energía confiables y asequibles. Estos objetivos incluyen los siguientes:

- Reducir la pobreza extrema a la mitad. El acceso a formas asequibles de energía reduce los costos de energía para las familias y proporciona mayores oportunidades de generación de ingresos y de desarrollo de empresas;
- Reducir el hambre. La energía es usada en la preparación de los alimentos y en la irrigación para incrementar la producción de alimentos y disminuir las pérdidas después de las cosechas;
- Mejorar el acceso a un agua segura. Formas de energía asequibles pueden utilizarse para bombear agua limpia y para purificarla;
- Educación primaria universal. La electricidad permite un mayor uso de medios y equipos educativos, proporciona la iluminación requerida para hacer las tareas, y contribuye a la permanencia de los maestros en localidades remotas;
- Igualdad de género. Los servicios de energía liberan a las niñas y a las mujeres del trabajo que deben realizar para recolectar leña y obtener agua, y reduce su exposición al humo producido por el uso de combustibles ineficientes en la preparación de los alimentos en el interior de las viviendas;
- Menor mortalidad infantil. Los servicios de energía incrementan la provisión de nutrientes en los alimentos cocinados y permiten hervir o purificar el agua, con lo que disminuyen los riesgos de enfermedades;

- Mejorar la salud materno-infantil. Se requiere de energía para tener servicios de salud eficientes, para efectos de refrigeración, esterilización de equipos, iluminación para operaciones quirúrgicas y para el transporte de los pacientes a las clínicas;
- Reducción del VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades infecciosas. El acceso a la electricidad permite la producción, distribución y refrigeración de vacunas y medicamentos y, en consecuencia, una mejor prevención y tratamiento de enfermedades;
- Frenar la explotación no sostenible de los recursos naturales. Formas asequibles de energía permiten que se utilicen maquinaria y sistemas de riego que contribuyen a incrementar la productividad agrícola, reduciendo así la presión sobre el proceso de desertificación de la tierra y disminuyendo la dependencia del uso de combustibles en base a biomasa, lo cual además previene la deforestación y la degradación de la tierra.

La reducción de la pobreza impulsará una mayor demanda de energía en los países en desarrollo. Ello tiene importantes implicancias en términos de las políticas de mitigación del cambio climático pues, en aras de la justicia y la equidad, cualquier restricción a la expansión del suministro de electricidad para satisfacer las necesidades de los pobres es inadmisibles e injustificable. Por ende, se tendrá que lograr una drástica reducción de emisiones en todo el orbe al mismo tiempo que se aumenta la provisión de servicios energéticos para dos billones de personas.

## **Inversión para el suministro de energía en el futuro**

En base a las tendencias y políticas actuales, se estima que en los próximos 25 años la demanda mundial de electricidad se incrementará en alrededor de 60% (IEA 2005). La demanda crecerá en 0,7% en los países miembros de la OCED, pero este crecimiento será mayor en los países en desarrollo (2,6% anual) debido a la expansión de la economía y al crecimiento demográfico de dichos países (Cao 2003). En consecuencia, se espera que la reducción en la intensidad de uso del carbono y en el nivel de emisiones en los países industrializados sea superada por el aumento de éstas en los países en desarrollo. Hacia el año 2020 ó 2030, más de la mitad del total de emisiones anuales (pero no las emisiones históricas) serán producidas por los países en desarrollo (Aldy *et al.*, 2003). Si los caminos al desarrollo energético permanecen inalterables y continúan sustentándose primordialmente en el uso del petróleo, carbón y gas natural, y si además la contribución de las fuentes de energía renovables a la generación de electricidad se limita sólo a un 6%, se estima que el total de emisiones de GEI aumentarán en más de 60% para el año 2030 (IEA, 2005). La expansión de servicios energéticos dentro de esas vías de desarrollo es incompatible con medidas y políticas dirigidas a mitigar el cambio climático.

Para satisfacer la demanda mundial de energía proyectada, se estima que se requiere de una inversión de US\$568 billones al año, lo que equivale a un total de US\$16 trillones entre los años 2003 y 2030 (IEA 2005). En los países en desarrollo se prevé una inversión en servicios eléctricos de entre US\$150-200 billones al año (Goldemberg y Johansson 2004). El sistema financiero mundial está en capacidad de proporcionar estas importantes sumas de dinero (UKPEU 2005). El desafío mayor es asegurar que dicha inversión esté dirigida a soluciones energéticas sostenibles que se correspondan con las metas de reducir la pobreza y mitigar el cambio climático. Se nos presenta, por lo tanto, una oportunidad que debemos aprovechar ahora: las políticas energéticas en todo el mundo deben concentrar la capacidad que ofrecen estos trillones de dólares para impulsar la transformación de los sistemas energéticos del orbe y para construir así un futuro sin pobreza energética en el que el consumo de combustibles a base de carbono sea cada vez menor.

## Construyendo un futuro con bajo uso de carbono

### Energía para un desarrollo sostenible

Durante el siglo XX el uso de combustibles fósiles aumentó en 20 veces y el uso de formas de energía tradicionales, como la biomasa, se triplicó. En la actualidad, el 79% de uso primario de energía depende del carbón, el petróleo y el gas natural; el 9% de fuentes tradicionales (biomasa); el 7% de la energía nuclear y entre el 2 y 3% de centrales hidroeléctricas y de fuentes “renovables” modernas.<sup>9</sup> Existen enormes desigualdades tanto en términos de acceso como de uso de energía. El 83% del consumo de energía en los países de la OCED se hace en base a combustibles fósiles, pero esta cifra es sólo de 36% en la región del África subsahariana, pues el 60% del consumo de energía depende del uso de combustibles tradicionales en base a biomasa. El uso de energía per cápita en Norte América es 11 veces mayor que en Asia o en el África subsahariana, y 6 veces mayor en Europa (Goldemberg y Johansson 2004). El perfil del uso mundial de energía tendrá que modificarse drásticamente en el futuro. El desarrollo sostenible requiere:

- que el crecimiento de los servicios de energía permita reducir la pobreza e incrementar la prosperidad;
- mayor equidad en el acceso a formas de energía asequibles;
- disminuir drásticamente las emisiones de GEI y otros impactos ambientales;
- menores costos sociales, especialmente en términos de la salud de la población;
- seguridad en la oferta energética.

Los expertos en análisis energético pueden demostrar que la disponibilidad de energía no tiene límites reales. Si bien las reservas de petróleo y de gas podrían durar sólo unos 50 ó 100 años más, o tal vez menos en algunos escenarios, hay suficiente cantidad de carbón y de petróleo no convencional (arenas de alquitrán, por ejemplo) como para que duren siglos o hasta milenios. Los flujos de energías renovables son infinitamente superiores al uso actual de energía en el ámbito mundial (Goldemberg y Johansson 2004). El desafío no es entonces la cantidad de energía, sino que ésta sea sostenible. Las tecnologías requeridas para extraer o cosechar estos recursos y convertirlos en servicios de energía no sólo deben ser sostenibles y asequibles. Un aspecto que es crítico en términos de mitigar el cambio climático es que además produzcan una baja o ninguna emisión de GEI y que sean desarrolladas y empleadas lo antes posible. Cualquier demora no hará más que aumentar el límite al que deben estabilizarse las concentraciones de GEI, incrementando la peligrosidad del cambio climático.

Lograr la transición requerida del sistema energético mundial para alcanzar simultáneamente los objetivos de desarrollo constituye el principal desafío de la humanidad en el siglo XXI. Sin embargo, a partir de la evaluación de escenarios de oferta energética en un contexto de rápido crecimiento poblacional y expansión económica, se concluye que hay una gran diversidad de formas de lograr un desarrollo sostenible de los servicios de energía. La clave es combinar un menor desperdicio de energía, una mayor eficiencia energética, una mayor utilización de energías renovables y el uso extensivo de tecnologías energéticas avanzadas para reducir tanto la intensidad energética, vale decir, el uso de energía por dólar del PBI, como la intensidad de carbono, que es el carbono emitido por unidad de energía consumida.

Los analistas señalan que es tecnológicamente factible tener un futuro con bajo uso de carbono y que ello es consistente con una creciente prosperidad en los países en desarrollo (Goldemberg y Johansson 2004). La necesidad de reducir la intensidad energética como resultado del cambio climático nos plantea entonces dos desafíos: en primer lugar, garantizar continuas mejoras en la intensidad energética en los países industrializados con prontitud y, en segundo lugar, hacer posible que los países en desarrollo, y especialmente, aquellos que vienen experimentando un rápido proceso de industrialización, se “salten” la etapa de una alta intensidad energética y pasen directamente a una etapa con un bajo uso de energía.

El progreso puede ser alcanzado incrementando la inversión orientada a mejorar la eficiencia energética y, donde sea posible, fortaleciendo el desarrollo de los mercados locales y las cadenas de oferta a fin de reducir el inútil e innecesario envío de bienes y materiales a través de largas distancias. Se puede disminuir aún más el desperdicio reduciendo el consumo excesivo e innecesario, lo cual requiere que se produzca un cambio en las actitudes y comportamientos de los consumidores para que se vuelvan más conscientes del impacto energético y ambiental que sus opciones conllevan. Una meta posible de reducción de intensidad energética es la de “la sociedad de 2000 watts per cápita” que se plantea en el recuadro 4.1

#### **Recuadro 4.1** Visión de la sociedad de 2.000 watts per cápita

Una meta radical para reducir la intensidad energética y crear un sistema sostenible de energía para el futuro es la “sociedad de 2.000 watts per cápita”. La demanda anual de energía ascendería a 65GJ per cápita, que es un nivel de demanda que está justo por debajo del promedio global actual. Para mantener el producto económico, la intensidad energética tendría que disminuir en una fracción por debajo de su nivel actual. Esto significa reducir el uso de energía en más de la mitad para el ciudadano europeo promedio y en más de tres cuartas partes el uso de energía en América del Norte. El uso de energía podría aumentar en los países en desarrollo, pero el desarrollo tendría que transitar por caminos energéticos mucho más eficientes que los que se utilizó en los países industrializados y sustentarse en nuevas tecnologías que permitan “saltar” el antiguo modelo de desarrollo basado en un uso intensivo de energía.

Debido al énfasis que se le daría al tema de la equidad, se incorporaría dentro de los portafolios energéticos de los países en desarrollo tecnologías energéticas descentralizadas de pequeña escala para garantizar que los servicios de energía lleguen a los sectores pobres, tanto urbanos como rurales. Los desafíos que plantea este escenario son profundos y exigen mucho más que la simple progresión de la eficiencia energética. Ello supone lograr una mejora radical tanto en la eficiencia de la energía como en los materiales, la misma que sería impulsada por cambios en las actitudes y comportamientos de los usuarios. Asimismo, supone la reorganización de los mercados e innovaciones tecnológicas que involucren tanto a las instituciones como a las políticas de los sectores público y privado. No obstante, los expertos en energía afirman que la “sociedad de 2.000 watts per cápita” es técnicamente factible y con políticas adecuadas, económicamente viable, aun cuando se duplique el PBI en 50 años.

*Fuente: Goldemberg y Johansson, 2004.*

### **Eficiencia energética**

En la actualidad sólo alrededor de un tercio de la energía primaria<sup>10</sup> es capturada como una energía útil que proporciona servicios. Una mayor eficiencia energética reduce la cantidad de energía necesaria para suministrar determinado nivel de servicios de energía y, por lo tanto, un determinado nivel de producto económico. En total, la aplicación de tecnologías más eficientes en los próximos 20 años podría reducir el uso de energía (para el mismo producto) entre un 25 y 35% en los países industrializados, en más de 40% en las economías en proceso de transición, y entre 30 y 45% en los países en desarrollo (Goldemberg y Johansson 2004). Se puede mejorar la eficiencia energética ampliando la aplicación de las tecnologías disponibles en la actualidad, realizando innovaciones en las tecnologías nuevas, mejorando la eficiencia de los materiales y promoviendo un mayor reciclaje y sustitución de los bienes que son intensivos en el uso de energía. Se debe contar con políticas eficaces que apoyen la eficaz fijación de precios, la actitud empresarial y cambios de comportamientos y opciones para impulsar el desarrollo y la utilización de tecnologías eficientes. Se pueden diseñar nuevos procesos industriales, materiales, artefactos, sistemas de motores y vehículos que reduzcan sustancialmente la demanda de energía. En los edificios y hogares se puede reducir el uso de energía empleando sistemas que combinen la calefacción y la electricidad, así como sistemas más eficientes de iluminación, de preparación de alimentos, de calefacción y enfriamiento, de aislamiento y utilizar más, por ejemplo, calentadores de agua que funcionan con la luz solar o con energía solar pasiva. Los costos iniciales de las tecnologías más eficientes son a menudo mayores, pero el costo general de éstas en términos del ciclo de duración que tienen suele ser menor debido al ahorro que se obtiene en energía. Todo lo que se gane en eficiencia reducirá la intensidad energética y las emisiones de GEI, pero además, y esto es fundamental, reducirá el monto de capital requerido para realizar inversiones en nuevos sistemas de abastecimiento energético.

## Localización

El comercio es uno de los medios con los que se genera el ingreso nacional y a través del cual se obtienen bienes que no se pueden conseguir localmente, pero el comercio tiene el costo de la energía. El traslado de carga, ya sea por vía terrestre, marítima o aérea, se realiza con medios de transporte impulsados por combustibles fósiles y todos producen emisiones de GEI. Se puede reducir la intensidad energética, por ejemplo, a través de medidas como las siguientes:

- Eliminando el comercio innecesario. Por ejemplo, cada año el Reino Unido importa 44.000 toneladas de pollo deshuesado, pero exporta 51.000 toneladas de este producto. Además, envía 10.200 toneladas de leche y crema a Francia, mientras que este país le manda 9,900 toneladas (*The Guardian*, 15 de abril del 2006). La Unión Europea es el segundo importador de azúcar, pero es al mismo tiempo el principal exportador en el ámbito mundial (Traidcraft 2006). La eliminación de este comercio innecesario reduciría el desperdicio de energía y la intensidad energética.
- Acortando las cadenas de abastecimiento. Si la capacidad manufacturera se instala más cerca de las fuentes de materias primas, se reducirá el tamaño de las cadenas de abastecimiento favoreciendo así el comercio de bienes de mayor valor y menor volumen en vez de favorecer el comercio de materias primas al por mayor. La diversificación de las economías locales y el consecuente fortalecimiento de los mercados locales, que son elementos que favorecen el comercio global, reducirán el impacto del comercio en la intensidad energética.
- Empleando medios de transporte que son menos intensivos en el uso de energía. El fortalecimiento y reorientación de los mercados locales hacia la producción de bienes de mayor valor y menor volumen contribuirá a que se deje de usar medios de transporte de larga distancia. En el caso de bienes perecibles, como fruta, flores y verduras, se puede reemplazar el transporte aéreo de carga que supone una alta intensidad energética por un transporte terrestre, ya sea vial o ferroviario.

Para promover un comercio más localizado, se requiere contar con políticas que reflejen los costos reales del transporte de carga. Elevar el costo de los combustibles permitiría interiorizar los costos ambientales, con lo cual se elevaría el costo del comercio innecesario y costoso y, por lo tanto, se reduciría el volumen de éste. Las relaciones comerciales reducirían posteriormente la intensidad energética al concentrarse en el intercambio de bienes que no se pueden obtener local o regionalmente, lo cual favorecería a su vez el desarrollo de estrategias sustentadas en una diversificación económica antes que en la exportación de materias primas de bajo valor.

**Para promover un comercio más localizado, se requiere contar con políticas que reflejen los costos reales del transporte de carga.**

## Tecnología energética para el futuro. Reduciendo la intensidad carbónica

No se puede impulsar una economía sustentada en el bajo uso de carbono a través de ningún detonador mágico. Atenuar las emisiones de GEI sólo constituye una forma de acortar la brecha para alcanzar el objetivo de reducirlas (Véase el recuadro 4.2).

### Recuadro 4.2 La atenuación de emisiones de GEI

El principio en el que se basa la atenuación es que las emisiones creadas por una actividad, por ejemplo, al volar un avión o al usar energía en el hogar o en una empresa, pueden anularse evitando que se produzcan emisiones en otro lugar o en otra actividad. Asimismo, las emisiones pueden ser atenuadas mediante el desarrollo o restauración forestales para secuestrar de la atmósfera montos similares de carbono. El objetivo de la atenuación es “neutralizar” la producción de carbono en distintas actividades, procurando garantizar que éstas no tengan un efecto en el nivel neto de concentraciones de GEI.

La atenuación es una contribución voluntaria. Las personas u organizaciones pueden adquirir “montos de emisiones atenuadas” de empresas o de ONG que invierten lo recaudado por esa vía en proyectos destinados a evitar emisiones o a reducirlas, o que secuestran el carbono en los bosques. Las empresas y los hogares también pueden contribuir en forma interna, asignando un monto para inversiones en proyectos de reducción de emisiones. Todos los esfuerzos de atenuación dependen, sin embargo, de que se cuente con información confiable y sólida para garantizar que los proyectos de atenuación logren alcanzar los beneficios necesarios que permitan realizar actividades “carbónicamente neutras”.

La inversión en fondos de atenuación es bastante popular en los países desarrollados porque son múltiples los beneficios que con ella se pueden lograr en términos de reducción de la pobreza y del desarrollo sostenible. Ejemplo de ello son la utilización de estos fondos para financiar cocinas mejoradas para hogares pobres o para instalar una iluminación eficiente en las escuelas. Se requiere gran cuidado en la implementación de dichos proyectos, tanto para garantizar que se cumpla efectivamente con la reducción de emisiones ofrecidas como para garantizar que los beneficios sean distribuidos equitativamente.

Uno de los mecanismos de atenuación empleados es la siembra de árboles porque los bosques retiran el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y lo almacenan. Sin embargo, esto requiere de una supervisión especial porque los árboles podrían ser talados en el futuro y el secuestro de gases sería sólo temporal. Por lo tanto, se necesitan instrumentos de políticas que refuercen o proporcionen incentivos al manejo sostenible de bosques plantados como producto de contribuciones voluntarias a la atenuación de las emisiones o desarrollados en el marco de acuerdos comerciales que involucran determinados beneficios a cambio de la reducción de emisiones o la siembra de bosques. Cuando menos, se debería exigir permisos especiales antes de permitir la tala de árboles en los

bosques desarrollados con fines de secuestro de carbono, además de exigir que se siembre otro árbol cada vez que se corte alguno.

No obstante, es fundamental reconocer que la atenuación no es la solución para mitigar el cambio climático. Por sí solos, estos esfuerzos no van a estabilizar las concentraciones de GEI ni a evitar los peligros del cambio climático. En el mejor de los casos, van a acelerar el avance de los esfuerzos de mitigación mediante la reducción adicional de emisiones por otros medios. En consecuencia, la atenuación nos da un poco más de tiempo, pero no mucho más. Estos esfuerzos no debieran ser utilizados como excusa para no tomar medidas más significativas para reducir las emisiones. Como instrumento de política, la atenuación ocupa un lugar secundario dentro de las estrategias destinadas a reducir la intensidad energética y de uso de carbono en la economía.

La verdadera revolución energética requiere un conjunto de tecnologías que hagan posible controlar un portafolio de recursos energéticos. Entre las tecnologías con potencial para desempeñar un papel importante en la transformación de la economía hacia una basada en un bajo uso de carbono se incluyen las siguientes (Pew Center 2004):

- energías renovables;
- gasificación del carbón con captura de carbono;
- energía nuclear;
- energía en base a hidrógeno.

#### **Recuadro 4.3** Proyectos de atenuación mediante cocinas mejoradas

Practical Action viene trabajando en el campo de cocinas mejoradas y de energía para el hogar desde hace más de tres décadas, sobre todo en Kenia, Sri Lanka, Nepal y Bangladesh. Las cocinas mejoradas permiten reducir la cantidad de combustible que se utiliza en la preparación de alimentos, a la vez que reduce las emisiones de carbono y la cantidad de humo dentro de las cocinas de los hogares. Uno de los proyectos ejecutados por Practical Action entre los años 2003 y 2005, con apoyo de fondos de atenuación proporcionados por la organización Climate Care, tenía por objeto reducir las emisiones de GEI mediante la difusión de cocinas mejoradas en Bangladesh.

Como en la mayoría de países en desarrollo, la mayor parte de los hogares de Bangladesh utilizan la biomasa como fuente principal de combustible. En las zonas rurales, la leña, la bosta de animales, y la paja, hojas y ramas de los árboles son la principal fuente de energía de las familias. En las zonas urbanas periféricas, se utiliza comúnmente la leña, el bambú, briquetas de carbón y el estiércol de vacunos.

El proyecto empezó por evaluar la situación de las cocinas promovidas por proyectos anteriores. En primer lugar, se calculó la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de distintos tipos de cocinas, probándose localmente asimismo la eficiencia de éstas. En base a los hallazgos encontrados, sólo se difundió en uso de cocinas mejoradas de una sola boca durante el proyecto. El modelo de cocina tipo chimenea fue dejado de lado debido a la mayor cantidad de emisiones de GEI que generaba.



También se exploró en Bangladesh qué instalaciones podían usarse para efectuar pruebas con las cocinas, pero no había ninguna que permitiera efectuar las pruebas para los niveles de emisiones de GEI requeridos. Por ello, se hicieron pruebas con dos modelos de cocinas de una sola bocatoma en el Laboratorio Aprovecho de los Estados Unidos para observar la eficiencia de las cocinas y posteriormente se realizaron minuciosos cálculos para cuantificar la reducción de GEI utilizando varios modelos de cocinas.

El proyecto también realizó varios cursos en los pueblos para enseñarles a las mujeres a construir cocinas eficientes, concentrándose en las comunidades del norte del país. Los habitantes de numerosos pueblos fueron entrenados por un periodo de 18 meses (se capacitó a 660 personas, siendo mujeres más del 90%) y se construyeron miles de cocinas.

En la evaluación del impacto del proyecto realizada tres meses después de que finalizaran los cursos de capacitación, se encontró que se habían difundido más de 6.720 cocinas mejoradas y se estimó que un 95% eran utilizadas en las comunidades objetivo. Las cocinas tradicionales requerían 3,53kg de combustible al día, mientras que las cocinas mejoradas sólo necesitan 2,04 kg, lo que representa un ahorro diario de combustible de 42% para los pobladores. Además, las cocinas mejoradas están contribuyendo a reducir las emisiones de GEI en un total adicional de 38.190 toneladas durante los tres años de duración que tienen estas cocinas mejoradas.

Las cocinas mejoradas no sólo contribuyen a mitigar el cambio climático, sino también proporcionan beneficios inmediatos a los usuarios, reduciendo costos y disminuyendo la contaminación del aire dentro de los hogares. A través de los fondos de atenuación, *Climate Care* también ha apoyado proyectos de cocinas mejoradas en Honduras, en la India y en Madagascar.

## Energías renovables

Las fuentes "modernas" de energías renovables, energía a base de biomasa, pequeños sistemas hidroeléctricos, calor y electricidad geotérmicos, energía solar pasiva, energía solar foto-voltaica, energía eólica y marina, proporcionan actualmente sólo el 2,2% de la energía primaria mundial. Las grandes centrales hidroeléctricas representan el 2,3% de la energía primaria, pero proporcionan el 16% de la producción de electricidad en el mundo. Estas tecnologías van a desempeñar un importante papel en los esfuerzos orientados a promover un desarrollo sostenible y una economía con bajo uso de carbono y, con el apoyo de políticas efectivas y de una inversión correctamente orientada, su aporte deberá ser aun mucho más importante.

Las energías renovables ofrecen una serie de ventajas en términos de sostenibilidad. Tienen un bajo o ningún nivel de emisiones de GEI, pueden disminuir el uso de combustibles fósiles y pueden aumentar la seguridad energética reduciendo la dependencia de combustibles importados. Las tecnologías como las pequeñas centrales, la energía eólica, solar y la biomasa moderna se adecuan bien para una generación de electricidad de pequeña escala y fuera de la red de suministro y, por lo tanto, pueden ser apropiadas para el suministro de energía en áreas rurales remotas en los países en desarrollo. El suministro de electricidad a sistemas de redes mediante turbinas eólicas y paneles solares fotovoltaicos ha venido creciendo a un ritmo de 30% anual, mientras que la calefacción geotérmica y solar han venido creciendo a un ritmo de 10% anual. Una de las limitaciones de las energías eólica y solar es que son intermitentes, pero pueden proporcionar con seguridad entre el 10 y el 30% del suministro total de electricidad en combinación con sistemas hidroeléctricos o sistemas convencionales que funcionan con combustibles. No obstante, las nuevas tecnologías de almacenamiento permitirán ampliar en el futuro el aporte de las energías eólica y solar mediante el uso, por ejemplo, de hidrocentrales que funcionan por bombeo, con aire comprimido y quizás con hidrógeno para almacenar energía (Goldemberg y Johansson 2004). Muchos países, especialmente en Europa, se han planteado ambiciosas metas para el uso de energías renovables. La UE se ha planteado como meta para el año 2010 obtener el 12% de su energía y el 22% de su electricidad de fuentes renovables. En el Reino Unido, la meta es obtener el 10% de la energía de fuentes renovables hacia el año 2010 y el 20% en el año 2020. En Escocia, la meta es lograr el 4% de fuentes renovables en el año 2020. Por su parte, Alemania tiene como meta lograr el 50% de su energía de fuentes renovables en el año 2050.

Pese a estas metas ambiciosas, hay muchos obstáculos que impiden el despliegue y el desarrollo acelerado de tecnologías que operan con energías renovables, entre ellas su elevado costo, los riesgos económicos, las regulaciones, las brechas tecnológicas, la falta de incentivos y la falta de aceptación del público. Para superar estas barreras y lograr todos los beneficios que ofrecen las energías renovables para mitigar el cambio climático y lograr un desarrollo sostenible, se requiere de la acción inmediata de los

gobiernos, del sector privado y de la gente en general. Las medidas a adoptar son las siguientes:

- Incrementar significativamente la inversión en investigación sobre energía renovable a fin de reducir la brecha tecnológica y los costos. El gasto en investigación sobre energías renovables apenas alcanzó un 8% del gasto público en el rubro de investigación energética y desarrollo (I&D) en los países industrializados en el año 2000, monto menor a un quinto del gasto efectuado en investigaciones sobre energía nuclear (Goldemberg y Johansson 2004).
- Proporcionar incentivos para estimular la inversión en energías renovables, por ejemplo, a través de incentivos tales como certificados negociables de “energía ecológica”, la comercialización de emisiones, precios favorables, créditos tributarios y subsidios que contribuirán a la rápida transformación de los mercados para que se dejen de usar los combustibles fósiles.
- “Sincerar” los precios en los mercados energéticos. Los costos de la energía renovable disminuyen a medida que la economía de escala y las innovaciones aumentan, lo cual reducirá aún más los costos. Los precios deben reflejar plenamente los costos de los distintos tipos de energía para evidenciar el oneroso sesgo que alienta el uso de combustibles fósiles a través de subsidios y que también excluye de los precios costos sociales y ambientales como si fueran costos externos. Entre los años 1995 y 1998, los subsidios mundiales otorgados a los combustibles fósiles ascendieron a US\$235 billones al año (Simms *et al.*, 2004), mientras que los subsidios para energías renovables apenas alcanzaron un total de US\$9 billones (Goldemberg y Johansson 2004). Los costos externos de la quema de carbón y de petróleo son muchos mayores que los de usar energía eólica o solar (Goldemberg y Johansson 2004), pero los precios actuales no reflejan estos costos y, por lo tanto, los consumidores no los ven. La eliminación de estas distorsiones haría que las energías renovables sean altamente competitivas en relación a los combustibles fósiles.

### **Tecnologías avanzadas para el uso de combustibles fósiles**

Cuando se haya logrado estabilizar las concentraciones de GEI, el uso de combustibles fósiles sólo será posible, o aceptable, si producen cero emisiones o casi ninguna emisión. Así, cualquier contribución de estos combustibles a la oferta mundial de energía depende del desarrollo y de la utilización de nuevas tecnologías que “cambien las reglas de juego”. El uso de gas natural en lugar de usar carbón o petróleo para generar electricidad o para transportes constituye un pequeño primer paso en este sentido, ya que la combustión del gas natural libera aproximadamente 50% menos de CO<sub>2</sub> que el carbón y 33% menos que el petróleo. El uso de gas natural en los vehículos reduce las emisiones en alrededor de 20%, disminuyendo asimismo la emisión de óxido nitroso que es mayor en el caso del petróleo. Algunos de estos beneficios son

atenuados, sin embargo, por fugas de metano a la atmósfera (Lovelock 2006). Las actuales tecnologías ya permiten pasar del uso de combustibles fósiles más contaminantes al uso del gas natural y son, por ende, un importante componente de las estrategias para reducir la intensidad carbónica y el primer paso para transitar hacia una economía de bajo uso de carbono. No obstante, se requiere de tecnologías que permitan reducir en mucha mayor medida las emisiones si queremos alcanzar la meta de reducirlas entre 60 y 90% a fin de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera.

No deja de resultar irónico el hecho de que la mayor reducción de emisiones puede lograrse mediante la aplicación de una tecnología nueva basada en el uso de uno de los combustibles más contaminantes y sucios de todos: el carbón. La gasificación del carbón convierte a este mineral en un gas sintético ("singas"), una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno ( $H_2$ ) que puede usarse directamente para generar electricidad a través de una central que opera con un ciclo combinado con gasificación integrada (CCGI) y que produce una cantidad de emisiones similar a las producidas por el gas natural. El singas puede convertirse en una mezcla de  $H_2$  y  $CO_2$  que puede posteriormente separarse, y que ofrece la posibilidad de reducir las emisiones casi a cero al retirarse el  $CO_2$  y utilizar el  $H_2$  como combustible. El hidrógeno podría, entonces, convertirse en uno de los principales vehículos de energía y podría usarse ampliamente para generar electricidad y calefacción, así como para efectos de transporte, facilitándose su uso por los avances logrados en el desarrollo de tecnologías con combustibles celulares. Así, la cantidad total de emisiones se reduciría drásticamente siempre y cuando se cumpla con una condición crítica: que se capture el  $CO_2$  y que su almacenamiento sea totalmente seguro.

En principio, se cuenta con la capacidad necesaria para almacenar bajo tierra varios miles de giga-toneladas de  $CO_2$ , que equivalen a una gran cantidad de emisiones globales antropogénicas producidas en el pasado. Actualmente se están desarrollando tecnologías que permitirán bombear el  $CO_2$  de las plantas generadoras a reservorios de almacenamiento ubicados a grandes profundidades bajo tierra. Lugares adecuados para estos almacenes son reservorios de petróleo o de gas agotados o acuíferos salinos porosos ubicados a profundidades de 800 metros o más. Los expertos afirman que la tasa de filtraciones de  $CO_2$  a la atmósfera de reservorios geológicos apropiados no superaría el 1% en un periodo de 1.000 años (Metz *et al.*, 2005). La enorme cantidad de  $CO_2$  almacenado sería inmovilizado por disolución y por la mineralización del carbono y que, por ende, podría ser retenido con seguridad bajo tierra durante millones de años (Jaccard 2005; Metz *et al.*, 2005).

La gasificación del carbón y el secuestro geológico de  $CO_2$  son planteados cada vez más como un importante avance para combatir el cambio climático. Se vienen realizando pruebas y proyectos demostrativos, inyectándose millones de toneladas de  $CO_2$  bajo tierra. Ciertamente se necesita desarrollar aun más esta tecnología y evaluar mejor sus riesgos antes de que se puedan realizar inversiones de mayor escala en ella.

También se requiere consultar masivamente con la población para evaluar su aceptación a nivel mundial. No obstante, la captura y almacenamiento del CO<sub>2</sub> tiene un costo energético: ello reduciría la eficiencia energética en la generación de electricidad entre 10 y 40%, aunque también disminuiría las emisiones de GEI entre 80 y 90% (Metz *et al.*, 2005). Las estimaciones actuales del costo financiero indican que esta tecnología es asequible y que elevaría tal vez el costo de la electricidad en unos 2-3 centavos de dólar por kWh (Jaccard 2005).

Esta tecnología puede parecerles a algunas personas una excusa para seguir con lo mismo y evitar un cambio real. Sin embargo, constituye una respuesta tecnológica racional para plantearse metas de reducción de emisiones, así como mecanismos de comercialización de éstas que permitan fijar precios para las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo cual coadyuvará en principio a alcanzar la meta de proteger la atmósfera. Es más, mediante la gasificación del carbón y la captura de carbono se abrirán nuevas sendas hacia sistemas energéticos sostenibles y hacia un desarrollo limpio, facilitando el desarrollo de tecnologías que emplean como principal vehículo al H<sub>2</sub> con lo cual será más viable la transición hacia una economía con menor uso de carbono y sustentada en el uso del hidrógeno. Ello a su vez permitirá un proceso de industrialización más acelerado en países como India y China para que puedan utilizar sus abundantes recursos de carbón en forma más limpia y sostenible para lograr su crecimiento económico.

Por ende, la tecnología de la gasificación del carbón tiene potencial para reducir la intensidad carbónica en los países industrializados, pero también es un medio potencial mediante el cual los países en desarrollo pueden "saltarse" la etapa del desarrollo sucio y lograr un mayor desarrollo económico sin generar un mayor impacto en el cambio climático. En consecuencia, es mucho lo que está en juego en relación al éxito que pueda tener esta tecnología. Si ella fracasa, el mundo tendrá que optar: o bien la rápida industrialización de países como China e India aceleran el cambio climático, o bien se impondrá un límite injusto al crecimiento y a la reducción de la pobreza en estos países debido a restricciones en la explotación de sus reservas de carbón. Por todos estos motivos, el desarrollo, la demostración y la evaluación de la tecnología de captura del carbono es una prioridad urgente tanto en términos de mitigar el impacto del cambio climático como en términos del desarrollo sostenible. El rol de la cooperación internacional en este proceso es esencial.

### **Energía nuclear**

El 17% de la electricidad mundial se genera mediante energía nuclear, pero esta forma de energía ha crecido con gran lentitud en las últimas dos décadas (IAEA 2004). La inversión en energía nuclear ha disminuido debido a su elevado costo y a la pérdida de confianza de la gente en la tecnología nuclear en muchos países debido a temores relacionados con la seguridad, la eliminación y el manejo de desperdicios nucleares altamente tóxicos y con la proliferación de armas nucleares. En la actualidad, sin embargo, existe nuevamente un mayor interés en este tipo de energía porque es una

tecnología que casi no produce nada de emisiones de GEI<sup>11</sup> (King 2005b). En el Reino Unido, alrededor de las tres cuartas partes de la actual capacidad nuclear será desactivada para el año 2020 y tendrá que ser reemplazada. Algunos proponen que sólo se puede cubrir esta brecha con nuevas centrales nucleares si se quiere cumplir con la meta de reducir las emisiones (Meek 2005). Los opositores señalan que la energía nuclear es muy costosa cuando se añade a su costo los billones de libras que se requieren para desactivar los reactores nucleares, y que los riesgos son sumamente altos puesto que no existe en la actualidad ninguna forma segura de eliminar el desperdicio nuclear, que continuará siendo peligroso durante cientos de miles o millones de años más (Meek 2005).

La energía nuclear puede proporcionar electricidad con cero emisiones, pero no sin incluir otros muy importantes factores externos. El tamaño de éstos se refleja en el costo multimillonario que conlleva su desactivación, en el tiempo que ello toma (cerca de un siglo) y en el problema insalvable de almacenar desperdicios nucleares durante cientos de miles de años. Cualquier decisión relativa a la construcción de nuevas centrales nucleares debe hacerse comparando tanto los riesgos como los costos externos asociados con la energía nuclear, así como las alternativas existentes. Entre estas últimas se ubican las energías renovables producto de la energía eólica y de una mejor eficiencia energética, las cuales podrían reducir suficientemente la demanda como para compensar la capacidad que se perderá con la desactivación de las centrales nucleares (Adam 2006). Otras alternativas existentes son las energías renovables que permiten el almacenamiento de energía y la gasificación del carbón con almacenamiento de carbono. Lo más probable es que se requiera de menores costos de capital y que también disminuya su costo en términos de factores externos (Meek 2005), debilitándose así los argumentos contrarios a la opción nuclear.

### **Transporte terrestre**

Más de un billón de automóviles circularán por las pistas del mundo hacia el año 2020, duplicando así la cifra actual de carros (Goldemberg y Johansson 2004). El transporte explica el 20% de consumo de energía primaria (PICC 2000), y el 97% del transporte se realiza mediante el consumo de petróleo. Por lo tanto, reducir seriamente el monto de emisiones de GEI que proviene del sector transportes es un componente fundamental para mitigar el cambio climático. Ello requiere además que se desacelere el crecimiento de la flota de automóviles en el ámbito mundial y hace indispensable la transición del actual sistema de transporte a otro con bajas emisiones y bajo uso de carbono en el futuro.

Sólo se logrará reducir el número de vehículos si cambian las preferencias y el comportamiento de los consumidores. Se puede impulsar este cambio combinando una mayor conciencia ambiental con precios más elevados tanto para los automóviles como para los combustibles y mejorando el servicio de transporte público. Pero para ello se requiere que los gobiernos implementen políticas de, por ejemplo, educación

pública o impuestos sobre el uso de las vías, además de requerirse mayores inversiones en sistemas de transporte público eficientes, confiables y convenientes. También es indispensable promover políticas dirigidas a reducir el transporte de carga por las vías terrestre y aérea.

Sin embargo, sólo se logrará una reducción significativa de emisiones de GEI en el sector transporte transformando la tecnología del transporte. Se puede afirmar que ya está en marcha dicha transformación puesto que los combustibles alternativos y las nuevas tecnologías de motores ya empiezan a introducirse en los mercados (Goldemberg y Johansson 2004):

- Gas natural comprimido y gas licuado de petróleo. Estos combustibles ya se utilizan como combustible vehicular, y generan aproximadamente 20% de emisiones de CO<sub>2</sub> menos que el petróleo;
- Biodiésel y bio-etanol. Estos combustibles pueden mezclarse con combustibles convencionales para reducir las emisiones netas o emplearse sin mezclar en los nuevos motores que funcionan con combustibles más flexibles. Los beneficios en términos de la reducción de emisiones dependen de la fuente de los nuevos combustibles, pero el desarrollo de nuevos procesos permite convertir bioquímicamente la celulosa de los residuos agrícolas y de la biomasa en etanol, con potencial para incrementar su eficiencia y disponibilidad.
- Vehículos eléctricos que funcionan con baterías. Estos vehículos tienen su nicho en el mercado de los centros urbanos, pero nuevas tecnologías de baterías permitirían un aumento del uso de vehículos eléctricos en el futuro.
- Vehículos híbridos. La combinación de un motor convencional diésel o de petróleo con un motor eléctrico permite mayor eficiencia en el consumo de combustible y menor nivel de emisiones. En el año 2005 se vendió un total de 200.000 automóviles híbridos en los Estados Unidos. Esta cifra ha ido aumentando a una tasa anual de 130%.<sup>12</sup>

Lo más probable es que en el futuro los vehículos con emisiones ultra bajas sean impulsados por combustibles en base a hidrógeno. El hidrógeno no es un combustible primario, sino un transportador de energía y, por ello, se tendrá que producir combustibles de hidrógeno mediante procesos de electrolisis a partir de fuentes como la gasificación del carbón, la biomasa o la electricidad. El uso de H<sub>2</sub> en los vehículos permitirá utilizar combustibles celulares en lugar de motores de combustión interna, incrementando así sustantivamente la eficiencia energética. Se pueden eliminar las emisiones de GEI siempre y cuando se utilicen formas limpias de energía para producir el hidrógeno. Los vehículos que operan con combustibles celulares estarán comercialmente disponibles recién entre los años 2010 y 2020.

Para reemplazar la tecnología de vehículos terrestres que funcionan en base a combustibles fósiles, se requerirá adaptar y redesarrollar la infraestructura de

producción, procesamiento y distribución de los combustibles nuevos. Sin embargo, antes de que se asuma este compromiso, debe evaluarse cuidadosamente el potencial impacto social y ambiental que pudiera tener la nueva tecnología de transporte en el futuro. Existe una cada vez mayor preocupación, por ejemplo, sobre el daño ecológico que podría ocasionar el uso difundido de bio-combustibles ya que, sin la debida normatividad, la demanda de cultivos para producir este tipo de combustibles podría generar mayores incentivos para la deforestación y la industrialización del campo. Estos temores están refrendados por la creciente evidencia de que la producción de biodiésel viene generando una demanda cada vez mayor de aceite de palma que ha llevado a la deforestación de importantes extensiones de bosques tropicales en Asia con el objeto de desarrollar nuevas plantaciones de este cultivo. Por todas estas razones, las políticas en el campo de tecnologías energéticas deben estar respaldadas por medidas que evalúen y prevengan un impacto ambiental negativo que no hará más que debilitar el desarrollo sostenible.

### **Aviación**

Actualmente, alrededor del 3% de emisiones globales de CO<sub>2</sub> son generadas por la aviación, pero ésta es una industria que viene creciendo a gran velocidad y se estima que, por ejemplo, en el Reino Unido se triplicará hacia el año 2030. Asimismo, se estima que las emisiones de GEI producidas por aviones se incrementarán entre 2 y 3,5% anualmente hasta el año 2020, magnificándose aun más su impacto en términos de cambio climático ya que el calentamiento potencial de las emisiones aéreas se ubica en un rango entre 2 y 5 veces mayor al que tienen sólo las emisiones de CO<sub>2</sub>. Este calentamiento es agravado por los efectos del óxido nitroso y los hidrocarburos, por ejemplo, así como por la mayor formación de nubes a grandes alturas provocada por la liberación de vapores de agua que producen las naves (Dinos 2006). Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con otras formas de transporte, no parece viable que puedan reducirse las emisiones generando un cambio hacia otras formas de tecnologías de motores o combustibles alternativos. La reducción de emisiones en el caso de la industria aeronáutica deberá pasar, entonces, por disminuir la demanda de viajes en avión, lo cual supone aplicar una serie de instrumentos para elevar el precio de los pasajes o para poner un tope a las emisiones (POST 2003), reorientando a los pasajeros para que realicen viajes más cortos por tierra o por tren, ya que éstos tienen un impacto que es entre 2 y 10 veces menor en el cambio climático que el de los viajes aéreos (Ding 2006).

### **Política energética**

En el corto plazo, y especialmente en los países industrializados, las políticas energéticas deben continuar apoyando medidas de transición dirigidas a reducir la intensidad carbónica y la intensidad energética. Sustituir la combustión convencional de carbón o de petróleo por el uso de gas natural es una medida consistente con esta meta, al igual que lo son todos los esfuerzos dirigidos a mejorar la eficiencia energética y

aumentar la oferta de fuentes renovables de energía, tales como la energía eólica. Igualmente, alentar el desarrollo de depósitos de carbón biológico a través de incentivos y de créditos para el desarrollo forestal y el desarrollo de una agricultura sostenible son también medidas positivas que permitirán un mayor avance en la atenuación de los niveles de emisiones actuales. Estos enfoques con mayor frecuencia forman parte tanto de las políticas locales, regionales, nacionales e internacionales como de las medidas que se adoptan en todos esos niveles en torno al uso de energía y de los recursos. El debate generado alrededor de las ventajas y desventajas que conllevan ha contribuido a aumentar la conciencia de la población respecto de la necesidad de enfrentar el cambio climático. No obstante, ni la atenuación de emisiones ni la sustitución gradual de combustibles será suficiente para reducir entre 60 y 90% el nivel de emisiones de GEI, que es la meta que se necesita alcanzar para impedir que el cambio climático sea peligroso. En consecuencia, estas medidas son apenas la punta del iceberg de la acción que se requiere implementar.

Las políticas de largo plazo deben ser más osadas y estar dirigidas a garantizar que la inversión en sistemas energéticos conduzca a la transformación de éstos. Sin embargo, ni la complacencia ni la demora pueden ser justificadas por el carácter de largo plazo de este tipo de políticas. Es urgente que se implementen políticas que vayan moldeando las medidas a tomar en las siguientes décadas debido a la magnitud tanto de la inversión que se requiere como de la inercia institucional que se observa en el sector energía. Con los trillones de dólares que se invertirán en sistemas energéticos en los próximos años, el planeta corre el enorme riesgo de que se oculten aún más los costos en fuentes de energía convencionales y obsoletas que emplean combustibles fósiles. Sin una pronta implementación de políticas energéticas transformadoras, la estabilización de concentraciones de GEI continuará siendo un objetivo bastante lejano de alcanzar y se intensificará el impacto del cambio climático. Los países en desarrollo estarán condenados a seguir la misma senda de contaminación que utilizaron los países industrializados para llegar a desarrollarse y la pobreza en las poblaciones vulnerables se ahondará a medida que aumente la severidad del cambio climático. La falta de acción será el reflejo de un calamitoso fracaso debido a la falta de liderazgo mundial tanto en el campo político como en los campos empresarial y ambiental.

Las políticas energéticas del futuro no pueden depender exclusivamente de factores económicos y de la tecnología, pues en ese caso se mantendrá el predominio de tecnologías convencionales que emplean combustibles fósiles. Para lograr una verdadera transformación, tendrán que reformar las interrelaciones entre los sistemas energéticos, la economía y el desarrollo social. La política energética tiene que conducir al capital financiero hacia la transformación y apoyar el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, haciéndole frente a la fuerte influencia que ejerce la poderosa y lucrativa industria de los combustibles convencionales. Por lo tanto, los gobiernos deben impulsar el cambio en los mercados energéticos al mismo tiempo que los consumidores complementan dicho impulso exigiendo nuevas opciones que sean

acordes con las metas sociales del desarrollo sostenible (Pew Center 2004). La política energética debe superar la inercia existente en los mercados e instituciones a través de los siguientes mecanismos (Goldemberg y Johansson 2004; ICCT 2005):

- Mejorando la eficiencia del uso final de la energía. Reducir la demanda de energía es menos costoso que crear una mayor capacidad de oferta o una oferta distinta, pero esta alternativa suele dejarse de lado en los sistemas de manejo energético porque se sustenta en la descentralización de las decisiones y en el comportamiento de los individuos. La política energética debe estar dirigida a la difusión y a la capacitación; a eliminar cualquier incertidumbre en torno a la inversión en el campo de tecnologías energéticas eficientes; a la normatividad y a los estándares; a políticas de precios, de impuestos “verdes” y de incentivos que fomenten el consumo de alternativas eficientes de energía entre los usuarios y, a mayor escala, en los sectores público y privado.
- Desarrollando la capacidad para el cambio. Las personas e instituciones deben contar con la información, el conocimiento y las habilidades requeridas para planificar, manejar y adecuar su forma de vida para que puedan desenvolverse dentro de un sistema energético con bajo uso de carbono. Deben contar con información que haga posible y aliente cambios de actitudes, de comportamientos y en la demanda de los recursos. Ello supone el desarrollo de nuevas capacidades y conocimientos tanto para los planificadores y formuladores de políticas energéticas de los sectores público y privado como para las agencias reguladoras y los inversionistas. El cambio debe estar respaldado por la comprensión de todos los sectores de la sociedad de lo que significa la reforma del sistema energético y de las implicancias que esto tiene en términos de mejoras sociales, optimización económica y protección ambiental.
- Apoyando el desarrollo y la difusión de innovaciones energéticas. Las políticas deben ayudar a las tecnologías más prometedoras a superar los cuellos de botella en la cadena de innovaciones, induciendo tanto un impulso tecnológico por el lado de la oferta como por el lado de la demanda. El impulso al desarrollo tecnológico puede darse proporcionando fondos para investigación, estableciendo nuevos estándares tecnológicos, financiando proyectos con efecto demostrativo, facilitando créditos y dando incentivos tributarios. Es fundamental que se transfieran los subsidios de las antiguas a las nuevas tecnologías para que haya una mayor difusión de las innovaciones tecnológicas y se promueva la inversión del sector privado, por ejemplo, mediante exoneraciones tributarias, adquisiciones gubernamentales, esquemas de certificación ecológica (*green labelling schemes*) y precios que reflejen realmente los costos de la energía.
- Fomentando el cambio en los mercados energéticos. Las distorsiones de los mercados que favorecen el uso de combustibles con alto contenido de carbono

reducen la competitividad de las nuevas tecnologías en forma injusta. Los mercados desempeñan un rol fundamental en la determinación de los precios y en la toma de decisiones relativas a inversiones energéticas, por lo que se requiere igualar las condiciones para que las nuevas tecnologías tengan iguales oportunidades de éxito. Por ello, es indispensable que se fijen los precios de manera justa. Actualmente, los mercados favorecen enormemente a las formas de energía producidas en base a combustibles fósiles, tanto porque gozan de importantes subsidios, que suman alrededor de US\$250 billones al año en todo el mundo (Simms *et al.*, 2004), como porque se excluyen de los precios los costos sociales y ambientales. En consecuencia, las nuevas tecnologías deben enfrentar importantes obstáculos para ingresar al mercado, pese a que tienen menores costos externos y son más ventajosas para el desarrollo sostenible.

Donde sea posible, el apoyo internacional a la formulación de políticas energéticas en los países en desarrollo debe favorecer ese “salto” que permita pasar directamente al uso de sistemas energéticos con bajo contenido de carbono. De no contar con este tipo de estrategias, los países que vienen experimentando rápidos procesos de industrialización se encontrarán atrapados en sendas de desarrollo sustentadas en el uso de combustibles fósiles con elevados niveles de emisiones, debido a la lentitud de los ciclos de inversión y a la cantidad de tiempo, décadas, que se requiere para desarrollar una importante infraestructura energética (Goldemberg y Johansson 2004). Las enormes inversiones de capital que se realizan en la actualidad, por ejemplo, en centrales eléctricas convencionales que operan a base de carbón, son sólo otra forma de comprometerse a generar elevadas emisiones de GEI durante décadas. En cambio, si se reorienta este capital hacia opciones tecnológicas que suponen un bajo nivel de emisiones, tales como la eficiencia energética, formas renovables de energía, y la gasificación del carbón y el almacenamiento del carbono, se abrirán nuevos caminos hacia un desarrollo limpio (ICCT 2005). Donde ya se ha iniciado un proceso de industrialización, la flexibilidad de optar por otros sistemas será esencial para garantizar que no se esgriman las barreras de la infraestructura o de los costos ocultos como argumentos para impedir la eventual transformación hacia sistemas energéticos en base al H<sub>2</sub>.

El papel de la cooperación internacional será clave para impulsar la transformación de la economía hacia una sustentada en sistemas energéticos con bajo contenido de carbono, así como para la difusión de capacidades y conocimientos, para compartir los riesgos y las inversiones, y para facilitar la transferencia de tecnología a los países en desarrollo. Las políticas de inversión de los bancos de desarrollo multilaterales deben estar alineadas en torno a una estrategia energética que en corto tiempo excluya de cualquier apoyo a todo proyecto no sostenible y que genere un alto nivel de emisiones (Simms *et al.*, 2004). Los costos adicionales de las opciones con bajo contenido de carbono deben ser financiados a través de mecanismos que reflejen equidad entre los

montos de emisiones que pueden generar los países industrializados y los que pueden generar los países en desarrollo. El Mecanismo del Desarrollo Limpio es un intento de lograr tal equidad (Ver pp. 98-100), pero es un mecanismo que tiene baja efectividad debido a los altos costos de las transacciones y los complejos criterios empleados para aplicarlo (Véase la p. 108). Se necesita, por lo tanto, de formas más eficientes para reorientar mayores capitales de los países industrializados hacia inversiones en servicios energéticos en los países en desarrollo. Dichas inversiones deben estar dirigidas a crear sistemas energéticos sostenibles que cumplan con los objetivos de fomentar un desarrollo con bajo contenido de carbono y eliminar la pobreza energética.

## **Eliminando la pobreza energética: incrementando el acceso de los pobres a la energía**

### **El uso de energía en la parte inferior de la escala energética**

La energía que utilizan los dos billones (dos mil millones) de personas pobres que hay en el mundo equivale sólo a una pequeña fracción de la que emplean las personas de los países industrializados, situados en la parte superior de la "escala energética" mundial. A medida que se asciende en la escala energética, los servicios se tornan más abundantes, convenientes, asequibles y eficientes. En la base, sin embargo, la gente pobre sólo tiene acceso a una energía intensiva en mano de obra, costosa e ineficiente, que refuerza la pobreza en lugar de reducirla. La mayoría de estas personas viven en comunidades rurales remotas, a las que no llegan las redes de suministro de electricidad ni las cadenas de suministro de combustibles fósiles. Los servicios de energías avanzadas están fuera del alcance de la gente, incluso en las áreas urbanas, debido a su alto costo y a la falta de distribución de estos servicios en los tugurios y asentamientos informales. La gente pobre tiene que depender de combustibles tradicionales a base de biomasa, especialmente leña, restos de cultivos y estiércol, para preparar sus alimentos y proveerse de calefacción, dependiendo asimismo de velas, de baterías o del kerosene para iluminar sus viviendas. Recolectar leña puede tomar varias horas al día, lo cual reduce la productividad de la unidad doméstica a la vez que resta oportunidades de generar ingresos. Muchas mujeres en la región del África subsahariana, por ejemplo, a diario tienen que cargar 20kg de leña en recorridos de 5km en promedio (Sagar 2005). El uso de baterías, por otra parte, puede tener un costo mil veces superior al que tiene encender la luz con el interruptor en una casa moderna, pues el primero asciende a cerca de US\$100 por kilovatio-hora (Simms *et al.*, 2004) en tanto que los consumidores de los países industrializados apenas pagan unos cuantos céntimos.

El consumo de energía en la parte inferior de la escala energética es, además, insostenible por su severo impacto, tanto en el medio ambiente como en la salud. La

tala de árboles para obtener leña es uno de los factores que impulsan la deforestación y sólo crea una espiral hacia una mayor pobreza:

- En lugares de fragilidad ambiental, como tierras áridas o laderas con pendientes, la pérdida de árboles degrada la tierra, erosionando no sólo el suelo sino también el capital natural del que depende la gente para su subsistencia.
- Cuando se queman restos de cultivos o bosta como combustible, estos residuos no retornan al suelo, con lo cual se compromete la fertilidad del suelo y la sostenibilidad de la agricultura.
- En los hogares pobres, los combustibles de biomasa se queman en fuego abierto o en cocinas tradicionales en el interior de las viviendas, lo cual produce humo que contamina el ambiente. Esto genera severas repercusiones en la salud de las mujeres y los niños, especialmente. Cerca de 1,6 millones de muertes prematuras, así como la pérdida de 38 millones de “años de vida por discapacidades” son atribuidas cada año a la contaminación del aire en el interior de las viviendas de familias pobres, que constituye el sexto factor de riesgo de salud más importante en los países en desarrollo (Sagar 2005).

Vivir en la parte inferior de la escala energética tiene un alto costo que afecta especialmente al ya escaso capital financiero, natural y humano: los medios de vida se vuelven más frágiles y salir de la pobreza resulta más difícil.

### **Emisiones de GEI producidos por combustibles domésticos tradicionales**

Se ha asumido que los combustibles de biomasa eran “neutrales” para el clima porque en principio el CO<sub>2</sub> que es liberado por la combustión de biomasa es absorbido como parte del ciclo de reproducción vegetal. En consecuencia, se ha ignorado el tema de servicios energéticos para los pobres en el debate sobre mitigación del cambio climático. Sin embargo, la realidad podría ser más compleja. Los ampliamente usados combustibles de biomasa no son renovables pues el cambio de uso de la tierra interrumpe el ciclo de reproducción de las plantas. Además, su combustión en cocinas tradicionales es ineficiente e incompleta. Cuando la combustión es incompleta, las emisiones de CO<sub>2</sub> van acompañadas de otros GEI que tienen un mayor potencial de calentamiento: el metano, el óxido nitroso y los hidrocarburos (Smith *et al.*, 2000). Así, en vez de producir cero emisiones, como se asumía, las emisiones reales de un conjunto de GEI<sup>13</sup> (Smith *et al.*, 2000) generadas por combustibles de biomasa domésticos en India fueron las siguientes<sup>14</sup>:

- 26 g-C MJ<sup>-1</sup> por madera renovable cosechada;
- 66 g-C MJ<sup>-1</sup> por residuos de cultivos;
- 158 g-C MJ<sup>-1</sup> por estiércol;
- 165 g-C MJ<sup>-1</sup> por madera no renovable.

Por lo tanto, si se incrementa la eficiencia de combustión de los combustibles tradicionales a base de biomasa, se reducirán las emisiones de GEI. Vale la pena destacar que las emisiones comparables de otros combustibles fueron 2 g-C MJ<sup>-1</sup> en el caso del biogás, 39 g-C MJ<sup>-1</sup> por kerosene y 34 g-C MJ<sup>-1</sup> por gas licuado de petróleo (GLP). Aunque el biogás es la opción menos contaminante, el reemplazo de los combustibles de biomasa por combustibles fósiles en las viviendas de la gente pobre sólo producirá un incremento marginal de emisiones en relación a las producidas por el uso de madera renovable cosechada, pero sí las atenuará en el caso de combustibles a base de madera no renovable, residuos de cultivos y estiércol.

## **Servicios comunales de energía para reducir la pobreza**

El suministro de electricidad a través de un sistema de red centralizado en áreas remotas resulta costoso, por lo que se tiende a relegar de la provisión del servicio a las poblaciones pobres. Puesto que los costos de conexión son mayores para las localidades más distantes, la provisión de estos servicios para poblaciones pequeñas asentadas en áreas rurales es costosa y, por consiguiente, no son una prioridad para las empresas de servicios. Aun en el caso de haber una conexión con la red, el suministro de electricidad por esta vía podría ser demasiado caro para las familias pobres. En la India, por ejemplo, los programas de electrificación han conectado al 80% de las comunidades rurales y urbanas a la red, pero sólo el 31% de las familias pueden solventar el costo de comprar electricidad (Simms *et al.*, 2004).

La alternativa a la red eléctrica centralizada es el suministro comunal de electricidad a partir de pequeños sistemas de generación eléctrica que funcionan con energías renovables. Las tecnologías disponibles son las micro-centrales hidroeléctricas, la energía eólica y la energía solar. En muchos casos, el capital requerido para generar electricidad en zonas remotas es bastante menor que el que se necesita para conectarse con la red y, además, los esquemas de distribución comunal de electricidad ponen a los pobres en primer lugar. Las comunidades se benefician de una capacidad de autodeterminación mucho mayor. La electricidad no sólo les permite alumbrar sus viviendas y pequeños negocios; también hace posible el suministro de agua y el riego, el funcionamiento de postas y hospitales, ofreciéndoles asimismo nuevas oportunidades para diversificar sus medios de vida o para construir nuevos. En el recuadro 4.4 se describen algunos proyectos de micro-centrales hidroeléctricas. Los esfuerzos para reducir la pobreza pueden beneficiarse enormemente de la provisión de servicios energéticos con bajo uso de carbono.

La energía renovable de pequeña escala no es adecuada para los fines de preparación de alimentos o de calefacción; el suministro de electricidad debe ser complementado con otros servicios de energía. Una prioridad es la de reducir la exposición de la gente a la contaminación del aire en el interior de sus viviendas (Véase el recuadro 4.3). En los pueblos y ciudades, una opción a menudo apropiada y conveniente es el GLP. En las zonas rurales, el biogás es una alternativa adecuada si se cuenta con suficientes reservas de gas para satisfacer las necesidades de las familias. Cuando esta alternativa no es factible, la estrategia más adecuada es continuar utilizando combustibles tradicionales de biomasa, pero combinándolos con mecanismos de ventilación del humo y con un manejo sostenible de las fuentes de energía que garantice que éstas sean renovables.

### **Impactos del cambio climático de la eliminación de la pobreza energética**

El principio de equidad exige que las políticas o medidas implementadas para mitigar el cambio climático no impongan restricciones a los esfuerzos de erradicación de la pobreza energética. Reducir las emisiones de GEI es una responsabilidad que en justicia le corresponde a quienes se ubican en la parte superior de la escala energética. Sin embargo, proveer a la gente pobre de servicios energéticos seguros, convenientes y asequibles es una meta que debiera alcanzarse en la práctica sin generar un mayor impacto en el nivel de emisiones y sin agravar el cambio climático, porque:

- los medios más efectivos en términos de costos de proporcionar servicios de electricidad a las comunidades pobres de zonas rurales es a través de formas renovables de energía que no producen emisiones;
- el reemplazo de los combustibles tradicionales de biomasa por biogás u otros combustibles fósiles más limpios, como el GLP, en la preparación de alimentos puede reducir las emisiones que se generaban mediante el uso de madera no renovable u otros combustibles de biomasa, ocasionando sólo un incremento marginal de emisiones en comparación con las producidas por la leña, por ejemplo;
- el uso de cocinas mejoradas, diseñadas para garantizar una combustión más completa, también puede disminuir el nivel de emisiones de GEI.

Aumentar la provisión de servicios de energía para la gente pobre tendría entonces poco impacto en el nivel de emisiones de GEI. Podría inclusive producir una disminución neta de éstas si se considera el monto de GEI que es liberado a la atmósfera debido a un proceso de combustión incompleto. Cualquier aumento de emisiones que pudiera resultar del hecho de proporcionar servicios de energía para los pobres al incluir el GLP en el portafolio energético que usan los pobres debiera ser reducido mediante la disminución de emisiones en la parte superior de la escala energética.<sup>15</sup>

**Recuadro 4.4** Micro-centrales energéticas para reducir la pobreza

Una característica importante de la demanda de energía en zonas rurales es su baja densidad, especialmente en distritos remotos. Los servicios de energía en estas zonas deben satisfacer las necesidades de un gran número de usuarios que tienen bajos niveles de demanda. Las micro-centrales hidroeléctricas son una fuente de energía local que aprovecha el potencial energético de pequeños ríos, pudiendo además ser operada y manejada por las propias comunidades. Practical Action ha desarrollado sistemas micro-hidroeléctricos conjuntamente con comunidades de Nepal, Perú, Sri Lanka y Kenia, beneficiando a más de un millón de personas a través de la implementación de más de 1.200 sistemas en estos países.

Estos sistemas por lo general están diseñados para funcionar “directamente a partir del río”, lo que significa que no es necesario construir una represa, sino simplemente desviar el agua de un río o riachuelo y canalizarla a través de un tanque y tuberías hacia una turbina. Instalar un sistema con una capacidad de 6kW, como el implementado por el proyecto Tungu-Kabri en la comunidad de Mbui en la zona central de Kenia, cuesta alrededor de UK£5.000 y puede proporcionar electricidad a una comunidad de 20 familias, a la vez que permite el desarrollo de actividades que generan ingresos, como la molienda de granos. Este costo es comparable con el costo promedio de extensión de la red eléctrica (entre UK£700 y 1.400 por conexión). Luego de la inversión inicial, estos proyectos se vuelven auto-sostenibles ya que los pequeños montos recaudados como tarifas eléctricas se utilizan para el mantenimiento de las micro-centrales y para adquirir repuestos. Por lo tanto, estos sistemas contribuyen a reducir la pobreza, generando además un muy bajo impacto ambiental y cero emisiones de GEI.



**Recuadro 4.5** Opciones de servicios energéticos que reducen la contaminación por humo en el interior de las viviendas

La manera más efectiva de reducir los riesgos a la salud causados por la presencia de humo en el interior de los hogares es utilizar combustibles más limpios en la preparación de los alimentos y calefacción, tales como el GLP, el kerosene o el biogás. A menudo, sin embargo, la gente no tiene acceso a estos combustibles o es demasiado pobre para adquirirlos. En estos casos, lo que debe hacerse es reducir la exposición de las personas a la contaminación del aire en el interior de sus viviendas empleando cocinas más limpias, más eficientes y con mejores sistemas de ventilación. Practical Action viene trabajando con distintas comunidades para identificar opciones apropiadas que permitan satisfacer sus necesidades energéticas en forma segura y asequible. Algunos ejemplos se detallan a continuación:

- En un asentamiento de poblaciones desplazadas en Kassala, Sudán, la comunidad seleccionó el uso del GLP como la mejor opción una vez que el costo inicial de la cocina fuera cubierto a través de un préstamo o mecanismo de micro-finanzas. El GLP cuesta mucho menos que el carbón o la leña y, por consiguiente, se reduce el monto a pagar por el préstamo con los menores costos que tiene el combustible.
- En Sri Lanka se utiliza estiércol para producir biogás en unidades ubicadas en las propias granjas, utilizándose este combustible en el hogar en lugar de utilizar leña. Con suficiente cantidad de estiércol, se puede producir suficiente cantidad de gas para preparar alimentos, alumbrar la vivienda y dotarla de calefacción. Las mujeres y los niños ya no están expuestos a humos en el interior de las viviendas y ya no tienen que recoger leña, por lo que cuentan con dos horas más al día que pueden dedicar a otras actividades que les generen ingresos.
- En el pueblo de Kisumu, en Kenia, la madera es mucho más barata que el GLP por lo que las familias han optado por continuar utilizando combustibles tradicionales de biomasa, pero también han instalado campanas extractoras de humo y utilizan ahora cocinas más eficientes.

Para los dos billones (dos mil millones) de personas que se enfrentan a la pobreza energética, mayor prioridad tiene el acceder a servicios de energía convenientes y asequibles y eliminar los daños que los humos y la contaminación del aire ocasionan a la salud que mitigar el cambio climático. No obstante, la utilización de combustibles más limpios y de cocinas más eficientes también puede contribuir a reducir las emisiones de GEI en relación a las que producen los combustibles tradicionales.



La transición de fuentes de energía tradicionales (biomasa) hacia fuentes de electricidad renovables y combustibles gaseosos convenientes conlleva el beneficio adicional de reducir la exposición a contaminación dentro de las viviendas. En consecuencia, si se traslada esta medida hacia la parte superior de la escala se obtienen beneficios tanto en términos de reducción de la pobreza como en términos de salud, sin generar mayores riesgos en relación al cambio climático. Sin embargo, en aquellos lugares donde deba seguirse dependiendo de los combustibles tradicionales, se presenta un potencial dilema entre reducir la contaminación interna de las viviendas y la reducción de las emisiones de GEI, porque la eficiencia de la combustión tiende a disminuir cuando se le añaden tiros a las cocinas para que salga el humo (Edwards *et al.*, 2004). Al enfrentar este dilema, la salud debe tener prioridad ya que no le corresponde a los pobres la responsabilidad de mitigar el cambio climático. Los esfuerzos para minimizar las emisiones de GEI deben concentrarse, entonces, en asegurar que los combustibles de biomasa sean elaborados de fuentes renovables y en seleccionar diseños de cocinas que permitan la mayor eficiencia de combustión posible. Las innovaciones a realizarse con las cocinas mejoradas deben apuntar a resultados que combinen una menor emisión de GEI y una menor contaminación del aire en el interior de las viviendas (Smith *et al.*, 2000; Edwards *et al.*, 2004).

## **Instrumentos de política que combinan la reducción de la pobreza y la mitigación del cambio climático**

Las políticas dirigidas a promover mayor protección frente al cambio climático y a reducir la pobreza energética deben ser guiadas por los siguientes principios: en primer lugar, reorientar el consumo de energía desde lo alto de la escala energética hacia los dos billones (dos mil millones) de personas que tienen un menor acceso a los servicios de energía; y en segundo lugar, proporcionar nuevos servicios energéticos para los pobres utilizando, cuando sea posible, las opciones que permiten niveles de emisiones similares o menores que la energía tradicional.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un intento de combinar la reducción de la pobreza y la mitigación del cambio climático (véase la p. 98), pero este mecanismo no ha sido efectivo. Los pobres se han visto especialmente restringidos en sus posibilidades de acceder a este mecanismo debido a los altos costos de las transacciones y a los complejos requisitos exigidos para dar cuenta de emisiones a través de proyectos individuales. El agrupamiento de pequeños proyectos y el establecimiento de criterios más simples tanto para su aprobación como para dar cuenta de montos de emisiones constituyen esfuerzos orientados a obtener mayores beneficios del MDL en la tarea de reducir la pobreza (ver pp. 98-100). Pese a ello, resulta evidente que se requiere de instrumentos más simples y que conlleven menores costos de transacción para la gente pobre.

El MDL es en realidad un impuesto voluntario al consumo que los países industrializados pagan a los países pobres para apoyarlos a alcanzar un desarrollo sostenible. Es voluntario porque los consumidores (o quienes adquieren "créditos de emisiones") pueden pagarlos a través de otros fondos si éstos son más baratos.<sup>16</sup> Un enfoque más sencillo sería gravar con un tributo general a todos sin excepción y que se utilice lo recaudado por este medio para adoptar medidas dirigidas a reducir la pobreza energética:

- Tributo al intercambio de emisiones. Lo recaudado mediante el aporte de un pequeño porcentaje del tributo que grave todas las transacciones de emisiones nacionales e internacionales de intercambio de éstas sería depositado en un fondo especial destinado a reducir la pobreza energética. Este fondo podría usarse luego para financiar la implementación de pequeños proyectos de energías renovables, para promover el manejo sostenible de combustibles renovables de biomasa y para suministrar cocinas mejoradas a la gente pobre.
- Tributo a la exportación de petróleo. Los principales países exportadores de petróleo estarían de acuerdo con que se graven las exportaciones de este producto. Lo recaudado por esta vía se utilizaría para adquirir GLP o kerosene para las familias pobres. Este tributo reduciría la demanda de exportaciones de petróleo pero, aplicándose ellos mismos este tributo, los exportadores de petróleo no perderían ingresos. El consumo de combustibles fósiles sería reorientado así hacia los pobres, con lo cual prácticamente no habría una variación neta en el nivel de emisiones. Sin embargo, si se tomaran en consideración los beneficios de reducir la quema de combustibles tradicionales de biomasa en el total de emisiones de GEI, se lograría una reducción en el nivel de emisiones (Sagar 2005).

Ambos ejemplos ilustran el potencial que existe para integrar la mitigación del cambio climático y la reducción de la pobreza energética. Por supuesto que, en ambos casos, habría que desarrollar mecanismos e instrumentos institucionales que permitan distribuir los fondos obtenidos y garantizar que se cumplan las metas de desarrollo.

## **Mitigación del cambio climático y uso sostenible de la tierra**

La deforestación y la degradación del suelo hacen que el carbono que es secuestrado biológicamente sea liberado en la atmósfera. Estos factores son la causa de cerca del 25% de las emisiones actuales e históricas (Munasinghe y Swart 2005). Actualmente hay una interrelación de factores que impulsan la destrucción de los bosques y la degradación de los suelos en los países en desarrollo. La pobreza obliga a la gente

pobre a depender de combustibles tradicionales de biomasa, pero otros factores claves son el crecimiento poblacional, la precaria seguridad alimentaria y la degradación de la tierra. También hay otros factores estructurales, como la débil gobernabilidad y la inadecuada protección forestal, así como la dependencia del comercio exterior para obtener ganancias en el sector agricultura y el sector forestal. El elevado descuento de ingresos de largo plazo y los mayores riesgos forestales desincentivan la protección de los bosques y el desarrollo forestal sostenible frente a las ganancias que pueden obtenerse a corto plazo al convertir a los bosques en tierras agrícolas o en tierras de pastos para el ganado. Además, en los mercados raramente se valoran los costos externos que suponen la destrucción de los bosques y la degradación de la tierra. En consecuencia, la pobreza, la débil institucionalidad y otras fragilidades estructurales de los países en desarrollo contribuyen a que se intensifique la deforestación y la degradación de la tierra, agudizando así el nivel de emisiones de GEI y debilitando las políticas orientadas a mitigar el cambio climático.

La destrucción de los bosques y de los recursos del suelo generan impactos sistémicos que debilitan los medios de vida de los pobres. La pérdida de bosques y de calidad del suelo conducen, por ejemplo, a que se reduzca la productividad agrícola, a la sedimentación de los ríos y de los recursos costeros, a una menor disponibilidad de recursos madereros y otros productos forestales, a la vez que incrementan los riesgos de desastres ocasionados por deslizamientos de tierras e inundaciones. A la larga, todos estos factores exacerbarán aún más el cambio climático, agravando también más la condición de vulnerabilidad de los pobres. Para frenar esta espiral de pobreza y lograr que se refuercen las políticas y medidas orientadas a mitigar el cambio climático, es indispensable adoptar una serie de medidas en relación a las prácticas existentes sobre el uso de la tierra.

Múltiples estrategias son necesarias para garantizar un mayor uso sostenible de la tierra. Ellas suponen no sólo que se adopten medidas en el ámbito local sino también que se promuevan cambios estructurales más amplios, entre los que se puede mencionar los siguientes:

- El desarrollo en el ámbito local de prácticas agrícolas y de cadenas de abastecimiento en los mercados que permitan mayor sostenibilidad en la agricultura, creando incentivos para la conservación de los suelos y la agroforestación (McNeely y Scherr 2003). Este tipo de estrategias para el manejo de los recursos naturales incrementa el almacenamiento de carbón en la actividad agrícola, reduce las presiones sobre la desertificación de la tierra y puede generar una mayor seguridad alimentaria, fortaleciendo así tanto los medios de vida como el control de las emisiones de GEI.
- Mejorando el acceso a los servicios de energía para reducir la dependencia del uso de combustibles tradicionales de biomasa, con lo cual se debilitan los factores que impulsan la deforestación y la degradación del suelo. Con estas medidas se apoya el proceso biológico de secuestro del carbono, al mismo tiempo que se fortalece la protección de los ecosistemas y los medios de vida de los pobres.

- Dando mayores incentivos para la conservación de los bosques, así como para el manejo sostenible de éstos. Esto se puede hacer, por ejemplo, desarrollando sistemas mediante los cuales se le pague a los habitantes de zonas con bosques por servicios de protección de los ecosistemas, lo cual no sólo les proporcionaría ingresos en el corto plazo, sino también permitiría reemplazar los ingresos provenientes de actividades forestales no sostenibles (McNeely y Scherr 2003). De esta manera se puede reducir la presión a la tala de árboles, a la vez que se contribuye a disminuir el nivel de emisiones de GEI y se protegen los medios de vida de los pobres.
- Fortaleciendo la gobernabilidad en relación a los bosques en los países en desarrollo para apoyar el proceso de secuestro biológico de carbono y reducir la degradación de las cuencas, de las zonas costeras y de los recursos, como los arrecifes de coral. La mayor gobernabilidad contribuirá a fortalecer el capital natural y los medios de vida.

En los sectores de agricultura y forestación de los países en desarrollo, la reducción de la pobreza es, por ende, un componente crítico de las medidas a adoptar para reducir las emisiones de GEI y apoyar los esfuerzos destinados a mitigar el cambio climático.

## **Logrando la mitigación del cambio climático y la reducción de la pobreza**

A fin de evitar que el cambio climático sea peligroso se requiere reducir el nivel actual de emisiones de GEI entre 60 y 90% hacia el año 2100. Hasta ahora, las políticas y medidas adoptadas con ese fin han sido débiles, pero se ha logrado generar una mayor conciencia entre la población, promoviéndose además un mayor diálogo sobre la necesidad de mitigar el cambio climático. Ha llegado el momento de formular políticas y medidas, en los ámbitos local, nacional e internacional, que sean transformadoras y que promuevan cambios conducentes a un futuro con bajos contenidos de carbono y a eliminar la pobreza energética que afecta a los sectores más pobres de la población mundial. Esto puede hacerse a través de estrategias integradas que permitan alcanzar ambas metas, pero ello requiere de un liderazgo valiente y de políticas adecuadamente orientadas que hagan posible una inversión potencial de trillones de dólares en servicios energéticos en las próximas décadas. Como se resume en el cuadro 4.2, las políticas deben estar dirigidas a:

**Cuadro 4.2** Criterios para el desarrollo de las políticas energéticas para lograr el tránsito hacia un futuro con bajos contenidos de carbono y la eliminación de la pobreza energética

<i>Meta</i>	<i>Criterios de políticas</i>
Transformación de países industrializados hacia economías con bajos contenidos de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reducir la intensidad energética y carbónica en la economía incrementando la eficiencia energética y desarrollando e implementando nuevas tecnologías con bajo contenido de carbono.</li> <li>• “sincerar” los mercados energéticos, eliminando los subsidios a los combustibles fósiles e incorporando los costos externos, sociales y ambientales, en los precios de los combustibles.</li> <li>• desarrollar las capacidades institucionales y humanas necesarias para eliminar la inercia de los sistemas energéticos. impulsar nuevas tecnologías, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda facilitando la inversión del sector privado en el desarrollo de nuevas tecnologías y alentando el consumo de éstas entre los usuarios</li> <li>• evitar ser “bloqueados” por la vía del desarrollo que depende de un elevado uso de carbono y produce altos niveles de emisiones de GEI.</li> </ul>
Promover un desarrollo limpio en los países de industrialización rápida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• invertir en tecnologías que permitan “saltar” la etapa del desarrollo con altos contenidos de carbono, priorizando más bien la reducción de la intensidad energética y carbónica en el desarrollo.</li> <li>• desarrollar alianzas internacionales que faciliten la transferencia tecnológica a los países en vías de industrialización y que garanticen que los intereses del Sur sean tomados en cuenta en el tema de las nuevas tecnologías limpias.</li> <li>• en aras de la equidad, le corresponde a los países industrializados que han generado elevados niveles de emisiones la responsabilidad de sufragar los costos adicionales que supone promover un desarrollo con bajos niveles de GEI.</li> <li>• crear mecanismos que permitan el flujo acelerado de inversiones de capital del Norte para desarrollar servicios de energía en el Sur.</li> <li>• establecer un plazo para que los bancos de desarrollo multilaterales suspendan su apoyo a inversiones energéticas en base a combustibles fósiles</li> <li>• la entrega de servicios energéticos a los pobres no puede estar supeditada a que ellos se encarguen de mitigar el cambio climático; la responsabilidad le corresponde a los países industrializados.</li> </ul>
Eliminación de la pobreza energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la reducción de la pobreza y de la contaminación en el interior de sus viviendas tiene mayor prioridad para los pobres que la reducción o la no generación de emisiones de GEI.</li> <li>• No obstante, cuando sea posible, deberá fomentarse el uso de opciones energéticas con bajos niveles de emisiones.</li> <li>• la generación de electricidad debe concentrarse en pequeños proyectos comunales que usen energías renovables.</li> <li>• promover un mayor acceso a combustibles seguros y convenientes para los propósitos de preparación de alimentos y calefacción cuando sea posible, y cuando no sea posible, promover el manejo sostenible y el uso de combustibles renovables de biomasa.</li> <li>• formular políticas para reorientar el consumo energético de los países ricos hacia el consumo en hogares de los pobres</li> </ul>

- Desarrollar las instituciones, las capacidades y la tecnología necesaria para reducir drásticamente la intensidad energética y carbónica en los países industrializados. Ya se cuenta en la actualidad con las tecnologías necesarias para iniciar la transición hacia un futuro con bajos contenidos de carbono pero, para competir con las tecnologías convencionales en base a combustibles fósiles, se requiere mucho mayor impulso de parte de los gobiernos y de los consumidores, así como de un acceso más justo a los mercados y de mayores capitales para invertir en servicios de energía. La transformación total del sistema energético probablemente termine por fomentar una economía sustentada en el uso del hidrógeno y que combine este combustible con un portafolio de fuentes de energía primarias y avanzadas tecnologías energéticas. Es urgente abrir este camino para el desarrollo energético y ello exige que las políticas en los países industrializados estén alineados para promover investigaciones e inversiones energéticas que nos aparten del uso de combustibles fósiles.
- Permitir que los países en desarrollo se “salten” la etapa de desarrollo que exige usar combustibles con altos contenidos de carbono. Aun cuando en aras de la equidad se justifique en el corto plazo el crecimiento de los países en desarrollo en base a la emisión de GEI, el peligro es que esto sea a la larga contraproducente, especialmente en el caso de los países en vías de industrialización. Seguir el camino convencional del desarrollo utilizando combustibles con alto contenido de carbono sólo significa entramparse durante décadas a un sistema con altos niveles de emisiones de GEI y, por ende, a un desarrollo que no es sostenible. Sin embargo, la equidad en la cantidad de emisiones permitidas exige que los costos añadidos al desarrollo con bajas emisiones de GEI en el caso de los países en desarrollo sea asumida por los países industrializados. Por lo tanto, deben crearse mecanismos que permitan incrementar rápidamente el flujo de capitales del Norte para efectuar inversiones en servicios energéticos en el Sur. Los bancos multilaterales de desarrollo deben fijar plazos para excluir de apoyo a todo tipo de inversiones energéticas convencionales basadas en combustibles fósiles.
- Complementar las políticas de desarrollo energético formuladas desde los niveles más altos con medidas que vengan desde las bases –de los niveles comunal, local y regional– para eliminar la pobreza. Las acciones deben concentrarse en pequeños proyectos comunales de energías renovables que permitan proporcionar servicios sostenibles de energía y que, al mismo tiempo, contribuyan a la construcción de medios de subsistencia. Hay que desarrollar mecanismos que garanticen que los pobres puedan acceder a combustibles seguros y limpios para la preparación de alimentos o para obtener calefacción o,

en su defecto, a combustibles renovables de biomasa que puedan ser manejados en forma sostenible. Permitir que los pobres asciendan en la escala energética contribuirá a frenar la pérdida de productividad doméstica causada por el uso de combustibles tradicionales de biomasa, con lo cual además de contribuir a proteger el capital natural que es vital para la subsistencia, se evitarán los daños que la contaminación del aire en el interior de las viviendas ocasiona en la salud. Es injusto que la entrega de servicios energéticos esté supeditada a que los pobres mitiguen el cambio climático. Por consiguiente, para acabar con la pobreza energética sin incrementar el nivel de emisiones de GEI, hay que formular políticas que reorienten el consumo de energía de los hogares ricos hacia el consumo en los hogares pobres.

- Reforzar la transformación de las políticas energéticas a través de medidas que incentiven el uso sostenible de la tierra, como, por ejemplo, un mayor almacenamiento de carbono mediante los sistemas agrícolas, y el manejo sostenible y la conservación de los bosques en los países en desarrollo. Estas medidas contribuirán a mejorar la resistencia de los medios de vida en las zonas rurales y, junto con un mayor acceso a servicios energéticos, ayudarán a construir capacidades que permitan a la gente salir de su situación de pobreza al mismo tiempo que contribuyen a atenuar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En consecuencia, para impulsar un desarrollo sostenible deben promoverse políticas integrales cuyos objetivos combinen tanto la reducción de la pobreza como la mitigación del cambio climático. Para asegurar el éxito de estas políticas es necesario contar con el apoyo de la cooperación internacional para, por ejemplo, llevar a cabo una transferencia tecnológica, desarrollar capacidades, formular políticas de inversión, eliminar los subsidios a los combustibles fósiles convencionales, y reformar los mercados energéticos a fin de reflejar de manera justa los costos sociales y ambientales de las fuentes alternativas de energía.

#### **Recuadro 4.6** Resumen: Mitigación del cambio climático

1. Las metas en términos de mitigación del cambio climático deben estar dirigidas a reducir el calentamiento a "un rango tolerable" dentro del cual los aumentos de temperatura no sean lo suficientemente elevados como para detonar impactos peligrosos. Es en base a la definición de impactos peligrosos que se determina el nivel al que deben estabilizarse las concentraciones de GEI, así como la magnitud de reducción de emisiones que debe alcanzarse y los plazos en que debe realizarse. La Unión Europea se ha planteado como tope máximo un nivel de concentraciones de CO<sub>2</sub> de 450ppm para que el aumento de la temperatura global no supere los 2°C. Ello requiere que las emisiones de GEI se reduzcan entre 60 y 90% antes del año 2100.
2. Esta drástica reducción sólo será posible de alcanzar "descarbonizando" la economía y nuestros modos de vida, o disminuyendo nuestros niveles de consumo. Las nuevas tecnologías pueden aumentar la eficiencia energética y reducir significativamente la intensidad carbónica en el futuro si transformamos la economía energética y la reorientamos hacia fuentes de energía renovables y hacia los combustibles a base de hidrógeno. Se puede acelerar el proceso de reducción de emisiones desarrollando

nuevos depósitos de carbono en la tierra utilizando para ello los bosques que incrementan el secuestro biológico de carbono, por ejemplo, aunque esto no altera el hecho de que tengamos que transformar la economía hacia una economía con bajo contenido de carbono en el futuro.

3. La quema de combustibles fósiles ha liberado cerca de 1 trillón de toneladas de CO<sub>2</sub> en la atmósfera desde que se produjo la revolución industrial, liberándose más de la mitad de esta cantidad a partir de 1974. Los países industrializados son responsables de haber producido el 78% del total de emisiones históricas. El 20% de la población más rica del mundo es responsable de haber generado el 63% de las emisiones actuales, mientras que el 20% de la gente más pobre apenas ha producido un 3%.
4. La falta de acceso a formas de energía asequibles mantiene a la gente en situación de pobreza. Dos billones de personas en el mundo están inmersas en una situación de pobreza energética que las obliga a depender de combustibles convencionales a base de biomasa. Como resultado de ello, se limita la productividad de las familias, se degradan las tierras, y se contamina el aire en el interior de sus viviendas, ocasionando serios problemas para la salud de la gente. El uso de formas de energía convenientes y asequibles ayuda a romper el ciclo de la pobreza. En consecuencia, es indispensable mejorar el acceso de los pobres a los servicios energéticos para alcanzar muchas de los ODM. Puesto que la reducción de la pobreza generará una mayor demanda de energía, es necesario mitigar el cambio climático al mismo tiempo que aumenta la provisión de energía para los dos billones de pobres que hay en el mundo. No obstante, no son ellos los que deben mitigar el cambio climático.
5. Se estima que la demanda mundial de energía aumentará en 60% en los próximos 25 años. Si se siguen las sendas convencionales que se han utilizado hasta ahora para llegar al desarrollo energético, las emisiones de GEI se incrementarán en 52%, lo cual es totalmente incompatible con la meta de mitigar el cambio climático. Se estima que se requiere una inversión de alrededor de US\$16 trillones para satisfacer la mayor demanda energética. Las políticas energéticas mundiales deben concentrarse en impulsar una transformación de los sistemas energéticos en todo el mundo para construir un futuro con bajos contenidos de carbono y sin pobreza energética.
6. La energía es abundante: contamos con suficiente carbón y suficiente petróleo no convencional para los próximos siglos o milenios, así como con fuentes potenciales de recursos renovables que superan infinitamente la actual demanda de energía mundial. El desafío es lograr que el sistema energético sea sostenible: deben desarrollarse rápidamente tecnologías energéticas que generen bajas emisiones de GEI o cero emisiones. El desarrollo sostenible de servicios energéticos es técnica y económicamente viable, pero la mayor limitación para lograrlo es la actual estructura del sistema energético mundial que está diseñado para alimentar a una economía que funciona en base al carbono y no para promover un desarrollo sostenible.
7. Para lograr que se produzca una revolución con bajos contenidos de carbono se requiere de un conjunto de tecnologías energéticas que combinen la eficiencia energética con el uso de fuentes de energía renovables y con tecnologías avanzadas de combustibles fósiles que permitan la captura de carbono. Ello hará posible transitar hacia una economía de baja intensidad energética en base al uso del hidrógeno.

8. Las políticas energéticas tienen que convertirse rápidamente en políticas transformadoras que fomenten la inversión en nuevos sistemas energéticos y en nuevas tecnologías. Asimismo, tienen que reformar los vínculos institucionales existentes en el mercado entre energía, economía y desarrollo social. Las medidas adoptadas hasta ahora para reducir la intensidad carbónica son a todas luces insuficientes y constituyen apenas la punta del iceberg de todas las medidas que se requieren. Se necesita que los gobiernos impulsen fuertemente un cambio en los mercados y que los consumidores complementen este impulso exigiendo nuevas opciones. La demora en actuar no hará más que incrementar las posibilidades de que el cambio climático tenga un impacto más peligroso.
9. El apoyo internacional a las políticas energéticas de los países en desarrollo debe estar orientado a fomentar el "salto" hacia sistemas energéticos con bajo contenido de carbono donde sea posible. De no ser así, los países en desarrollo quedarán atrapados dentro de un desarrollo no-sostenible con elevadas emisiones de GEI y con significativos costos ocultos que impedirán su transición hacia sistemas energéticos en base al hidrógeno. Los costos adicionales que supone el paso hacia un nivel de desarrollo con baja utilización de carbono deben ser financiados mediante el traslado de capitales del Norte al Sur que reflejen una situación de equidad en términos de emisiones. Los bancos de desarrollo multilaterales no deben seguir apoyando proyectos energéticos que signifiquen continuar con altos niveles de emisiones.
10. Las medidas impulsadas desde arriba para acabar con la pobreza energética deben ser complementadas con medidas que provengan desde las bases. Se debe dar prioridad a los pequeños proyectos comunales de utilización de energías renovables y a la provisión de combustibles limpios y eficientes. Se puede acabar con la pobreza energética sin necesidad de incrementar las emisiones de GEI, contribuyendo al mismo tiempo a mejorar la productividad de las familias limitando el uso de combustibles convencionales de biomasa. Ello ayudará además a proteger el capital natural y a reducir la contaminación del aire en el interior de los hogares de la gente pobre.
11. El uso sostenible de la tierra contribuirá a reforzar los esfuerzos de mitigación del cambio climático y a reducir la pobreza. Lograr un mayor almacenamiento de carbono mediante los sistemas agrícolas, el manejo sostenible y la conservación de los bosques en los países en desarrollo son medidas que contribuirán a mejorar la resistencia de los medios de vida en las zonas rurales y ayudarán a construir capacidades que permitan a la gente salir de su situación de pobreza al mismo tiempo que contribuyen a atenuar las emisiones de CO<sub>2</sub>.
12. Las políticas energéticas y de uso de la tierra son esenciales para mitigar el cambio climático, para el desarrollo sostenible y para reducir la pobreza. Por lo tanto, las políticas y medidas de mitigación y reducción de la pobreza deben ser coordinadas y reforzarse mutuamente en el marco de estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible. El posible lograr un futuro sin pobreza energética y con bajo uso de carbono, pero ello requiere que los gobiernos y los consumidores impulsen pronto la reforma de la inversión en energía y en tecnología, así como una reforma de los mercados e instituciones. De lo contrario, todo esfuerzo para mitigar el cambio climático fracasará.



## Capítulo 5

# REDUCIENDO LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO: ADAPTACIÓN

## Estrategia de adaptación en los países en desarrollo

### Vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático

El cambio climático está ocasionando efectos reales en la gente real. Esto hace que los individuos, las familias y las comunidades tengan que organizarse para adecuar su forma de vivir y la forma en la que utilizan y manejan los recursos. La gente que identifica más fácilmente los cambios climáticos es la gente que trabaja en relación más estrecha con sistemas a los que el clima afecta en forma directa, por ejemplo, las lluvias y los ríos, en el caso de la agricultura y la pesquería, y cuya subsistencia depende en mayor medida de ellos, así como de las condiciones y disponibilidad de los recursos naturales (Roach 2005). Estas personas son en su mayoría pobres y viven en países en desarrollo. Su historia y sus voces no influyen en la forma de vida de las personas del Norte, ni en cómo usan sus recursos o contaminan el ambiente. La gente de las sociedades ricas va percibiendo cada vez con mayor frecuencia cambios en su propio entorno, por ejemplo, en las estaciones, en la frecuencia con las que se les prohíbe regar con mangueras y los diarios abarrotados con noticias sobre desastres relacionados con el clima, pero cuando ocurre algo de gravedad tienen un seguro que los cubre o cuentan con que sus gobiernos podrán rescatarlos. Las personas en los países ricos tienen la capacidad de reorientar sus abundantes recursos para enfrentar los cambios de clima actuales, lo que les permite mantener y proteger sus estándares de vida.

La mayoría de la gente en el mundo industrializado ha podido, por lo menos hasta ahora, permitirse el ser complaciente, pero la gente pobre de los países en desarrollo no puede darse ese lujo y tiene que adaptarse a los impactos del cambio climático. Las recientes experiencias, la creciente evidencia del cambio climático y los temores de lo que pueda traer el futuro han ido gradualmente obligando a los líderes políticos y a los responsables de la toma de decisiones a formular políticas y medidas de adaptación al cambio climático (ICCT 2005).

**La mayoría de la gente en el mundo industrializado ha podido, por lo menos hasta ahora, permitirse el ser complaciente, pero la gente pobre de los países en desarrollo no puede darse ese lujo y tiene que adaptarse a los impactos del cambio climático.**

El cambio climático incrementará la intensidad y frecuencia de gran número de riesgos, obligando a comunidades y naciones a enfrentar nuevos riesgos sobre los cuales tienen poca experiencia previa. El análisis del impacto del cambio climático ha demostrado que dichos riesgos y sus efectos están directamente relacionados con el clima, por ejemplo, con olas de calor, inundaciones, sequías, tormentas y aumentos del nivel del mar, pero que también habrá efectos indirectos, como una menor seguridad alimentaria, una mayor y más amplia incidencia de enfermedades infecciosas y una mayor presión para migrar (ver pp. 20-28).

Los riesgos inducidos por el clima serán menos infrecuentes (Houghton 2005) y producirán mayores riesgos de desastres porque se incrementarán las probabilidades de que ocurran eventos que conllevan una alta mortalidad o daños costosos. Estos últimos son, por lo general, mayores donde hay pobreza porque la gente que menos tiene es la más vulnerable a impactos adversos. Los pobres son altamente sensibles a las variaciones climáticas porque éstas afectan los recursos que utilizan y de los que depende en gran medida su subsistencia. Entre éstos incluyen, por ejemplo, la tierra, los ríos, la biodiversidad forestal y los ecosistemas marinos (Burton *et al.*, 2002). La gente pobre también es más vulnerable a los cambios climáticos porque por lo general no están en condiciones de enfrentar sus nocivas consecuencias. Tienen menor capacidad para enfrentarlos porque es más probable que tengan una salud precaria o que vivan en lugares menos seguros. Además, por lo general, su subsistencia depende de bienes y medios de vida bastante frágiles y cuando éstos se dañan o destruyen, no pueden acceder a recursos alternativos. Sus opciones para conseguir otros medios de vida son limitadas (Cannon *et al.*, 2003).

En consecuencia, la alta vulnerabilidad de los pobres al cambio climático contribuye a generar mayor pobreza, a la vez que dificulta el escapar a ella (Yamin *et al.*, 2005). La vulnerabilidad de la población pobre no está determinada sólo por eventos climáticos, sino también por estructuras económicas y sociales que afectan la forma en que pueden enfrentarlos (Adger *et al.*, 2003). Vulnerabilidad significa, entonces, que la gente en los países en desarrollo es la que más sufre por efecto de desastres naturales: el 97% de las muertes causadas por desastres naturales ocurre en países en desarrollo (Benn 2006). Lo mismo ocurrirá con el cambio climático: los pobres son los que sufrirán más debido a éste.

## **Desarrollando estrategias de adaptación**

Las estrategias de adaptación deben estar especialmente dirigidas a responder a las vulnerabilidades y necesidades más importantes de las personas más afectadas. La evaluación de vulnerabilidades permite identificar quiénes son más vulnerables al cambio climático para priorizar así qué riesgos deben enfrentarse primero en función de la gravedad de impactos que puedan tener en los horizontes temporales esperados (Spanger-Sieghart y Dougherty 2004). Mediante este instrumento se identifican las

vulnerabilidades actuales de los distintos sectores de la población al cambio climático de acuerdo con la sensibilidad climática que cada grupo social puede mostrar dependiendo de factores tales como, por ejemplo, su ubicación geográfica, el sector económico al que pertenecen o el tipo de bienes de los que depende su subsistencia. Asimismo, en base a proyecciones y riesgos previstos o probabilidades de ocurrencia de eventos climáticos, de cambios socio-económicos y cambios de condiciones respecto de los recursos naturales, se calculan las vulnerabilidades ante cambios climáticos futuros. Sobre la base de estas evaluaciones se elaboran los Planes de Acción Nacional para la Adaptación (PANA) u otros planes de adaptación, encargándose los actores y sectores involucrados –*stakeholders*– de identificar las políticas y medidas necesarias para reducir las vulnerabilidades (Lim y Spanger-Siegfried 2004).

Todos los actores involucrados deben participar en el proceso de definición de estrategias pues, para ser efectivas, las políticas formuladas y promulgadas al más alto nivel deben ser consistentes con las prioridades y medidas adoptadas localmente en las comunidades y regiones, por ejemplo. En otras palabras, la coordinación y negociación del papel y la responsabilidad que le compete a cada uno de los actores involucrados debe ser integral y realizarse a todo nivel. Por ejemplo:

- En los ámbitos nacional e internacional. Los gobiernos, organizaciones intergubernamentales y ONG internacionales requieren conocer dónde están ubicadas las poblaciones vulnerables, así como los riesgos y cambios a los que se enfrentan. Esta es la base para formular políticas e instrumentos dirigidos a responder efectivamente a las necesidades de los sectores más vulnerables de la población, a promover la construcción de capacidades y a eliminar los obstáculos para la adaptación.
- En los ámbitos nacional y regional. Los gobiernos, la sociedad civil, los grupos empresariales y los centros de investigación necesitan saber cuáles deberían ser sus prioridades para planificar el apoyo a medidas que permite reducir las vulnerabilidades existentes. Este conocimiento debe moldear la organización de respuestas institucionales y la planificación de inversiones en programas de infraestructura, investigación, capacitación y educación. Un aspecto central de las políticas y medidas adoptadas a este nivel es que se faciliten los recursos necesarios localmente, incluyendo entre ellos información, capacidades, tecnología, financiamiento y acceso a servicios.
- En el ámbito de la comunidad. Las comunidades locales, las ONG, los gobiernos locales y los grupos empresariales deben unirse con los sectores vulnerables y participar conjuntamente para identificar qué grupos son vulnerables a qué tipo de cambios, así como para definir dónde son vulnerables y qué debe hacerse para reducir su vulnerabilidad.

Por lo general, son las propias personas vulnerables las que asumen las tareas de adaptación en base a los riesgos locales existentes, así como en base al contexto local, las tradiciones y sistemas de organización locales. Por lo tanto, la adaptación consiste mayormente en medidas locales que son facilitadas y apoyadas por políticas,

instrumentos e instituciones de mayor escala. Corresponde a instancias más amplias desarrollar la infraestructura o estrategias institucionales que están más allá del control y la capacidad de las comunidades locales (IUCN 2003), pero el papel principal de los gobiernos y procesos internacionales es desarrollar políticas que hagan posible la adaptación. Las políticas deben estar orientadas a garantizar que las comunidades donde se requiere construir capacidades de adaptación o de recuperación dispongan de los recursos, el apoyo y los servicios necesarios para hacerlo. Así, a diferencia de lo que ocurre en el caso de las estrategias de mitigación –que requieren que la acción sea globalmente coordinada–, las estrategias de adaptación al cambio climático deben ser promovidas y desarrolladas localmente.

### **5.1.3 Prioridades de adaptación**

En los países en desarrollo (PED) las prioridades en materia de adaptación son identificadas a través del proceso de formulación del Plan de Acción Nacional (PANA) y, en el resto de países, a través del Marco para las Políticas de Adaptación (Lim y Spanger-Siegfried 2004) (ver pp. 107-108). En Bangladesh, por ejemplo, se identificó que la vulnerabilidad al cambio climático en el país tiene que ver con los aumentos proyectados en términos de la gravedad y frecuencia de inundaciones repentinas y sequías, el bajo caudal en los ríos, cambios en la morfología de éstos, la intrusión de agua salada en fuentes de agua dulce e inundaciones en tierras de la costa (GPRD 2005). Se evaluó las implicancias que dichos impactos tendrían en diferentes lugares geográficos, sectores económicos, grupos sociales, medios de vida y estrategias, y se diseñaron medidas de acción orientadas a reducir las vulnerabilidades. Estas medidas se concentraron en la construcción de capacidades, en la difusión de investigaciones y conocimientos, en innovaciones y ajustes en los sectores de agricultura y piscicultura, y en el desarrollo de servicios claves como la provisión de agua potable. A principios del 2006 se habían completado PANA para Bangladesh, Mauritania y Samoa (CMNUCC 2006d), y otros estaban en proceso de ser formulados en varios otros países en desarrollo. Por otro lado, las estrategias de adaptación de otros países se incluirán en las respectivas Comunicaciones Nacionales con la CMNUCC.

## **Adaptación en comunidades vulnerables**

### **Integración de las estrategias de adaptación en la reducción de la pobreza**

Para facilitar la acción local, las estrategias de adaptación deben responder efectivamente a las vulnerabilidades de los pobres. Por lo tanto, las medidas de adaptación no pueden ser ni muy verticales ni normativas, ni limitarse en la práctica a discretos ajustes de estrecho alcance (Adger *et al.*, 2003). Las medidas de adaptación de las comunidades tienen que sustentarse en una participación de ancha base y estar dirigidas a mejorar el manejo de riesgos, así como a ampliar y profundizar el conjunto

de activos que los pobres pueden utilizar para su subsistencia. Al aumentar el acceso a distintos medios de vida y reducir los riesgos que podrían degradarlos o destruirlos, se mejoran las capacidades de los pobres para hacer frente a situaciones y cambios que pueden afectarlos, incluido el cambio climático. De esta manera, a fin de reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente al cambio climático, tanto las políticas de apoyo como la acción local deben estar orientadas por los siguientes objetivos: en primer lugar, por la construcción de capacidades de adaptación; ello requiere incrementar el acceso a la información existente, generar destrezas y tecnologías, nuevos financiamientos e infraestructura, instituciones más fuertes y equidad social (Munasinghe y Swart 2005); y, en segundo lugar, por el objetivo de generar mayor resistencia; los pobres deben tener la capacidad de mantener sus medios de vida y de mejorarlos para salir de la pobreza pese a cualquier impacto o tendencias adversas nuevas que pudiera ocasionar el cambio climático (IUCN 2003).

El énfasis en la construcción de capacidades y de mayor resistencia garantiza que los enfoques de las estrategias de adaptación compartan muchas sinergias con las estrategias diseñadas para reducir la pobreza. El desarrollo y la adaptación pueden por lo tanto reforzarse mutuamente, pues los avances logrados en términos de desarrollo permiten mayor adaptación, y la adaptabilidad que reduce vulnerabilidades contribuye a alcanzar las metas de desarrollo. Sin embargo, ya que en la actualidad el clima ya no se ciñe a los patrones esperados, las estrategias y medios de subsistencia empleados para reducir la pobreza deben ser sólidos frente al cambio climático; en otras palabras, tienen que ser resistentes o “a prueba del clima”. En consecuencia, el diagnóstico de los riesgos climáticos y las medidas de preparación para futuros impactos climáticos tienen que ser incorporados a través de todos los componentes de las estrategias y proyectos que buscan reducir la pobreza.

## **Fortaleciendo la capacidad de adaptación**

Para que la capacidad de adaptación sea efectiva, es indispensable reconocer que ésta debe generarse en el ámbito de la comunidad. Muchas vulnerabilidades que se presentarán debido al clima en el futuro están relacionadas con vulnerabilidades actualmente existentes. Por eso, el diagnóstico de vulnerabilidades de la comunidad tiene que desarrollar y fomentar mayor conciencia de los límites potenciales que existen en los mecanismos tradicionalmente usados para enfrentar riesgos e identificar, asimismo, las limitaciones de éstos para enfrentar riesgos futuros. Muchas de las medidas de adaptación pueden entonces sustentarse en ajustes o en el reemplazo de los mecanismos usados para enfrentar riesgos y en el desarrollo de estrategias para fomentar medios de vida alternativos, enmarcándose a menudo dentro de acciones más amplias destinadas a reducir la pobreza y promover un desarrollo sostenible. De ahí que la mayoría de medidas de adaptación desarrolladas en el ámbito de la comunidad sean autónomas y poco distinguibles dentro de la infinidad de aspectos

sociales, demográficos y económicos que influyen en el desarrollo (Adger *et al.*, 2003). Sin embargo, es necesario que dentro de este proceso se cuente con estrategias y políticas efectivas en otras instancias más altas para asegurar que las capacidades de adaptación necesarias para permitir el cambio estén disponibles localmente. Según Munasinghe y Swart (2005), las características requeridas para incorporar la adaptación al cambio climático en los proyectos de desarrollo en el ámbito de la comunidad incluyen las siguientes:

- **Disponibilidad de información y destrezas.** La gente puede utilizar la información disponible sobre las vulnerabilidades y la naturaleza del cambio climático para diseñar nuevas formas de manejo de riesgos y estrategias de subsistencia. Para usar esta información en forma efectiva para planificar y facilitar el desarrollo de proyectos en la comunidad, así como para adaptar y aplicar tecnologías, es necesario construir destrezas y capacidades que deben ser apoyadas mediante la educación y capacitación adecuadas.
- **Instituciones efectivas.** Las comunidades se benefician del apoyo y servicios proporcionados por instituciones bien organizadas y que cuentan con políticas flexibles y apropiadas en el gobierno como en los centros de investigación, la sociedad civil y el sector privado. Es indispensable contar con instituciones efectivas en la comunidad para informar y movilizar a las comunidades locales a fin de ayudarlas a incorporar las estrategias de adaptación en las actividades de desarrollo.
- **Acceso a la tecnología.** Muchos de los enfoques de adaptación involucran el uso de tecnologías, tales como diseños que ofrecen mayor protección a los edificios y viviendas, estructuras que controlan las inundaciones, sistemas de alerta temprana y sistemas de cultivos. Los agricultores pueden necesitar nuevas técnicas para almacenar agua, mejorar el drenaje y conservar los suelos. La capacidad de desarrollar y adaptar tecnologías a las necesidades locales aumenta las opciones de adaptación y permite el desarrollo de actividades empresariales locales.
- **Recursos económicos.** Aumentando los ingresos de los pobres y mejorando su acceso a las fuentes de financiamiento se amplían sus opciones para enfrentar los impactos del cambio climático. Por lo tanto, se puede reforzar la capacidad de adaptación de los sectores pobres proporcionándoles, por ejemplo, mecanismos de micro-crédito, desarrollando los mercados y desarrollando actividades empresariales locales que generen nuevas opciones de medios de vida que son más resistentes a los impactos ambientales por efecto del clima.

Las iniciativas de adaptación autónomas tienen que ser respaldadas por planes explícitos de adaptación en las comunidades donde existen vulnerabilidades de alta prioridad, pero la falta de destrezas y capacidades, la falta de tecnologías y de capital social son un obstáculo para que los cambios puedan realizarse al nivel o en el tiempo requeridos. Por ejemplo, para una comunidad asentada en la margen de un río que viene experimentando una mayor frecuencia de daños por inundaciones, el cambio de

estrategias y de medios de subsistencia puede ser un proceso demasiado lento para proteger adecuadamente la comunidad. Un proyecto comunitario permitiría entonces a la comunidad planificar acciones explícitas para reducir las vulnerabilidades que la afectan y proponer soluciones tales como quizás mudar la comunidad, elevar las viviendas o estabilizar de alguna manera la orilla del río. Del mismo modo, se puede requerir de una planificación explícita de adaptación si se pronostican impactos rápidos y abruptos por efecto del cambio climático. Es posible que las medidas de adaptación de la comunidad no sean viables para impactos de gran escala, en cuyo caso se requerirá de respuestas planificadas en los ámbitos nacional o regional, o de parte del sector privado, especialmente si se necesita infraestructura nueva y costosa, como la construcción de defensas costeras o proyectos de ingeniería para canalizar un río. También se debe prestar especial atención para identificar dónde es que se necesita fortalecer la capacidad de adaptación, así como para identificar dónde no se podría generar la resistencia necesaria, en cuyo caso se necesitará de planes para mudar a la población o a la comunidad hacia lugares más seguros.

## Fortaleciendo la resistencia

La vulnerabilidad de los pobres a cambios climáticos es especialmente aguda cuando sus medios de vida son limitados y también altamente sensibles a impactos climáticos.

La gente pobre tendrá pocas opciones de lograr un sustento y, por lo tanto, será baja su resistencia frente al impacto climático. Para lograr que los medios de vida de los pobres sean más resistentes al cambio climático es necesario protegerlos mejor y fortalecerlos, proporcionándoles acceso a nuevos medios de vida que amplíen la base de los bienes con los que cuentan para su sustento, reduciendo así su sensibilidad al clima. Es por eso que el manejo de riesgos y el fortalecimiento y diversificación de bienes sostenibles constituyen enfoques claves para generar mayor resistencia frente al cambio climático entre los pobres .

El manejo de riesgos busca atenuar el daño causado por riesgos climáticos y reducir la severidad de los trastornos ocasionados por éstos. Un efectivo manejo de riesgos permite proteger mejor la vida, la salud, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, las viviendas y la infraestructura de riesgos como sequías, inundaciones y tormentas. Los individuos y las comunidades pueden recuperarse más rápidamente de estos eventos, reduciendo los costos y daños de largo plazo ocasionados por estos impactos climáticos, lo cual evita que la gente se hunda más en la pobreza (ISDR 2004). Por ello, para adaptarse al cambio climático se requiere de estrategias de manejo de riesgos aplicadas a futuras vulnerabilidades e impactos climáticos, los

**Para lograr que los medios de vida de los pobres sean más resistentes al cambio climático es necesario protegerlos mejor y fortalecerlos, proporcionándoles acceso a nuevos medios de vida que amplíen la base de los bienes con los que cuentan para su sustento, reduciendo así su sensibilidad al clima.**

mismos que son identificados en la evaluación de vulnerabilidades en base a la información disponible sobre la naturaleza futura, frecuencia e intensidad de los riesgos climáticos. El manejo de riesgos resultantes del cambio climático requiere un enfoque sistémico basado en los principios de reducción de riesgo de desastres enunciados en el Marco de Acción de Hyogo para la Reducción de Desastres (ISDR 2005). Ello requiere incorporar:

- el desarrollo de instituciones efectivas, capacidad humana y participación de la comunidad;
- la utilización del monitoreo de riesgos y sistemas de alerta temprana;
- la difusión de información, la recolección de datos y capacitación;
- generar mayor conciencia pública y preparación para actuar;
- planificar respuestas para desastres, planes de recuperación y redes de seguridad social;
- acción para reducir riesgos.

Entre los ejemplos de medidas que benefician a las comunidades reduciendo los riesgos asociados al cambio climático se incluyen la protección de:

- **la vida y la propiedad**, ubicando y reubicando a las comunidades lejos de, por ejemplo, áreas proclives a las inundaciones.
- **la seguridad alimentaria**, empleando variedades o tipos de cultivos más tolerantes a la sequía o a la sal o desarrollando la piscicultura.
- **el suministro de agua**, implementando sistemas para almacenar el agua de la lluvia y ampliando estos sistemas.
- **el transporte y las comunicaciones**, diseñando una infraestructura vial más resistente a eventos extremos más frecuentes.
- **las zonas costeras**, conservando y restaurando los manglares y arrecifes de coral.
- **los recursos naturales**, mediante la conservación de bosques y pantanos para reducir el peligro de deslizamientos de tierra e inundaciones.
- **la salud**, invirtiendo en sistemas de salud pública efectivos.
- **los ingresos**, diversificando los medios de vida para reducir la dependencia de sectores con alta sensibilidad climática.

Las medidas dirigidas a generar mayor resistencia mediante el fortalecimiento de los medios de vida refuerzan y complementan el manejo de riesgos. El enfoque de medios de vida sostenibles (Véase el gráfico 2.1) proporciona una base efectiva para el diseño de estrategias dirigidas a aumentar y diversificar los medios de vida. El cambio climático es un componente adicional del contexto de vulnerabilidades que pone en riesgo a los medios de vida. En consecuencia, se puede mejorar la capacidad de resistencia

incorporando el manejo de riesgos y promoviendo mayores inversiones en los medios de vida. El cuadro 5.1 ofrece una serie de ejemplos de opciones para generar mayor resistencia frente al cambio climático a través del fortalecimiento y protección de los medios de vida. Muchos de ellos son ejemplos de opciones “sin marcha atrás” en los que a través de inversiones se ha fortalecido la capacidad de las comunidades para enfrentar riesgos presentes que, al parecer, podrían empeorar como producto del cambio climático. Estas opciones son atractivas porque las comunidades ven sus beneficios en el corto plazo. Además, son una forma de reducir cualquier incertidumbre que pudiese haber sobre la ocurrencia del cambio climático ya que las inversiones serían provechosas aun cuando las proyecciones en torno al cambio climático resultaran ser equivocadas.

## **Acciones desarrolladas por Practical Action en materia de adaptación**

Como parte de las estrategias dirigidas a reducir las vulnerabilidades de los pobres para apoyar la reducción de la pobreza, Practical Action ha venido trabajando con distintas comunidades en la implementación de actividades orientadas a promover su adaptación al cambio climático. Una característica de este trabajo es la aplicación de tecnologías y procesos participativos para desarrollar y adaptar distintas tecnologías para solucionar los problemas de las comunidades.

Los recuadros 5.1, 5.2 y 5.3 ilustran cómo se vienen usando estos enfoques de adaptación al cambio climático. Los proyectos demuestran cómo el desarrollo de

**Cuadro 5.1** Opciones para el fortalecimiento de medios de vida que permiten generar mayor resistencia de las comunidades frente al cambio climático a la vez que contribuyen a reducir la pobreza

<i>Bienes</i>	<i>Recursos</i>	<i>Opciones para generar resistencia</i>
Capital natural	Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de cosecha: adecuando el calendario agrícola para la siembra y promoviendo el uso de cultivos seleccionados.</li> <li>• Cultivos: desarrollando variedades más tolerantes a las sequías y a la sal.</li> <li>• Cambio a cultivos más tolerantes al calor, a las sequías, a la sal, o a las inundaciones.</li> <li>• Actividades agro-forestales.</li> </ul>
	Actividades forestales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificando o reduciendo el manejo forestal para reflejar cambios en la productividad.</li> <li>• Seleccionando especies mejor adaptadas y trasladándolas a nuevas regiones.</li> <li>• Incrementando el valor agregado localmente a los productos forestales.</li> </ul>
	Pesquería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoviendo un manejo sostenible de recursos pesqueros y cuotas de pesca.</li> <li>• Cambiando las áreas de pesca.</li> <li>• Fomentando la piscicultura.</li> </ul>
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo integrado de recursos hídricos.</li> <li>• Recolección de agua de lluvia, ampliando la capacidad de almacenar el agua y desarrollando infraestructura de riego.</li> <li>• Promoviendo mayor eficiencia en el uso del agua.</li> <li>• Disminución de las inundaciones a través de la planificación del uso de la tierra.</li> <li>• Estabilización de las riberas de los ríos.</li> </ul>
	Ecosistemas naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección del hábitat y corredores de migración de las especies.</li> <li>• Reubicación de especies.</li> <li>• Protección y restauración de tierras pantanosas.</li> </ul>
	Defensas marítimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección y restauración de manglares y arrecifes de coral.</li> <li>• Generación de zonas de playa.</li> </ul>
Capital financiero	Construcciones y estructuras fuertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción en sitios seguros y evitar construcciones en zonas inundables.</li> <li>• Elevación de construcciones en pilares y construcción de refugios para las tormentas.</li> <li>• Refuerzo del diseño y estándares de construcción.</li> <li>• Construcción de muros de contención marina y refuerzo de riberas de los ríos.</li> </ul>
	Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-centrales energéticas que operan con fuentes renovables y producción sostenible de leña.</li> <li>• Incorporación del cambio climático en el planeamiento de construcción de capacidades.</li> </ul>
	Transporte y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer infraestructura vial contra tormentas e inundaciones.</li> <li>• Sistemas de alerta temprana.</li> </ul>
	Industria y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoviendo tecnologías que permitan el desarrollo de actividades empresariales.</li> </ul>
Capital humano	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de salud pública fuertes y efectivas para mejorar los indicadores de salud.</li> <li>• Provisión de medicinas esenciales, vacunas y cuidado de primeros auxilios.</li> <li>• Sistemas de vigilancia de salud pública.</li> </ul>

Tabla 5.1 (Cont.)

Bienes	Recursos	Opciones para generar resistencia
	Información y capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de información sobre el cambio climático y sobre vulnerabilidades.</li> <li>• Capacitación en medidas de adaptación de la comunidad.</li> <li>• Proporcionar educación básica de calidad.</li> <li>• Capacitación en uso de tecnologías para diversificar medios de vida.</li> </ul>
Capital social	Instituciones y redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en procesos de formulación de planes de adaptación, incluyendo los procesos PANA y Marco para las Políticas de Adaptación (MPA).</li> <li>• Participación de organizaciones de base de las comunidades en acciones en materia de adaptación.</li> <li>• Evaluación de vulnerabilidades por comunidades.</li> <li>• Estrategias para la reducción de riesgos de desastre y sistemas comunales de alerta temprana.</li> <li>• Estrategias para compartir riesgos.</li> <li>• Fortalecimiento institucional de todos los sectores involucrados en planes y coordinación de acciones.</li> </ul>
Capital financiero	Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de mercados y participación en cadenas de abastecimiento.</li> <li>• Incremento del valor agregado localmente a través del desarrollo de empresas o negocios locales.</li> <li>• Esquemas de microcrédito para facilitar la diversificación de los medios de subsistencia.</li> </ul>
	Control de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos informales compartidos en grupos y redes.</li> <li>• Planes de seguros para las cosechas.</li> <li>• Planes de micro-seguros para asegurar la propiedad, la vida y la salud.</li> </ul>

capacidades de adaptación y resistencia traen múltiples beneficios para la adaptación al cambio climático, contribuyendo además a reducir la pobreza. En el recuadro 5.4 se describe un proyecto de Practical Action que se está desarrollando en cuatro países en el Sur de Asia. Este proyecto integra el componente de adaptación al cambio climático con los de reducción de la pobreza, manejo de riesgos de desastres, y manejo de recursos naturales y ambientales, al mismo tiempo que vincula las medidas de adaptación local con la formulación de políticas nacionales.

## Refugiados de cambio climático

Cuando no es posible la adaptación al cambio climático o si es que ésta fracasa, la única opción disponible para la gente y las comunidades es la migración. En consecuencia, el cambio climático podría generar un significativo número de refugiados en todo el mundo debido a la destrucción de medios de vida causada por el aumento de inundaciones y sequías, así como por inundaciones provocadas por el aumento del nivel del mar. En el mundo, alrededor de 25 millones de personas han sido desplazadas debido a desastres naturales y a la degradación ambiental, y más de 22 millones de refugiados son el resultado de diversos conflictos y situaciones de persecución. Se estima que el cambio climático aumentará el número de refugiados ambientales porque, por ejemplo, según Conisbee y Simms (2003), el aumento del nivel del mar en 1 metro causará:

- La inundación de 3 millones de hectáreas en Bangladesh, desplazando entre 15–20 millones de personas.
- La inundación de 2,5 millones de hectáreas en Vietnam, desplazando a 10 millones de personas.

- el sumergimiento de las Islas Maldivas, lo que ocasionaría la huida de 300 mil personas.
- la pérdida de hasta 3 kilómetros tierra adentro de zonas costeras en gran parte de la costa de Nigeria y la inundación de 2,7 millones de hectáreas.
- el desplazamiento de 8-10 millones de personas en Egipto causando la destrucción de la mayor parte de la ciudad de Alejandría, con un costo estimado en US\$ 32 billones.
- el desplazamiento de la población de Guyana, con un costo estimado de 10 veces el PBI de ese país.

**Recuadro 5.1** Viviendas de bajo costo para la reducción de riesgos de desastres en zonas propensas a inundaciones de Bangladesh

En Bangladesh, durante más de tres meses al año, después de las lluvias del monzón, sube el nivel de los ríos e inevitablemente muchos campos y viviendas se inundan. Son tantas las zonas bajas del país que las inundaciones son parte normal de la vida. Sin embargo, en años recientes, la gente ha venido comentando que las inundaciones severas ocurren más a menudo que de costumbre. Por lo tanto, es cada vez más importante que la gente tome medidas para proteger sus posesiones e impedir que se malogren o sean arrastradas por las aguas. Debido a estas inundaciones más severas, la gente es más proclive a perder sus medios de vida a menos que puedan reducir los riesgos de este tipo de desastre.



Un factor importante es prevenir que puedan perderse las viviendas. Varias técnicas de construcción de viviendas han sido desarrolladas en Bangladesh a fin de ayudar a la gente a proteger sus hogares. Las viviendas son construidas sobre unas plataformas de tierra (de aproximadamente 300-400 mm de alto) para impedir que el agua alcance el zócalo durante las inundaciones “normales”. La gente más acomodada usa materiales que no son dañados por la inundación, como láminas de acero corrugado, pilares y paredes de cemento, pero la gente más pobre tiene que conformarse con el bambú y la paja. Una forma común de proteger sus viviendas de la erosión es sembrar cerca de estas plantas y árboles que el Estado les proporciona y que son resistentes al agua, entre ellos, el bambú, el plátano y la *hogla*. La comida, los enseres domésticos y las cosechas se almacenan sobre una plataforma en la sala principal.

Un nuevo diseño de vivienda resistente a las inundaciones fue desarrollado como parte de un proyecto de Practical Action de Bangladesh en vista de que esta organización trabaja con comunidades afectadas regularmente por las inundaciones de los monzones.

La casa fue diseñada mediante la colaboración de los técnicos de la comunidad – albañiles y carpinteros– y de expertos traídos por Practical Action. Se llevaron a cabo varios talleres antes de finalizar el diseño y la comunidad contribuyó con muchas ideas sobre cómo mejorarlo. Se le agregaron ventanas para una mejor ventilación y la estructura se hizo resistente a fuertes vientos mediante tiradores más fuertes. El diseño incluía unas buhardillas para su utilización como cuarto de estar y espacio para depósito durante la época de inundaciones.

Las paredes de la casa están hechas de bambú tejido y de arcilla procesada. Cuando se pronostica una inundación severa, se puede desarmar la casa y volverla a armar en otro lugar o reinstalarla en el mismo lugar una vez que las aguas de la inundación hayan amainado. Como parte de un plan piloto de demostración, se construyeron 24 casas resistentes a inundaciones en cuatro aldeas. La tecnología de construcción de este tipo de viviendas fue compartida con toda la comunidad y 16 carpinteros y 16 albañiles locales se capacitaron en ella, junto con otros 48 miembros de la comunidad (24 mujeres y 24 hombres) que fueron entrenados en la construcción y el mantenimiento de casas.

#### **Recuadro 5.2** Represas de arena para almacenar agua y fomentar la paz

Las sequías recurrentes han sido por mucho tiempo un riesgo constante en las regiones áridas y semiáridas. Los pastores saben sobrellevar lluvias erráticas e impredecibles, pero la magnitud y severidad de las sequías causan pérdidas masivas de medios de vida, desplazamientos internos, hambre y conflicto. El cambio climático está intensificando estos peligros. En el norte de Kenia los *samburus* se tienen que enfrentar a patrones de lluvia cambiantes y a una disminución de la cantidad de agua que obtienen por las lluvias. Junto con otros factores de presión sobre los recursos naturales de sus praderas, los efectos del cambio climático en los patrones y cantidad de lluvias han venido generando crecientes conflictos entre los grupos tribales en torno al acceso a la escasa agua.

Los pastores de Kenia del norte tradicionalmente obtenían el agua para su uso y para el de su ganado excavando en los bancos de arena que se forman río arriba al lado de las cornisas que atraviesan el canal. El agua que recuperan, por lo general, es lo suficientemente limpia como para

beberla pero se reduce con prontitud. Las represas de arena son una mejora artificial de esta práctica que permite almacenar agua extra en las pozas de arena. ¿Cómo están hechas? Se construye una pared de concreto que cruza el canal para captar y retener arena durante la inundación y se crea una nueva sub-superficie de almacenamiento de agua. Si el proceso es realizado cuidadosamente, la cantidad total de agua almacenada en represas de arena puede llegar a más de 6.000 m<sup>3</sup>. La tecnología de las represas de arena ha sido usada exitosamente en Kenia en los distritos de Kitui, Machacos y Samburu, empleándose también variaciones de ésta en los Estados Unidos, Etiopía y Namibia.

Estas represas de arena tienen beneficios múltiples. Además de proporcionar agua limpia para uso doméstico y apoyar la subsistencia, controlan la erosión y facilitan la filtración del agua, con lo que se convierten en lugares de regeneración de vegetación. Ello fortalece tanto los ecosistemas como los recursos biológicos que de otra manera estarían amenazados por la sequía.



Practical Action ha aprovechado la oportunidad que representaba el proyecto de construir represas de arena en el norte de Kenia para desarrollarlo dentro de un enfoque "sin marcha atrás" en términos de la adaptación al cambio climático. Los grupos en conflicto por la escasez de recursos fueron invitados a participar conjuntamente en los proyectos de las represas, encargándose de construirlas igual número de hombres y mujeres de diferentes grupos tribales que trabajaron en equipo. El proyecto facilitó la interacción informal de estas tribus, permitiéndoles renovar sus conocimientos sobre cómo enfrentar problemas en común. El mayor almacenamiento de agua ha generado una mayor productividad del ganado no obstante la poca lluvia. Con ello, los medios de vida se han fortalecido y los conflictos se han reducido, al mismo tiempo que se ha generado mayor resistencia en estas comunidades frente al cambio climático.

**Recuadro 5.3** Construyendo medios de vida resistentes a las inundaciones en Bangladesh

En Bangladesh los desastres naturales han sido siempre una triste realidad. Las inundaciones, los tifones y la erosión de los ríos hacen peligrar la vida de miles de personas y afectan sus medios de subsistencia cada año. El impacto de estos desastres está siendo cada vez más exacerbado por el cambio climático. Practical Action ha venido trabajando con comunidades afectadas por inundaciones para mejorar su capacidad de adaptación e incrementar su resistencia frente a estos choques ambientales. El apoyo es otorgado a través de un proceso llamado “Desarrollo Participativo de Tecnologías” (DPT), que involucra la participación de la comunidad en la identificación de opciones tecnológicas, la experimentación por parte de los agricultores y la comunidad, y posteriormente una auto-evaluación y reflexión. Hasta la fecha, se ha apoyado a un total de 19 organizaciones de base contribuyéndose en cada caso a la identificación y solución de problemas locales a través de la



construcción de capacidades orientadas tanto a la formulación de planes locales como a la solución de problemas.

En las comunidades severamente afectadas por inundaciones, se viene trabajando en el desarrollo de tecnologías seleccionadas que tienen aplicaciones relacionadas con el manejo de ganado, distintos cultivos y la producción de pescado:

- Los aportes logrados en términos de la alimentación y control de enfermedades del ganado doméstico y la crianza de aves en los períodos de inundación han contribuido a mejorar la supervivencia del ganado.
- Se ha facilitado la producción doméstica de vegetales excavando fosas cuya tierra arenosa es enriquecida y abonada con estiércol, lo que permite el crecimiento de cultivos como chilis y calabazas. Durante las inundaciones, las fosas están marcadas con palos.
- Las cosechas y vegetales son sembradas en “almácigos flotantes” (o pequeñas balsas hechas de hojas de plátano y cubiertas con tierra) que mantienen la provisión de alimentos durante las inundaciones.
- La capacitación realizada en materia de producción de semilleros de árboles y cultivos durante los periodos de inundación permite que las semillas y plantones estén listos para ser transplantados una vez que las aguas de las inundaciones se hayan retirado.
- Se ha mejorado la supervivencia de los árboles frutales a las inundaciones mediante injertos de raíces más resistentes a éstas.
- Se crían peces en jaulas suspendidas en alto durante la época de las inundaciones, previendo de esta manera la pérdida de peces y de medios de vida en estos periodos.

Para asegurar la sostenibilidad del enfoque de DPT, se capacita a miembros de las comunidades seleccionadas a fin de que ellos puedan brindar el apoyo técnico y aportes agrícolas a los demás miembros de la comunidad a cambio de una remuneración. Hasta la fecha, más de 100 trabajadores de las comunidades rurales ofrecen ahora sus servicios en dichas comunidades, demostrando con ello cómo las iniciativas y el desarrollo de pequeñas empresas pueden hacer que sus medios de vida sean más resistentes al cambio climático.

#### **Recuadro 5.4** Desarrollando capacidades de adaptación en comunidades pobres de Asia del Sur

En el 2004 Practical Action lanzó un proyecto titulado “Mejorando la resistencia de las comunidades pobres para enfrentar el impacto del cambio climático”, el mismo que fue financiado por The Allachy Trust del Reino Unido. El proyecto viene trabajando con sus socios de comunidades vulnerables de Bangladesh, Nepal, Pakistán y Sri Lanka con el objeto de desarrollar en estas comunidades una mayor capacidad de adaptación. El proyecto evita tratar el cambio climático como un asunto separado del desarrollo y más bien lo integra como parte del enfoque que comprende la reducción de la pobreza, el manejo de riesgos de desastres y el manejo ambiental y de los recursos naturales.

El proyecto tiene como objetivos construir una capacidad de adaptación, fortalecer los medios de vida y mejorar el manejo de riesgos. Hay cuatro componentes principales en el proyecto:

1. La elaboración de planes comunales para enfrentar desastres, mediante procesos participativos de formulación de planes para desastres; de evaluación de las capacidades para el manejo de riesgos; el desarrollo de campañas de

concientización sobre los riesgos climáticos; el fortalecimiento de los sistemas comunales de alarma temprana; el desarrollo de planes de acción de la comunidad; y la capacitación orientada a la recuperación.

2. Las tecnologías sostenibles para el manejo de los recursos naturales, la conservación del agua y la agricultura, se ha venido promoviendo el uso de tecnologías "sin marcha atrás" que aminoran el impacto de eventos climáticos extremos y reducen la degradación ambiental, al margen de qué cambios climáticos se presenten en el futuro. La selección de opciones tecnológicas depende de las prioridades que planteen las comunidades, pero entre las tecnologías seleccionadas hasta ahora se puede mencionar a manera de ejemplo los siguientes: sistemas agrícolas de conservación de suelos y cultivos, la plantación de árboles con usos múltiples, el almacenamiento de agua y el manejo sostenible de los recursos pesqueros.



3. Construcción de capacidades institucionales que apoyen los procesos de adaptación comunal, capacitando en los enfoques de adaptación a los distintos agentes regionales y nacionales involucrados (gobierno, ONG, sector privado y organizaciones de base) para promover la incorporación de medidas relativas al cambio climático en los planes de desarrollo de largo plazo.
4. Transformando las políticas y prácticas en los ámbitos local, regional e internacional mediante la difusión de las lecciones obtenidas del proyecto y elaborando políticas informadas a mayor escala, incluyendo la formulación de los PANA.

Ya se ha iniciado un proceso migratorio debido a la presencia del cambio climático: el aumento del nivel del mar ha hecho que la vida sea cada vez menos segura en las islas bajas del Pacífico. Después de más de 10 años de efectos intensificados, incluyendo la pérdida de tierras costeras, la inundación de viviendas y la pérdida de islas Catarec ubicadas cerca de Papúa Nueva Guinea (Vidal 2005). Ellos son los primeros refugiados por efecto del cambio climático en el mundo, pero los aprietos por los que tienen que pasar son un anticipo de impactos más extendidos en el futuro.

De las 19 “mega-ciudades” del mundo (con poblaciones que superan los 10 millones de habitantes), 16 están ubicadas en la costa y son vulnerables a los efectos del aumento del nivel del mar. El hundimiento de zonas costeras, causado por la extracción de agua para los suministros municipales, está agravando la vulnerabilidad de muchas de estas ciudades a crecientes niveles de mar. La migración de la población rural se ha incrementado por el aumento de sequías o la mayor frecuencia de inundaciones destructivas, lo cual incrementará la cantidad de gente vulnerable en las ciudades. En total, el número de refugiados ambientales puede ascender a 50 millones para el año 2010 (Adam 2005) y llegar hasta 200 millones hacia el año 2080 (Byravan y Rajan 2005). Un desplazamiento de gente de tal magnitud podría ser profundamente desestabilizador e incrementar el riesgo de que el cambio climático, y una inadecuada adaptación, conduzca a la inestabilidad política y al conflicto.

## **Encauzando la adaptación al cambio climático**

Para los pobres, las vulnerabilidades frente al cambio climático están estrechamente ligadas a la pobreza y a la capacidad y recursos de que dispongan para dejar de ser cautivos de ella. Por lo tanto, en términos generales, todo avance hacia la consecución de los ODM facilita la reducción de vulnerabilidades frente al cambio climático entre los pobres y en los países en desarrollo. Del mismo modo, debido al peligro de que el cambio climático pueda ahondar la pobreza y debilitar el avance del desarrollo, es indispensable para los ODM que la adaptación al cambio climático sea exitosa. La adaptación y el desarrollo se refuerzan mutuamente, aspecto acentuado por el potencial desplazamiento de poblaciones y el posible surgimiento de conflictos en torno a los recursos cuando el proceso de adaptación fracase o sea imposible de implementar. El cambio climático y la adaptación son, por lo tanto, temas críticos que atraviesan todos los aspectos relacionados con el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza.

Se debe incorporar el tema de la adaptación en todas las políticas de desarrollo a todos los niveles y la acción en las comunidades. Para “poner a prueba” el desarrollo en términos del cambio climático hay que verificar que las políticas y proyectos no agudicen las sensibilidades al clima o que generen nuevas vulnerabilidades frente al cambio climático proyectado. Por ello, hay que incorporar el tema del cambio climático y la información disponible sobre éste en todas las evaluaciones de riesgos realizadas con el objeto de implementar políticas y proyectos de desarrollo, y hacerlo en todos los sectores

e instituciones. Deben utilizarse las estrategias de adaptación, incluidos los PANA, como base para revisar las Estrategias Nacionales para el Desarrollo Sostenible (ERP) y los planes sectoriales para que sean consistentes con la adaptación y “a prueba del cambio climático”. Similares controles deben realizarse en el caso de los proyectos desarrollados en la comunidad.

Para responder efectivamente a la demanda de adaptación al cambio climático, se necesita contar con una coordinación intersectorial e interinstitucional para asegurar que las políticas y estrategias nacional y regional estén alineadas y que permitan la acción local. La mayor parte del proceso de adaptación será realizada en las comunidades vulnerables por gente vulnerable, apoyadas por el fortalecimiento de las capacidades de adaptación y de resistencia. La enorme sinergia existente entre la adaptación y la reducción de la pobreza permite poner mayor énfasis en acciones “sin marcha atrás”, las mismas que conllevan beneficios de corto plazo para el desarrollo y beneficios de largo plazo para el proceso de adaptación. Sin embargo, no se trata meramente de coordinar acciones y de asegurarse de que la adaptación sea un factor impulsor de las estrategias de desarrollo. Hay implicancias en términos de costos pues escoger opciones que sean capaces de resistir al cambio climático puede significar agregar gastos a las políticas, programas y proyectos. Y un factor aun más crítico es que el cambio climático le añade una dinámica temporal al desarrollo porque las vulnerabilidades se intensificarán con el tiempo, con lo cual será más difícil reducir la pobreza. Si se demora el proceso de adaptación, corremos el riesgo de que se cierre la posibilidad de reducir la pobreza. En consecuencia, el cambio climático hace que el desarrollo sea una tarea urgente que exige que se cuente cuanto antes con los recursos necesarios para la adaptación y la reducción de la pobreza. La responsabilidad de proporcionar los costos adicionales para ello y la necesidad de movilizar recursos en forma efectiva y rápida le corresponde a los países industrializados (Véase la p. 113) pues son ellos los responsables de la gran mayoría de cambios climáticos.

**Recuadro 5.5** Resumen: Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático – adaptación

1. El cambio climático hará que los riesgos por efecto del clima sean más frecuentes e intensos, con impactos directos e indirectos, que aumentan los riesgos de desastres. Tales impactos pueden ser más perjudiciales donde hay pobreza porque las personas con menos bienes son más sensibles al cambio y más vulnerables ante los impactos adversos. Los pobres son más vulnerables porque es más probable que tengan una salud precaria y vivan en lugares inseguros. Además, si se dañan o destruyen sus medios de vida, sus alternativas son limitadas. Los pobres sufrirán más debido al cambio climático, pues éste ahondará la pobreza haciendo que sea más difícil para los pobres escapar a ella.

2. El objetivo de la adaptación al cambio climático en los países en desarrollo debe ser reducir las vulnerabilidades de los pobres. Las medidas de ajuste basadas en un enfoque limitado corren el alto riesgo de fracasar porque el impacto del cambio climático es incierto. La adaptación debe ser un proceso de amplia base implementado en el marco de las estrategias dirigidas a reducir la pobreza y que apunte a proteger mejor los medios de vida de los pobres de la amenaza del cambio climático. Al mismo tiempo, debe buscar ampliar el conjunto de bienes con los que cuentan los pobres para su sustento, a fin de ayudarlos a enfrentar los trastornos y cambios producidos por efecto del cambio climático.
3. La estrategia de adaptación necesita construir capacidades de adaptación y fortalecer la resistencia. Por lo tanto, la adaptación compartirá varias sinergias con la reducción de la pobreza pero no puede ser tratada como un añadido a la tarea del desarrollo. En un mundo con un clima inestable, la adaptación debe ser un tema que atraviese todos los aspectos relacionados con el desarrollo y la reducción de la pobreza.
4. Cuando no sea posible construir capacidades de adaptación y generar mayor resistencia para enfrentar el cambio climático, la migración es la única estrategia disponible. Por lo tanto, cualquier demora o respuesta inadecuada en materia de adaptación incrementará el riesgo de generar una población de refugiados por efecto del cambio climático, así como el surgimiento de conflictos en torno al uso de los recursos.
5. Los objetivos de las políticas y enfoques de adaptación deben ser distribuidos en los niveles más apropiados mediante procesos participativos que involucren a los actores de todos los niveles. El papel principal de los gobiernos y procesos internacionales es implementar políticas que permitan garantizar que las comunidades cuenten con los recursos, el apoyo y los servicios necesarios. Las medidas de adaptación las realizan, en su mayor parte, los propios grupos vulnerables de la comunidad. Así, a diferencia de la tarea de mitigación, que requiere ser coordinada globalmente, la adaptación al cambio climático debe basarse en acciones desarrolladas localmente.
6. La capacidad de adaptación efectiva en el ámbito de la comunidad apoyará mayormente acciones autónomas desarrolladas en el marco de programas más amplios de reducción de la pobreza. Para fortalecer la capacidad de adaptación, las comunidades necesitan información apropiada y capacidades, acceso a instituciones efectivas, tecnología y oportunidades para generar mayores ingresos. Los planes para fomentar mayor adaptación deben priorizar la reducción de vulnerabilidades allí donde la falta de recursos, destrezas, tecnología y capital social sean un obstáculo para la acción, pues en su defecto generarán impactos de gran escala donde la acción de la comunidad no sea viable.
7. Las piedras angulares de la adaptación son las estrategias que combinan el manejo de riesgos, la diversificación de los medios de vida y una mayor dotación de bienes que permitan generar una mayor resistencia. Las estrategias orientadas a reducir los desastres y los enfoques que promueven el desarrollo a partir de medios de vida

sostenibles constituyen una base efectiva para diseñar estrategias para construir una mayor resistencia. Por ello, las medidas adoptadas para generar mayor resistencia frente a los impactos directos e indirectos del cambio climático se centran en la protección, el fortalecimiento y la ampliación de los medios de vida.

8. La adaptación debe estar integrada dentro del desarrollo, tanto en términos de las políticas como de las acciones que realizan las comunidades. Deben revisarse las políticas y planes de desarrollo para garantizar que éstos no aumenten la sensibilidad al cambio climático o creen nuevas vulnerabilidades. De igual manera, los proyectos a nivel de la comunidad deben ser diseñados para que sean “a prueba del clima”.
9. En el siglo XXI la adaptación debe ser parte integral del desarrollo y de la reducción de la pobreza. La adaptación agregará costos a la reducción de la pobreza, y el cambio climático también generará vulnerabilidades adicionales. Por lo tanto, cualquier demora en llevar a cabo la tarea de adaptación conlleva el riesgo de hacer que reducir la pobreza sea más difícil de alcanzar. Ello exige que se pueda contar con mayor rapidez, con los recursos necesarios para reducir la pobreza e impulsar un desarrollo sostenible. El cambio climático hace que el desarrollo sea una tarea más urgente.



## Capítulo 6

# POLÍTICA INTERNACIONAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

## La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Desde que se acordó combatir el cambio climático en la Cumbre Mundial de la Tierra de Río de Janeiro de 1992 (UNEP/PNUMA 2002a), la acción intergubernamental para enfrentar las amenazas que éste plantea ha venido siendo impulsada y coordinada a partir de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Suscrita por 187 naciones, nunca antes habían firmado tantos países otro acuerdo multilateral en materia de medio ambiente (Aldy *et al.*, 2003), la Convención tiene como objetivo último estabilizar “las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que permita evitar una interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático”. No se definió lo que eran niveles seguros de GEI, garantizando con ello que la Convención mantuviera su relevancia a medida que se avanzara en la comprensión científica del cambio climático. Sin embargo, en razón del principio de prevención, se excluyó explícitamente la falta de certeza de ocurrencia del cambio climático como excusa para posponer la acción para enfrentar las serias amenazas o daños irreversibles que pudiera ocasionar el cambio climático. Los países signatarios de la Convención se comprometieron a estabilizar las concentraciones de GEI en “el tiempo suficiente requerido para permitir una adaptación natural de los ecosistemas al cambio climático, para garantizar que la producción de alimentos no se vea amenazada y para asegurar que el desarrollo económico pueda ser sostenible” (UNEP/PNUMA 2002a).

En el marco de la Convención, tanto los países desarrollados como los países en desarrollo acordaron adoptar medidas para atenuar el cambio climático, debiéndose tomar en consideración el factor del cambio climático en la planificación y aspectos relativos al manejo de la agricultura, los recursos naturales, la energía y zonas costeras. Los países firmantes acordaron compartir la tecnología, promover la investigación científica en relación al cambio climático y educar a la población sobre la necesidad de adoptar formas de vida más sostenibles que tuvieran un menor impacto en el clima. Todos los países signatarios acordaron elaborar inventarios de GEI que sirvieran como referencia y permitieran monitorear la reducción de emisiones (UNEP/PNUMA 2002c).

Los países industrializados están obligados, bajo la Convención, a tomar la iniciativa para enfrentar el cambio climático (Véase la p. 37) ya que ellos son responsables de haber producido la mayor parte de las emisiones de GEI históricas y actuales. Por ello, los costos de combatir el cambio climático y sus efectos adversos deben ser

compartidos conjuntamente por los distintos países pero en función de una “responsabilidad diferenciada y en base a las respectivas capacidades de cada país” (UNEP/PNUMA 2002c). Además de la ayuda que puedan brindar en términos de cooperación para el desarrollo, los países industrializados tienen la obligación de contribuir con nuevos aportes financieros que posibiliten que los países en desarrollo vulnerables puedan adaptarse al cambio climático (Yamin *et al.*, 2005). La Convención también reconoce explícitamente que es necesario un incremento de GEI en los países en desarrollo para lograr el crecimiento económico e industrial que les permita alcanzar mayor bienestar económico y social. Los países industrializados se comprometieron en forma específica, aunque no vinculante, a reducir para el año 2000 las concentraciones de GEI a los niveles existentes en 1990 (UNEP/PNUMA 2002a). Sin embargo, pese a que como grupo alcanzaron dicho objetivo, ello se debió primordialmente a la severa contracción económica que experimentó Europa del Este y la ex Unión Soviética, antes que al control de emisiones de GEI en los países ricos (CMNUCC 2005).

En el papel, los países signatarios de la Convención se han comprometido a tomar medidas para combatir el cambio climático, garantizando que éstas sean adoptadas con la rapidez suficiente como para evitar mayores impactos negativos. Acordaron asimismo que las medidas no serían un obstáculo para el desarrollo económico, siempre y cuando éste fuera sostenible. En enero del 2006 el primer ministro británico Tony Blair comentó que “es evidente ahora que la emisión de gases de efecto invernadero, asociado con la industrialización y el crecimiento económico..., está causando un calentamiento global a un nivel que resulta insostenible” (*The Guardian*, 30 de enero del 2006). Por lo tanto, al más alto nivel se reconoce que no es posible lograr un crecimiento sostenible si éste no va de la mano con una reducción de las emisiones de GEI. En consecuencia, negarse a reducir el nivel de emisiones aduciendo el costo que conlleva para la economía, por ejemplo, en el caso de los Estados Unidos y Australia, constituye una violación a los compromisos adoptados en el marco de la Convención de las Naciones Unidas.

## Política global sobre mitigación: El Protocolo de Kyoto

### Metas de emisiones

La CMNUCC fue exitosa en lograr un acuerdo en relación al marco de trabajo que se usaría para negociar la acción en materia de protección climática, definiéndose asimismo las instituciones que se encargarían de hacerlo. En 1997, bajo el Protocolo de Kyoto, se acordó adoptar medidas aun más fuertes. Mediante un acuerdo con carácter vinculante, treinta ocho países industrializados que figuran en el “Anexo B” se comprometieron a cumplir con metas de recorte de emisiones de GEI, fijándose además los cronogramas para ello: así, para el “primer periodo de compromiso” (2008-2012), las emisiones colectivas de estos países debían reducirse en por lo menos

5,2% en relación al nivel que tenían en 1990. Las metas de cada país fueron negociadas dentro de la meta global, correspondiéndole, por ejemplo, una reducción de emisiones de 8% a la Unión Europea, de 7% a los Estados Unidos y de 6% a Canadá y a Japón. Rusia acordó estabilizar sus emisiones al nivel que tenían en 1990, autorizándose un aumento de emisiones en Noruega (1%), Australia (8%) e Islandia (10%) (UNEP/PNUMA 2002c). Dentro de la meta de la Unión Europea, el Reino Unido está comprometido a reducir sus emisiones de GEI en 12,5% (Grubb 2003). Bajo el Protocolo de Kyoto, no se establecieron metas de reducción de emisiones, forzadas o voluntarias, para los países en desarrollo, aun cuando al ratificar el Protocolo estos países suscribieron el compromiso conjunto de adoptar políticas dirigidas a mitigar el cambio climático (La Trobe 2002).

En las negociaciones del Protocolo de Kyoto se trató de equilibrar cuidadosamente las complejidades políticas con las demandas de equidad, de cumplimiento efectivo, de costo-efectividad y de reducción significativa de las emisiones. Debido a la potencial resistencia política interna y a la preocupación sobre el impacto económico, las metas acordadas finalmente fueron modestas. También fueron arbitrarias, y fueron más el producto de un toma y daca político antes que de una aplicación de criterios objetivos de diagnóstico (Najam *et al.*, 2003; Oppenheimer y Petsonk 2005). Los países en desarrollo no se comprometieron a tomar medidas (Aldy *et al.*, 2003) y el peso de reducir las emisiones recayó directamente sobre los países industrializados. En general, los países en desarrollo son reticentes a adoptar cualquier compromiso en relación a las emisiones, pues sostienen que tienen igualdad de derechos sobre la atmósfera y que no están dispuestos a sacrificar su futuro desarrollo económico simplemente porque las naciones ricas han sobre-explotado la atmósfera (Richards 2003).

La mayor preocupación de los gobiernos de los países industrializados es el costo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Como la generación de emisiones está estrechamente ligada a la actividad y crecimiento económicos, tanto los gobiernos como las distintas industrias temen que el recorte de emisiones reduzca la producción económica, debilite la competitividad y disminuya el empleo. El Protocolo de Kyoto promueve el desarrollo de políticas que den incentivos económicos y normativos para la reducción de emisiones, por ejemplo, a través de:

- la eliminación de subsidios a las industrias con uso intensivo de combustibles a base de carbono;
- promover la eficiencia energética;
- el desarrollo de energías renovables;
- exoneraciones tributarias para las mejores tecnologías;
- inversión en futuras tecnologías.

Se puede incluir la extracción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera a través de depósitos biológicos en la contabilidad nacional de reducción de emisiones. Los montos de carbono secuestrados mediante métodos biológicos se contabilizan como atenuantes, pues contribuyen a reducir las emisiones. Las actividades que califican como

reducciones en materia de “uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y forestación” (LULUCF por sus siglas en inglés) son las actividades realizadas después de 1990 en las áreas de forestación y reforestación, además de actividades en las áreas de manejo forestal, manejo de tierras agrícolas y de pastoreo y las actividades de revegetación que incrementan el almacenamiento de carbono en las plantas y suelos. El carbono liberado a través de la deforestación debe descontarse del monto secuestrado biológicamente, pues sólo se contabiliza el secuestro neto de carbono en relación a las metas de emisiones (CMNUCC 2006e).

## **Mecanismos de flexibilidad**

El recorte de las emisiones es inevitablemente más costoso en algunos países e industrias que en otros. En función de una lógica de costo-efectividad, el Protocolo incluye “mecanismos de flexibilidad” que permite a los países cuyo costo de reducir las emisiones es muy elevado que paguen por recortes de emisiones más baratas en otros lugares, para que “cosechen frutos con menor esfuerzo”. El uso de estos mecanismos de flexibilidad debe ser “complementario” a la acción de cada país, pues lo que se pretende es incrementar la eficiencia económica global en la reducción de las emisiones, al mismo tiempo que se cumple con la meta global de reducir las emisiones en 5%. Hay tres mecanismos de flexibilidad: la comercialización de emisiones, la implementación conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

### **La comercialización de emisiones**

A los países industrializados se les permite comprar y vender sus emisiones entre ellos, a través de un sistema de créditos de emisiones. Aquellos países donde resulta barato reducir las emisiones o donde hay mayor inversión para controlarlas pueden vender el crédito no utilizado a países donde la reducción de las emisiones es más lenta o más costosa. Se puede negociar el crédito obtenido a través del secuestro biológico de carbono mediante actividades de forestación, por ejemplo. Dentro del marco del Protocolo de Kyoto, esta comercialización de emisiones es intergubernamental, creándose así un incentivo de mercado para fomentar la reducción de emisiones. Todo avance logrado en reducir las emisiones representa un ahorro en la compra de créditos adicionales, a la vez que permite la venta de créditos no utilizados. Estos planes de intercambio de emisiones también pueden implementarse internamente en cada país (o dentro de grupos de países, como la Unión Europea), permitiendo el intercambio de permisos de emisión entre empresas o incluso dentro de éstas. Sin embargo, el objetivo de estos sistemas es reducir los costos para poder alcanzar las metas de recortes de emisiones (Véase el recuadro 6.1).

Una limitación de este mecanismo es el riesgo de que los intercambios se queden exclusivamente a nivel de “palabras”, lo cual ocurre cuando se fijan metas de recortes muy bajas ya que, por ejemplo, se fijó el año base para contabilizar el nivel de emisiones en un tiempo muy lejano en el pasado. En esos casos, los países pueden entonces comercializar sus excedentes de créditos en otros lugares sin enfrentar con

seriedad el problema de su intensidad carbónica o energética (UNEP/PNUMA 2002c). Un ejemplo que viene al caso es lo que ocurrió en los estados de la antigua Unión Soviética y de Europa Oriental. La severa contracción económica que experimentaron estos países en la década de 1990 provocó una rápida reducción en su nivel de emisiones de GEI. Según el Protocolo de Kyoto, estos países pueden vender los créditos de emisiones que ahora les resultan innecesarios, con lo cual el comprador obtiene el derecho de continuar produciendo emisiones y ninguna de las partes realiza ningún cambio importante que contribuya a reducir en realidad el nivel de emisiones de GEI. Al Reino Unido también puede acusársele de algo parecido. El 8% de descenso de emisiones que el Reino Unido registró tomando como referencia el año de 1990, antes de que se estableciera el Protocolo de Kyoto en 1997 (CMNUCC 2005), se debió básicamente a la transformación del sistema de generación de electricidad, que pasó de ser un sistema que operaba en base a carbón a ser un sistema alimentado por gas natural en la década de los años 90. Ello reduce considerablemente el costo del cumplimiento de los acuerdos de Kyoto para el Reino Unido (Aldy *et al.*, 2003).

### **Implementación conjunta**

Los países pueden obtener crédito para reducciones en emisiones mediante la inversión en tecnologías con bajo nivel de emisiones o con el desarrollo de depósitos o sumideros en otros países industrializados. Los países que tienen un alto costo de reducción de emisiones pueden proporcionar financiamiento para desarrollar tecnologías que incrementen la eficiencia energética o para energías renovables, por ejemplo, y recibir a cambio “unidades de reducción de emisiones” que pueden contabilizarse como parte de las metas de reducción de emisiones bajo el Protocolo. El principal objetivo del mecanismo de implementación conjunta (IC) es lograr una reducción de emisiones facilitando la inversión de otros países y la transferencia tecnológica hacia las “economías en transición” (la antigua Unión Soviética y Europa Oriental) a fin de crear estrategias de desarrollo económico y reducción de emisiones en las que todos se benefician (UNEP/PNUMA 2002c).

### **El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

Bajo el MDL, los países desarrollados pueden invertir en programas y proyectos de desarrollo sostenible en los países en desarrollo para adquirir “certificados de reducción de emisiones” (CRE). El objetivo es crear un incentivo para que los países industrializados proporcionen el financiamiento y la tecnología necesaria para que los países en desarrollo puedan transitar hacia sistemas de producción más limpios por sendas de desarrollo con bajos contenidos de emisiones. Sólo se otorgan créditos de emisiones a través de emisiones no producidas o evitadas mediante la inclusión de opciones menos contaminantes en los proyectos. Por lo tanto, hay dos características claves de los proyectos del MDL: que promuevan un desarrollo sostenible en los países donde se llevan a cabo y que produzcan una reducción de emisiones “adicional a cualquier tipo de emisiones que se habría generado de no existir el proyecto”

**Recuadro 6.1** Intercambio de emisiones*La teoría*

En principio, el intercambio de emisiones crea un incentivo para la innovación y la adopción de tecnologías y acciones que reducen las emisiones. Es una forma de recompensar a las personas, empresas o países que toman la iniciativa y realizan mayores avances ya que las emisiones permisibles que no se utilizan puedan venderse. El intercambio de emisiones penaliza a quienes no cumplen con sus metas obligándolos a pagar por permisos de emisión, con lo cual se trata de promover que se interioricen por lo menos alguno de los costos de la contaminación. Sin embargo, para ser un mecanismo efectivo de mitigación, el intercambio de emisiones debe estar sujeto a metas, pues sin metas significativas conectadas a trayectorias de reducción de emisiones de carbono o GEI no se avanzará en la dimensión requerida para impedir el cambio climático. Las metas arbitrarias establecidas bajo el Protocolo de Kyoto y los esquemas del comercio de emisiones están teniendo, por lo tanto, poco impacto sobre emisiones relativas a la escala de acción requerida.

Los gobiernos de Estados Unidos y Australia han rechazado el Protocolo de Kyoto argumentando que las metas de emisiones son perjudiciales para su economía y, junto con India, China, Corea del Sur y Japón, han creado la Asociación Asia-Pacífico para un Desarrollo Limpio y el Clima con miras a apoyar el desarrollo de tecnologías de bajas emisiones. Sin embargo, no se trata de escoger entre metas y tecnologías. Ambas son necesarias y el nexo que las une es el intercambio de emisiones. Las metas establecidas dentro del mecanismo de intercambio de emisiones crean incentivos para el desarrollo y para la adopción e inversión en tecnologías que pueden hacer una diferencia.

*Los actores*

Bajo el Protocolo de Kyoto, los países industrializados pueden comercializar sus emisiones entre ellos como parte de las estrategias que utilizan para alcanzar metas nacionales de recorte de emisiones. Estas estrategias incluyen, asimismo, mecanismos que permiten involucrar a las empresas en el intercambio de emisiones. Por ejemplo, este tipo de mecanismos existe en el Reino Unido y Dinamarca y un mecanismo similar se inició en el 2005 en toda la Unión Europea. En los Estados Unidos, varios estados cuentan con sistemas de intercambio para ayudar a regularizar las emisiones. Las empresas reciben una asignación de emisiones y pueden comercializar los permisos de emisión entre ellas en función de sus necesidades de asignaciones adicionales. Por ejemplo, el mecanismo empleado en el Reino Unido produjo una reducción de emisiones de 6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> durante el período 2002 -2003 (DEFRA 2006). También existen empresas que tienen mecanismos internos de intercambio de emisiones. Por ejemplo, BP utilizó este mecanismo, en sus sucursales en 100 países, para reducir las emisiones en 10% en relación a 1990 sin costo neto alguno (ClimateBiz 2006).

*El futuro*

En el futuro, los mecanismos de intercambio de emisiones deberán estar sujetos a metas de emisiones significativas y seguir una trayectoria decreciente que culmine en la

estabilización de concentraciones de GEI a niveles suficientemente bajos como para evitar un cambio climático peligroso. Debe contarse con una gobernabilidad lo suficientemente sólida como para garantizar que se cumpla con las metas establecidas y se controlen los factores que determinan las políticas de precios. Entre estos factores se incluyen la regulación de la oferta para alinear las asignaciones de emisiones con las trayectorias que se desea promover, así como la recompra de asignaciones para ajustar rápidamente el control de las emisiones y elevar los precios cuando esto sea necesario. El precio de los créditos de emisiones debe ser lo suficientemente elevado como para justificar que se prefiera optar por sendas de desarrollo y crecimiento económico en base a fuentes energéticas con bajo contenido de carbono.

Actualmente los países en desarrollo no tienen metas de emisiones y no participan en el intercambio de éstas. Sin embargo, un mecanismo global de comercialización de emisiones sería una forma de orientar capitales del Norte al Sur para inversiones en un desarrollo limpio. Para ser equitativo y efectivo, dicho mecanismo tendría que basarse en metas que incluyan cierto margen para el crecimiento de los países en desarrollo; asegurar que el precio de las emisiones sean lo suficientemente alto como para cubrir los costos marginales del desarrollo limpio; y contar con mecanismos de gobernabilidad y normatividad que prioricen y salvaguarden los intereses de los países en desarrollo.

(UNEP/PNUMA 2002b). Los beneficios de los proyectos en materia de desarrollo sostenible son evaluados en relación a las políticas nacionales y metas para el desarrollo sostenible de los países donde se implementan los proyectos. Los proyectos que pueden ser incluidos dentro del MDL (UNEP/PNUMA 2002b) son aquellos que desarrollan actividades en las siguientes áreas:

- Mejoras en la eficiencia energética de uso final;
- Mejoras en la eficiencia de oferta de energías renovables;
- Energía renovable;
- Transformación hacia combustibles con menores emisiones;
- Reducción de emisiones de metano y óxido nitroso en la agricultura
- Procesos industriales con menores emisiones (por ejemplo, de CO<sub>2</sub>, halocarbonatos y gases industriales como el FS6.
- El desarrollo de depósitos o sumideros a través de actividades de forestación o reforestación.

Por lo tanto, las emisiones economizadas por medio de, por ejemplo, reemplazar las poco eficientes calderas industriales por una combinación de plantas térmicas y eléctricas podrían contabilizarse como CRE. Similarmente, también podrían obtenerse CRE utilizando turbinas de viento para desarrollar programas de electrificación rural que permitan reemplazar el uso del querosene en los hogares, así como el poco

eficiente sistema de recarga de baterías. A través del MDL se pueden obtener CRE a cambio de inversiones en estos proyectos. El MDL busca promover inversiones que permitan cubrir los costos adicionales que surgen de incluir en los proyectos alternativas que generan niveles de emisiones más bajos y que, por lo general, ascienden a entre 5 y 20% del valor total del proyecto (Peters 2005).

Hay una diferencia esencial entre el MDL y el mecanismo de intercambio de emisiones o el de implementación conjunta (IC) en términos de los beneficios que pueden lograrse en la reducción de las emisiones. La comercialización de emisiones y la IC recortan las emisiones dentro de la meta global del 5%. Con el MDL, por otro lado, los países industrializados obtienen créditos por reducciones de emisiones realizadas en países en desarrollo que no tienen metas de reducciones. En consecuencia, el MDL efectivamente importa o traslada a la contabilidad de los países industrializados emisiones evitadas que de otra manera nunca habrían sido contabilizadas. En términos de emisiones globales, el MDL tiene por lo tanto, en el mejor de los casos, un efecto neutro (La Trobe, 2002) porque las emisiones evitadas en los países en desarrollo son producidas de todas maneras por los países industrializados. Sin embargo, en términos del Protocolo de Kyoto, el efecto neto del MDL es rebajar las metas de reducción de emisiones y diluir la efectividad del Protocolo en lograr recortes de emisiones. Por lo tanto, en la práctica, el MDL intercambia la reducción de emisiones por transferencia de tecnologías con bajo nivel de emisiones e inversión en desarrollo sostenible en los países en desarrollo.

El MDL contempla inversiones para el desarrollo de depósitos o sumideros de carbono a través de actividades de forestación y reforestación, pero no incluye actividades relacionadas con el manejo de bosques u otras actividades de manejo de tierras (UNEP/PNUMA 2002b). Hay un tope para los créditos de emisiones provenientes de actividades forestales, ya que los países industrializados sólo pueden recibir créditos equivalentes hasta el 1% de sus emisiones de 1990, durante cada año del primer período de compromiso de 2008-2012 (Pembina Institute 2002).

Sin embargo, la inclusión de depósitos de sustracción de carbono en el MDL es un tema controvertido. Es difícil calcular y verificar la cantidad de carbono que es sustraído de la atmósfera por medio de bosques y los depósitos o sumideros de carbono pueden convertirse en futuras fuentes de emanaciones si los bosques creados para atenuar las emisiones son posteriormente talados. También existe el temor de que la conservación de los bosques pueda ser explotada por el mercado y algunos arguyen que depender de depósitos de carbono para atenuar las emisiones sólo es una forma de evitar realizar los cambios que realmente se requiere hacer en materia de uso de energía y recursos naturales para enfrentar el cambio climático en el largo plazo (La Trobe 2002). Por otra parte, nuevos incentivos de inversión en actividades forestales pueden traer múltiples beneficios para los medios de subsistencia, la biodiversidad, la protección de cuencas y el control de la degradación de la tierra. Por lo tanto, el

desafío planteado por la inclusión de depósitos de carbono en el régimen de control de emisiones es garantizar que tanto los beneficios ambientales como los del desarrollo puedan darse en forma sostenible. Se requiere de políticas que promuevan incentivos para proyectos de forestación, reforestación y agroforestación que favorezcan resultados sociales, económicos y ambientales positivos.

## **Barreras políticas para la implementación**

El Protocolo de Kyoto entró en vigencia en febrero del 2005 después de ser ratificado por países responsables de haber producido por lo menos el 55% de las emisiones generadas por los países industrializados. Esta cifra se debe a que el Protocolo fue ratificado por Rusia, pero no fue ratificado ni por Estados Unidos ni por Australia. El rechazo de Estados Unidos a ratificar el acuerdo en el año 2001 fue una decisión que debilitó tanto la efectividad como la fuerza política del Protocolo. Al anunciar esta decisión, el presidente George W. Bush argumentó que el Protocolo le costaría a la economía de Estados Unidos U.S.\$400 billones y 5 millones de puestos de trabajo. La posición de Estados Unidos es que el Protocolo es injusto porque las naciones en desarrollo no tienen metas de emisiones y que países como China e India, que tienen economías y niveles de emisiones que crecen en forma acelerada, deben compartir los costos de la mitigación antes de que Estados Unidos acepte fijarse metas de reducción de GEI (Richards 2003). Temiendo que la mitigación del cambio climático pueda erosionar su competitividad económica internacional, Estados Unidos se ha negado a suscribir la CMNUCC según la cual, en base a la equidad, los países industrializados son los que deben liderar el combate frente al cambio climático debido a su mayor nivel de emisiones y su mayor riqueza (La Trobe 2002).

El nacionalismo económico ha triunfado sobre cualquier ideal de justicia y de desarrollo en la posición de Estados Unidos. Esto quedó claro en la intervención del senador Robert Byrd en el Senado de los Estados Unidos en 1997, cuando declaró su rechazo a "cualquier tratado que requiera que sólo... los países desarrollados soporten los costos económicos de la reducción de emisiones, mientras los países en desarrollo son libres de contaminar la atmósfera, y al hacerlo hacen desaparecer las industrias estadounidenses" (Roberts 2001). Esta posición se convirtió en ley de los Estados Unidos cuando el Senado aprobó la resolución Byrd-Hagel que impide al gobierno de los Estados Unidos acordar cualquier tratado sobre el cambio climático que no incluya a los países en desarrollo.

Estados Unidos es el mayor productor de GEI en el mundo, siendo responsable del 30% de las emisiones de GEI producidas por los países industrializados (CMNUCC 2005) y de casi el 25% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> (UNEP/PNUMA 2006) en el año 1990. Hacia el año 2002, el porcentaje de emisiones producidas por Estados Unidos había aumentado al 39% del total producido por los países industrializados (CMNUCC 2005). En consecuencia, aun en el improbable escenario de que todos los

demás países alcanzaran sus metas de reducción de emisiones, en lugar de alcanzar un recorte del 5%, lo más que cabría esperar es que el Protocolo de Kyoto limite el cambio neto de emisiones en los países industrializados a un incremento de 1,6% (Royal Society 2005). Entretanto, las emisiones siguen aumentando en los países que atraviesan acelerados procesos de industrialización, como China e India, y amenazan con empantanar cualquier progreso nacional adicional logrado con el Protocolo de Kyoto.

**En el mejor de los casos, el Protocolo de Kyoto puede ser considerado como un pequeño primer paso en la compleja tarea política y práctica de conducir la transición de la economía global hacia un futuro energéticamente más eficiente con bajo nivel de emisiones.**

En el mejor de los casos, el Protocolo de Kyoto puede ser un pequeño primer paso en la compleja tarea política y práctica de la transición de la economía global apartándola de una alta intensidad carbónica y alto nivel de emisiones de GEI, hacia un futuro energéticamente más eficiente con bajo nivel de emisiones (Najan *et al.*, 2003; Grubb 2004), pero ha tenido éxito en introducir en el mundo la idea de que no se puede seguir arrojando carbono a la atmósfera sin que ello tenga costos y también ha tenido éxito en crear las instituciones necesarias para cobrar el pago de dichos costos. Sin embargo, su

eventual impacto sobre el nivel de emisiones en el primer período de 2008-2012 será menor. Por ello, el tema crítico ahora es promover y obtener un respaldo político que permita diseñar las bases de una política internacional climática para que a partir del año 2012 se logre reducir las emisiones en la magnitud requerida para enfrentar el cambio climático.

## **Costos y beneficios de la mitigación del cambio climático**

### **Los costos de la mitigación**

El análisis económico ha demostrado que, con políticas efectivas en términos de costos, se puede lograr mitigar el cambio climático sin que conlleve un serio impacto en la economía mundial. A partir de los estudios desarrollados en base a modelos se ha estimado que la implementación del Protocolo de Kyoto tendría para la economía de los países industrializados un costo equivalente a alrededor del 0,2-2% de su PBI en el año 2010 si se realiza sin intercambio de emisiones. En caso de realizarse un intercambio de emisiones entre los países incluidos en el "Anexo B", se estima una reducción del PBI de entre 0,1 y 1,1% del PBI proyectado (PICC 2001a). Una reducción de 0,5% del PBI de los países comprendidos en el "Anexo B" representa 125 billones de dólares por año, o 125 dólares por persona al año, lo que corresponde a una reducción en la tasa de crecimiento económico anual de menos de 0,1 punto porcentual en 10 años (PICC 2001a). No obstante, aun cuando llegara a implementarse plenamente, el Protocolo de Kyoto sólo lograría modestos recortes de

emisiones que son mucho menores a las reducciones de entre 60 y 90% que se requieren para estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> en alrededor de 450 ppm. Se ha estimado que el costo de estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> a este nivel equivale a entre 1 y 4% del promedio anual del PBI global en 50 años (UNEP/PNUMA 2005). De igual manera, el gobierno del Reino Unido ha estimado que reducir las emisiones en un 60% para el año 2050 tendría un costo equivalente a reducir en menos de seis meses el crecimiento económico en un periodo de 50 años (Houghton 2005).

## **Costos y beneficios de la mitigación para la reducción de la pobreza**

La decisión clave para los líderes políticos y responsables de formular las políticas es definir entonces si los beneficios de mitigar el cambio climático son mayores que estos costos. Cuando dichos beneficios son valorados en términos del mercado, pueden ser comparados directamente con los costos. Sin embargo, estas comparaciones no son fáciles de hacer porque es altamente incierto y difícil de cuantificar el ahorro que podría lograrse a través de medidas de mitigación, de daños evitados y de menores necesidades de medidas de adaptación. Además, y más importante aun, muchos impactos irreversibles del cambio climático no son nunca valorados en términos del mercado, no obstante que estos efectos puedan incluir la potencial desaparición de culturas de islas de tierras bajas, por ejemplo, y la destrucción de ecosistemas. Al comparar los costos y beneficios de la mitigación se suelen dejar de lado todos aquellos aspectos o elementos que no son considerados en términos de valores de mercado, lo cual inevitablemente genera que se subvalúen los beneficios de la mitigación.

Ha habido un significativo debate sobre si resulta más efectivo reducir la pobreza mediante inversiones orientadas a promover el desarrollo o inversiones destinadas a mitigar el cambio climático. Algunos argumentan que la reducción de la pobreza está más limitada por el crecimiento marginal del PBI antes que por los impactos futuros del cambio climático. El supuesto es que los efectos adversos del cambio climático en los medios de vida de los pobres serán –en promedio– menores que los avances logrados a través del desarrollo. Así, el cambio climático podría representar un paso hacia atrás, pero a través del desarrollo se daría dos pasos adelante. Sin embargo, la gente pobre de las comunidades vulnerables podría tener una opinión muy diferente: es necesario tomar medidas para reducir la pobreza, pero el “saltarse” las medidas de mitigación podría hacer que resulte mucho más difícil salir de la pobreza. Por lo tanto, retroceder aunque sólo sea un paso es inaceptable y deben realizarse inversiones dirigidas tanto a mitigar el cambio climático como a promover el desarrollo.

En resumen, los beneficios de la mitigación suelen generalmente ser subvaluados en el debate sobre los costos y beneficios de la mitigación, puesto que muchos de estos beneficios no son valorados en términos del mercado, mientras que los costos suelen ser erróneamente comparados como costos de reducir la pobreza. El resultado neto es que el debate está equivocadamente planteado como una disyuntiva entre la mitigación y el desarrollo. En realidad, la inversión en mitigación y la inversión en

desarrollo no suman cero; ambas son necesarias para preservar la integridad de los sistemas naturales, para proteger los medios de vida de la gente y para lograr un mayor avance en la reducción de la pobreza ante la amenaza del cambio climático.

## Enfoques globales de las políticas de adaptación

La primera década de negociaciones internacionales sobre el cambio climático bajo la CMNUCC se concentró sobre todo en los mecanismos financieros e institucionales de mitigación del cambio climático. Al hacerse más visibles las manifestaciones del cambio climático en el mundo y reconocerse cada vez más la necesidad de enfrentar su impacto en el siglo XXI, el tema de la adaptación fue recibiendo cada vez mayor atención a partir del año 2001 (Huq y Reid 2004). Los esfuerzos internacionales se han centrado en ayudar a las naciones más vulnerables al cambio climático y menos capaces de prepararse para enfrentar su impacto a desarrollar estrategias de adaptación (véase la Sección 5.1.2). Hay 50 países menos desarrollados<sup>17</sup> recibiendo apoyo de la CMNUCC para desarrollar planes nacionales de acción para la adaptación (PANA). Los planes de adaptación de otros países en desarrollo no están incluidos formalmente en los procesos de elaboración del PANA, pero se les alienta a seguir un enfoque similar al que utiliza el Marco de Políticas de Adaptación del PNUD (PNUD 2003).

El objetivo del Plan de Acción Nacional de Adaptación (PANA) es identificar las actividades prioritarias necesarias para responder a las “necesidades urgentes e inmediatas” de los países en desarrollo en su adaptación al cambio climático, financiándose la elaboración de estos planes a través del Fondo para los países en desarrollo de la CMNUCC. La intención es que los PANA sean planes flexibles, orientados a la acción de acuerdo a las necesidades particulares de cada país y que aborden aquellos aspectos que, de no ser atendidos, podrían incrementar las vulnerabilidades y generar mayores costos en etapas posteriores. Estos planes deben ser formulados en base a la información disponible y a la comprensión actual que hubiera de cuáles serían los cambios climáticos que podrían producirse, y sin la necesidad de realizar nuevas investigaciones o análisis detallados de escenarios producto del cambio climático (CMNUCC 2006d).

Es esencial que los PANA no sean vistos o manejados en forma aislada en relación a otras estrategias empleadas para orientar la lucha contra la pobreza y el desarrollo. Una vez que se ha elaborado el PANA de un país, debe usarse como base para revisar la Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza (ERP) del país para asegurar tanto que las estrategias de reducción de la pobreza resistirán los impactos climáticos futuros como para garantizar que las políticas y acciones recomendadas en la ERP no socaven o debiliten las medidas de adaptación. Es muy posible que haya una gran sinergia entre las ERP y los PANA pues uno de los objetivos centrales de ambos es reducir la vulnerabilidad de los sectores pobres de la población (Desanker 2004). La coordinación entre la reducción de la pobreza y las estrategias de adaptación, así como las Estrategias Nacionales para alcanzar un Desarrollo Sostenible, debe estar orientada a incorporar la adaptación al cambio climático en las políticas nacionales de desarrollo y de reducción de la pobreza, así como en el planeamiento económico y los procesos presupuestales. Por lo

tanto, es idóneo que la coordinación entre los PANA y otras políticas, así como la propia formulación del PANA, dependa de alguna instancia gubernamental cuyas responsabilidades atraviesen las de todas las demás entidades gubernamentales como, por ejemplo, los ministerios de finanzas o de planificación (Richards 2003).

## **Integrando el desarrollo en el régimen climático global**

### **Financiamiento de la mitigación: El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

#### **Administración y funcionamiento del MDL**

La administración internacional del MDL depende del Consejo Ejecutivo del MDL que es el ente responsable de emitir las certificaciones de reducción de emisiones (CRE), así como de acreditar a “entidades operativas” independientes que puedan validar proyectos del MDL y la certificación de reducción de emisiones. Todos los países que participan en el MDL deben contar con una Autoridad Nacional del MDL que evalúe y apruebe las propuestas de proyectos que postulan para ser incluidos dentro de este mecanismo, así como una estrategia nacional del MDL que identifique la forma en que este mecanismo puede contribuir a lograr objetivos de desarrollo sostenible. Asimismo, deben promoverse instituciones de apoyo con la participación del sector privado y la sociedad civil para ayudar a promover que los proyectos con costo-eficiencia y enfoques con impactos tanto sociales como ambientales. Las principales etapas en el ciclo de un proyecto MDL son las siguientes (UNEP/PNUMA 2002b):

- se diseñan proyectos apropiados y se evalúa la reducción potencial de emisiones en relación a una línea de base referencial dada por “el nivel usual de emisiones”;
- la autoridad nacional confirma al Consejo Ejecutivo que el proyecto ayuda al país anfitrión a alcanzar metas de desarrollo sostenible;
- una entidad operativa independiente (por ejemplo, una firma de auditores, contadores o consultores) es designada para revisar y validar el diseño de proyecto;
- una vez validado el proyecto, el Consejo Ejecutivo lo inscribe en su registro de proyectos;
- el proyecto es entonces ofrecido entre los inversionistas tanto del sector público como del sector privado en los países industrializados signatarios del Protocolo de Kyoto;
- el proyecto es monitoreado y verificado por una entidad operativa, que certifica el monto de reducción de emisiones logradas;
- el Consejo Ejecutivo emite los CRE al inversionista que participó en el proyecto.

### Implementación del MDL

Se ha calculado que el mercado total de CRE estaría 210 y 650 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes a (Mt Co<sub>2</sub>e) por año para el 2010, estimándose el valor potencial de inversiones del MDL en US\$ 1 billón por año (Cosbey *et al.*, 2005). Este es un monto pequeño en relación a la ayuda exterior para el desarrollo, que ascendió a US\$47 billones en el 2004, y a la inversión directa extranjera en los países en desarrollo, que fue de US\$ 172 billones en el 2003. El valor agregado que busca el MDL ha sido el potencial que tiene para catalizar un desarrollo sostenible (Cosbey *et al.*, 2005).

Sin embargo, existe una gran preocupación de que el potencial “dividendo del desarrollo” del MDL pudiera perderse debido a tres razones principales (Cosbey *et al.*, 2005):

- Hay muy pocos proyectos. A principios del 2006 había 93 proyectos MDL registrados, con una disminución de emisiones agregadas estimadas en 30,9 Mt CO<sub>2</sub>e por año, y con otras 62 solicitudes para ser registradas con el Consejo Ejecutivo del MDL (CMNUCC 2006c). Ésta es una pequeña fracción de los 750 y 2.200 proyectos que se considera serán necesarios para atender la demanda de CRE en el primer período de compromiso que va del 2008 al 2012 (Cosbey *et al.*, 2005). Los altos costos de transacción constituyen un importante escollo para los proyectos ya que el proceso para que los proyectos sean aprobados como proyectos de MDL es largo y complejo, en parte debido a la dificultad de demostrar su “efecto adicional”<sup>18</sup>. Debido a que las oportunidades y plazos para conseguir créditos para el 2008 – 2012 vienen estrechándose rápidamente, existen temores bien fundados de que el MDL no llegue a presentar suficientes proyectos.
- La calidad de los proyectos es muy baja y hay también un gran énfasis en plantear arreglos técnicos “finales” antes que en realizar inversiones que garanticen verdaderos beneficios de un desarrollo sostenible. Por ejemplo, sólo dos proyectos de disminución de emisiones industriales de óxido nitroso representan el 49% de los CRE esperados entre los proyectos registrados a principios del 2006, y otros 3 proyectos de descomposición de halocarbonatos representan otro 27% (CMNUCC 2006b). Tales proyectos suponen beneficios insignificantes en términos de las comunidades, sus medios de vida o la conservación. Sin embargo, estos proyectos a la larga harán descender el precio de los CRE y ocasionarán que aquellos proyectos que producen beneficios reales para el desarrollo sostenible, por ejemplo, promoviendo el uso eficiente de energía a partir de fuentes renovables a pequeña escala, sean demasiado costosos en términos comparativos y, por lo tanto, irrealizables.
- Muy pocos países se están beneficiando de este mecanismo. Brasil, India y Corea del Sur dan cuenta del 84% de CRE esperado de proyectos registrados a principios del 2006. Sólo cuatro de los 93 proyectos registrados estaban ubicados en países en desarrollo: dos proyectos en Nepal y uno en Bangladesh y

otro en Bután (CMNUCC 2006b). Por lo tanto, es probable que la mayoría de los beneficios obtenibles mediante el MDL sean acumulados por un pequeño número de países en desarrollo un poco más avanzados dejando de lado al grueso de los países más pobres (Najam *et al.*, 2003).

Resulta claro entonces que hasta el momento el MDL no ha logrado proporcionar un gran dividendo de desarrollo y que los pequeños proyectos de la comunidad son probablemente caros para los inversionistas frente a los proyectos industriales de gran escala. Por el contrario, sin embargo, los proyectos de pequeña escala pueden ser desarrollados con la suficiente rapidez para satisfacer la demanda de certificados de reducción de emisiones (CRE) en el tiempo restante previo al período 2008-2012 (Peters 2005). Así, han surgido una serie de iniciativas que apuntan a facilitar las inversiones del MDL en proyectos de pequeña escala con importantes beneficios para el desarrollo, destacando entre ellas las siguientes:

- Simplificar los procesos de aprobación del MDL para los proyectos de pequeña escala. Los proyectos de energías renovables y eficiencia energética y de ligeras reducciones de emisiones en el ámbito comunal pueden emplear métodos simplificados para el diseño del proyecto, para diagnosticar la línea de base de referencia para las emisiones y para el proceso de monitoreo. Los proyectos pueden ser agrupados para adecuarse al tamaño especificado de un proyecto agregado (CMNUCC 2002).
- El Fondo de Carbono para el Desarrollo Comunitario (FCDC) del Banco Mundial apunta a facilitar a través del MDL proyectos de pequeña escala que beneficien a los pobres incluyendo, por ejemplo, microcentrales hidroeléctricas, energía eólica, pequeños proyectos municipales y de uso de residuos agrícolas, de eficiencia energética, de transporte limpio y agroforestales. El Fondo trabaja con pequeñas y medianas empresas locales (PYMES), organizaciones de microcrédito y ONG para reducir los costos de transacción y el riesgo de desarrollar proyectos de pequeña escala. El FCDC también apoya la construcción de capacidades locales. El primer tramo del Fondo se capitalizó en US\$128 millones. Los inversionistas de los sectores público y privado se prorratan las reducciones de emisiones logradas a través del FCDC (Banco Mundial 2005c).
- El Fondo BioCarbono es un fondo similar al FCDC pero proporciona financiamiento para proyectos forestales y de sistemas agroecológicos que permitan secuestros de carbono. El fondo facilita la inversión tanto en el MDL como en proyectos de implementación conjunta (IC) (Banco Mundial 2005b).

### **Mayores beneficios para el desarrollo a partir del MDL**

Los menores resultados obtenidos con el MDL han suscitado pedidos de reforma. Ante la cercanía del período 2008-2012 resulta indispensable fortalecer rápidamente la capacidad profesional del Consejo Ejecutivo y orientar el papel que desempeña en la aprobación de proyectos para reducir los costos de transacción e incrementar la comunicación entre los inversionistas y quienes presentan proyectos. Demostrar la reducción adicional de emisiones es una gran valla para los proyectos y debe ser simplificada, pudiendo asumirse directamente este factor en los pequeños proyectos y en los de desarrollo de energía renovable (Peters 2005). El actual enfoque del MDL que promueve la identificación de cada proyecto desde las bases podría aumentarse usando un enfoque de “política en base al MDL” (Cosbey *et al.*, 2005), con lo cual podría darse mayor énfasis a los sectores con mayor potencial para generar beneficios de desarrollo sostenible, tales como la eficiencia energética, la energía renovable y el transporte. Así se podría usar más diseños de proyectos más genéricos y metodologías de validación para fomentar el uso de tecnologías específicas y reducir los costos de transacción, lo cual permitiría asimismo una aprobación más rápida. También hay necesidad de incrementar la seguridad de las inversiones del MDL mediante la creación de un mecanismo interino que asegure el valor de los CRE después del año 2012, hasta que se logren los acuerdos para el régimen de emisiones post-2012. Una sugerencia es que los gobiernos de los países industrializados se comprometan a adquirir CRE después del 2012 (Peters 20059).

## **Financiamiento de la adaptación**

### **Mecanismos de financiación**

En el año 2001 se anunció que se establecerían nuevos fondos dirigidos a desarrollar medidas de adaptación al cambio climático en los países en desarrollo y se crearon tres Fondos como resultado del Acuerdo de Marruecos (Hug y Reid 2004; Munasinghe y Swart 2005):

- El Fondo para los países menos desarrollados (FPMD), que tiene como objetivo permitir que los países menos desarrollados elaboren sus PANA e identifiquen las acciones prioritarias en materia de adaptación que requieran fondos adicionales;
- El Fondo Especial para el Cambio Climático (FECC), para financiar proyectos de adaptación (y mitigación), incluyendo la construcción de capacidades y transferencia de tecnología en las áreas de energía, transporte, industria, agricultura, forestación y manejo de basura, con especial atención a la diversificación económica en los países altamente dependientes de sus exportaciones de combustibles fósiles;
- El Fondo de Adaptación, para apoyar “acciones concretas de adaptación” en los países en desarrollo firmantes del Protocolo de Kyoto.

Los dos primeros fondos fueron establecidos dentro de la CMNUCC y son administrados por el Fondo Mundial Ambiental (GEF). Las contribuciones de los países industrializados a estos fondos son voluntarias. Por otro lado, el Fondo de Adaptación fue establecido en el marco del Protocolo de Kyoto y se financia con un gravamen de 2% a lo recaudado por concepto de transacciones del MDL, el mismo que se hace efectivo al reducir la Certificación de Reducción de Emisiones que se transfiere al inversionista. Aunque no se aplica a los proyectos del MDL en los países menos desarrollados, se ha criticado el gravamen porque pone al MDL y, por lo tanto, a los países en desarrollo, en desventaja en cuanto a la comercialización de emisiones o proyectos de IC en el mercado internacional de inversiones para la disminución de emisiones. Además de los Fondos de Marruecos, el GEF tiene un programa de acción dirigido a financiar las prioridades en materia de adaptación en los países en desarrollo (Huq y Reid 2004).

Los gobiernos de los países desarrollados se han comprometido a aportar conjuntamente US\$410 millones al año entre el 2005 y el 2008 para financiar medidas de adaptación ya sea a través de los Fondos de Marruecos, el GEF o ayuda bilateral o multilateral para el desarrollo (CMNUCC 2006a). Ésta es una muy pequeña fracción del verdadero nivel de financiamiento que se necesitará para medidas de adaptación, puesto que tan sólo el costo de proteger la costa de Tanzania frente al aumento del nivel del mar se calcula en US\$15 billones, por ejemplo (Simms *et al.*, 2004). También es una medida de la prioridad que le asignan los países industrializados al tema de la adaptación en los países en desarrollo, pese a la enorme responsabilidad que les compete en este asunto. Confrontando este monto con los US\$73 billones de dólares que gastaron anualmente en subsidios a los combustibles fósiles a fines de la década de los años 90 (Simms *et al.*, 2004), se puede acusar con toda justeza a los países ricos de seguir una política de “pagar al contaminador” antes que de seguir el principio de “quien contamina, paga”.

### **Barreras de financiamiento**

Además de que los aportes de los donantes no corresponden al nivel planteado por el desafío del cambio climático, las estructuras desarrolladas para financiar internacionalmente las medidas de adaptación constituyen barreras para una acción efectiva. La mayor parte de las respuestas, especialmente aquellas que desarrollan capacidades de resistencia y adaptación en las comunidades, no son actividades discretas y limitadas desconectadas de otras acciones y estrategias de desarrollo. Ante el dinamismo de los cambios climáticos que se vienen observando, las medidas de adaptación son parte integral del desarrollo en el siglo XXI. No obstante, el financiamiento para desarrollar actividades en este campo ha sido explícitamente discreto en comparación con otras actividades de desarrollo:

**La mayor parte de las respuestas de adaptación, especialmente aquellas que desarrollan capacidades de resistencia y adaptación en las comunidades, no son actividades discretas y limitadas desconectadas de otras acciones y estrategias de desarrollo.**

- Los Fondos de Marruecos sólo financiarán acciones de adaptación al “cambio climático” futuro y no medidas de adaptación a “variaciones climáticas” actuales (Huq y Burton 2003). Por lo tanto, el financiamiento está condicionado específicamente a que exista una necesidad de responder a cambios climáticos. Puesto que la mayoría de las acciones orientadas a construir capacidades de resistencia y adaptación amplían al mismo tiempo las habilidades para enfrentar los cambios actuales y futuros, el requerimiento de atribución reduce el número de proyectos que califican para dichos fondos, constituyéndose así en una barrera para la adaptación y el desarrollo.
- EL GEF sólo financiará las acciones adicionales que sean necesarias para proporcionar “beneficios ambientales en el ámbito global”. Los beneficios de las medidas y actividades de adaptación se dan fundamentalmente en el ámbito local, lo cual hace que la mayoría de los proyectos de adaptación sean candidatos débiles para ser financiados por el GEF (Huq y Reid 2004).
- Entre los donantes bilaterales y multilaterales existe la preocupación de que al incorporarse un financiamiento para medidas de adaptación en el proceso central del desarrollo pueda diluirse el criterio de la CMNUCC que estipula que el financiamiento para medidas de adaptación debe ser *adicional* a la ayuda convencional para el desarrollo. En consecuencia, por lo tanto, se pierde la oportunidad de lograr el beneficio mutuo que podría obtenerse de las acciones de adaptación y las de desarrollo (Huq y Reid 2004).

Así, los mecanismos actuales para financiar procesos de adaptación han sido establecidos de tal forma que bloquean la necesidad de que la adaptación sea parte integral de todas las actividades de desarrollo. Se requiere un enfoque mucho más flexible y pragmático en el cual no se restrinja el apoyo a proyectos planteados únicamente en términos de adaptación y que, por el contrario, promueva estrategias de financiamiento que faciliten la integración de la adaptación en todas las actividades de desarrollo relevantes (Huq y Burton 2003).

## **La meta de la equidad en la política climática global**

### **Equidad versus un “aterrizaje suave”**

El debate sobre la política climática global ha estado dominado por la búsqueda de una solución perfecta que permita un “aterrizaje suave”, una fórmula mágica que proporcione protección frente al cambio climático sin ocasionar costos para la economía. Los economistas exigen la aplicación del criterio de “costo-efectividad” en razón de lo cual, a menudo, las políticas se basan en el planteamiento de que “no se debe gastar más de lo que es realmente necesario para enfrentar el cambio climático”.

Pero, ¿quién establece el criterio de qué es necesario y de quién son las necesidades que sirven de referencia? Con frecuencia, las voces de los pobres están ausentes, siendo la pregunta obvia: “¿para quién es el aterrizaje suave?”.

La economía busca maximizar los beneficios al menor costo, procurando lograr eficiencia en la solución de los problemas. En los países industrializados el debate político sobre la aceptabilidad del Protocolo de Kyoto ha llegado al punto de plantearse en términos de qué fracción de un punto porcentual del PBI están dispuestos a conceder los gobiernos y la industria para enfrentar el cambio climático. Mientras tanto, en el Sur, los riesgos atañen a las necesidades humanas básicas como son los alimentos, el agua, la salud y la vivienda. En efecto, en el Norte se valoran políticamente más las aspiraciones de tener autos costosos y pasar vacaciones baratas en el extranjero antes que la protección de la gente pobre, que es la más vulnerable al cambio climático. El “aterrizaje suave” es para los ricos.

Esta forma de pensar protege al rico y deja de lado al pobre vulnerable. Que el principal conductor de la política climatológica esté guiado por la idea del aterrizaje suave para los ricos se opone al principio de “quien contamina, paga” puesto que son los pobres quienes más sufrirán de los impactos. Los gobiernos de los países del Sur han venido argumentando a favor de un enfoque de política climática global que esté más fuertemente basada en el CMNUCC y sus principios de equidad. (Najam *et al.*, 2003) La equidad entre el Norte y el Sur exige que la política de adaptación refleje la deuda del medio ambiente incurrida a través de la contaminación de GEI generada por los países industrializados. Bajo el principio de que “paga el que produce contaminación”, le corresponde al Norte la responsabilidad de asumir los costos de adaptación y compensación por el daño resultante del cambio climático. Ello exige, también, que la política de mitigación esté basada en la meta de un desarrollo sostenible y en la estabilización de la concentración de GEI por medio de una asignación equitativa de emisiones per cápita.

## Equidad en la adaptación

La equidad exige que los países industrializados sean responsables por la adaptación al cambio climático en los países en desarrollo. Los mecanismos para financiar la adaptación deben ir a la par con los costos reales más probables que suponga implementar la adaptación, reflejando apropiadamente las responsabilidades incurridas en la generación de contaminación. Por lo tanto, es insostenible y completamente inadecuado el régimen actual que se basa en aportes voluntarios para financiar la adaptación a través de US\$410 millones por año<sup>19</sup>.

Dentro del enfoque actual, se establece una distinción entre el financiamiento para la reducción de la pobreza y el financiamiento para la adaptación. En ambos casos, el éxito depende del desarrollo de medios de vida más resistentes así como de reducir la vulnerabilidad de los pobres. Esta estructura diferenciada y paralela de financiamiento

de acciones orientadas a la adaptación, por un lado, y de reducción de la pobreza, por otro, es tan sólo un mecanismo administrativo que debería ser irrelevante en la práctica. La realidad del cambio climático significa que, en el siglo XXI, la adaptación es parte integral de la lucha contra la pobreza y que también debería ser parte integral de la inversión en el desarrollo. No obstante, el cambio climático agrega dos nuevas realidades a las estrategias de reducción de la pobreza: la acción para combatir la pobreza tiene que ser resistente frente a futuros cambios climáticos, pero también debe ser oportuna.

A medida que varían los patrones climáticos tradicionales, los pobres se enfrentan cada vez más a mayores peligros, con lo que cualquier demora en términos de desarrollo aumenta la dificultad y el costo de reducir la pobreza en el futuro. En consecuencia, el cambio climático hace que el desarrollo sea más urgente. Por ello, la equidad en términos de adaptación exige que los países ricos se responsabilicen económicamente del pasivo de los costos de adaptación y del daño causado por el cambio climático, por un lado, y que la reducción de la pobreza sea ahora una tarea más urgente a fin de acortar la brecha de vulnerabilidades entre ricos y pobres, por otro.

### **Equidad en la mitigación: contracción y convergencia**

Como la atmósfera es un bien común, todos deberían beneficiarse por igual de la capacidad de la atmósfera de absorber las emisiones de GEI. Sin embargo, los recortes de emisiones establecidos “años atrás” en el Protocolo de Kyoto fueron fijados como un porcentaje de las emisiones de 1990, favoreciéndose así a aquellas naciones cuyas emisiones actuales son elevadas en relación a las de los países con bajos niveles de emisiones (Najan *et al.*, 2003). En consecuencia, los países en desarrollo se rehusaron a aceptar metas de reducciones bajo este régimen y abogaron más bien por un enfoque equitativo basado en la determinación de metas a partir de una asignación de emisiones per cápita.

Un enfoque equitativo para determinar las metas de emisiones y la trayectoria que debe seguir la estabilización de concentraciones de GEI en la atmósfera es el de la “contracción y convergencia”. Dentro de este marco, se determina y se comparte un límite sostenible de emisiones de GEI entre los países sobre la base de asignaciones de emisiones per cápita. Durante un periodo convenido, los países con altas emisiones pueden reducir sus emisiones, la contracción, al nivel de emisiones per cápita acordado; y los países con bajas emisiones pueden aumentar sus emisiones durante el mismo periodo, la convergencia, hasta alcanzar el nivel asignado per cápita (Meyer 2000). Por ejemplo, se ha estimado que una tasa de emisiones sostenibles per cápita que permita estabilizar las concentraciones de CO<sub>2</sub> es de aproximadamente 15 toneladas de CO<sub>2</sub>/por persona/al año (Meyer 2000). En el 2000 las emisiones anuales per cápita

de CO<sub>2</sub> en los Estados Unidos eran 19,8 toneladas y 9,6 toneladas en el Reino Unido, pero sólo ascendían a 1,1 toneladas en la India, 0,7 toneladas en Honduras y 0,1 toneladas en Mali (Banco Mundial 2005a). Dentro del enfoque equitativo de mitigación, por lo tanto, los países ricos deben reducir más fuertemente sus emisiones de GEI mientras que los países en desarrollo más pobres tienen un margen para producir mayores emisiones.

El enfoque de contracción y convergencia proporciona un marco para determinar las metas de emisiones en forma objetiva y transparente. Este enfoque es justo, proporciona igual acceso al bien común que es la atmósfera global, atribuye mayor responsabilidad de reducir las emisiones a los principales contaminadores, y permite que el crecimiento de los países en desarrollo pueda responder a las necesidades de bienestar de la población. En contraste con las bases arbitrarias empleadas para definir las metas conforme al Protocolo de Kyoto, este enfoque también vincularía las metas de las emisiones con una trayectoria de estabilización de los GEI. El curso y meta de esta trayectoria sería determinada mediante la concertación de lo que debe durar el período de contracción hasta alcanzar una asignación equitativa per cápita (Myer 2000).

Así, este enfoque de contracción y convergencia constituye a todas luces un marco simple y adecuado para lograr mitigar el cambio climático que está sustentado en el principio de equidad y no en una solución de “aterrizaje suave” para los ricos. Pese a su simplicidad, no proporciona la ruta a seguir para lograr reducir las emisiones, pero sí permite el intercambio internacional de emisiones y el que los países que no utilizan su asignación completa estén en capacidad de vender créditos de emisiones a aquellas naciones que excedan sus cuotas (Meyer 2000). En última instancia, sin embargo, el éxito de implementación de este enfoque dependerá de que se transite por los mismos y difíciles cambios de política energética que exige cualquier otro régimen de política climática.

## **Negociaciones climáticas: más allá de Kyoto**

El estrecho enfoque frente a la mitigación del cambio climático y el control de las emisiones en la negociación del Protocolo de Kyoto han marginado los intereses de los países en desarrollo (Naham *et al.*, 2003). Sus preocupaciones son mucho más profundas debido a su vulnerabilidad frente a los impactos del clima y a su apremiante necesidad de desarrollo para mejorar el bienestar económico y social de la población. Por lo tanto, para avanzar y en función a un acuerdo climático post-Kyoto a partir del 2012 en adelante, los países en desarrollo se beneficiarían del tránsito hacia un marco de negociación de políticas climáticas más integrales que se sustenten más firmemente en los principios de la CMNUCC, incluyendo el de la equidad y la meta del desarrollo sostenible (CMNUCC 1992).

La integración de metas de políticas en las negociaciones referentes al cambio climático generará tanto desafíos como oportunidades. La efectividad de la política climática debería beneficiarse de la combinación de metas tanto en relación al cambio climático

**La efectividad de la política climática debería beneficiarse de la combinación de metas tanto en relación al cambio climático como al desarrollo sostenible porque ambas son caras de la misma moneda y se refuerzan mutuamente.**

como al desarrollo sostenible porque ambas son caras de la misma moneda y se refuerzan mutuamente. Si no se controla el cambio climático, el desarrollo sostenible es inalcanzable, y con el desarrollo sostenible, la población y las comunidades adquieren mayor capacidad de resistencia y mejores posibilidades de adaptarse al cambio climático y otras presiones (Najam *et al.*, 2003). Esto implica que al proteger sus propios intereses de desarrollo sostenible en el largo plazo, los países en desarrollo tendrán que seguir los (primeros) pasos adoptados por los países

industrializados para reducir o limitar su intensidad carbónica y energética. A la larga, ello llevaría a incluir a los países en desarrollo en la negociación de metas de reducción de emisiones y a su eventual participación en el intercambio internacional de emisiones (Najam *et al.*, 2003).

La negativa de los países en desarrollo a contemplar la posibilidad de tener metas de emisiones en las negociaciones de Kyoto provocó que se dejaran de lado sus intereses más amplios, favoreciéndose así el enfoque del “aterriaje suave” para la mitigación defendida por el Norte. Sin embargo, como se ha demostrado con el ejemplo del enfoque de contracción y convergencia, acordar objetivos no es lo mismo que acordar reducción de emisiones. El principio de equidad debe primar en cualquier compromiso hecho por los países en desarrollo sobre objetivos de emisiones, en reconocimiento a su bajo aporte histórico a la generación de emisiones. Por lo tanto, un acuerdo global para el control de emisiones GEI debe considerar un margen de emisiones en los países en desarrollo para permitir el crecimiento económico que contribuya a reducir la pobreza o la venta del excedente de la cuota de emisiones para los países que las sobrepasen. En el caso de los países con mayor desarrollo, ello puede significar que se establezca una trayectoria de emisiones que inicialmente permita emisiones más altas y que posteriormente se oriente hacia una reducción hacia un nivel sostenible. Además, la participación en el control de emisiones a la larga eliminaría las desventajas de estar fuera del régimen de emisiones:

- En un mundo donde solamente los países industrializados tienen objetivos de emisiones, las industrias altamente contaminantes y con uso intensivo de carbono tienen el incentivo de reubicarse fuera del régimen de control en los países en desarrollo (Munasinghe y Swart 2005). Esta “fuga” de carbono del Norte al Sur no sólo debilita la mitigación del cambio climático, sino que contrarresta el desarrollo sostenible de los países en desarrollo.

- Los países en desarrollo son mantenidos fuera de los mercados internacionales de comercialización de emisiones, impidiendo con ello el acceso a capitales que podrían ser invertidos en un desarrollo limpio. Debido a ello, dicha inversión tiene que ser canalizada a través de los tortuosos mecanismos de MDL, con altos costos de transacción y bajos beneficios para el desarrollo.
- La influencia política se pierde dejando en libertad a los países industrializados para negociar menores metas de emisiones para sí mismos, dejando de lado el desarrollo sostenible y favoreciendo enfoques que promueven menores costos y un aterrizaje suave antes que la equidad (Richards 2003).

En la negociación de un acuerdo post 2012 sobre el cambio climático, el régimen de control de emisiones no será negociado aisladamente. Los países en desarrollo tienen la oportunidad de usar este proceso para impulsar el establecimiento de metas de ancha base de políticas climáticas que respondan a sus intereses con equidad, en aras de un desarrollo sostenible.

Un nuevo acuerdo de política climática debe priorizar sobretudo las necesidades de 2.7 billones de habitantes del mundo que luchan diariamente frente a la adversidad de la pobreza. Es mucho lo que está en juego para ellos, pues serán no sólo los primeros en ser afectados sino también los más afectados por los impactos del cambio climático. Por si fuera poco, el fracaso de los esfuerzos de mitigación eliminará las oportunidades que necesitan, planteadas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, para poder salir de la pobreza. Por ello, el acuerdo post 2012 sobre política climática consistente con el amplio enfoque de la CMNUCC debería estar orientado por principios y objetivos que integren los siguientes componentes:

- Mitigación. Para lograr reducir las emisiones en la magnitud requerida para estabilizar las concentraciones de GEI, reducir los impactos a largo plazo y proteger el avance del desarrollo.
- Adaptación. Para incrementar la capacidad de adaptación y resistencia de los sectores más vulnerables al cambio climático.
- Equidad. Para reflejar iguales derechos sobre la atmósfera, así como la responsabilidad de los contaminadores por los costos que conlleva el cambio climático.
- Desarrollo sostenible. Para apoyar medios de vida sostenibles e incrementar el bienestar de los pobres.

La negociación de un acuerdo post 2012 sobre el cambio climático será inevitablemente complejo políticamente (Pew Center 2005). Se requiere que participen todas las principales economías del mundo, pues de otra manera no será posible lograr mitigar el cambio climático a la escala requerida. Unos 25 países son responsables de generar el 82% de las emisiones globales. Esta lista incluye tanto a las

economías más ricas, tales como los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, como a los países más densamente poblados, como China, India, Indonesia y Brasil (Baumert *et al.*, 2004). El acuerdo post 2012 tendrá pues que conciliar diferentes necesidades e intereses. Por lo tanto, la flexibilidad y la innovación serán esenciales; los precedentes del Protocolo de Kyoto no deben de manera alguna limitar el nuevo acuerdo. Criterios objetivos basados en la equidad deberán usarse para formular el régimen de emisiones, y se requiere de visión para establecer las metas nacionales e internacionales para los distintos sectores económicos. Por ejemplo, los acuerdos sectoriales pueden ser efectivos para reducir temores relativos a la competitividad que han creado barreras políticas para la implementación del Protocolo de Kyoto. La adaptación debe ser parte integral del acuerdo, pero centrada en los mecanismos y el financiamiento requerido para permitir que la acción local proteja a los más vulnerables en la medida necesaria. Finalmente, es imperativo que se llegue a un acuerdo. Para que ello ocurra, las estrategias frente al cambio climático después del año 2012 tendrán que ser percibidas como justas. Ello será posible si facilitan la cooperación entre políticas y tecnología y, por lo tanto, el compartir los costos y riesgos económicos.

**Recuadro 6.2** Resumen: Marcos para la política sobre cambio climático

1. Los países industrializados están obligados bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a asumir el liderazgo para enfrentar el cambio climático debido a la abrumadora responsabilidad que han tenido en generar emisiones de GEI tanto en el pasado como en el presente. Los signatarios de la Convención se han comprometido a estabilizar las “concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que prevenga una peligrosa interferencia antropogénica en el sistema climático”. No puede haber un crecimiento económico sostenible si no se adoptan medidas para reducir las emisiones, y la falta de medidas quiebra este compromiso.
2. Bajo el Protocolo de Kyoto de 1997, los países industrializados acordaron reducir las emisiones colectivas en 5,2% en relación a los niveles de 1990. Aunque arbitrarias, las metas planteadas en el ámbito nacional para los países industrializados son de carácter vinculante. Los países en desarrollo no se comprometieron a tener metas de emisiones, ni en forma voluntaria ni en forma obligatoria. Debido al retiro de Estados Unidos, lo más que se puede esperar como resultado del Protocolo de Kyoto es restringir el incremento de emisiones de GEI por parte de los países industrializados a 1,6%.
3. El MDL es uno de los tres “mecanismos de flexibilidad” del Protocolo de Kyoto dirigidos a reducir los costos de controlar las emisiones permitiendo a los países comprar reducciones de emisiones menos costosas en otros países. Bajo el MDL los sectores público y privado en los países industrializados pueden comprar créditos de emisiones a cambio de inversiones en proyectos de desarrollo en países en desarrollo. Los créditos se ganan por emisiones ahorradas o evitadas en el proyecto. Las opciones que califican como proyectos del MDL incluyen proyectos de eficiencia energética, energía renovable y sustitución de combustibles, menores

emisiones por parte de la industria y de la agricultura, y el desarrollo de bosques como depósitos de carbono. La inclusión de depósitos o sumideros en el MDL es un tema controvertido, pero el desafío es desarrollar políticas que favorezcan resultados sociales, económicos y ambientales positivos, producto de actividades de forestación, reforestación y agroforestación.

4. El potencial “del dividendo de desarrollo” del MDL está en peligro de perderse. Hay muy pocos proyectos aprobados, con demasiado énfasis en soluciones técnicas “finales” antes que en proyectos que promuevan un desarrollo sostenible, y las inversiones están concentradas en los países más avanzados. Los proyectos MDL a pequeña escala, y que son manejados por la comunidad, están en relativa desventaja frente a los proyectos industriales de gran escala debido al costo y a la falta de capacidad para cumplir con los complejos requisitos exigidos para la aprobación de proyectos.
5. La implementación del Protocolo de Kyoto tiene para las economías de los países industrializados un costo del orden del 0,1% de reducción de su tasa de crecimiento anual en 10 años, es decir aproximadamente US\$ 125 por persona al año en el mundo industrializado. Estos costos a menudo son erróneamente intercambiados como inversión para el desarrollo, mientras que por otra parte no se valoran apropiadamente los beneficios de mitigación en los mercados. En realidad, se necesita de inversiones tanto en mitigación como en desarrollo para lograr reducir la pobreza ante la presencia del cambio climático. El enfoque político del Norte busca una solución que permite un aterrizaje suave: “sin gastar más de lo necesario en el cambio climático”. Sin embargo, esta forma de pensar protege a los ricos y hace más vulnerables a los pobres.
6. La política internacional de adaptación apunta a identificar las actividades prioritarias que se necesitan para realzar las capacidades de adaptación y estrategias de la comunidad para enfrentar el cambio climático en los países en desarrollo. Los cincuenta países menos desarrollados están recibiendo apoyo bajo la CMNUCC para desarrollar PANA. Los países industrializados han prometido contribuir con US\$ 410 millones por año para financiar la adaptación, pero esto no es sino una pequeña fracción del nivel de financiamiento que será necesario. Los mecanismos actuales de financiamiento promueven discretas y estrechas medidas de adaptación, bloqueando la posibilidad de que pueda ser parte integral de las acciones centrales del desarrollo.
7. Los gobiernos del Sur argumentan que la política climática debería estar basada más fuertemente en el principio de la equidad. La equidad en términos de adaptación podría lograrse si los países industrializados asumen su responsabilidad de liderar la adaptación al cambio climático y reduciendo urgentemente la brecha de vulnerabilidades entre ricos y pobres. La equidad en términos de mitigación podría garantizarse estableciendo equitativamente metas y trayectorias de asignaciones de emisiones per cápita.
8. El estrecho enfoque usado en el Protocolo de Kyoto para el control de emisiones ha marginado los intereses de los países en desarrollo. Las negociaciones climáticas futuras deberían, por lo tanto, regresar a los principios originales del CMNUCC e integrar la mitigación, la adaptación, la equidad y el desarrollo sostenible.



## Capítulo 7

# MARCO DE ACCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA

El cambio climático y la meta de reducir la pobreza son desafíos que exigen la adopción de una serie de medidas. Ambos son temas complejos y no existen respuestas perfectas, pero si no se toman medidas al respecto, se mantendrá la pobreza y el cambio climático tendrá efectos cada vez más severos y nocivos. La acción tiene que estar sustentada en una comprensión de estas problemáticas de manera que se identifiquen opciones que permitan al mismo tiempo enfrentar el cambio climático y proteger a los pobres respondiendo a sus necesidades particulares. Ello supone formular políticas que orienten los procesos de negociación, de formulación de planes y la toma de decisiones, así como la identificación de opciones prácticas a desarrollar a través de los proyectos y estrategias que permitan generar una mayor capacidad de influencia en dichos procesos.

La comprensión de cuatro aspectos críticos puede servir de marco para estructurar la acción:

- ¿Cuáles serán los impactos del cambio climático en los países en desarrollo y en la reducción de la pobreza?
- ¿Qué medidas deben adoptarse para enfrentar el cambio climático?
- ¿Qué debe hacerse para proteger a los pobres del impacto del cambio climático?
- ¿Cómo puede alcanzarse el objetivo de eliminar la pobreza extrema ante la amenaza del cambio climático?

## **¿Cuáles serán los impactos del cambio climático en los países en desarrollo y en la reducción de la pobreza?**

Es indispensable saber qué impactos tendrá el cambio climático en los pobres y en los países pobres para que las medidas que adoptemos sean efectivas. No se sabe a ciencia cierta qué cambios se producirán próximamente en los patrones de clima, glaciares y océanos, pero se estima que dichos cambios tendrán múltiples efectos que incidirán tanto directa como indirectamente en el bienestar de los pobres, dificultando así el que se pueda superar la pobreza. Por ello, es esencial que las prioridades en base a las cuales se definan las políticas, los proyectos y las acciones orientadas a influir sobre la

toma de decisiones para enfrentar el cambio climático y sus impactos en la pobreza, estén sustentadas en la comprensión y conocimiento de estas problemáticas, así como en el análisis de sus impactos.

## Recomendaciones

Para respuestas de políticas:

- Los esfuerzos deben estar concentrados en la acción antes que en el debate científico, pero es necesario que las políticas sean flexibles e incluyan la nueva información disponible.
- Se deben mejorar las proyecciones en los ámbitos continental y subcontinental.
- La principal prioridad debe ser proteger a los pobres y a los países pobres, pues ellos son los más vulnerables al cambio climático.
- La reducción de la pobreza y el desarrollo deben ser tareas urgentes ya que a medida que el cambio climático se haga más severo será cada vez más difícil erradicar la pobreza y los Objetivos de Desarrollo del Milenio serán más difíciles de alcanzar.
- Las medidas de mitigación del cambio climático y de adaptación frente a éste tienen que estar dirigidas a reducir las vulnerabilidades de la gente pobre, pues las primeras atenuarán la eventual severidad del cambio climático, mientras que las segundas incrementarán la capacidad de los pobres para enfrentar sus impactos.

Para los enfoques de proyectos:

- Debe utilizarse la información con la que se cuenta en la actualidad y no esperar a tener mayor certeza de la amenaza del cambio climático para adoptar medidas.
- Hay que generar un mayor nivel de conciencia entre los actores involucrados, fomentando la construcción de capacidades de adaptación frente al cambio climático y la producción de conocimientos sobre las necesidades de mitigación.
- Los proyectos de adaptación deben focalizarse en medidas, especialmente en la comunidad, porque los pobres son los más vulnerables a los impactos del cambio climático.
- Hay que evitar que las medidas de mitigación deban ser asumidas por los pobres, pues ellos son los que han producido menos emisiones de GEI.

Para las estrategias de influencia:

- Hay que fomentar mayor conciencia pública sobre la gravedad de los impactos del cambio climático en los países en desarrollo y en los sectores pobres de la población.
- Hay que generar un mayor conocimiento de la relación existente entre el comportamiento y las opciones de los consumidores del Norte y el impacto que ello tiene en las condiciones de vida de la gente del Sur.

## ¿Qué medidas deben adoptarse para enfrentar el cambio climático?

Para reducir la severidad del cambio climático y atenuar los impactos que puedan tener en los países y pueblos más vulnerables, es necesario adoptar una serie de medidas de mitigación. Ésta es una responsabilidad que le corresponde principalmente a los países del Norte, pues los países industrializados son responsables de haber producido la mayor parte de emisiones históricas de GEI. No obstante, se puede revertir esta situación mediante una reforma de las políticas energéticas que impulse estrategias orientadas, primordialmente, a reducir tanto la intensidad energética como la intensidad carbónica en el uso de los combustibles. Estas políticas y estrategias deben ser implementadas en los países desarrollados y, con la adecuada inversión y cooperación, pueden emplearse asimismo en los países que vienen experimentando un acelerado proceso de industrialización para ayudarlos a transitar hacia una senda de desarrollo con bajos contenidos de carbono. Sin embargo, no le corresponde a los pobres la responsabilidad de llevar adelante las tareas de mitigación y la eliminación de la pobreza energética no puede estar supeditada a ella.

## Recomendaciones

Para respuestas de políticas:

- Reducir las emisiones globales de GEI entre 60 y 90% en las próximas décadas mediante:
  - la reducción de la intensidad energética en la economía. Para ello hay que incrementar la inversión y promover un uso eficiente de la energía, fomentar el desarrollo local de los mercados y modificar el comportamiento de los consumidores;
  - la reducción de la intensidad carbónica: a través de la reforma de las políticas energéticas hay que promover una acelerada transformación hacia el uso de tecnologías energéticas con bajo contenido de carbono.

- Reformar las políticas energéticas para incrementar con urgencia el desarrollo y uso de tecnologías con bajo contenido de carbono, y disminuir las barreras existentes en los mercados para que los precios reflejen con justeza los costos de la energía. Cualquier demora en adoptar estas medidas no hará sino elevar el nivel máximo al que hay que estabilizar las concentraciones de GEI, incrementando así el impacto del cambio climático en los países del Sur.
- Asegurar que los trillones de dólares que invierte el sector privado en energía permitan que en el futuro se tenga un sistema energético con bajo contenido de carbono y que no haya pobreza energética.
- Impedir que se intercambie los costos de mitigación por programas de reducción de la pobreza pues de lo contrario los pobres serán los que paguen estos costos.
- Detener el “entrampamiento” que obliga a los países en proceso de industrialización a utilizar energías contaminadoras. Mediante mecanismos de inversión, alianzas internacionales y la transferencia de tecnología, hay que promover que dichos países utilicen cuanto antes tecnologías que permitan “saltar” esta etapa.
- Reforzar mediante el uso sostenible de la tierra la transformación de las políticas energéticas, a fin de lograr un mayor almacenamiento de carbono.
- Los países del Norte deben asumir su responsabilidad y cubrir los costos adicionales de desarrollo que conlleve el hecho de tener que utilizar energías con bajo contenido de carbono.

Para los enfoques de proyectos:

- Priorizar la reducción de la pobreza y la de la contaminación del aire en el interior de las viviendas antes que las medidas de mitigación.
- Donde sea viable, promover el uso de servicios energéticos con bajo nivel de emisiones antes que el de combustibles tradicionales de biomasa.
- Evitar el uso de energías con alta intensidad carbónica en los proyectos orientados a eliminar la pobreza energética. Para ello, hay que:
  - concentrar esfuerzos para desarrollar servicios comunales de suministro eléctrico a pequeña escala, sobre todo en las zonas rurales;
  - donde sea viable, promover el uso de combustibles líquidos o de gas para fines de preparación de los alimentos y calefacción. Cuando esto no sea viable, combinar el uso sostenible de combustibles renovables a base de biomasa con cocinas mejoradas y sistemas de ventilación de humo.
  - utilizar los programas de apoyo al uso sostenible de la tierra para fortalecer la resistencia de los medios de vida de los pobres y para promover la conservación y el almacenamiento de carbono en la tierra.

Para estrategias de influencia:

- Fomentar el consumo de opciones energéticas que reducen el nivel de emisiones año a año, generando mayor conciencia sobre el cambio climático y su impacto en los pobres de los países del Sur.
- Fomentar la “presión” de los consumidores hacia el uso de energías con bajo contenido de carbono generando mayor conciencia sobre las alternativas disponibles, así como sobre la relación que existe entre las opciones energéticas y el impacto que tienen en el Sur.
- Promover alianzas internacionales entre los países del Norte y del Sur para desarrollar tecnologías energéticas y promover la transferencia de tecnología.
- Promover la pronta reforma del MDL para incrementar los fondos disponibles para financiar proyectos a pequeña escala, pero hay que abogar por la simplificación de los criterios de calificación del MDL, a fin de evitar que la provisión de servicios energéticos a comunidades pobres esté supeditada a una compleja contabilidad del nivel de emisiones.
- Abogar por el financiamiento futuro de servicios energéticos para la gente pobre a través de mecanismos de amplio espectro orientados a reducir el uso energético en el Norte. El financiamiento de estos servicios no puede estar supeditado a que los pobres realicen las tareas de mitigación.

## **¿Qué debe hacerse para proteger a los pobres de los impactos del cambio climático?**

Hay que adoptar medidas de adaptación frente al cambio climático para incrementar la adaptabilidad y resistencia de los pobres para enfrentar su impacto y para garantizar que puedan salir de la pobreza. Las estrategias de adaptación tienen que estar dirigidas a responder a las necesidades específicas de los sectores más afectados por el impacto del cambio climático y a reducir las principales vulnerabilidades que enfrentan. En general, la mayoría de las acciones de mitigación son implementadas por los propios grupos vulnerables en el ámbito de la comunidad. El papel principal de los gobiernos e instituciones de apoyo es, por lo tanto, garantizar que las comunidades dispongan de la información, recursos, apoyo y servicios necesarios. No obstante, bajo el principio “quien contamina, paga”, le corresponde a los países industrializados asumir los costos de adaptación al cambio climático.

## Recomendaciones

Para respuestas de políticas:

- Sustentar las estrategias de adaptación en diagnósticos de las vulnerabilidades y establecer como objetivo la reducción de las vulnerabilidades en los ámbitos nacional, regional y comunal.
- Utilizar enfoques participativos tanto para identificar las necesidades de adaptación y apoyar medidas de adaptación en la comunidad; concentrar la acción a otros niveles en el caso de aquellas actividades que, debido a su costo, escala o las capacidades existentes, no pueden implementarse en la comunidad.
- Asegurar que la información, recursos, apoyo y servicios necesarios para permitir el proceso de adaptación estén a disposición de las comunidades.
- Adoptar con carácter de urgencia medidas que faciliten la adaptación y suministrar los recursos necesarios para ello, ya que toda demora no hará sino ahondar la pobreza por efecto del cambio climático, lo cual a su vez pone en riesgo que se puedan alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Eliminar aquellas restricciones existentes en los mecanismos internacionales de financiamiento para intervenciones en materia de adaptación en los países en desarrollo, que limitan las actividades de los programas y proyectos a acciones discretas y limitadas, en lugar de incorporar el componente adaptación en las actividades orientadas a reducir la pobreza.
- Reforzar el principio “quien contamina, paga” y asegurar que los países industrializados se hagan responsables de los daños causados por el cambio climático, asumiendo los costos de adaptación en los países en desarrollo.

Para los enfoques de proyectos:

- Realizar diagnósticos de vulnerabilidades participativos para identificar las necesidades de adaptación locales y las acciones a implementar, a fin de reducir las vulnerabilidades.
- Construir capacidades de adaptación en las comunidades a través de la provisión de información, el desarrollo de destrezas y capacidades, el fortalecimiento de las instituciones y la tecnología.
- Construir capacidades en las instituciones de apoyo generando mayor conciencia frente al cambio climático y ofreciendo capacitación sobre enfoques para realizar actividades de adaptación en la comunidad.
- Construir resistencia generando un mejor manejo de los riesgos existentes e incrementando y diversificando los medios de vida que poseen los grupos más vulnerables.

- Poner mayor énfasis en las opciones de adaptación “sin marcha atrás” que disminuyen el impacto de la variabilidad climática, al mismo tiempo que contribuyen a reducir la pobreza, al margen de cuál sea el verdadero alcance del cambio climático.
- Utilizar la tecnología y aplicar procesos participativos para el desarrollo y adaptación de tecnologías, a fin de reducir las vulnerabilidades de las comunidades.
- Integrar el componente de adaptación como un tema que debe atravesar todas las actividades de reducción de la pobreza, asegurando que todos los proyectos incorporen el factor climático y que no profundicen sensibilidades existentes o sean vulnerables a los cambios climáticos proyectados.

Para estrategias de influencia:

- Influir sobre la formulación de políticas y las negociaciones internacionales para asegurar que se adopten medidas de adaptación, además de las de mitigación del cambio climático.
- Construir los vínculos necesarios entre el gobierno, las instituciones, el sector privado y la sociedad civil para apoyar actividades de adaptación de la comunidad.
- Abogar por medidas urgentes en materia de desarrollo, reducción de la pobreza y adaptación, a fin de evitar que el cambio climático haga que el objetivo de reducir la pobreza sea inalcanzable.
- Exigir que los gobiernos e instituciones internacionales asuman la responsabilidad de garantizar que los países industrializados proporcionen los recursos necesarios requeridos para que se pueda implementar oportunamente medidas de adaptación en los países pobres.

## **¿Cómo puede alcanzarse el objetivo de eliminar la pobreza extrema en relación al cambio climático?**

El cambio climático y la reducción de la pobreza son problemáticas que no pueden ser tratadas por separado, pues ambas están estrechamente vinculadas. Por lo tanto, la adaptación debe ser un componente integral de la lucha contra la pobreza. Además, la reducción de la pobreza y las necesidades de los pobres deben ser prioritarias en toda negociación y acuerdo internacional en relación al cambio climático. Ello exige utilizar un enfoque de amplia base en las negociaciones del acuerdo que se adoptará después del año 2012 y que debe incorporar tanto medidas de mitigación como medidas de adaptación, así como los principios de equidad y desarrollo sostenible.

## Recomendaciones

Para respuestas de políticas:

- Defender las metas establecidas en términos de emisiones exigiendo que los países signatarios cumplan con los compromisos adoptados en el Protocolo de Kyoto.
- Otorgar la máxima prioridad a las necesidades de los 2,7 billones de personas que viven en la pobreza en la negociación del acuerdo post-Kyoto que establecerá las medidas a adoptar para enfrentar el cambio climático después del año 2012. Para ello, es necesario desarrollar un marco integral de negociación dirigido a:
  - establecer metas y trayectorias a través de las cuales se logrará reducir las emisiones en la magnitud necesaria, a fin de estabilizar las concentraciones de GEI;
  - proteger a los grupos más vulnerables de los impactos del cambio climático incrementando la capacidad de adaptación y resistencia de los pobres;
  - fomentar la equidad entre el Norte y el Sur garantizando igualdad de derechos respecto de la atmósfera y exigiendo que el daño ocasionado por el cambio climático sea asumido por los responsables de producirlo.
  - fomentar el apoyo al desarrollo sostenible para mejorar el bienestar de los pobres.
- Incrementar el flujo de inversiones del Norte para promover un desarrollo limpio en el Sur a través de mecanismos que reflejen equidad en la distribución de emisiones permisibles, recurriendo al mecanismo de intercambio de emisiones con los países en desarrollo sólo si:
  - la distribución de emisiones permisibles se realiza en forma equitativa y transparente, en base a metas que incluyen cierto margen para el crecimiento de los países en desarrollo;
  - la gobernabilidad es lo suficientemente sólida como para reforzar el cumplimiento de políticas de control y nivelamiento de los precios;
  - el precio del crédito por emisiones es lo suficientemente elevado para cubrir los costos marginales de un desarrollo limpio;
  - existen salvaguardas que defiendan los intereses de los países en desarrollo.
- Proporcionar los fondos y recursos necesarios para reducir la pobreza e implementar las medidas de adaptación rápidamente, ya que el cambio climático ha convertido al desarrollo en una tarea más urgente.

Para los enfoques de proyectos:

- Compartir las lecciones aprendidas en materia de adaptación con las comunidades que enfrenten trastornos climáticos similares en el futuro.

- Integrar el componente de adaptación a los proyectos de desarrollo e identificar beneficios mutuos que reduzcan tanto las vulnerabilidades al cambio climático como la pobreza; difundir enfoques exitosos para que las políticas y acciones prácticas estén sustentadas en la información disponible.
- Hacer que los proyectos sean “resistentes al clima” integrando el componente de adaptación a los proyectos orientados a reducir la pobreza, en lugar de priorizar el componente de adaptación sobre otros factores determinantes de la pobreza.

Para las estrategias de influencia:

- Exigir que se dé la máxima prioridad a las necesidades de los pobres en todas las negociaciones de aspectos relacionados con el cambio climático y que no se dejen de lado las necesidades de los países en desarrollo para favorecer los estrechos intereses económicos de los países industrializados.
- Abogar para que se desarrolle un marco de negociación amplia en relación a la formulación de las políticas internacionales frente al cambio climático, de manera que se incorporen medidas de mitigación y adaptación, así como los principios de equidad y desarrollo sostenible.

## Conclusiones

Un aspecto clave es evitar cualquier demora para comenzar a actuar en relación al cambio climático. Toda demora en implementar medidas de mitigación, especialmente las referidas a la reforma de las políticas energéticas y la transformación de las estrategias de inversión en el sector energía, sólo incrementará el tope al que deben estabilizarse las concentraciones de GEI y la severidad de los efectos del cambio climático. Mientras continúen realizándose, abrumadoramente, nuevas inversiones para desarrollar tecnologías convencionales a base de combustibles fósiles, mayores serán los costos ocultos de los actuales sistemas energéticos y mayor será la inercia, con lo cual el cambio resultará no sólo más difícil sino también más costoso. Toda demora en adoptar medidas de adaptación no hará sino agravar el impacto acumulativo del cambio climático, debilitando aún más los medios de subsistencia de los pobres y aumentando sus vulnerabilidades para enfrentar trastornos climáticos o desastres.

Si cuanto antes no se entregan los fondos y recursos necesarios para generar mayor adaptabilidad se producirá un retroceso en el avance logrado en la lucha contra la pobreza.

La justicia y la equidad exigen que las naciones con mayor responsabilidad en la contaminación que origina el cambio climático sean las encargadas de actuar para asegurar que los pobres y los países pobres sean protegidos de sus impactos, que son

**La justicia y la equidad exigen que las naciones con mayor responsabilidad en la contaminación que origina el cambio climático sean las encargadas de actuar para asegurar que los pobres y los países pobres sean protegidos de sus impactos; que son los más vulnerables y los menos capaces de actuar por sí mismos.**

los más vulnerables y los menos capaces de actuar por sí mismos. Los países del Norte son los que tienen el poder y los recursos económicos, humanos y tecnológicos necesarios para enfrentar el cambio climático, pero tienen la responsabilidad de compartirlos y emplearlos para asumir las obligaciones contraídas con los pobres. Se requiere de acciones cada vez mayores para enfrentar la magnitud de riesgos que se avecinan a escala planetaria y que constituyen una amenaza para la salud de la Tierra, pues de lo contrario más del 40% de la humanidad tendrá que enfrentarse a condiciones de mayor adversidad en lugar de aprovechar nuevas oportunidades para eliminar carencias y privaciones, tal como se contempla en los ODM. Es tal la escala de intervención requerida que ello exige que todas las personas tomen medidas para reducir el nivel de sus

emisiones en el ámbito individual y que en el ámbito colectivo, se tomen medidas a través de las ONG, los medios de comunicación y otros medios, para exigir cambios en las prioridades y políticas dirigidas a combatir el cambio climático. Las acciones deben estar orientadas a una transformación del sistema energético, anteponiendo en todo momento los intereses de los sectores más pobres de la población y de los países pobres. Para ello se requiere de un liderazgo valiente en la esfera política, en el sector privado, en los campos del medio ambiente y del desarrollo, y en las propias comunidades más vulnerables a los efectos del cambio climático. Los líderes deben dejar de lado todo interés particular y concentrar esfuerzos en el interés que compartimos todos de crear soluciones justas y equitativas para enfrentar los desafíos planteados por el cambio climático y la erradicación de la extrema pobreza.

Es mucho lo que está en juego, ya que sin una acción efectiva y oportuna de escala global vamos a fracasar en proteger al planeta y en cumplir nuestra responsabilidad de proteger a los sectores menos favorecidos de la humanidad. Pero no existe otra alternativa; porque *sólo tenemos un planeta*.

## Anexo

# RESUMEN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO POR REGIONES

**Cuadro A.1** Resumen de las proyecciones de impactos directos e indirectos del cambio climático en África, Asia, América Latina y los Pequeños Estados Insulares

---

### (a) África

#### 1. Hidrología y recursos hídricos

- la seguridad de provisión de agua se verá amenazada principalmente en el Norte y Sur de África por la disminución de las lluvias, mientras que en otras regiones puede verse afectada por la mayor evaporación y mayor variabilidad de las lluvias [2;3]
- el cambio climático agudizará la escasez de agua en las regiones sub-húmedas, agravando los efectos del crecimiento poblacional, que es la causa principal de que la disponibilidad de agua per cápita haya disminuido en 75% en los últimos 50 años [1]
- menor humedad del subsuelo en las zonas sub-húmedas y menor cantidad de aguas residuales [1]
- mayor frecuencia de bajos niveles de almacenamiento de agua en lagos y reservorios debido a una mayor frecuencia de sequías e inundaciones, con lo cual se reducirá la cantidad de electricidad generada por sistemas hidroeléctricos y se afectará la actividad industrial [1]
- variaciones espacio-temporales del clima exacerbarán la degradación de las tierras, deteriorando aun más la seguridad de provisión de agua [1]

#### 2. Agricultura y seguridad alimentaria

- la disminución de la humedad del suelo reducirá la seguridad alimentaria, profundizando así los déficit existentes de producción de alimentos en muchas zonas y en los países con inseguridad alimentaria [1]
- los cambios producidos en las zonas agroecológicas pueden alterar la adecuación de la tierra a los sistemas de producción, con lo cual se reducirán las áreas de producción de cultivos sensibles al calor (como el café y el té en el Este de África, por ejemplo) [2]
- en algunas áreas pueden darse efectos beneficiosos para la seguridad alimentaria: por ejemplo, la mayor cantidad de lluvias puede extender la temporada de cosechas y las temperaturas más elevadas pueden permitir un mayor rendimiento de cultivos y de la producción pecuaria y pesquera [2]
- la exacerbación de la degradación de las tierras limitará aun más la seguridad alimentaria [1]
- la actividad pesquera en ríos y lagos será más vulnerable a la sequía y a la destrucción de hábitats [1]
- la pesca marina en la costa se verá afectada por el calentamiento de los océanos [1]

3. Ecosistemas terrestres y de agua dulce
- el cambio climático podrá acelerar la pérdida irreversible de la biodiversidad, generando cambios drásticos en algunos biomas de gran biodiversidad y la pérdida de especies en otros [1]
  - la alteración de la frecuencia, intensidad y extensión de incendios de vegetación y el cambio de uso de la tierra podrán afectar los procesos naturales de adaptación y generar la extinción de especies [1]
  - el impacto en los ecosistemas alterará servicios como el suministro de agua y la disponibilidad de leña [1]
4. Zonas costeras y ecosistemas marinos
- la actividad pesquera en las costas marinas será afectada por el calentamiento de los océanos [1]
  - las tormentas, la erosión costera y el aumento del nivel del mar dañarán las zonas costeras, incluyendo ciudades de gran tamaño [1]
  - las tierras bajas serán inundadas debido al aumento del nivel del mar; por ejemplo, un aumento de 0,5m en el nivel del mar ocasionará la inundación de más de 2.000km<sup>2</sup> de tierras, lo que tendría un costo de US\$51 millones [2]
5. Salud humana
- las mayores temperaturas ampliarán el hábitat de vectores transmisores de enfermedades [1]
  - el cambio climático ampliará las zonas en las que existe paludismo, generando el riesgo de que se dupliquen los casos de paludismo para el año 2080 [2]
  - aumentará la incidencia de la fiebre del Rift Valley por la mayor frecuencia de fuertes lluvias [2]
  - las sequías e inundaciones incrementarán la frecuencia de enfermedades transmitidas a través del agua [1]
  - las temperaturas más elevadas podrían incrementar el nivel de bacterias de cólera en los mares y lagos tropicales; los brotes de cólera podrían incrementarse a consecuencia tanto de las inundaciones como de las sequías porque las inundaciones contaminan las reservas de agua utilizadas para el servicio público y las sequías generan falta de higiene debido a la escasez de agua [2]
6. Asentamientos humanos, electricidad e industria
- la mayor frecuencia de eventos extremos (inundaciones, olas de calor, tormentas, ciclones tropicales) podrían deteriorar la infraestructura a niveles superiores a los tolerables, lo cual afectaría severamente la provisión de servicios sociales, económicos y de salud [1]
  - la mayoría de las ciudades importantes de África (como Lagos, Banjul, Maputo, Dar es Salaam, Ciudad del Cabo) son ciudades situadas en la costa y son por ello altamente vulnerables a tormentas, a la erosión y al aumento del nivel del mar [1]
  - la cantidad de personas en riesgo de ser afectadas por inundaciones costeras se incrementaría de 1 millón de personas en 1990 a 70 millones de personas en el año 2080 [2]
  - la rápida expansión de asentamientos humanos (debido, por ejemplo, al aumento de migración rural como consecuencia del cambio climático) podría significar que grandes sectores de la población se vieran expuestas a enfermedades contagiosas asociadas a factores climáticos tales como las inundaciones [1]
  - la mayor cantidad de inundaciones, ya sea debido a las lluvias o al aumento del nivel del mar, pondría en riesgo los sistemas viales, ferroviarios y de transporte aéreo [2]

*(b) Asia*

## 1. Hidrología y recursos hídricos

- la inseguridad de disponibilidad de agua (uso de agua > 20% de oferta disponible) es alta en la mayoría de regiones (excepto en Rusia y el SE de Asia) y está aumentando, aun sin el cambio climático. Por lo tanto, la mayoría de regiones son altamente vulnerables a una menor disponibilidad de agua o a una variabilidad mayor [4]
- la oferta renovable de agua dulce per cápita disminuirá en 40% en la India aun sin el cambio climático debido al crecimiento poblacional y al aumento de la demanda; el cambio climático podría empeorar esta situación [5]
- mayores aguas residuales en las latitudes tropicales (y altas) y menores aguas residuales en las latitudes medianas, con cambios en los regímenes anuales de caudal [4]
- disminución drástica de aguas residuales superficiales en las zonas áridas y semi áridas de Asia, lo que reducirá significativamente el volumen de agua disponible para el riego y hará que las sequías sean más severas [1;4]
- la intensificación de los monzones contribuirá a incrementar los desastres por inundaciones en las cuencas de la cordillera del Himalaya, especialmente en los ríos que se originan en la parte occidental, ya que éstos se alimentan mayormente del flujo de agua resultante del descongelamiento de la nieve de estas montañas [4]
- las lluvias serán más variables durante los monzones de verano, y la intensidad y época de lluvias será más errática tanto en las estaciones como entre éstas, pudiendo afectar los sistemas agrícolas dependientes de la lluvia [5]
- mayor intensidad de lluvias (y menores rendimientos debido a lluvias extremas) sobre todo en la época de monzones podría aumentar la frecuencia de inundaciones en algunas regiones de la India, Nepal y Bangladesh [1]
- el retroceso de la nieve en los montes del Himalaya reducirá el almacenamiento de agua e incrementará el riesgo de inundaciones en la época de lluvias en Nepal, Bangladesh, Pakistán y el norte de la India [4]
- no se proyectan cambios significativos en el nivel promedio de aguas residuales en el SE de Asia [4]
- las proyecciones realizadas a partir de modelos climáticos a escala regional para el Sur de Asia señalan un aumento de lluvias en el este de la India y menores lluvias y humedad del suelo en las regiones áridas del NO de India y Pakistán [4]
- las proyecciones a escala regional indican un aumento de 20% de lluvias en Bangladesh y, por ende, mayores riesgos de inundaciones [4]
- la mayor variabilidad climática o mayor frecuencia o intensidad de ciclones tropicales profundizará las vulnerabilidades relacionadas con la ocurrencia de tormentas, sequías e inundaciones [1]
- el cambio climático exacerbará los riesgos de inundaciones repentinas debido a la conversión de bosques en tierras agrícolas o de pastos, incrementando así el impacto de las sequías en la degradación de la tierra [1]
- el acelerado retroceso de los glaciares está provocando un aumento de aguas residuales en la época de verano, lo que genera mayores riesgos de inundaciones, deslizamientos de tierras y aludes [4]
- el deshielo de los glaciares podría generar mayores caudales en los ríos e inundaciones en las próximas décadas, así como una severa disminución del caudal de los ríos posteriormente [5]

2. Agricultura y seguridad alimentaria
- la inseguridad alimentaria es el principal problema en Asia ya que aquí vive el 60% de la población mundial, lo cual ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales existentes [1]
  - el rendimiento de los cultivos disminuirá en general en las latitudes bajas (aumentando, en cambio, en latitudes más altas con lo cual habrá mayor productividad agrícola en el "Asia boreal") [1]
  - la combinación de mayor presión de agua y mayor presión térmica reducirá la productividad de cultivos como el trigo y (más severamente) el arroz en la India; por otro lado, se estima una disminución del rendimiento de varios cultivos importantes en China [1]
  - diversas plagas que afectan los cultivos podrían extenderse si el clima es más caluroso y húmedo [1]
  - habría que modificar el calendario agrícola y la duración de las épocas de siembra y cosecha para reducir los efectos de la variabilidad climática, aprovechar la época de lluvias y evitar eventos climáticos extremos [1]
  - la menor cantidad de aguas residuales provenientes del deshielo de los glaciares en el verano podrían generar una menor disponibilidad de agua para riego [4]
  - menor productividad de actividad pesquera en las costas del Sur y SE de Asia, lo que incidiría en la seguridad alimentaria y en las exportaciones de pescado [5]
  - la pérdida de recursos forestales por mayor frecuencia de incendios debido a las sequías ocasionaría significativos daños a las actividades económicas forestales, a los medios de vida y a los servicios relacionados con los ecosistemas [5]
  - posibles efectos beneficiosos en la agricultura, producción de alimentos y fibras debido al aumento de lluvias y mayores temperaturas en algunas regiones, incluyendo mayores cosechas, mayor producción pecuaria y pesquera [5]
3. Ecosistemas terrestres y de agua dulce
- desaparición de especies por efecto de la sinergia de impactos del cambio climático y de la fragmentación de hábitats [1]
  - la mayor frecuencia de sequías reducirá la productividad de pastos en los ecosistemas de desiertos y la población animal [1]
  - mayor frecuencia de incendios forestales debido a sequías más frecuentes [5]
4. Zonas costeras y ecosistemas marinos
- el aumento del nivel del mar producirá inundaciones, pérdida de biodiversidad, pérdidas económicas y la destrucción de medios de vida en los manglares de Sundarabans, en Bangladesh. El aumento del nivel del mar en 45cm ocasionaría que se inunde el 15% de los manglares, mientras que un aumento de 1m los haría desaparecer [1]
  - la mayor intensidad de los ciclones, combinada con el aumento del nivel del mar, producirá pérdidas de vidas y de bienes en las regiones bajas proclives a ciclones como India y Bangladesh [1]
  - inundación de los deltas de los ríos y tierras costeras bajas debido al aumento del nivel del mar [1]
  - pérdida de tierras agrícolas y salinización de éstas debido al aumento del nivel del mar y a tormentas producidas por mayor intensidad de los ciclones [1]
  - desplazamiento de la población que habita en tierras bajas debido al aumento del nivel del mar, y pérdida de medios de vida rurales debido a inundaciones y sequías [4]

- el aumento del nivel del mar en 1m ocasionaría el desplazamiento de 24 millones de personas en Bangladesh, India e Indonesia, y de más personas en Camboya, Vietnam y Filipinas [5]
  - pérdida de tierras en las regiones de tierras bajas por el aumento del nivel del mar [1]
  - menor productividad en pesca marina por la mayor frecuencia de episodios del Fenómeno El Niño (FEN) [5]
5. Salud humana
- expansión de enfermedades transmitidas por vectores en regiones áridas de Asia [1]
  - mayor mortalidad y morbilidad por calor excesivo, especialmente en las grandes urbes en verano [1]
  - las enfermedades transmitidas a través del agua, como el cólera, las giardias, salmonellas y criptosporidiosis, podrían hacerse más comunes en muchos países del Sur de Asia debido al calentamiento climático [1]
  - aumento de enfermedades respiratorias por efecto de una mayor frecuencia y extensión de incendios forestales, por ejemplo, en el SE de Asia [5]
6. Asentamientos humanos, electricidad e industria
- retroceso de glaciares y de nieves en zonas de montaña incrementa el riesgo de aluviones y aludes [4]
  - aumento de migraciones de zonas rurales a zonas urbanas debido al impacto de mayores inundaciones y sequías en los medios de vida rurales ocasionará el crecimiento de tugurios y asentamientos informales, lo cual ejercerá mayor presión sobre la infraestructura urbana [4]
  - mayores riesgos para la infraestructura de ciudades costeras debido a la mayor intensidad (y/o frecuencia) de ciclones tropicales, tormentas y aumento del nivel del mar [5]

*(c) América Latina*

1. Hidrología y recursos hídricos
- El Fenómeno El Niño (FEN) genera una fuerte variabilidad climática en América Latina, provocando este fenómeno y el de La Niña tanto inundaciones como sequías en distintas regiones. Por lo tanto, cualquier incremento en la frecuencia del FEN tendrá un mayor impacto, causando mayores daños en el continente debido a fuertes lluvias, inundaciones y sequías [1]
  - La mayor frecuencia de episodios del FEN producirá los siguientes efectos: condiciones de mayor sequedad (CK en todos los países de América Central; mayor sequedad (CK) en el NE de América Latina; mayor humedad en el SE de América Latina entre noviembre y febrero; mayor humedad en las costas de Perú y Ecuador; mayores temperaturas en la costa occidental entre abril y mayo; mayores vientos fuertes e intensidad de lluvias durante las tormentas y ciclones tropicales [6]
  - la mayor intensidad o frecuencia de ciclones tropicales aumentará la frecuencia de inundaciones y deslizamientos de tierras en el sur de México y en América Central [1]
  - el retroceso de glaciares y la disminución de las capas de nieve y hielo podría reducir el caudal de los ríos y la disponibilidad de agua para riego, generación de electricidad y afectar la navegación fluvial [1]
  - en base a las proyecciones de disponibilidad de agua y del impacto del cambio climático, se estima que el 70% de la población de México y América del Sur habitará en zonas con escasa oferta de agua en el año 2025 [6]

2. Agricultura y seguridad alimentaria
  - menor rendimiento de cultivos (tales como maíz, trigo, cebada, uva) debido a mayores temperaturas y reducción de la época de cosecha, lo que amenazará los ingresos y el empleo en el sector agricultura, así como la seguridad alimentaria de los sectores pobres de la población [1]
  - menor rendimiento de silvicultura debido a las sequías y a la mayor duración de la época sin lluvias [1]
  - trastornos en la pesca por cambios en las corrientes marinas perjudicarán los medios de vida relacionados con la actividad pesquera [6]
  - menor productividad en la pesca comercial por la pérdida del hábitat de alevinos en los manglares [1]
  - pérdida de tierras agrícolas por inundaciones en la costa [1]
  - también es posible que haya beneficios por efecto del cambio climático, incluyendo mejores rendimientos de cultivos, de actividad pecuaria y de actividad pesquera [6]
3. Ecosistemas terrestres y de agua dulce
  - mayor pérdida de biodiversidad [1]
  - degradación de ecosistemas forestales, incluyendo el bosque amazónico, debido al calentamiento, a la mayor frecuencia de incendios forestales y a sinergias con fragmentación y conversión de bosques a tierras agrícolas o de pastos [1]
4. Zonas costeras y ecosistemas marinos
  - pérdida de ecosistemas de manglares debido al aumento del nivel del mar [1]
  - degradación de arrecifes de coral por decoloración debido al incremento de temperaturas marinas [6]
5. Salud humana
  - mayor frecuencia de olas de calor incrementará la mortalidad y la morbilidad por exceso de calor, especialmente en ciudades altamente contaminadas como Ciudad de México y Santiago [1]
  - mayor incidencia de enfermedades transmitidas por el agua, especialmente si los episodios del FEN son más frecuentes [1]
  - cambios en la distribución geográfica de enfermedades infecciosas como la meningitis y el cólera [1]
  - cambios en la distribución y frecuencia de brotes de enfermedades transmitidas por vectores, como el paludismo y el dengue [6]
  - mayor mortalidad y morbilidad por mayor frecuencia de fuertes lluvias y por la frecuencia y/o severidad de tormentas, lo que ocasionará heridas, enfermedades infecciosas, trastornos sociales y daños en la infraestructura de salud [1]
6. Asentamientos humanos, electricidad e industria
  - la mayor frecuencia de episodios del FEN incrementará el riesgo y vulnerabilidad de los habitantes de asentamientos poblacionales precarios a inundaciones [6]
  - mayores inundaciones producirán mayores daños a la infraestructura social y económica, como por ejemplo hospitales [6]

*(d) Pequeños Estados Insulares*

1. Hidrología y recursos hídricos
  - el recurso agua constituye un problema central porque las comunidades dependen de las lluvias y de fuentes escasas de agua subterránea. Por ello, la menor cantidad de lluvias, la mayor variabilidad de éstas y el aumento del nivel del mar tendrá efectos severos sobre la disponibilidad de agua [1]
2. Agricultura y seguridad alimentaria
  - por lo general, las tierras agrícolas están concentradas cerca de la costa y son, por lo tanto, vulnerables a la salinización del suelo y a cambios en las capas de agua disponibles debido al aumento del nivel del mar [1]
3. Ecosistemas terrestres y de agua dulce
  - las especies endémicas de las islas son altamente vulnerables a cambios de clima y a aumentos en el nivel del mar [1]
4. Zonas costeras y ecosistemas marinos
  - desplazamientos de poblaciones debido al aumento del nivel del mar; riesgo potencial de migraciones a otros países [1]
  - degradación de manglares por aumento del nivel del mar disminuirá la protección de zonas costeras [1]
  - mayores temperaturas marinas tendrán efectos adversos sobre arrecifes de coral y vegetación marina, afectando la pesca debido a la pérdida de hábitats y zonas de reproducción de especies [1]
5. Salud humana
  - mayor incidencia de enfermedades transmitidas por vectores o por el agua, debido al aumento de temperaturas, inundaciones, sequías y mayor frecuencia de eventos del FEN [1]
6. Asentamientos humanos, electricidad e industria
  - las pequeñas economías de las islas pequeñas es extremadamente sensible a choques externos. Esta y otras características, como los escasos fondos, recursos humanos y la falta de destrezas y capacidades con que cuentan son factores que limitan la capacidad de los Pequeños Estados Insulares para la mitigación y la adaptación al futuro del cambio climático y al aumento del nivel del mar [1]
  - casi todos los asentamientos humanos y la mayor parte de la infraestructura socio-económica están ubicados cerca de la costa, lo que las hace vulnerables al aumento del nivel del mar y a la mayor intensidad de las tormentas [1]
  - la industria del turismo es la principal fuente de ingresos y de empleo y, por consiguiente, cualquier cambio en la demanda de estos servicios debido a cambios de temperaturas o del régimen de lluvias o la pérdida de playas tendría efectos devastadores en la economía de estos estados. [1]

---

Fuente: [1] PICC 2001e; [2] DFID 2004a; [3] Giogi y Bi 2005; [4] Lal *et al.*, 2001; [5] DFID 2004b; [6] DFID 2004c.



# NOTAS

## Capítulo 3

1. El PICC ha sido convocado por el PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés) para “evaluar en forma integral, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socio-económica relevante para lograr una comprensión científica del riesgo que representa el cambio climático antropogénico, así como de su impacto potencial y de las opciones que existen en materia de adaptación y mitigación”. Los informes de evaluación del PICC están siendo compilados y revisados por grupos de trabajo integrados por cientos de expertos en todo el mundo.
2. El PICC emplea el término “probable” para referirse a resultados con una probabilidad de ocurrencia de entre 66 y 90%.
3. Definidos como aquéllos que usan más del 20% de su oferta renovable de agua.
4. La investigación se ha concentrado mayormente en analizar los efectos de altas temperaturas en las latitudes medias y altas de los países en desarrollo. Existe poco conocimiento de los impactos que podrían tener elevadas temperaturas en las ciudades de los países en desarrollo.
5. Por ejemplo, en relación a los ingresos.

## Capítulo 4

6. En realidad, se trata de concentraciones de equivalentes de CO<sub>2</sub> que son responsables del “potencial de calentamiento global” adicional de otros GEI.
7. Aunque observaciones más recientes sugieren que con menor calentamiento puede iniciarse una acelerada descarga de hielo de las capas continentales de hielo (Dowdeswell 2006).
8. Estimado del agregado total de emisiones de CO<sub>2</sub> resultante del consumo de combustibles fósiles entre 1751 y 2002. Se calculó el monto inicial en 287,6 billones de toneladas de carbono y se las convirtió en toneladas de CO<sub>2</sub> utilizando el coeficiente de 44/12. Un trillón de toneladas es 1Tt (tera-tonelada) ó 1.000 Gt (giga-tonelada).
9. Energía eólica, solar, microcentrales hidroeléctricas, biodiésel y bioetanol, energía marina y geotérmica.
10. El contenido energético de materias primas, como el carbón o el petróleo.
11. Las emisiones de GEI en el caso de la energía nuclear están relacionadas con la extracción, procesamiento y transporte de combustibles.
12. Tomado de <http://www.hybridcars.com/sales-numbers.html>, acceso el 23 de febrero del 2006.
13. Incluyendo CO<sub>2</sub>, metano y óxido nitroso. La suma de emisiones de dióxido de carbono e hidrocarburos sin metano eleva aun más el total de emisiones.
14. En gramos de carbono equivalentes a CO<sub>2</sub> por mega-joules de servicios energéticos (g-C MJ<sup>-1</sup> como CO<sub>2e</sub>).

15. Por ejemplo, se estima que se puede satisfacer la demanda básica de energía de los pobres con alrededor de 1 giga-joule de energía útil per cápita y que si esto se realiza enteramente con GLP equivale a 2 giga-joules de energía primaria (Sagar 2005). El monto requerido para 2 billones de personas asciende a 4 exa-joules, que es menos del 2% de la energía primaria utilizada por los 1,1 billones de personas de los países integrantes de la OECD (Goldemberg y Johansson 2004). En consecuencia, aun cuando aumentaran las emisiones de GEI debido al uso de combustibles fósiles para satisfacer las necesidades energéticas básicas de los pobres, podrían ser atenuadas por las pequeñas ganancias que se obtendrían en términos de eficiencia energética y en una aceleración marginal de los recortes de emisiones en los países ricos.
16. También es voluntario porque puede evitarse la compra de créditos de emisiones optando por un consumo energético que no produzca emisiones.

## Capítulo 6

17. Se puede encontrar un listado de los países con menor desarrollo en [http://unfccc.int/files/cooperation\\_and\\_support/ldc/application/pdf/ldcbyregion.pdf](http://unfccc.int/files/cooperation_and_support/ldc/application/pdf/ldcbyregion.pdf); acceso realizado el 6 de febrero del 2006. Los países incluidos en esta categoría y con los que viene trabajando Practical Action en los procesos de formulación de PANA son Bangladesh, Nepal, Sudán y Mozambique. Kenia, Zimbabwe y Perú no están considerados dentro de esta categoría y por lo tanto no requieren desarrollar PANA.
18. Costos agregados a un proyecto debido al empleo de alternativas energéticas que reducen las emisiones.
19. O menos de la tercera parte del costo del nuevo estadio de Wembley, Inglaterra.

# REFERENCIAS

- Adam, D. (2005) "50m environmental refugees by end of decade, UN warns", *The Guardian*, 12 de octubre del 2005.
- Adam, D. (2006) "Nuclear power "cannot tackle climate change", *The Guardian*, 17 de enero del 2006.
- Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D. y Hulme, M. (2003) "Adaptation to climate change in the developing world", *Progress in Development Studies*, **3**, pp. 179–195.
- Aldy, J. E., Barrett, S. y Stavins, R. N. (2003) "Thirteen plus one: a comparison of global climate policy architectures", *Climate Policy*, **3**, pp. 373–397.
- Arnell, N. y Liu, C. (2001) "Hydrology and water resources", en PICC (eds.), *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability*, PICC, Ginebra, pp. 192–233.
- Baumert, K., Pershing, J., Herzog, T. y Markoff, M. (2004) *Climate Data: Insights and observations*, Pew Center for Global Climate Change, Arlington VA.
- Benn, H. (2006) "Development beyond aid", <http://www.dfid.gov.uk/news/files/Speeches/wp2006-speeches/beyond-aid230206.asp>, acceso el 27 de febrero del 2006.
- Burton, I., Huq, S., Lim, B., Pilifosova, O. y Schipper, E. L. (2002) "From impacts assessment to adaptation priorities: The shaping of adaptation policy", *Climate Policy*, **2**, pp. 145–159.
- Byravan, S. y Rajan, S. C. (2005) "Immigration could ease climate change impact", *Nature*, **434**, p. 435.
- Cannon, T., Twigg, J. y Rowell, J. (2003) "Social vulnerability, sustainable livelihoods and disasters", informe elaborado para el DFID, Natural Resources Institute, Chatham, Kent.
- Cao, X. (2003) "Climate change and energy development: Implications for developing countries", *Resources Policy*, **29**, pp. 61–67.
- Carney, D. (1998) "Implementing the sustainable rural livelihoods approach", en Carney, D. (ed.) *Sustainable Rural Livelihoods: What contribution can we make?*, DFID, Londres, pp. 3–23.
- CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Centre) (2005) "Global, Regional, and National Fossil Fuel CO2 Emissions", [http://cdiac.ornl.gov/emis/em\\_cont.htm](http://cdiac.ornl.gov/emis/em_cont.htm), acceso el 17 de febrero del 2006.
- ClimateBiz (2006) "Backgrounders: Emissions Trading", [http://www.climatebiz.com/sections/backgrounder\\_detail.cfm?UseKeyword=Emissions%20Trading](http://www.climatebiz.com/sections/backgrounder_detail.cfm?UseKeyword=Emissions%20Trading), acceso el 4 de abril del 2006.
- Conisbee, M. y Simms, A. (2003) *Environmental Refugees: The case for recognition*, New Economics Foundation, Londres.
- Cosbey, A., Parry, J. E., Browne, J., Babu, Y. D., Bhandaru, P., Drexhage, J. y Murphy, D. (2005) *Realizing the Development Dividend: Making the CDM work for developing countries*, Informe sobre Etapa 1, IISD, Winnipeg.
- Desanker, P. V. (2004) *The NAPA Primer*, CMNUCC, Bonn.
- DEFRA (2006) "UK Emissions Trading Scheme", <http://www.defra.gov.uk/Environment/climatechange/trading/uk/index.htm>, acceso el 20 de abril del 2006.
- DFID (2002) *Predicted Impact of Global Climate Change on Poverty and Sustainable Achievement of the Millennium Development Goals: Volumen 2*, DFID, Londres.
- DFID (2004a) "Climate change in Africa", *Climate Change and Poverty: Key Sheet 1 0*, DFID, Londres.
- DFID (2004b) "Climate change in Asia", *Climate Change and Poverty: Key Sheet 1 1*, DFID, Londres.
- DFID (2004c) "Climate change in Latin America", *Climate Change and Poverty: Key Sheet 1 2*, DFID, Londres.
- DFID (2004d) "Adaptation to climate change: Making development disaster proof", *Climate Change and Poverty: Key Sheet 6*, DFID, Londres.

- Dings, J. (2006) *Aviation and Climate Change: Taking stock of arguments (Borrador de Informe Final)*, European Federation for Transport and Environment, Bruselas.
- Dowdeswell, J. A. (2006) "The Greenland ice sheet and global sea-level rise", *Science*, **311**, pp. 963–964.
- Edwards, R. D., Smith, K. R., Zhang, J. y Ma, T. (2004) "Implications of changes in household stoves and fuel use in China", *Energy Policy*, **32**, pp. 395–411.
- Emanuel, K. (2005) "Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years", *Nature*, **436**, pp. 686–688.
- FAO (2003) *Summary of Food and Agriculture Statistics 2003*, FAO, Roma.
- FAO (2004) "Compendium of Food and Agriculture Indicators", 2004, [http://www.fao.org/es/ess/Compendium\\_2004/list.asp](http://www.fao.org/es/ess/Compendium_2004/list.asp), acceso el 18 de enero del 2006.
- Giorgi, F. y Bi, X. (2005) "Updated regional precipitation and temperature changes for the 21st century from ensembles of recent AOGCM simulations", *Geophysical Research Letters*, **32**, L21715.
- Goldemberg, J. y Johansson, T. B. (ed.) (2004) *World Energy Assessment: Overview 2004 update*, PNUD, Nueva York.
- GPRB (Government of the People's Republic of Bangladesh) (2005) *National Adaptation Programme of Action (NAPA)*, Ministerio de Medio Ambiente y Bosques, Dhaka.
- Grubb, M. (2003) "The economics of the Kyoto Protocol", *World Economics*, **4**, pp. 143–189.
- Hamilton, K. (2004) "Insurance and financial sector support for adaptation", *IDS Bulletin*, **35**, pp. 55–61.
- Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M. y Lo, K. (2006) "Global Temperature Trends: 2005 Summation", <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/2005>, acceso el 07 de abril del 2006.
- Houghton, J. (2005) "Global warming", *Reports in Progress in Physics*, **68**, pp. 1343–1403.
- Huq, S. y Burton, I. (2003) "Funding adaptation to climate change: What, who and how to fund?", *Sustainable Development Opinion*, IIED, Londres.
- Huq, S. y Reid, H. (2004) "Mainstreaming adaptation in development", *IDS Bulletin*, **35**, pp. 15–21.
- IAEA (2004) "Nuclear power's changing future", <http://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/2004/prn200405.html>, acceso el 22 de febrero del 2006.
- ICCT (International Climate Change Taskforce) (2005) *Meeting the Climate Challenge*, Institute for Public Policy Research, Londres.
- IEA (International Energy Agency) (2005) *World Energy Outlook 2005*, IEA, París.
- IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies) (2001) "Disaster data - key trends and statistics", <http://www.ifrc.org/publicat/wdr2001/chapter8.asp>, acceso el 17 de enero del 2006.
- IPCC (2000) *Special Report on Emissions Scenarios*, <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/067.htm>, acceso el 23 de febrero del 2006.
- IPCC (2001a) *Climate Change 2001: Synthesis Report - Summary for Policymakers*, IPCC, Ginebra.
- IPCC (2001b) *Climate Change 2001: Synthesis Report - Summary for Policymakers*, IPCC, Ginebra.
- IPCC (2001c) *Climate Change 2001: The Scientific Basis - Technical Summary*, IPCC, Ginebra.
- IPCC (2001d) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability - Summary for Policymakers*, IPCC, Ginebra.
- IPCC (2001e) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability - Technical Summary*, IPCC, Ginebra.
- ISDR- EIRD (International Strategy for Disaster Reduction/Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres) (2004) *Living With Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, UN/ISDR-EIRD, Ginebra.
- ISDR-EIRD (2005) "Summary of the Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters (HFA)", <http://www.unisdr.org/eng/hfa/hf-summary.htm>, acceso el 6 de abril del 2006.
- IUCN (2003) *Livelihoods and Climate Change*, IUCN, Gland.

- Jaccard, M. (2005) *Sustainable Fossil Fuels: The unusual suspect in the quest for clean and enduring energy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Keller, K., Hall, M., Kim, S. R., Bradford, D. F. y Oppenheimer, M. (2005) "Avoiding dangerous anthropogenic interference with the climate system", *Climatic Change*, **73**, pp. 227–238.
- King, D. (2005a) "Climate change: the science and the policy", *Journal of Applied Ecology*, **42**, pp. 779–783.
- King, D. (2005b) "The nuclear option isn't political expediency but scientific necessity", *The Guardian*, 16 de diciembre del 2005, 31.
- La Trobe, S., (2002) *Climate Change and Poverty*, Tearfund, Teddington.
- Lal, M., Harasaw, H. y Murdiyarsa, D. (2001) "Asia", in PICC (ed.) *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability*, PICC, Ginebra, pp. 533–590.
- Lim, B. y Spanger-Siegfried, E. (ed.) (2004) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing strategies, policies and measures*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lott, N. y Ross, T. (2006) "Tracking and evaluating US billion dollar weather disasters, 1980–2005", <http://www1.ncdc.noaa.gov/pub/data/papers/200686ams1.2nlfree.pdf>, acceso el 7 de abril del 2006.
- Lovelock, J. (2006) *The Revenge of Gaia: Why the Earth is fighting back – and how we can still save humanity*, Allen Lane, Londres.
- McLean, R. F. y Tsyban, A. (2001) "Coastal zones and marine ecosystems", en PICC (ed.) *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability*, P ICC, Ginebra.
- McNeely, J. A. y Scherr, S. J. (2003) *Ecoagriculture: Strategies to feed the world and save wild biodiversity*, Island Press, Washington.
- Meek, J. (2005) "Nuclear in the UK: Back to the future", *The Guardian*, 4 de octubre del 2005.
- Metz, B., Davidson, O., de Coninck, H., Loos, M. y Meyer, L. (2005) *Carbon Dioxide Capture and Storage: Summary for policymakers and technical summary*, PICC, Ginebra.
- Meyer, A. (2000) *Contraction and Convergence: The global solution to climate change*, Green Books, Totnes, Devon.
- Munasinghe, M. y Swart, R. (2005) *Primer on Climate Change and Sustainable Development*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Najam, A., Huq, S. y Sokona, Y. (2003) "Climate negotiations beyond Kyoto: developing countries concerns and interests", *Climate Policy*, **3**, pp. 221–231.
- NEF (New Economics Foundation) (2004) *Up in Smoke? Threats from, and responses to the impact of global warming on human development*, NEF, Londres.
- Nurse, L. A. y Sem, G. (2001) "Small island states", en PICC (ed) *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability*, PICC, Ginebra, pp. 843–875.
- Oppenheimer, M. y Petsonk, A. (2005) "Article 2 of the UNFCCC: Historical origins, recent interpretations", *Climatic Change*, **73**, pp. 195–226.
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T. y Foley, J. A. (2005) "Impact of regional climate change on human health", *Nature*, **438**, pp. 310–317.
- Pembina Institute (2002) *A User's Guide to the Clean Development Mechanism (CDM)*, The Pembina Institute, Drayton Valley, Alberta.
- Peters, R. (2005) *Strengthening the Clean Development Mechanism*, The Pembina Institute, Drayton Valley, Alberta.
- Pew Center (2004) *The 10-50 Solution: Options for a low-carbon future*, Pew Center for Global Climate Change, Arlington VA.
- Pew Center (2005) *International Climate Efforts Beyond 2005: Report of the climate dialogue at Pocantico*, Pew Center for Global Climate Change, Arlington VA.
- POST (2003) *Aviation and the Environment*, Postnote Number 195, Parliamentary Office of Science and Technology, Londres.

- Richards, M. (2003) "Poverty reduction, equity and climate change: Challenges for global governance", *Natural Resource Perspectives* No. 83, ODI, Londres.
- Roach, R. (2005) *Dried Up, Drowned Out: Voices from the developing world on a changing climate*, Tearfund, Teddington.
- Roberts, J. T. (2001) "Global inequality and climate change", *Society and Natural Resources*, **14**, pp. 501–509.
- Royal Society (2005) *A Guide to Facts and Fictions About Climate Change*, The Royal Society, Londres.
- Sachs, J. D. (2005) *The End of Poverty: How we can make it happen in our lifetime*, Penguin, London.
- Sagar, A. S. (2005) "Alleviating energy poverty for the world's poor", *Energy Policy*, **33**, pp. 1367–1372.
- Schneider, S. H. and Mastrandrea, M. D. (2005) "Probabilistic assessment of "dangerous" climate change and emissions pathways", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **102**, pp. 15728–15735.
- Shukman, D. (2006) "Sharp Rise in CO2 Level Recorded", <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/4803460.stm>, acceso el 7 de abril del 2006.
- Simms, A. (2001) *Ecological Debt: Balancing the environmental budget and compensating developing countries*, IIED, Londres.
- Simms, A., Oram, J. y Kjell, P. (2004) *The Price of Power: poverty, climate change, the coming energy crisis and the renewable revolution*, New Economics Foundation, Londres.
- Smith, K. R., Uma, R., Kishore, V. N., Zhang, J., Joshi, V. y Khalil, M. A. K. (2000) Greenhouse implications of household stoves: An analysis for India, *Annual Review of Energy and Environment*, **25**, pp. 741–763.
- Smith, J. B., Schellnhuber, H. J. y Mirza, M. M. Q. (2001) "Vulnerability to climate change and reasons for concern: a synthesis", in IPCC (ed.) *Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability*, IPCC, Ginebra, pp. 913–967.
- Spanger-Siegfried, E. y Dougherty, B. (2004) "User's guidebook", en Lim, B. y Spanger-Siegfried, E. (eds) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing strategies, policies and measures*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 7–28.
- The Guardian* (2006) "The chocolate biccie paradox", *The Guardian*, 15 de abril, pp. 8–9.
- Tol, R. S. J. (2005) "Emission abatement versus development as strategies to reduce vulnerability to climate change: An application of FUND", *Environment and Development Economics*, **10**, pp. 615–629.
- Tol, R. S. J., Downing, T. E., Kuik, O. J. y Smith, J. B. (2004) "Distributional aspects of climate change impacts", *Global Environmental Change*, **14**, pp. 259–272.
- Traidcraft (2006) "Traidcraft and Sugar", <http://www.traidcraft.co.uk/template2.asp?pageID=1728&fromID=1530>, acceso el 18 de abril 2006.
- UKPEU (UK Presidency of the EU) (2005) *Initial EU Contribution to CSD1 4: Energy for sustainable development*, UK Government, Londres.
- UNEP (2002a) *Climate Change Information Kit*, UNEP, Ginebra. UNEP (2002b) *Introduction to the CDM*, UNEP, Roskilde, Dinamarca.
- UNEP-PNUMA (2002c) *Understanding Climate Change: A beginners guide to the UN Framework Convention and its Kyoto Protocol*, PNUMA, Ginebra.
- UNDP- PNUD (2003) *The Adaptation Policy Framework: User's guidebook*, PNUD, Nueva York.
- UNEP – PNUMA (2005) *Vital Climate Change Graphics*, PNUMA, Nairobi.
- UNEP – PNUMA (2006) "Global Environment Outlook Database", <http://geodata.grid.unep.ch>, acceso el 2 de febrero del 2006.
- UNFCCC (1992) *United Nations Framework Convention on Climate Change*, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>, acceso el 10 de febrero del 2006.

- UNFCCC (2002) "Simplified modalities and procedures for small-scale clean development mechanism project activities", <http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/AnnexII/English/annexII.pdf>, acceso el 13 de Junio del 2006.
- UNFCCC (2005) *Key GHG Data*, UNFCCC, Bonn.
- UNFCCC (2006a) "Financial mechanis", [http://unfccc.int/cooperation\\_and\\_support/funding/items/2807.php](http://unfccc.int/cooperation_and_support/funding/items/2807.php), acceso el 7 de febrero del 2006.
- UNFCCC (2006b) "CDM project activities: Projects registered with the CDM Executive Board", <http://cdm.unfccc.int/projects/registered.html>, acceso el 13 de febrero del 2006.
- UNFCCC (2006c) "CDM project activities: Status of project activities", <http://cdm.unfccc.int/projects>, acceso el 13 de febrero del 2006.
- UNFCCC (2006d) National Adaptation Programmes of Action, <http://unfccc.int/adaptation/napas/items/2679.php>, acceso el 7 de febrero del 2006.
- UNFCCC (2006e) LULUCF: Developments at Past COP and SB Sessions, [http://unfccc.int/methods\\_and\\_science/lulucf/items/3063.php](http://unfccc.int/methods_and_science/lulucf/items/3063.php), acceso el 14 de febrero del 2006. Van Heemst, J. y Bayangos, V. (2004) "Poverty and climate change", in Kok, M. T. J. y de Coninck, H. C. (eds.) *Beyond Climate: Options for Broadening Climate Policy*, RIVM, Bilthoven, Holanda, pp. 21–48.
- Vidal, J. (2005) "Pacific Atlantis: first climate change refugees", *The Guardian*, 25 de noviembre, Londres.
- World Bank- Banco Mundial (2005a) "World Development Indicators", The World Bank, Washington DC, <http://devdata.worldbank.org/wdi2005/Section3.htm>, acceso el 10 de febrero del 2006.
- World Bank- Banco Mundial(2005b) *BioCarbon Fund*, World Bank, Washington DC.
- World Bank- Banco Mundial (2005c) *Community Development Carbon Fund*, World Bank, Washington DC.
- Yamin, F., Rahman, A. y Huq, S. (2005) "Vulnerability, adaptation and climate disasters: A conceptual overview", *IDS Bulletin*, **36**, pp. 1–14



# Sólo tenemos un planeta

En todo el mundo se viene sintiendo el impacto del cambio climático. Pero son los 2,7 billones de personas que sobreviven con menos de US\$ 2 al día las que se verán más afectadas a medida que sus efectos se hagan más dañinos en cada vez mayor cantidad de lugares del planeta.

Las emisiones de carbono producidas por los combustibles que han permitido a los habitantes de los países del Norte gozar de altos niveles de vida están provocando cambios en las estaciones. Como resultado de ello, las lluvias, inundaciones y sequías podrían causar desastres que ampliarían aun más la brecha existente entre los países pobres y los países ricos, poniendo en riesgo asimismo la posibilidad de alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio establecidas por la Organización de las Naciones Unidas.

Pero no basta con lamentarse – hay que actuar. Analizando la evidencia existente sobre manifestaciones del cambio climático, así como aspectos relativos a las vulnerabilidades de los pobres del mundo, el presente libro desarrolla un marco para la acción para enfrentarlo. El autor deja claramente sentado que las opciones políticas y de consumo de los habitantes del Norte están estrechamente relacionadas con el impacto que el cambio climático tiene en los países del Sur en los sectores de la población más vulnerables del planeta.

**Sólo tenemos un planeta** es una lectura indispensable para todos quienes deseen tener una comprensión cabal e informada del cambio climático, y de las acciones y medidas que hay que adoptar con urgencia.

Este volumen es un material de consulta imprescindible para las ONG, los funcionarios gubernamentales y encargados de la formulación de políticas, investigadores, estudiantes y especialistas que trabajan en los campos del desarrollo, Clima y Medio Ambiente.

D. Mark Smith cuenta con una Maestría en Climatología y un Doctorado en Ecología. Ha sido Director del grupo de investigaciones del CSIRO Sustainable Ecosystems de Australia y, a solicitud de Practical Action, fue el investigador responsable de elaborar el presente informe. Actualmente se desempeña como Asesor en el campo de Manejo de Agua y Recursos Hídricos en el IUCN.

Esta publicación contó con el apoyo de The Alachy Trust



ISBN: 978-9972-47-137-7

