

## Generación del financiamiento necesario para la mitigación y la adaptación

Los países desarrollados deben asumir el liderazgo en la lucha contra el cambio climático, pero la mitigación no será eficaz ni eficiente sin los esfuerzos de reducción de emisiones de los países en desarrollo. Estos son dos mensajes clave de los capítulos anteriores, pero hay además una tercera dimensión crítica para enfrentar el desafío climático: la equidad. Con un enfoque equitativo para limitar las emisiones globales de gases de efecto invernadero debe reconocerse que los países en desarrollo tienen necesidades de desarrollo legítimas, que su desarrollo puede estar en peligro por el cambio climático y que su contribución al problema ha sido poca.

Los fondos para el clima, tanto transferencias fiscales como transacciones del mercado, de los países desarrollados hacia los países en desarrollo representan la principal forma de conciliar la equidad con la eficacia y la eficiencia en el tratamiento del problema del cambio climático. Los flujos financieros pueden

ayudar a los países en desarrollo a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático. Además, habrá necesidades financieras relativas al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías. La mitigación, la adaptación y el despliegue de tecnologías deben suceder en forma tal que permita a los países en desarrollo continuar con su crecimiento y con la reducción de la pobreza. Es por esto que son de importancia crucial flujos financieros adicionales para los países en desarrollo.

La financiación requerida para mitigación, adaptación y tecnología es cuantiosa. En los países en desarrollo la mitigación podría costar de US\$140.000 a US\$170.000 millones por año en los próximos 20 años (con necesidades asociadas de financiación de US\$265.000 a US\$565.000 millones). En el período de 2010 a 2050 las inversiones para adaptación podrían promediar los US\$30.000 a US\$100.000 millones por año. Aun así, los esfuerzos para conseguir fondos para mitigación y adaptación han sido tristemente inadecuados, y solamente llegan a menos del 5% de las necesidades proyectadas.

Al mismo tiempo, los instrumentos existentes de financiación tienen límites claros y también ineficiencias. La contribución de los gobiernos de los países de ingreso alto se ve afectada por la fragmentación y las veleidades de los ciclos políticos y fiscales. A pesar de todo su éxito, el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), la fuente principal de fondos para la mitigación hasta la fecha en los países en desarrollo, tiene deficiencias de diseño y límites operativos y administrativos. El alcance de obtención de fondos para la adaptación a través del MDL, la prin-

### Mensajes clave

La financiación para el clima proporciona los medios para conciliar la equidad con la eficacia y la eficiencia en acciones para reducir las emisiones y para la adaptación al cambio climático, pero los niveles actuales no cubren las necesidades estimadas: la financiación para el clima para los países en desarrollo es de US\$10.000 millones al año hoy, en comparación con requerimientos anuales proyectados para 2030 de US\$30.000 a US\$100.000 millones para adaptación y de US\$140.000 a US\$175.000 millones (con requisitos asociados de financiación de US\$250.000 a US\$565.000 millones) para mitigación. Para cubrir la diferencia es necesario reformar los mercados de carbono existentes y acudir a nuevas fuentes, incluyendo los impuestos al carbono. La fijación de precios al carbono transformará las finanzas nacionales para el clima, pero serán necesarias las transferencias financieras internacionales y el comercio de derechos de emisiones para no impedir el crecimiento y la reducción de la pobreza en los países en desarrollo en un mundo con restricciones de carbono.

principal fuente de ingreso para el Fondo de Adaptación, es así también limitado.

De tal manera que deberá acudirse a nuevas fuentes de financiación y los gobiernos tendrán que intervenir, pero será igualmente importante desarrollar nuevos mecanismos innovadores de financiación y apalancar los fondos privados. El papel del sector privado será clave para financiar la mitigación a través de mercados de carbono e instrumentos relacionados. No obstante, los flujos oficiales u otros fondos internacionales serán un complemento importante para construir capacidad, corregir imperfecciones del mercado y focalizar zonas que el mercado ha pasado por alto. La financiación privada será importante también para la adaptación, pues los agentes privados –familias y empresas– deberán asumir gran parte de la carga para la adaptación. Pero una buena adaptación está muy estrechamente relacionada con un buen desarrollo, y quienes tienen más necesidad de ayuda para la adaptación son los pobres y desfavorecidos del mundo en desarrollo, lo cual significa que el papel de la financiación pública será decisivo.

Además de la consecución de nuevos fondos, será crucial utilizar los recursos disponibles en forma más eficaz, lo que requiere tanto explotar sinergias con los flujos financieros existentes –incluyendo la ayuda para el desarrollo– como coordinar la implementación. La escala de los vacíos de financiación, la diversidad de las necesidades y las diferencias en las circunstancias nacionales demandan

una amplia variedad de instrumentos. Las preocupaciones por la eficacia y eficiencia significan que los fondos para el cambio climático deben conseguirse y emplearse en forma coherente.

Las necesidades de financiación están vinculadas con el alcance y oportunidad de cualquier acuerdo internacional sobre el cambio climático. El valor de la financiación para la adaptación dependerá directamente de la eficacia del acuerdo. En cuanto a la mitigación, en el capítulo 1 se muestra que el retraso en la implementación de la reducción de las emisiones, sea en países desarrollados o en desarrollo, plantea un riesgo enorme de aumentar el costo de limitar el calentamiento global. El capítulo del panorama general muestra que en una trayectoria global de costo mínimo para la estabilización del clima, una gran proporción (65% o más)<sup>1</sup> de la mitigación necesaria deberá ocurrir en los países en desarrollo. El costo de limitar el calentamiento global puede reducirse así en forma sustancial si los países de ingreso alto aportan suficientes incentivos financieros para que los países en desarrollo se desplacen a trayectorias de más bajo carbono. No obstante, como se destaca en otros capítulos, será necesario combinar la financiación con el acceso a las tecnologías y la construcción de capacidad para que los países en desarrollo se desplacen a una trayectoria de desarrollo de más bajo carbono.

Este capítulo trata sobre la consecución de fondos suficientes para reducir las emisiones y hacer frente a los efectos de los cambios

**Cuadro 6.1 Instrumentos existentes de financiación para el clima**

Tipo de instrumento	Mitigación	Adaptación	Investigación, desarrollo y difusión
<b>Mecanismos del mercado</b> para reducir los costos de la acción del clima y crear incentivos	Comercio de emisiones (MDL, IC, voluntario), certificados comerciables de energía renovable, instrumentos de deuda (bonos)	Seguros (fondos, índices, derivados del estado del tiempo, bonos por catástrofes), pagos por servicios del ecosistema, instrumentos de deuda (bonos)	
<b>Recursos de donaciones y fondos de concesiones</b> (gravámenes y contribuciones incluyendo ayuda oficial para el desarrollo y filantropía) para ensayar nuevas herramientas, aumentar gradualmente y catalizar la acción, y actuar como fondos semilla para apalancar el sector privado.	FMAM, FTL, UN-REDD, PIF, FCPF	Fondo de Adaptación, FMAM, PMA, FECC, PPRC y otros fondos bilaterales y multilaterales	FMAM, FMAM/CFI Earth Fund, GEEREF
<b>Otros instrumentos</b>	Incentivos fiscales (beneficios tributarios sobre inversiones, préstamos subsidiados, impuestos o subsidios específicos, créditos a exportaciones), normas y estándares (incluso rótulos), alicientes en forma de premios, compromisos de mercado avanzados, y acuerdos de comercio y tecnología		

Fuente: Equipo del IDM.

Nota: MDL = Mecanismo para un Desarrollo Limpio; FTL = Fondo para la Tecnología Limpia; FCPF = Forest Carbon Partnership Facility; PIF = Programa de Inversión Forestal; GEEREF = Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund (Unión Europea); FMAM = Fondo del Medio Ambiente Mundial; CFI = Corporación Financiera Internacional; IC = Implementación Conjunta; PMA = Fondo para los Países Menos Adelantados (CMNUCC/FMAM); PPRC = Programa Piloto para Resistencia Climática; FECC = Fondo Especial para el Cambio Climático (CMNUCC/FMAM); UN-REDD = Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en Países en Desarrollo.

inevitables. Se evalúa en él el vacío entre las necesidades proyectadas de fondos para la mitigación y la adaptación, y las fuentes de financiación disponibles hasta el año 2012. Se examinan las ineficiencias de los instrumentos existentes para la financiación del clima y se discuten fuentes potenciales de fondos adicionales a las disponibles actualmente (cuadro 6.1). Se presentan también modelos para aumentar la eficacia de los planes existentes, en particular el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, y para asignar los fondos para la adaptación. El enfoque en su totalidad se centra en la financiación de las necesidades de los países en desarrollo, en los que convergen los asuntos de eficacia, eficiencia y equidad.

### El déficit de financiación

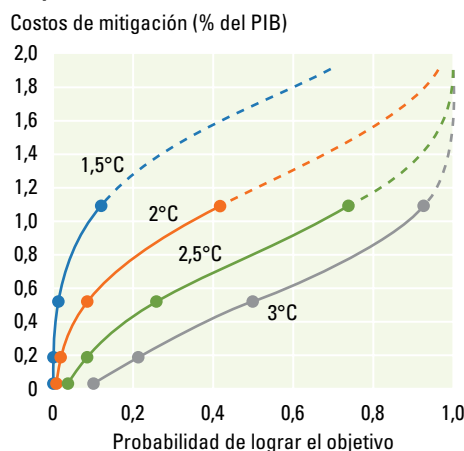
Para abordar con éxito el cambio climático se necesitarán billones de dólares. En qué cuantía, dependerá de la ambición de la respuesta mundial, cómo se estructure, con qué tiempo se programen las medidas, cuán eficazmente se implementen, dónde se efectúe la mitigación, y cómo se obtenga el dinero. Los costos serán asumidos por la comunidad internacional, los gobiernos nacionales, los gobiernos locales, las empresas y las familias.

### Necesidad de financiación

De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), que revisó estimados de costos en su cuarta evaluación, el costo de recortar en un 50% las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero para 2050 podría ser de entre el 1 y el 3% del PIB.<sup>2</sup> Ese es el recorte mínimo que la mayoría de los científicos cree necesario para tener una posibilidad razonable de limitar el calentamiento global a cerca de 2°C por encima de los niveles de temperatura preindustriales (ver panorama general).

Pero los costos de mitigación son sensibles a las elecciones de políticas y aumentan de forma pronunciada con la severidad del objetivo de reducción de emisiones y la certeza de lograrlo (gráfico 6.1). Los costos globales de la mitigación serán también más altos si el mundo se desvía de la trayectoria de reducción de emisiones de costo mínimo. Según se explica en los capítulos anteriores, si no se incluye a los países en desarrollo en las actividades iniciales para la mitigación, aumentarían significativamente los costos globales (esta consideración condujo al establecimiento del Mecanismo

**Gráfico 6.1 Los costos anuales de mitigación aumentan con la severidad y certeza del objetivo de temperatura**



Fuente: Schaeffer y otros, 2008.

para un Desarrollo Limpio en el Protocolo de Kyoto). Así mismo, si no se consideran todas las oportunidades de mitigación aumentarían también los costos en forma marcada.

Es importante también distinguir los costos de mitigación (los costos incrementales de un proyecto de bajo carbono durante su tiempo de vida) de las necesidades de inversión incremental (los requerimientos adicionales de financiación creados como resultado del proyecto). Debido a que muchas inversiones en energía limpia tienen altos costos de capital iniciales a los que siguen después ahorros en costos operativos, las necesidades de financiación incremental tienden a ser mayores que los costos durante la vida del proyecto que se informan en los modelos de mitigación. El factor de la diferencia puede ser hasta de tres (cuadro 6.2).

Para los países en desarrollo con restricciones fiscales, estos altos costos iniciales de capital pueden constituir un desincentivo significativo para invertir en tecnologías de bajo carbono.

En el cuadro 6.2 se aprecia que serían necesarios tanto los costos incrementales como los requerimientos de fondos asociados para las actividades de mitigación, para estabilizar la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>e (sumados todos los gases de efecto invernadero y expresados en términos de su dióxido de carbono equivalente) en 450 partes por millón (ppm) en la próxima década y las inversiones estimadas para la adaptación requeridas en 2030. Para el

**Cuadro 6.2 Necesidad de financiación anual estimada para el cambio climático en los países en desarrollo**

Miles de millones de dólares de 2005

Fuente del estimado	2010-20	2030	
<b>Costos de mitigación</b>			
McKinsey & Company		175	
Pacific Northwest National Laboratory (PNNL)		139	
<b>Necesidades de financiación para mitigación</b>			
	2010-20	2030	
International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)	63-165	264	
Organismo Internacional de Energía (OIE) Energy Technology Perspectives		565 <sup>a</sup>	
McKinsey & Company	300	563	
Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)		384	
<b>Costos de adaptación</b>			
	2010-15	2030	Medidas incluidas
<b>Corto plazo</b>			
Banco Mundial	9-41		Costo de la ayuda para el desarrollo a prueba del cambio climático, inversión extranjera y doméstica
Stern Review	4-37		Costo de la ayuda para el desarrollo a prueba del cambio climático, inversión extranjera y doméstica
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	83-105		Igual al Banco Mundial más costo de adaptar los Documentos de la estrategia de reducción de la pobreza y fortalecer la respuesta a los desastres
Oxfam	>50		Igual al Banco Mundial más costo de adaptar el Plan de Acción Nacional para la Adaptación y los proyectos de organizaciones no gubernamentales
<b>Mediano plazo</b>			
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).		28-67	Costo en 2030 en agricultura, silvicultura, agua, salud, protección de litorales e infraestructura
Project Catalyst		15-37	Costo en 2030 en construcción de capacidad, investigación, gestión de desastres y los sectores de la CMNUCC (sólo países más vulnerables y sector público)
Banco Mundial (EACC)		75-100	Costo promedio anual de adaptación de 2010 a 2050 en agricultura, silvicultura, pesca, infraestructura, gestión de recursos de agua y sectores de zonas litorales, incluyendo impactos en salud, servicios de ecosistemas e impacto de eventos extremos de mal tiempo.

*Fuentes:* Para mitigación, Iiasa, 2009 y datos adicionales suministrados por V. Krey; OIE, 2008; McKinsey & Company, 2009 y datos adicionales suministrados por McKinsey (J. Dintel) para 2030, utilizando un tipo de cambio de dólares a euros de US\$1,25 por 1,00; cifras del PNNL de Edmonds y otros, 2008 y datos adicionales suministrados por J. Edmonds y L. Clarke; cifras de PIK de Knopf y otros, de próxima publicación y datos adicionales suministrados por B. Knopf; para adaptación, todas las cifras son de Agrawala y Fankhauser, 2008, excepto Banco Mundial EACC (Economics of Adaptation to Climate Change) del Banco Mundial, 2009 y Project Catalyst, 2009.

*Nota:* Estimados para estabilización de gases de efecto invernadero en 450 ppm de CO<sub>2</sub>e, con una probabilidad del 40 al 50% de mantener el clima por debajo del calentamiento de 2°C para 2100.

a. Las cifras de la OIE son promedios anuales hasta 2050.

objetivo de las 450 ppm, los costos de mitigación en los países en desarrollo oscilan entre US\$140.000 y US\$175.000 millones al año para 2030 con requerimientos asociados de financiación de US\$265.000 a US\$565.000 millones al año. Para la adaptación los estimados más comparables son las cifras a mediano plazo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Banco Mundial, que oscilan entre US\$30.000 y US\$100.000 millones.

Muchas de las necesidades de adaptación identificadas, aunque no todas, requerirían

gastos públicos. De acuerdo con la secretaria de la CMNUCC,<sup>3</sup> la financiación privada cubriría una cuarta parte de la inversión identificada, si bien es improbable que en este estimado se incluya la inversión privada total en adaptación.

Estas cifras dan una indicación aproximada del costo de adaptación, pero no son particularmente precisas ni totalmente completas. La mayoría fue derivada de normas empíricas (métodos prácticos), dominadas por el costo de la infraestructura futura a prueba del clima. Subestiman la diversidad de las probables

**RECUADRO 6.1 Costos de la adaptación al cambio climático en los países en desarrollo**

Un estudio del Banco Mundial publicado en 2009 sobre la economía de la adaptación al cambio climático presenta los estimados más recientes y completos de los costos de adaptación en los países en desarrollo, e incluye casos de estudio nacionales y estimados globales de los costos de adaptación. Los elementos básicos del diseño del estudio son:

**Cobertura.** Los sectores del estudio son agricultura, silvicultura, pesca, gestión de recursos hídricos y zonas litorales; se incluyen el impacto en la salud, los servicios del ecosistema y los efectos de eventos extremos de mal tiempo. La infraestructura se desagrega en transporte,

energía, agua y saneamiento, comunicaciones e infraestructura urbana y social.

**Datos básicos.** No se incluyen estimados del “déficit de adaptación” existente, es decir, el grado al cual los países se adaptan en forma incompleta o subóptima a la variabilidad del clima existente.

**Nivel de adaptación.** Para la mayoría de los sectores se estima en el estudio el costo de restaurar el bienestar al nivel que tendría sin el cambio climático.

**Incertidumbre.** A fin de capturar posibles efectos extremos del clima se utilizan en el estudio resultados de modelos de circulación general que abarcan el test

de humedad (wetttest) y las proyecciones de clima más seco, en el escenario A2 del IPCC de posibles trayectorias socioeconómicas y emisiones.

Con base en estos elementos de diseño, se obtienen en el estudio estimados finales del costo global de la adaptación al cambio climático en los países en desarrollo de US\$75.000 a US\$100.000 millones al año, en promedio, de 2010 a 2050.<sup>a</sup>

Fuente: Banco Mundial, 2009.  
a. En dólares constantes de 2005.

respuestas de adaptación y se ignoran cambios en comportamiento, innovación, prácticas operativas o ubicación de la actividad económica. También se ignora la necesidad de adaptación a efectos no relacionados con el mercado como el impacto en la salud humana y los ecosistemas naturales. Algunas de las opciones omitidas podrían reducir los costos de adaptación (por ejemplo, obviando la necesidad de inversiones estructurales costosas) y otras los incrementarían.<sup>4</sup> En los estimados tampoco se tienen en cuenta los daños residuales después de la adaptación efectiva. Uno de los intentos de incluir estas complejidades en la medición de los costos de adaptación se presenta en el Cuadro 6.1.

En los estimados de los costos de adaptación se ignoran también los estrechos vínculos entre la adaptación y el desarrollo. Aunque pocos estudios son claros sobre este punto, en ellos se mide el gasto adicional para acomodarse al cambio climático por encima de lo que se habría gastado de todas formas en inversiones sensibles al clima, por ejemplo las de acomodar las consecuencias del crecimiento del ingreso y la población o corregir un déficit de adaptación existente. Sin embargo, en la práctica, la distinción entre financiación de la adaptación y financiación del desarrollo no es fácil. Por ejemplo, las inversiones en educación, salud, sanidad y seguridad de medios de vida, constituyen un buen desarrollo y también contribuyen a reducir la vulnerabilidad socioeconómica a factores de opresión climáticos y no climáticos. Ciertamente, en el corto plazo, es probable que la ayuda para el desarrollo sea un

complemento decisivo para cubrir los déficits de la adaptación, reducir los riesgos del clima y aumentar la productividad económica, pero también se necesita nueva financiación para la adaptación.

**Fondos para la mitigación disponibles hasta la fecha**

En las próximas décadas se gastarán billones de dólares para modernizar y expandir la infraestructura de energía y transporte del mundo. Estas inversiones masivas ofrecen una oportunidad de desplazar definitivamente la economía mundial a una trayectoria de bajo carbono, pero también ocasionan el riesgo de un encierro (*lock-in*) en una de alto carbono si se deja escapar la oportunidad. Como se muestra en capítulos anteriores, las nuevas inversiones en infraestructura deben dirigirse hacia resultados de bajo carbono.

Serán necesarios fondos públicos y privados para financiar estas inversiones y muchos de los instrumentos ya existen (cuadro 6.1). Todos participarán en catalizar la acción del clima: movilizandando recursos adicionales, reorientando los fondos públicos y privados hacia inversiones en bajo carbono y elásticas con respecto al clima, y apoyando la investigación, desarrollo y despliegue de tecnologías amigables hacia el clima.

El sector público aportará capital mayoritariamente para grandes proyectos de infraestructura, pero una gran parte de la inversión para crear una economía de bajo carbono –desde maquinaria de energía eficiente hasta automóviles más limpios y

energía renovable– provendrá del sector privado. Actualmente, los gobiernos representan menos de un 15% de la inversión de la economía global, si bien controlan en gran medida las inversiones subyacentes en infraestructura

que afectan las oportunidades para productos de energía eficiente.

Existen varias formas de estimular la inversión privada en mitigación,<sup>5</sup> pero el instrumento de mercado más destacado para los países en desarrollo ha sido el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, con el cual se han activado más de 4.000 proyectos reconocidos de reducción de emisiones hasta la fecha. Otros mecanismos similares, por ejemplo la Joint Implementation (el mecanismo equivalente para los países industriales) y los mercados voluntarios de carbono, son importantes para algunas regiones (países de economías en transición) y sectores (silvicultura) pero son mucho más pequeños. Con el MDL, las actividades de reducción de emisiones en los países en desarrollo pueden generar “créditos de carbono” –medidos contra una base acordada y verificados por una entidad independiente con el auspicio de la CMNUCC– y negociarlos en el mercado de carbono. Por ejemplo, una empresa de energía eléctrica europea puede adquirir reducción de emisiones (por medio de compra directa o con apoyo financiero) a una planta de acero en China que inicia un proyecto de energía eficiente.

Los ingresos financieros que genera el MDL son modestos en relación con la cantidad de dinero para mitigación que debe obtenerse, pero constituyen la mayor fuente de fondos para mitigación para los países en desarrollo hasta la fecha. Entre los años 2001 (el primer año de registro de proyectos del MDL) y 2012 (el fin del período de compromiso de Kyoto), se espera que el MDL produzca unos 1.500 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) en reducción de emisiones, en gran parte a través de energía renovable, energía eficiente y cambio de combustibles, lo que podría generar unos US\$18.000 millones (de US\$15.000 a US\$24.000 millones) en ingresos derivados del comercio del carbono para países en desarrollo, dependiendo del precio del carbono (cuadro 6.3).<sup>6</sup> Además, cada dólar de ingreso de carbono apalanca en promedio US\$4,60 en inversión y posiblemente hasta US\$9,00 para algunos proyectos de energía renovable. Se estima que hubo un beneficio de unos US\$95.000 en inversiones en energía limpia debido al MDL de 2002 a 2008.

En comparación, la ayuda oficial para el desarrollo, para mitigación, fue de unos US\$19.000 millones de 2002 a 2007,<sup>7</sup> y la inversión en energía sostenible en los

**Cuadro 6.3 Ingreso potencial regional debido al MDL e ingresos por carbono (para 2012)**

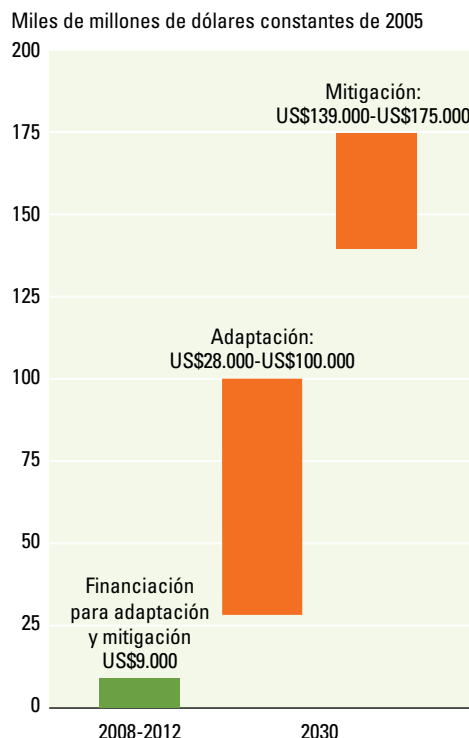
Por región	Millones de reducciones certificadas de emisiones <sup>a</sup>	US\$millones	Porcentaje del total
Asia oriental y Pacífico	871	10.453	58
China	786	9.431	52
Malasia	36	437	2
Indonesia	21	252	2
Europa y Asia central	10	119	1
América Latina y el Caribe	230	2.758	15
Brasil	102	1.225	7
México	41	486	3
Chile	21	258	1
Argentina	20	238	1
Medio Oriente y África Septentrional	15	182	1
Asia meridional	250	3.004	17
India	231	2.777	16
África subsahariana	39	464	3
Nigeria	16	191	1
Países desarrollados	85	1.019	6
<b>Por ingreso</b>			
Ingreso bajo	46	551	3
Nigeria	16	191	1
Ingreso mediano bajo	1.127	13.524	75
China	786	9.431	53
India	231	2.777	16
Indonesia	21	252	2
Ingreso mediano alto	242	2.906	16
Brasil	102	1.225	7
México	41	486	3
Malasia	36	437	2
Chile	21	258	1
Argentina	20	238	1
Ingreso alto	85	1.019	6
Corea, Rep. de	54	653	4
<b>Total</b>	<b>1.500</b>	<b>18.000</b>	<b>100</b>

Fuente: UNEP, 2008.

Nota: Los volúmenes incluyen proyectos retirados y rechazados.

a. 1 millón de reducciones certificadas de emisiones = 1 millón de toneladas de CO<sub>2</sub>e.

**Gráfico 6.2 La brecha es grande: Financiación requerida anual estimada para el clima, para una trayectoria de 2°C, comparada con los recursos actuales**



Fuente: Para los valores de 2030, ver cuadro 6.2; para los de 2008-2012 ver el texto.

países en desarrollo totalizó aproximadamente US\$80.000 millones entre 2002 y 2008.<sup>8</sup>

Los donantes y las entidades financieras internacionales establecen nuevos vehículos para incrementar gradualmente su apoyo a las inversiones de bajo carbono en el periodo preparatorio hasta 2012, aunque esta cifra incluye fondos de mitigación y adaptación.

La falta de adecuación actual de la financiación para la adaptación es obvia (gráfico 6.2), la combinación de los fondos de los donantes del cuadro 6.4 (contabilizándolos sólo como para mitigación) y los fondos proyectados del MDL hasta 2012, producen fondos para la mitigación de aproximadamente US\$37.000 millones hasta 2012, es decir, menos de US\$8.000 por año. Esto es mucho menos que los costos de mitigación estimados en los países en desarrollo, que ascienden a entre US\$140.000 y US\$175.000 millones anuales en 2030 y todavía menos que los requerimientos de financiación asociados (US\$265.000 a US\$565.000 millones).

**Cuadro 6.4 Nuevos fondos bilaterales y multilaterales para el cambio climático**

Fondo	Cantidad total (US\$ millones)	Período
<b>Financiación por la CMNUCC</b>		
Prioridad Estratégica sobre Adaptación	50 (A)	FMAM 3-FMAM 4
Fondo para los países menos adelantados	172 (A)	A octubre de 2008
Fondo Especial para el Cambio Climático	91 (A)	A octubre de 2008
Fondo adaptación	300-600 (A)	2008-12
<b>Incentivos bilaterales</b>		
Asociación para una Tierra Fría (Japón)	10.000 (A+M)	2008-12
ETF-IW (Reino Unido)	1.182 (A+M)	2008-12
Iniciativa para el Clima y los Bosques (Noruega)	2.250	
PNUD-España MDG Achievement Fund	22 (A) / 92 (M)	2007-10
GCCA (Comisión Europea)	84 (A) / 76 (M)	2008-10
Iniciativa Internacional para el Clima (Alemania)	200 (A) / 564 (M)	2008-12
IFCI (Australia)	160 (M)	2007-12
<b>Iniciativas multilaterales</b>		
GFDRR	15 (A) (of \$83 millones en promesas)	2007-08
UN-REDD	35 (M)	
FCPF (Banco Mundial)	500 (M) (140 entregados)	
FCPF (Banco Mundial)	385 (M) (160 entregados)	2008-20
Fondos de inversión para el clima, incluyen:	6.200 (A+M)	2009-12
Fondo para la Tecnología Limpia	4.800 (M)	
Fondo Especial para el Cambio Climático, que incluye"	1.400 (A+M)	
Programa de Inversión Forestal	350 (M)	
Aumento gradual de energías renovables	200 (M)	
Programa Piloto para la Resistencia Climática	600 (A)	

Fuente: CMNUCC, 2008a con actualización de los autores.

Nota: Para varias iniciativas bilaterales, parte de los fondos se distribuirán a través de iniciativas multilaterales (por ejemplo, algunos compromisos con los Fondos de Inversión para el Clima) FCPF o la FCOF, lo que ocasiona alguna doble contabilización y hace difícil obtener un cuadro preciso de los próximos recursos para el cambio climático en los países en desarrollo. Los Fondos de Inversión para el Clima los administra el Banco Mundial y los implementan los bancos de desarrollo multilateral. Todas las fechas para ellos corresponden a julio de 2009. US\$250 millones del Fondo Especial para el Cambio Climático no se habían asignado en ese momento y el Scaling up Renewable Energy Fund demandará compromisos mínimos por US\$250 millones antes de ser operativo. A = fondos para adaptación; M = fondos para mitigación, ETF-IW = Environmental Transformation Fund-International Window, GCCA = Global Climate Change Alliance, IFCI = International Forest Carbon Initiative, UN-REDD = UN Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en Países en Desarrollo, Gfdr = Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. Compromisos con la Climate and Forest Initiative (Noruega) eran de US\$430 millones en junio de 2009.

### Fondos para la adaptación disponibles hasta la fecha

Los fondos para la adaptación sólo empezaron a fluir recientemente. La fuente principal existente de fondos son los donantes

internacionales, que los canalizan a través de agencias bilaterales o entidades multilaterales como el Fondo para Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Banco Mundial.

El establecimiento del Fondo de Adaptación en diciembre de 2007, mecanismo de financiación con su propia fuente independiente de fondos, constituyó un desarrollo importante. Su fuente principal de ingresos es el gravamen del 2% sobre el MDL, una fuente de financiación novedosa (se trata con mayor detalle más adelante) que puede obtener entre US\$300 y US\$600 millones a mediano plazo, dependiendo del precio del carbono (*ver cuadro 6.4 y nota al pie 7*).

Excluyendo los fondos privados, se proyecta una obtención de US\$2.200 a US\$2.500 millones para la adaptación desde ahora hasta 2012, dependiendo de lo que obtenga el Fondo de Adaptación. El potencial de fondos disponibles para adaptación es de menos de US\$1.000 millones al año, contra unos requerimientos de US\$30.000 a US\$100.000 millones al año a mediano plazo (*ver cuadro 6.2, p. 62*). En el gráfico 6.2 se comparan los fondos anuales disponibles para el clima en el período 2008-12 (mitigación y adaptación, aproximadamente US\$10.000 millones al año) con la proyección de necesidades de financiación a mediano plazo.

### Ineficiencias en los instrumentos existentes de financiación para el cambio climático

La ineficiencia podría transformar lo que ya es una empresa grande y costosa en una todavía más costosa, de tal manera que existen razones obvias para asegurarse de que los fondos para el clima se generen y gasten con eficacia. Se consideran a continuación tres aspectos de la eficiencia de los fondos para el clima: su fragmentación en múltiples fuentes de financiación, las limitaciones de los mercados de compensación de carbono para la mitigación y los costos potenciales de gravar la reducción de emisiones certificadas (REC) para financiar el Fondo de Adaptación.

#### *Fragmentación de la financiación para el cambio climático*

Existe el riesgo de proliferación de los fondos para el clima de propósitos especiales, lo que se ilustra en el cuadro 6.4. La fragmentación de esta clase amenaza con reducir la eficacia general de la financiación para el cambio

climático, porque al aumentar los costos de transacción, la propiedad del país receptor se rezaga y se hace más difícil la alineación con los objetivos de desarrollo del país. Cada nueva fuente de financiación, sea para el desarrollo o el cambio climático, conlleva con ella un conjunto de costos, que incluyen costos de transacción, (que aumentan en el agregado cuando el número de fuentes financieras aumenta), asignación ineficiente (sobre todo si los fondos se definen de manera muy estrecha) y limitaciones para su aumento gradual. La actual fragmentación y los bajos niveles de recursos subrayan la importancia de las negociaciones en curso sobre una arquitectura de financiación adecuada para movilizar recursos a escala y entregarlos eficientemente a través de una variedad amplia de canales e instrumentos.

Aunque no existe un paralelo exacto entre la financiación para el cambio climático y la ayuda para el desarrollo, algunas de las enseñanzas de la bibliografía sobre la eficacia de la ayuda son muy pertinentes a la financiación para el cambio climático. La preocupación sobre los efectos negativos de la fragmentación de la ayuda fue una de las bases de la Paris Declaration on Aid Effectiveness (Declaración de París sobre Eficacia de la Ayuda). En esa declaración, reafirmada recientemente en la ACCRA Agenda for Action (Agenda de ACCRA para la Acción), tanto los donantes como los receptores de ayuda se comprometieron a incorporar los dogmas clave de propiedad, alineación, armonización, orientación de los resultados y responsabilidad mutua, en sus actividades para el desarrollo.

La Declaración de París hace surgir temas importantes para la financiación de las inversiones para el cambio climático en los países en desarrollo, muchos de los cuales son ampliamente aceptados y se reflejan en documentos de negociación, como el Plan de Acción de Bali:<sup>9</sup>

- *Propiedad.* Será de la mayor importancia la formación de un consenso compartido de que el cambio climático es un problema de desarrollo (lo que constituye un tema central de este informe) para construir la propiedad nacional. Esta visión de consenso debe concretarse entonces en estrategias nacionales de desarrollo.
- *Alineación.* Asegurar la alineación entre las acciones sobre el clima y las prioridades nacionales es el segundo paso crítico para

aumentar la eficacia de la financiación para el cambio climático. Pasar del nivel de proyecto al de sector y al de programa puede facilitar este proceso. La previsibilidad y sostenibilidad de la financiación es otro aspecto clave de la alineación. Los programas de acción sobre el clima de tipo parada y arranque, basados en la volatilidad de la financiación, reducirán la eficacia general.

- **Armonización.** Según sea el caso de que los distintos fondos para el clima tengan fines divergentes, su fragmentación presenta un gran problema para armonizar las diferentes fuentes de financiación y explotar las sinergias entre la adaptación, la mitigación y las finanzas para el desarrollo.
- **Resultados.** La agenda de resultados para la acción sobre el clima no es sustancialmente distinta de la de otros campos del desarrollo. Diseñar e implementar indicadores de resultados significativos será clave para la financiación para el cambio climático y construir propiedad para la acción sobre el clima.
- **Responsabilidad mutua.** El débil progreso de muchos países desarrollados hacia el cumplimiento de los objetivos de Kyoto pone de relieve su responsabilidad en las acciones sobre el clima. Una parte esencial de cualquier acuerdo global sobre el cambio climático debe ser un marco que responsabilice a los países por su avance hacia sus propios objetivos de emisiones y por la provisión de fondos para el clima, y que también responsabilice a los países en desarrollo por sus acciones sobre el clima y su uso de los fondos, según se acordó en el Plan de Acción de Bali. Más allá de la provisión de recursos, el monitoreo y la información sobre los flujos financieros, y la verificación de los resultados, constituyen un tema central de las negociaciones en curso sobre el clima.

Además de las fuentes de fondos, una cuestión importante es la de qué debería financiarse con esos fondos y las modalidades de financiación asociadas. Aunque algunas inversiones serán para proyectos individuales –por ejemplo, plantas de energía de bajo carbono– en muchos casos pueden obtenerse eficiencias pasando al nivel de programas o de sectores. Para la adaptación, la financiación a nivel nacional debería mezclarse en la mayoría de los casos con la financiación general

para el desarrollo y no utilizarse para proyectos específicos de adaptación.

Más generalmente, en lugar de ser demasiado prescriptiva, la financiación para el clima podría emular el enfoque de la estrategia de reducción de la pobreza que se implementa ahora en muchos países de ingreso bajo. Esto conlleva el vincular los recursos de ayuda dirigidos a reducir la pobreza, a una estrategia de reducción de la pobreza preparada por el país receptor. Con base en un análisis de la pobreza y una definición de las prioridades nacionales, validadas mediante procesos participativos con la sociedad civil, la estrategia se convierte en la base de un apoyo amplio presupuestario de los donantes para financiar un programa de acción dirigido a reducir la pobreza. Los proyectos individuales pasan a ser la excepción y no la regla. Si los países integran la acción sobre el clima en sus estrategias de desarrollo, debería ser factible un enfoque similar para la financiación sobre el cambio climático.

#### ***Ineficiencias del Mecanismo para un Desarrollo Limpio***

El principal instrumento para catalizar la mitigación en los países en desarrollo es el MDL, el cual ha crecido por encima de las expectativas iniciales, demostrando la capacidad de los mercados de estimular la reducción de las emisiones, proveer un aprendizaje esencial, aumentar la conciencia y construir capacidad. Pero el MDL contiene algunas ineficiencias inherentes a él, que suscitan preocupaciones sobre el proceso general y su eficiencia como instrumento de financiación.

***Integridad ambiental cuestionable.*** El éxito a largo plazo del Mecanismo puede evaluarse mejor por su contribución a la reducción mensurable de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para no diluir la eficacia ambiental del Protocolo de Kyoto, la reducción de emisiones del MDL debe ser adicional a la reducción que habría ocurrido de otra forma. Se ha debatido vigorosamente el grado de adicionalidad provisto por el MDL<sup>10</sup> pues es difícil demostrarla en los proyectos individuales y aún más difícil validarla, porque el punto de referencia es por definición una realidad de hipótesis alternativa que nunca puede argumentarse incontrovertiblemente o demostrarse en forma concluyente. Dado que los debates sobre la información básica y las

### RECUADRO 6.2 *Evaluar los beneficios paralelos del MDL*

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio produce tres amplias categorías de beneficios paralelos potenciales en el país anfitrión (aparte del flujo financiero de las ventas de créditos de carbono): la transferencia y difusión de tecnologías; la contribución al empleo y al crecimiento económico, y la contribución al desarrollo sostenible ambiental y socialmente.

Puede calibrarse el grado al que los proyectos contribuyen a estos tres objetivos examinando los documentos de diseño del proyecto, que pueden consultarse por palabras clave asociadas con los distintos beneficios paralelos. Este enfoque lo utilizaron Haites, Maosheng y Seres para evaluar los beneficios de transferencia de tecnología del MDL, y Watson y Frankhauser para evaluar contribuciones al crecimiento económico y al desarrollo sostenible.

Haites, Maosheng y Seres encontraron que en sólo alrededor de un tercio de los proyectos del MDL se reclama transferir tecnología, entregando equipo, *know-how* o ambos. Un examen más cercano revela que son mayoritariamente proyectos con patrocinadores externos. Sólo en una

cuarta parte de los proyectos desarrollados unilateralmente por el país anfitrión se reclama transferir tecnología, la que se asocia con proyectos grandes. Aunque sólo en un tercio de los proyectos se transfiere tecnología, éstos representan dos tercios de la reducción de emisiones. Los proyectos explícitamente rotulados y procesados como “pequeños” conducen a transferencia de tecnología sólo en un 26% de los casos.

Pero la transferencia de tecnología es un concepto difícil de definir. Para la mitigación tiende a ser no tanto tecnología propietaria compartida, sino *know-how* operativo y empresarial sobre cómo operar un proceso determinado. En un estudio efectuado por Dechezleprêtre y sus colegas en el que específicamente se examinó la transferencia de tecnologías protegidas por patente, se encontró que el Protocolo de Kyoto no aceleró los flujos de tecnología, aunque puede haber estimulado la innovación más generalmente.

Watson y Frankhauser hallaron que hasta en un 96% de los proyectos se reclama contribuir a la sostenibilidad ambiental y social, pero la mayoría de estos reclamos

se relacionan con contribuciones al crecimiento económico y al empleo en particular. Sólo en algo más del 80% de los proyectos se reclama algún impacto en el empleo y el 23% contribuye a mejores medios de vida. Hay beneficios para el empleo relativamente más bajos en los proyectos de gases industriales (reducción de hidrofluorocarbóno, perfluorocarbóno y óxido nitroso) y proyectos de cambio de combustibles fósiles (43%) que en otros sectores, en los que al menos en un 65% de los proyectos se declaran beneficios de empleo.

Aplicando una definición más tradicional y estrecha de desarrollo sostenible, en el 67% de los proyectos se reclaman beneficios de capacitación o educación (aumento del capital humano), el 24% reduce la contaminación o produce beneficios paralelos ambientales (aumento del capital natural) y el 50% produce beneficios de infraestructura o tecnología (aumento del capital hecho por el hombre).

*Fuentes:* Haites, Maosheng y Seres, 2006; Watson y Frankhauser, 2009; Dechezleprêtre y otros, 2009.

preocupaciones sobre la adicionalidad continúan plagando el proceso del MDL, es hora de explorar enfoques alternativos más sencillos para demostrar la adicionalidad. Enfoques como pruebas de comparación y una lista positiva de actividades específicas deseadas deberían explorarse en mayor grado para modernizar la preparación y el control de los proyectos. Con la revisión de la adicionalidad no sólo se abordan las principales ineficiencias en la operación del MDL, sino que también se contribuye a aumentar la credibilidad del mecanismo.

**Contribución insuficiente al desarrollo sostenible.** El MDL se creó con dos objetivos en mente: la mitigación global del cambio climático y el desarrollo sostenible de los países en desarrollo, pero ha sido más eficaz para reducir los costos de mitigación que para propiciar el desarrollo sostenible.<sup>11</sup> Se estima que un proyecto contribuye al desarrollo sostenible si las autoridades nacionales lo aceptan formalmente, reconociendo una amplia variedad de beneficios paralelos locales de acuerdo con

sus prioridades para el desarrollo (cuadro 6.2). Aunque muchos críticos aceptan esta definición amplia,<sup>12</sup> algunas organizaciones no gubernamentales han encontrado defectos en la aceptación de ciertos tipos de proyectos (como energía hidroeléctrica, plantaciones de palma de aceite y destrucción de gases industriales) y en su implementación. Un examen más cercano a la fila de proyectos del MDL sugiere que el tratamiento del desarrollo sostenible en los documentos de los proyectos es incompleto y disparado, y que quienes desarrollan los proyectos sólo muestran un interés o conocimiento rudimentario del concepto.

**Gobernabilidad débil y operación ineficiente.** EL MDL es un instrumento único para regular un mercado dominado por participantes privados a través de una junta ejecutiva –esencialmente un comité de las Naciones Unidas– que aprueba los métodos de cálculo y proyectos que crean el activo subyacente del mercado. La credibilidad del Mecanismo para un Desarrollo Limpio depende en gran parte de la solidez de su marco regulatorio y

la confianza del sector privado en las oportunidades que ofrece.<sup>13</sup> Se están acumulando reclamos sobre la continua falta de transparencia y previsibilidad en la toma de decisiones de la junta.<sup>14</sup> Al mismo tiempo, la arquitectura del MDL ha empezado a mostrar algunas debilidades que son signos de que es víctima del éxito. Ha habido abundantes reclamos sobre retrasos hasta de un año en la aprobación de metodologías<sup>15</sup> y rezagos temporales de uno a dos años en la evaluación de los proyectos.<sup>16</sup> Existen restricciones significativas para el crecimiento continuo del MDL como instrumento clave para apoyar las actividades de mitigación en los países en desarrollo.

**Alcance limitado.** Los proyectos del MDL no están distribuidos en forma pareja y hasta un 75% de los ingresos por ventas de compensaciones van a parar a Brasil, China e India (ver cuadro 6.3). El MDL ha pasado por alto en gran medida a los países de ingreso bajo, que sólo han recibido el 3% de los ingresos del carbono, una tercera parte para tres proyectos de combustión de gas en Nigeria. Hay una concentración similar en sectores y gran parte de la acción de reducción se ha concentrado en un número bastante pequeño de proyectos de gas industrial. EL MDL no ha apoyado mejoras en eficiencia en los entornos construidos y en los hogares, o en sistemas de transporte, que producen el 30% de las emisiones globales de carbono<sup>17</sup> y son la fuente de más rápido crecimiento de emisiones de carbono en los mercados emergentes.<sup>18</sup> Tampoco ha apoyado el MDL medios de vida sostenibles ni ha catalizado el acceso a la energía para los pobres rurales y de las periferias urbanas.<sup>19</sup> La exclusión de las emisiones por la deforestación del MDL deja sin explotar la más grande fuente de emisiones de muchos países en desarrollo tropicales.<sup>20</sup>

**Debilidad de incentivos reforzada con incertidumbre sobre la continuidad del mercado.** El MDL no ha podido hacer que los países en desarrollo se trasladen a trayectorias de desarrollo de bajo carbono.<sup>21</sup> El incentivo del MDL ha sido débil para fomentar la transformación necesaria en la economía, sin la cual la intensidad del carbono en los países en desarrollo continuará en aumento.<sup>22</sup> La estructura de enfoque de proyectos del MDL y la falta de apalancamiento lo han limitado a un número bastante pequeño de proyectos. La

incertidumbre sobre la continuación del mercado de compensaciones de carbono después de 2012 también tiene un efecto escalofriante en las transacciones.

**El costo en eficiencia de la financiación para adaptación**

Una fuente de financiación importante para la adaptación, que es la fuente clave de ingresos del Fondo de Adaptación, es un gravamen del 2% sobre el MDL, impuesto que podría extenderse para incluir otros esquemas de comercio, como la Implementación Conjunta. Se trata de una ruta promisorio para obtener recursos financieros para el Fondo de Adaptación, que ofrece una clara adicionalidad, pero presenta también algunos problemas económicos básicos. Quizá la objeción más importante sea que el impuesto del MDL grava un bien (la financiación de mitigación) y no un mal (las emisiones). Más generalmente, el impuesto suscita dos preguntas básicas:

- ¿Cuál es el alcance para obtener financiación adicional para la adaptación a través del impuesto y cuál es la pérdida en eficiencia económica (o pérdida de eficiencia, en el argot económico) asociada con el impuesto?
- ¿Cómo se distribuye la carga impositiva entre los vendedores (países en desarrollo) y compradores (países desarrollados)?

**Cuadro 6.5 La incidencia tributaria de un gravamen de adaptación sobre el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (2020) (US\$ millones)**

Tasa de impuesto	Ingresos obtenidos	Pérdida de eficiencia	Carga para los países en desarrollo
<b>2%</b>			
Demanda restringida y oferta baja	996	1	249
Demanda sin restricciones y oferta alta	2.003	7	1.257
<b>10%</b>			
Demanda restringida y oferta baja	4.946	20	869
Demanda sin restricciones y oferta alta	10.069	126	6.962

Fuente: Fankhauser, Martin y Prichard, de próxima publicación.

Nota: Con demanda restringida las regiones pueden comprar hasta el 20% de su objetivo por medio de créditos; el comercio es completamente libre en el escenario de demanda sin restricciones. En el escenario de oferta baja el MDL opera en los mismos sectores y regiones en los que opera ahora. En el escenario de oferta alta, el comercio de carbono se amplía en alcance regional y sectorial, incluyendo créditos de la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques (aunque, como se anotó, las últimas emisiones no están actualmente en el MDL). El volumen total del mercado (excluyendo las transacciones secundarias) es de unos US\$50.000 millones en el caso de demanda restringida y oferta baja y unos US\$100.000 millones en demanda sin restricciones y oferta alta.

### RECUADRO 6.3 *Impuestos al carbono frente a fijación de límites máximos y comercio de emisiones*

Los principales instrumentos basados en el mercado utilizados para la mitigación del clima son los impuestos al carbono y la fijación de límites máximos y comercio de emisiones. Al evadir las normas sobre cuotas fijas o sobre tecnología (los instrumentos regulatorios habituales empleados por los gobiernos) estos instrumentos dejan a las empresas individuales y las familias libres para encontrar el camino de costo mínimo para cumplir un objetivo climático.

Un impuesto al carbono es un instrumento de precio y opera usualmente gravando el contenido de carbono de los insumos combustibles, creando así un incentivo para cambiarse a combustibles de bajo carbono o para utilizar el combustible en forma más eficiente. Sin embargo, puesto que la información que poseen los gobiernos sobre los costos de cambiar de combustible o aumentar la eficiencia de la energía es imperfecta, hay una incertidumbre correspondiente sobre cuánta reducción ocurrirá realmente para un nivel dado de impuesto. Si un gobierno tiene un límite máximo fijado según un acuerdo global, puede ser necesario que ajuste la tasa del impuesto en forma iterativa para mantener las emisiones dentro del límite.

Con un plan de fijación de límites máximos y comercio de emisiones, los gobiernos emiten permisos de emisiones que representan un derecho legal de emitir carbono y estos permisos son negociables libremente entre los participantes en el plan. Puesto que las empresas y los sectores difieren en sus costos marginales del cambio de combustible o eficiencia de la energía, existe el potencial de obtener ganancias con el comercio. Por ejemplo, si una empresa tiene un costo marginal de mitigación alto y otra un costo mucho más bajo, entonces la empresa con el costo menor puede vender un permiso a un precio por encima de su costo marginal de mitigación, reducir sus emisiones en forma correspondiente y obtener un beneficio y, mientras el precio del permiso esté por debajo del costo marginal de mitigación del comprador, este es un comercio rentable también para el comprador. Dado que la fijación de límites máximos y comercio de emisiones es un instrumento cuantitativo, existe una alta certeza de que un país puede mantenerse dentro de sus límites (asumiendo que el cumplimiento forzoso es efectivo), pero puede existir una incertidumbre correspondiente sobre el nivel y estabilidad de los precios de los permisos.

Los dos instrumentos difieren en formas importantes:

#### **Eficiencia**

Debido a lo imperfecto de la información sobre los costos de mitigación, existe un riesgo con cualquier instrumento del mercado para reducir las emisiones, o demasiadas o insuficientes, engendrando costos excesivos o daños excesivos. Un resultado famoso obtenido por Weitzman muestra que la elección del instrumento en condiciones de incertidumbre depende de la inclinación relativa de las funciones de costos de los daños y la reducción. El significado de esto en el caso del cambio climático no es claro, pues la forma de la función de los daños es muy incierta. Sin embargo, puesto que los gases de efecto invernadero son contaminantes de existencias, muchos han argumentado que, en el corto plazo, es probable que los daños sean razonablemente constantes por tonelada marginal, lo que favorece un impuesto.

#### **Volatilidad de precios**

Aunque la fijación de límites máximos crea certidumbre sobre la cantidad de las emisiones, puede ocasionar incertidumbre sobre el precio. Por ejemplo, si hay un cambio en el ciclo de los negocios o en los precios relativos de los combustibles de bajo carbono y de alto carbono, entonces se verán afectados directamente los precios de los permisos. La volatilidad de los precios no sólo dificulta planear estrategias de reducción, sino que también reduce el incentivo para invertir en investigación y desarrollo sobre nuevas tecnologías de reducción. La banca y los préstamos de cuotas son dos mecanismos simples que pueden ayudar a desalentar la volatilidad de los precios.

#### **Reciclaje de ingresos**

Un impuesto al carbono es una fuente directa de ingresos fiscales y los gobiernos tienen la opción de utilizar el impuesto para financiar gastos o reciclar los ingresos disminuyendo o eliminando otros impuestos. Según la medida en que el reciclaje aumente la eficiencia general del sistema tributario, habrá un "doble dividendo", pero éste no está garantizado si los impuestos al carbono agravan las ineficiencias existentes en el sistema tributario. Si el gobierno subasta los permisos de emisiones, entonces éstos serán también una fuente de ingresos fiscales.

#### **Economía política**

Dado que el mundo tiene fijado un presupuesto de carbono para cualquier objetivo climático elegido, la certeza asociada con un instrumento cuantitativo puede ser atractiva para algunos grupos. Y a todos, ya se trate de empresas o personas, les

disgustan los impuestos. Puede parecer que esta línea de razonamiento favorezca la fijación de límites máximos, pero la aversión a los impuestos significa también que las empresas se opondrán a una subasta de los permisos y pueden en cambio cabildar por su asignación de permisos gratis. En general, el proceso de asignar permisos, si no se efectúa mediante subastas, ocasiona el comportamiento de búsqueda de beneficios mediante manipulaciones y potencialmente corrompe el comportamiento.

#### **Eficiencia administrativa**

El costo de administrar las políticas sobre el clima y el capital institucional y humano requerido constituyen consideraciones de particular importancia en los países en desarrollo. Un impuesto al contenido de carbono de los combustibles es potencialmente muy efectivo en costos porque podría ir en hombros de los sistemas administrativos existentes para gravar impuestos específicos sobre los combustibles. En contraste, la fijación de un mercado para subastar y comerciar permisos podría ser muy compleja y sería necesario un regulador para controlar el ejercicio del poder de mercado por parte de los participantes. Además, un sistema de permisos requeriría el control y la observancia forzosa a nivel de emisores individuales, mientras el control de un impuesto al carbono podría efectuarse potencialmente a mucho menor costo a nivel de los mayoristas de combustible.

Los impuestos al carbono y la fijación de límites máximos y comercio de emisiones no necesariamente son mutuamente excluyentes. La Unión Europea optó por el comercio de emisiones para abordar las emisiones de grandes fuentes (empresas de servicios públicos, producción de calor, grandes instalaciones industriales de uso intensivo de energía y aviación, para introducirse poco a poco en 2011), que cubren alrededor del 40% de las emisiones de la Unión. Con otros instrumentos (incluyendo un impuesto al carbono en varios países europeos) se focalizan las emisiones de otros sectores, notablemente el residencial, de los servicios, transporte, manejo de residuos y agricultura. En contraste, en Australia y Estados Unidos la fijación de límites máximos y el comercio de emisiones está surgiendo como principal instrumento para regular las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel de la economía (con un conjunto de políticas y medidas acompañantes, como normas de portafolio de energía renovable).

Fuentes: Bovennerg y Goulder, 1996; Weitzman, 1974; Aldy, Ley y Parry, 2008; Newell y Pizer, 2000.

El análisis basado en el modelo GLOCAF del Reino Unido muestra que la capacidad de un plan extendido de comercio de carbono para obtener fondos adicionales para adaptación dependerá del tipo de convenio sobre el clima global que se acuerde.<sup>23</sup> Los ingresos variarán según la demanda esperada, sobre todo si tendrá restricciones complementarias para promover la reducción interna, y a un menor grado, según la oferta esperada, incluyendo si un régimen futuro podría abarcar créditos por evitar deforestación y de otros sectores y regiones que actualmente producen poco comercio de carbono.

Además, los ingresos dependerán de la tasa de impuesto. A la tasa actual del 2% podría esperarse que el valor del gravamen ascienda a unos US\$2.000 millones al año en 2020 si no se limita la demanda, pero menos de la mitad de dicha cantidad si se ponen restricciones a la compra de créditos (cuadro 6.5). Para obtener US\$10.000 millones al año la tasa de impuesto tendría que aumentar a un 10% y tendrían que eliminarse todas las restricciones complementarias. Aun con esta tasa mayor el costo económico del impuesto sería bastante menor, sobre todo en relación con las ganancias generales del comercio.

Como todos los impuestos, el costo del gravamen lo comparten los compradores y vendedores de créditos de carbono dependiendo de su sensibilidad a los cambios de precio (la elasticidad precio de la oferta y la demanda). En los escenarios con demanda restringida, los compradores no responden con fuerza al impuesto y así gran parte de la carga se les pasa a ellos. Pero esta respuesta cambia si se aflojan las restricciones a la demanda. En ese punto, la incidencia del impuesto se desplaza en forma decidida contra los países en desarrollo, que tienen que llevar sobre sus hombros más de dos tercios de la carga impositiva para mantener competitivo el precio de sus créditos. Esto es, los países en desarrollo harían la contribución principal al Fondo de Adaptación a través de los ingresos sacrificados (dejados de obtener en el mercado de carbono). En lugar de transferir fondos de los países desarrollados a los países en desarrollo, el gravamen del MDL transferiría recursos de los grandes países anfitriones del Mecanismo (Brasil, China, India y otros; ver cuadro 6.3) a los países vulnerables elegibles para financiar adaptación.

#### RECUADRO 6.4 *El compromiso del Ministerio de Finanzas de Indonesia con los problemas del cambio climático*

El Ministerio de Finanzas indonesio ha reconocido que la mitigación y adaptación al cambio climático demandan una gestión macroeconómica, planes de política fiscal, alternativas de consecución de ingresos, mercados de seguros y opciones de inversión a largo plazo. Siendo el desarrollo la prioridad, Indonesia intenta equilibrar los objetivos económicos, sociales y ambientales. El país podría beneficiarse con la inversión para el desarrollo con la tecnología amigable hacia el clima para una trayectoria de crecimiento más limpia y eficiente y los beneficios incluirían pagos potenciales de los mercados de carbono por la reducción de emisiones lograda con una trayectoria de energía más limpia o reducciones en la tasa anual de deforestación. El papel del Ministerio de Finanzas será esencial para la financiación, desarrollo e implementación de políticas y programas sobre el cambio climático. Para movilizar la financiación requerida, Indonesia vislumbra

una mezcla de mecanismos emparejados con políticas nacionales integradas, un fuerte marco habilitador e incentivos a largo plazo para atraer la inversión.

La ventaja comparativa del ministerio está en considerar las decisiones sobre asignación e incentivos que afectan a toda la economía. En la gestión de oportunidades de financiación para el clima, el ministerio reconoce la importancia de la confianza de los inversores y donantes en sus enfoques e instituciones. Reconociendo que los fondos de los donantes –se trate de donaciones o préstamos blandos– siempre serán pequeños en relación con la inversión privada en el desarrollo del sector energético, la infraestructura y la vivienda, Indonesia continuarán necesitando políticas e incentivos sólidos para atraer y apalancar la inversión privada hacia el desarrollo sostenible y los resultados de bajo carbono.

Indonesia ya ha tomado las medidas para racionalizar la fijación de precios de

la energía reduciendo los subsidios a los combustibles fósiles en 2005 y 2008, para reducir la deforestación mediante una mejor observancia forzosa y programas de control, y suministrar incentivos para la importación e instalación de equipo de control de contaminación a través de la reducción de impuestos. Los ministerios de Finanzas y Planeación del Desarrollo establecieron un plano de diseño nacional y prioridades presupuestarias para integrar el cambio climático en el proceso del desarrollo nacional. El Ministerio de Finanzas está examinando las políticas fiscales y financieras para estimular la inversión amigable al clima, adelantar hacia opciones energéticas de bajo carbono, incluyendo energía renovable y geotérmica, y mejorar los incentivos fiscales en el sector de la silvicultura.

*Fuente:* Ministerio de Finanzas (Indonesia), 2008.

### Aumentar la escala de la financiación del cambio climático

Para llenar el vacío de financiación, las fuentes financieras deben ser diversificadas y los instrumentos existentes deben reformarse para aumentar su eficiencia y permitir el aumento gradual requerido. En esta sección se destacan algunos de los principales problemas a este respecto y se argumenta a favor de lo siguiente:

- Aprovechar nuevas fuentes de ingresos para apoyar la adaptación y la mitigación por parte de los gobiernos nacionales, las organizaciones internacionales y mecanismos dedicados de financiación, como el Fondo de Adaptación.
- Aumentar la eficiencia de los mercados de carbono reformando al MDL como vehículo clave para promover la financiación privada de la mitigación.
- Ampliar los incentivos con base en el desempeño para el uso de la tierra, el cambio en el uso de la tierra y la silvicultura, para cambiar el balance entre la financiación privada y la pública en este campo importante.
- Apalancar la financiación del sector privado para la adaptación.

También deberán considerar los países el marco fiscal para la acción climática. La acción gubernamental sobre la mitigación y adaptación pueden tener importantes consecuencias fiscales en ingresos, subsidios y flujos financieros internacionales. Elementos clave de este marco incluyen los siguientes:

**Elección del instrumento de mitigación.** Los impuestos o permisos comerciales serán instrumentos más eficientes que la regulación y cada uno puede generar rentas fiscales significativas (asumiendo que el gobierno subasta los permisos). En el cuadro 6.3 se resaltan las características clave de los enfoques del impuesto al carbono frente al de fijación de límites máximos y comercio de emisiones.

**Neutralidad fiscal.** Los países tienen la opción de utilizar las rentas fiscales del carbono para reducir otros impuestos distorsivos que pueden tener consecuencias mayores en el crecimiento y el bienestar, pero los tesoros de los países en desarrollo tienen usualmente una base de ingresos débil, lo que puede reducir los incentivos para una neutralidad fiscal completa.

**Simplicidad y costo administrativo.** Debido a que los impuestos al carbono pueden fijarse sobre el contenido de carbono de los combustibles, ofrecen la simplicidad de basarse en los regímenes indirectos existentes para los combustibles. Los sistemas de fijación de límites máximos y comercio de emisiones pueden conllevar grandes costos administrativos en la asignación de permisos y las garantías de cumplimiento.

**Impactos distributivos.** Cualquier instrumento de precio para la mitigación tendrá consecuencias distributivas para diferentes grupos de ingreso dependiendo de la intensidad de carbono de su consumo y de si se emplean en sectores que se encogen como resultado de los impuestos al carbono o los límites máximos; podría ser necesario compensar las acciones fiscales si las familias de ingreso bajo resultan afectadas desproporcionadamente.

**Coherencia de las políticas.** Los planes existentes de subsidios, sobre todo en energía y agricultura, pueden ir en contra de las acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático. Con los subsidios sobre bienes que se harán más escasos con el cambio climático, como el agua, también se arriesgan efectos malignos.

En el cuadro 6.4 se destacan los esfuerzos del Ministerio de Finanzas de Indonesia para incorporar los problemas del cambio climático a la política general macroeconómica y fiscal.

### Generar nuevas fuentes de fondos para la adaptación y la mitigación

Las instituciones públicas –gobiernos nacionales, organizaciones internacionales, mecanismos de financiación oficial de la CMNUCC– se encuentran entre los motores determinantes del desarrollo sensible al clima. Hasta el momento han dependido casi exclusivamente de las rentas oficiales para financiar sus actividades, pero es improbable que costos del cambio climático que van en aumento hacia las decenas o centenares de miles de millones de dólares al año puedan cubrirse en su mayoría con contribuciones del gobierno. Aunque llegarán fondos adicionales, la experiencia con la ayuda para el desarrollo sugiere que existen restricciones sobre la cantidad de financiación que pueda conseguirse con los donantes tradicionales. Además, está la preocupación de

**Cuadro 6.6 Fuentes potenciales de mitigación y adaptación de las finanzas**

Propuesta	Fuente de financiación	Nota	Financiación anual (US\$ miles de millones)
Grupo de los 77 y China	0,25 a 0,5% del producto nacional bruto de las partes del Anexo I	Calculado para el producto interno bruto de 2007	201-402
Suiza	US\$2 por tonelada de CO <sub>2</sub> con una exención de impuesto básico de 1,5 toneladas de CO <sub>2</sub> e por habitante	Anualmente (basado en proyecciones de 2012)	18,4
Noruega	Subasta del 2% de las UCA	Anualmente	15-25
México	Contribuciones basadas en el PIB, los gases de efecto invernadero, la población, y posiblemente subasta de permisos en los países desarrollados	Anualmente, aumentando gradualmente según el aumento del PIB y de las emisiones	10
Unión Europea	Continuar el gravamen del 2% sobre proporción de los ingresos del MDL	Oscilando de demanda baja a alta en 2020	0,2-0,68
Bangladesh, Pakistán	Gravamen del 3 al 5% sobre proporción de los ingresos del MDL	Oscilando de demanda baja a alta en 2020	0,3-1,7
Colombia, países menos adelantados	Gravamen del 2% sobre proporción de los ingresos de Implementación Conjunta y comercio de emisiones	Anualmente, después de 2012	0,03-2,25
Países menos adelantados	Gravamen sobre viajes aéreos internacionales para la adaptación (Gavai)	Anualmente	4-10
Países menos adelantados	Gravamen sobre combustibles de carbonera (Premi)	Anualmente	4-15
Tuvalu	Subasta de cuotas para emisiones de aviación internacional y marinas	Anualmente	28

Fuente: CMNUCC, 2008a.

Nota: UCA = unidad de la cantidad atribuida; Gavai = gravamen sobre viajes aéreos internacionales para la adaptación; Premi = plan de reducción de emisiones marinas internacionales; las partes del Anexo I incluyen los países de ingreso alto que eran integrantes de la OCDE en 1962 y los países con economías en transición. Los países del Anexo I se han comprometido específicamente con el objetivo de retornar individual o conjuntamente.

los países en desarrollo de que las contribuciones de los países desarrollados puedan no ser totalmente adicionales a la ayuda para el desarrollo existente.

Por consiguiente deberá recurrirse a otras fuentes de fondos y existen varias propuestas, sobre todo para adaptación, las que incluyen:

**Un impuesto al carbono coordinado internacionalmente.** Las propuestas para un impuesto al carbono con administración nacional pero con gravamen global tienen el atractivo de que la base impositiva sería amplia y el flujo de ingresos razonablemente seguro. Además, a diferencia del gravamen del MDL, el impuesto estaría dirigido a las emisiones y no a su reducción. En lugar de imponer una pérdida de peso muerto el impuesto tendría un efecto correctivo deseable y benéfico. La desventaja principal es que un impuesto coordinado internacionalmente podría chocar con la autoridad tributaria de los gobiernos soberanos, por lo que puede ser difícil lograr un consenso internacional para esta opción.

**Impuesto sobre las emisiones provenientes del transporte internacional.** Un impuesto centrado más precisamente en la aviación o el transporte internacional tendría la ventaja de dirigirse a dos sectores que hasta el momento no han estado sujetos a la regulación sobre el carbono y cuyas emisiones están creciendo a un ritmo rápido. La naturaleza internacional del sector podría hacer que el impuesto fuese más digerible para los ministros de finanzas nacionales y la base impositiva sería lo suficientemente grande para obtener montos considerables. Sin embargo, la gobernabilidad global del sector es compleja y los organismos internacionales, por ejemplo la International Maritime Organization (Organización Marítima Internacional) tienen un poder considerable, de manera que las dificultades administrativas de configurar tal impuesto serían muchas.

**Subasta de unidades de la cantidad atribuida.** Los compromisos de reducción de emisiones de las partes del Protocolo de Kyoto se expresan en unidades de la cantidad

atribuida (UCA), que es la cantidad de carbono que un país tiene permiso de emitir. Un enfoque innovador, propuesto originalmente por Noruega, separaría una fracción de las UCA de cada país y se subastaría al mejor postor y los ingresos serían destinados específicamente a adaptación.

**Ingresos de subastas internas.** La apropiación de los ingresos de subastas depende del supuesto de que la mayoría de los países desarrollados pronto tendrán planes de fijación de límites máximos y comercio de emisiones razonablemente completos y que la mayoría de los permisos emitidos de acuerdo con los planes serían subastados en lugar de ser repartidos en forma gratuita. Con planes ya en funcionamiento o bajo consideración en prácticamente todos los países desarrollados, esta es una expectativa razonable, pero apropiarse los ingresos de las subastas sería inmiscuirse en la autonomía fiscal de los gobiernos nacionales tanto como un impuesto al carbono coordinado internacionalmente y por lo mismo puede ser igualmente difícil de implementar.

Cada una de estas opciones tiene sus ventajas y desventajas.<sup>24</sup> Lo importante es que las opciones elegidas proporcionen un flujo seguro, continuo y predecible de ingresos en cantidades suficientes, lo que sugiere que los fondos deban provenir de varias fuentes. El cuadro 6.6 presenta una variedad de fuentes potenciales de fondos propuestas por los países desarrollados y en desarrollo.

En el corto plazo podría haber un impulso de actividades internacionales para superar la recesión económica actual y arrancar la economía mediante un estímulo fiscal (ver capítulo 1).<sup>25</sup> Globalmente, se han comprometido más de US\$2 billones en varios paquetes fiscales, y están entre los principales el paquete de US\$800.000 millones de Estados Unidos y el plan de US\$600.000 millones de China. Alrededor de un 18%, unos US\$400.000 millones, corresponden a inversión verde en energía eficiente y energía renovable y además, en el plan de China, en adaptación.<sup>26</sup> El despliegue de estas inversiones en los próximos 12 a 18 meses podría hacer mucho para desplazar al mundo a un futuro de bajo carbono. Al mismo tiempo, los paquetes están, por naturaleza, orientados a estimular la actividad interna y su efecto en las finanzas internacionales del cambio climático para los países en desarrollo será en el mejor de los casos, indirecto.

***Se requiere algo más que financiación: las soluciones de mercado son esenciales, pero se requieren más herramientas de políticas***

Con un mayor número de iniciativas nacionales o regionales en las que se explora el comercio de emisiones, será probablemente significativo el mercado de carbono para catalizar y apoyar financieramente la transformación necesaria de patrones de inversión y estilos de vida. Mediante la compra de compensaciones en los países en desarrollo, los sistemas de fijación de límites máximos y comercio de emisiones pueden financiar inversiones de bajo carbono en esos países. Los mercados del carbono aportan además un impulso esencial para encontrar soluciones eficientes al problema del clima.

Mirando hacia delante, para la estabilización de las temperaturas será necesaria una acción global de mitigación. En ese punto el carbono tendrá un precio mundial y se comerciará, gravará y regulará en todos los países. Una vez que esté funcionando un precio eficiente para el carbono, las fuerzas del mercado encaminarán la mayor parte de las decisiones de consumo e inversión hacia las opciones de bajo carbono. Con la cobertura global, muchas de las complicaciones que afectan el mercado actual del carbono –adicionalidad, fugas, competitividad, escalarán cuesta abajo. Hoy son de una importancia crucial y para abordarlas no puede olvidarse la necesidad de una transición suave a un mercado de carbono que será, a la larga, global. Sin embargo, seguirán algunas fallas del mercado y los gobiernos deberán intervenir para corregirlas.

Las decisiones que contribuyen al surgimiento de un precio para el carbono a largo plazo predecible y adecuado son necesarias para una mitigación efectiva, pero como se muestra en el capítulo 4, no son suficientes. Algunas actividades, como la investigación y desarrollo arriesgada o las mejoras en la energía eficiente, se obstaculizan por las fallas del mercado o regulatorias; otras, como la planeación urbana, no son directamente sensibles al precio. Los sectores de silvicultura y agricultura presentan un potencial adicional significativo para la reducción de las emisiones y el secuestro en los países en desarrollo, pero son demasiado complejas, con intrincados problemas sociales, para depender exclusivamente de los incentivos del mercado. Muchas

acciones sobre el clima demandarán fondos complementarios y también intervenciones de políticas complementarias; por ejemplo, para superar las barreras de la energía eficiente, reducir los riesgos percibidos, intensificar los mercados financieros y de capital internos, y acelerar la difusión de tecnologías amigables al clima.

### **Aumentar la escala y la eficiencia de los mercados de carbono**

La ausencia de continuidad del mercado después del año 2012 es el riesgo más grande para el impulso del mercado de carbono hoy. Existen aún incertidumbres considerables sobre la misma existencia de un mercado global de carbono después de 2012 y cuestionamientos sobre la ambición de los objetivos de mitigación, la demanda resultante de créditos de carbono, el grado de vinculación de los distintos planes de comercio y el papel de las compensaciones en los distintos regímenes existentes y por venir. La definición de un objetivo global de mitigación para 2050 apoyado por objetivos intermedios (que deben determinarse mediante procesos de la CMNUCC) proporcionaría señales para el precio del carbono a largo plazo y certidumbre al sector privado cuando se tomen las decisiones principales de inversión con impacto duradero en las trayectorias de emisión en los próximos años.

La siguiente fase para construir un mercado global de carbono debe situar a los países desarrollados en una trayectoria de bajo carbono y proporcionar los recursos financieros y de otras clases que son necesarios como asistencia para la transición de los países en desarrollo hacia una trayectoria de desarrollo de bajo carbono. Uno de los principales problemas para un acuerdo sobre el clima es el de definir un marco que apoye y promueva esta transformación y facilite la transición a un sistema más completo en el que un mayor número de países asuman objetivos de reducción de emisiones. Como se discutió en el capítulo 5, puede visualizarse un proceso de incorporación gradual, con transiciones hacia medidas más estrictas dependiendo de la responsabilidad y la capacidad: adoptar políticas amigables al clima (una etapa que ya han cumplido muchos países en desarrollo), limitar el crecimiento de las emisiones y fijar objetivos de reducción de emisiones. Para apoyar este proceso gradual se han propuesto

varios modelos en los que se utilizan finanzas del carbono.<sup>27</sup>

Pero probablemente la demanda de compensaciones internacionales de las partes del Anexo I se mantendrá por algún tiempo en niveles bien por debajo de los necesarios para recompensar los logros en mitigación de los países en desarrollo y mantener simultáneamente un precio del carbono suficientemente alto. Fijar incentivos más ambiciosos para las partes del Anexo I<sup>28</sup> creará incentivos para una mayor cooperación con los países en desarrollo en el aumento gradual de la mitigación, siempre que pueda conformarse una oferta verosímil de compensaciones.

La preocupación sobre la eficacia y eficiencia del MDL ha ocasionado un arreglo amplio de propuestas sobre cómo mejorar, expandir o hacer que evolucione el mecanismo. Hablando con amplitud, esas propuestas podrían organizarse en dos líneas de sugerencias. Una primera se dirigiría a modernizar el MDL para que sea más adecuado a un mercado creciente dominado por el sector privado, mejorando la eficiencia y gobernabilidad durante el ciclo del proyecto y reduciendo los costos de transacción. La otra se dirigiría a aumentar gradualmente el impacto transformativo del MDL y los fondos para el carbono más allá del enfoque limitado de un proyecto, centrándose en trayectorias de inversión y afectando las tendencias de las emisiones.

Probablemente no sea realista lograr nada más que cambios incrementales en el MDL para 2012 y algunos profesionales reclaman mejoras más importantes, pero muchos

**Cuadro 6.7 Iniciativas nacionales y multilaterales para reducir la deforestación y la degradación**

<b>Iniciativa</b>	<b>Fondos totales estimados (US\$ millones)</b>	<b>Período</b>
International Forest Carbon Initiative (Australia)	160	2007-12
Climate and Forest Initiative (Noruega)	2.250	2008-12
FCPF (Banco Mundial)	300	2008-18
Programa de Inversión Forestal (parte de los fondos de inversión para el clima)	350	2009-12
Programa UN-REDD	35	2008-12
Amazon Fund	1.000	2008-15
Congo Basin Forest Fund	200	Incierto

Fuente: CMNUCC, 2008b.

Nota: Los nombres que aparecen entre paréntesis son países o instituciones que lideraron la propuesta.

### RECUADRO 6.5 *Conservar el carbono del suelo agrícola*

El potencial de mitigación en el sector agrícola podría ser significativo y se estima en alrededor de 6 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) por año para 2030, siendo el principal mecanismo el secuestro de carbono del suelo. En muchos casos de mitigación (por ejemplo, en gestión de tierra para cultivos y de apacentamiento, de suelos orgánicos, restauración de tierra y manejo de ganado) se utilizan las tecnologías actuales, que pueden implementarse en forma inmediata. Además, estas opciones son competitivas en costo: asumiendo un precio de menos de US\$20 por tonelada de CO<sub>2</sub>e el potencial económico de mitigación global en el sector agrícola es de cerca de 2 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>e por año para 2030.

La extensión del alcance de los mercados de carbono para incluir el carbono del suelo agrícola permitiría que el papel de la financiación fuese más importante en las prácticas

responsables de gestión de tierras. El secuestro del carbono agrícola puede contribuir a aumentar la productividad agrícola y mejorar la capacidad de los agricultores de adaptarse al cambio climático. Un aumento en el carbono del suelo mejora su estructura y produce una correspondiente erosión del suelo y agotamiento de nutrientes. Los suelos con más existencia de carbono retienen mejor el agua y mejoran así la elasticidad de los sistemas agrícolas con respecto a las sequías. Estos impactos biológicos positivos del secuestro de carbono del suelo ocasionan directamente mejores cosechas, forraje, rendimiento de las plantaciones y productividad de la tierra. Sin embargo, todavía quedan por resolver problemas de control y verificación del mayor almacenamiento y la permanencia del secuestro del carbono.

Fuente: IPCC, 2007.

países todavía están aprendiendo el manejo del sistema y sus primeros proyectos apenas han empezado en los últimos meses. Otros se centran en el acuerdo y las herramientas para aumentar gradualmente la mitigación después de 2012. Existe muy poco o ningún espacio político para iniciar correcciones importantes inmediatas al MDL antes de 2012, punto destacado por los países en desarrollo que han argumentado que la mayoría de esas correcciones necesitarían una enmienda del Protocolo de Kyoto. Así, para organizar los pasos en una posible evolución, puede ser útil distinguir dos niveles de mejoras o cambios al MDL actual, que a la larga producirían dos mecanismos financieros que operarían en paralelo, complementados por un mecanismo diferente al mercado financiado por fuentes públicas.

**Un MDL basado en actividades.** Hay razón para continuar operando el MDL actual basado en actividades dentro de sus reglas existentes, con algunas mejoras específicas. En el sistema actual la base y la adicionalidad la determina la actividad individual del

proyecto y con las reglas se busca diferenciar y recompensar los esfuerzos individuales que son mejores que la norma (en lugar de promover una norma mejor). La mayoría de las instalaciones de tamaño mediano a grande en los países pequeños puede remitirse efectivamente como proyectos de MDL individuales, y microtecnologías tales como los bulbos de luz y estufas de cocina tienen ya la opción de registrarse como programas organizados de actividades con el MDL actual (recortando así costos de transacción a través de la agregación). La mayoría de los países pequeños o menos adelantados tienen demandas más urgentes sobre la escasa capacidad institucional que el desarrollo de planes contables de gases de efecto invernadero, lo que significa que para algunos países en desarrollo, quizá la mayoría, no hay necesidad de otro conjunto de reglas para ofrecer su potencial de mitigación al mercado.

Las mejoras administrativas básicas estarían dirigidas, por ejemplo, a mejorar la calidad, pertinencia y consistencia de los flujos de información dentro de la comunidad del MDL, la vinculación de personal profesional de tiempo completo a la Junta Ejecutiva del MDL, la consideración de hacerla más representativa de los profesionales, aumentar la responsabilidad incluyendo potencialmente un mecanismo que ofrezca oportunidad a los participantes del proyecto de apelar las decisiones de la junta. Simultáneamente, los países deberían crear un entorno de negocios conducente a la inversión en bajo carbono en general.

**Un mecanismo de mercado de cambio de tendencias.** Con este nuevo mecanismo se pretendería reducir las tendencias de emisiones a largo plazo en forma mucho más completa. Configurado dentro o fuera del MDL actual, apoyaría la promulgación de cambios de políticas que sitúen a los países en desarrollo en una trayectoria de bajo carbono. Se reconocería y promovería la reducción de emisiones lograda con la adopción de políticas o programas particulares que produzcan reducción de emisiones en diversas fuentes. Un MDL programático podría constituir un primer paso hacia un mecanismo de mercado de cambio de tendencias, permitiendo la agregación de actividades similares resultantes de la implementación de una política a través del tiempo y el espacio. Las propuestas de apoyo a un cambio sectorial pueden clasificarse en dos grandes grupos: las que provienen de un

acuerdo entre las industrias que operan en el mismo sector pero están ubicadas en distintos países, y las que evolucionan de la decisión de un gobierno nacional para implementar una política o programa específico.

Se ha analizado detenidamente cómo podrían el MDL y la financiación para el carbono apoyar políticas inocuas para el clima en los países en desarrollo. En todas las opciones propuestas se considera un mecanismo de financiación para el carbono que recompense los resultados cuantificables de una política (en número de emisiones reducidas). Las variantes se refieren a las políticas y compromisos del país según un acuerdo internacional (obligatorio o flexible), la escala geográfica (regional o nacional) o el ámbito sectorial (de un sector o intersectorial). Entre las opciones, han atraído mucho interés los objetivos de no pérdida sectorial, por los cuales un país podría vender créditos de carbono para reducción de emisiones por debajo de un objetivo acordado (que estaría por debajo de los niveles considerados como normales), aunque sin penalización por no lograr el objetivo. Dicho mecanismo se adaptaría para los países en desarrollo que requieran aumentar gradualmente y en forma significativa la inversión sectorial privada –más allá del alcance del MDL en su forma actual– de acuerdo con sus prioridades de desarrollo sostenible.

### **Crear incentivos financieros para la REDD**

Una preocupación particular de los países en desarrollo es la falta de incentivos financieros para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques (REDD). En 2005, cerca de la cuarta parte de las emisiones en los países en desarrollo provino del cambio en el uso de la tierra y de la silvicultura, de modo que se trata de una exclusión sustancial.<sup>29</sup> Pero el uso de la tierra, el cambio en el uso de la tierra y la silvicultura siempre han sido problemáticos y litigiosos en las negociaciones referentes al clima. Hubo una gran oposición a su inclusión en el Protocolo de Kyoto y, como resultado, sólo se permitieron la aforestación y la reforestación dentro del MDL, pero el European Union Emission Trading Scheme (Plan de Comercio de Emisiones de la Unión Europea) las excluye.

La atención inicial de la REDD se centró en países con deforestación (cuadro 6.7), pero algunos países con muchos bosques

tienen poca deforestación y buscan apoyo para administrar y conservar sus bosques en forma sostenible, sobre todo si las actividades de REDD en otros países desplazan la tala y la expansión agrícola a través de fronteras nacionales (fugas). Otros países tienen ya políticas y medidas para que sus bosques se administren en forma sostenible y buscan el reconocimiento de sus esfuerzos en la reducción de emisiones por medio de soluciones de mercado semejantes a pagos por servicios ambientales. Como se discutió en el capítulo 3, también está cogiendo fuerza conservar el carbono del suelo (Cuadro 6.5) con mecanismos basados en el desempeño, pero las discusiones se encuentran en una etapa menos avanzada que para la REDD.

La REDD se acerca a muchos grupos y otros objetivos de la sociedad, a menudo con una mezcla de efectos potenciales positivos y negativos. Podría representar una nueva fuente de ingresos para los pueblos indígenas, pero tienen la justificada preocupación de que puedan utilizarse los mecanismos de la REDD para amenazar sus derechos de acceso y su uso de las tierras tradicionales. La REDD puede proveer recursos para una mayor protección de zonas con mucha biodiversidad, pero podría también desplazar la tala y limpieza de tierras a través de fronteras internacionales a zonas de alta biodiversidad (otro ejemplo de fuga).

Se reconoce generalmente que antes de que los países de mucho bosque puedan recibir incentivos financieros para la REDD, deben establecer fundamentos en las áreas de políticas, legal, institucional y técnica, lo que se conoce como preparación para la REDD, cuyos componentes básicos deben llevarse a cabo a nivel nacional (no de proyectos) para responder a las causas sistémicas de deforestación y degradación de bosques y contener las fugas.

El Fondo para Reducir Emisiones de Carbono Mediante la Protección de Bosques (FCPF) se diseñó para ayudar a los países de muchos bosques en las regiones tropicales y subtropicales a prepararse para la REDD y ensayar incentivos basados en el desempeño. En la FCPF, la preparación para la REDD consiste en una estrategia nacional de REDD y un marco de implementación, un escenario de referencia nacional para las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques, y un sistema nacional de monitoreo, información y

verificación. La UN-REDD, una iniciativa conjunta de la FAO, el PNUD y el Programa de las Naciones Unidas para la Protección del Medio Ambiente, es un programa similar.

En su estrategia nacional de REDD un país evaluaría su uso de la tierra y sus políticas forestales hasta la fecha, identificando los causantes principales de la deforestación y la degradación de bosques. Después, concebiría opciones estratégicas para tratar estos causantes y evaluaría estas opciones desde el punto de vista de la efectividad en costos, imparcialidad y sostenibilidad. Esto sería seguido de una evaluación de los acuerdos legales e institucionales requeridos para implementar la estrategia de la REDD, incluyendo el organismo (o los organismos) responsable de coordinar la REDD a nivel nacional, promoverla, obtener fondos, diseñar mecanismos de beneficios compartidos para los flujos financieros esperados de la REDD, y un registro nacional de carbono para administrar las actividades de la REDD (tanto la reducción de emisiones generadas como los correspondientes flujos de ingresos). Además, el país evaluaría la inversión y la creación de capacidad necesaria para implementar la estrategia y evaluaría los efectos ambientales y sociales de las distintas opciones de estrategia e implementación (los beneficios, riesgos y medidas de mitigación de riesgos).

Los países preparados para la REDD deben desarrollar un escenario de referencia nacional, que debe incluir una parte retrospectiva, con un cálculo reciente de un promedio histórico de emisiones, y podría incluir también un componente de perspectiva futura, con proyecciones de futuras emisiones basada en las tendencias del crecimiento económico y los planes de desarrollo nacional.

Un sistema nacional de monitoreo, información y verificación (MIV) es de la mayor importancia para un sistema de pagos basado en el desempeño. El sistema de MIV podría incluir los efectos de los pagos en la biodiversidad, los medios de vida y los niveles de carbono. El papel de la tecnología de detección remota y las medidas basadas en el terreno debe definirse como parte del sistema de MIV. La experiencia de los programas de administración de recursos naturales basada en la comunidad ha demostrado que la con la participación de los habitantes de la localidad, incluidos los pueblos indígenas, en el control participativo de los recursos naturales puede

también obtenerse información precisa, efectiva en costos y de arraigo local sobre la biomasa de los bosques y las tendencias de los recursos naturales.<sup>30</sup> Las existencias de recursos naturales, la participación de los beneficios y los efectos generales sociales y económicos de los planes de REDD pueden ser controlados por las comunidades locales. Enfoques participativos tienen potencial de mejorar en gran medida los esquemas de gobernabilidad y administración de la REDD.

Antes de poder iniciar pagos en gran escala basados en el desempeño para REDD, la mayoría de los países de muchos bosques deberán adoptar reformas de políticas e iniciar programas de inversiones, las cuales pueden requerirse para crear capacidad institucional, mejorar la gobernabilidad e información sobre los bosques, aumentar gradualmente la conservación y el manejo sostenible de los bosques y disminuir la presión sobre ellos, por ejemplo reubicando las actividades de negocios agrícolas lejos de los bosques o mejorando la productividad agrícola. Con el fin de ayudar a los países en estas actividades se han iniciado, o están en etapa de diseño, varios programas (*ver* cuadro 6.7). Además, el Banco Mundial ha propuesto un programa con los Fondos de Inversión para el Clima, y el Prince's Rainforest Project y la Coalition for Rainforest Nations han propuesto recientemente que las entidades financieras emitan bonos para obtener recursos significativos a fin de ayudar a los países de bosques a financiar su conservación y sus programas de desarrollo. Este ejemplo ilustra la necesidad de una mezcla de instrumentos para dirigir una transformación de comportamiento y decisiones de inversión: una combinación de fondos iniciales (fondos de concesión e innovación) y de incentivos basados en el desempeño se requiere para promover reformas de políticas, crear capacidad e iniciar programas de inversión. El ejemplo destaca también el papel crucial de las finanzas públicas como catalizador para la acción sobre el clima.

### ***Apalancar los fondos privados para la adaptación***

En comparación con la financiación para la mitigación, en la que el énfasis ha estado en la financiación privada de mercados de carbono, la financiación para la adaptación tiene un fuerte enfoque en los fondos públicos. Esto no

sorprende, dado que la adaptación se vincula estrechamente con el buen desarrollo y que muchas medidas de adaptación son bienes públicos, por ejemplo la protección de zonas costeras (un bien público local) y el suministro de información oportuna sobre el clima (un bien público nacional).

A pesar del énfasis en fondos públicos, gran parte de la carga de adaptación recaerá en las personas y las empresas. Por ejemplo, el seguro contra los riesgos de intemperie, lo proporciona primordialmente el sector privado. En forma semejante, la tarea de colocar el capital mundial a prueba del cambio climático –viviendas privadas, construcciones de fábricas y maquinaria– recaerá predominantemente en los propietarios privados, aunque el Estado deberá proveer la protección contra inundaciones y la ayuda para desastres. Las empresas privadas también poseen u operan parte de la infraestructura pública que deberá adaptarse a un mundo más cálido, como puertos, plantas de energía eléctrica y sistemas de acueducto y alcantarillado.

Para los gobiernos el problema de incluir al sector privado en la financiación para la adaptación es triple: lograr la adaptación de los participantes privados; compartir el costo de adaptar la infraestructura pública y apalancar los fondos privados para financiar las inversiones dedicadas a la adaptación.

### **Lograr la adaptación efectiva de los participantes privados**

La mayoría de las decisiones de consumo y comerciales se ven afectadas, directa o indirectamente, por factores climáticos: desde el vestuario que usan las personas hasta las decisiones de plantación que toman los agricultores y la forma en que se diseñan los edificios. La gente está acostumbrada a tomar estas decisiones implícitas sobre adaptación. La principal función para los gobiernos será la de proveer un entorno económico que facilite estas decisiones, lo que puede tomar la forma de incentivos económicos (rebajas tributarias por inversiones en adaptación, impuestos al patrimonio diferenciados según el riesgo, primas diferenciadas de seguros), regulación (planificación zonal, códigos de construcción) o simplemente educación y mejor información (proyecciones del clima a largo plazo, servicios de extensión agrícola).

Estas medidas conllevarán un costo económico, por ejemplo, cumplir con una regulación de construcción más estricta, utilizar

### **RECUADRO 6.6 Asignar fondos de concesión para el desarrollo**

La fórmula de la Asociación Internacional de Fomento (AIF) ofrece un posible modelo para asignar fondos de concesión en forma transparente y con base empírica. Este modelo –en evolución– de asignación de recursos lleva 10 años de refinamiento progresivo y con su aplicación se han asignado aproximadamente US\$10.000 millones de fondos de concesión por año a los países más pobres del mundo.

La fórmula de asignación de la IDA desagrega tres índices básicos: uno de necesidad de fondos de concesión, uno de *capacidad de absorción* y uno de *desempeño del gobierno central*. En cuanto a la necesidad, el criterio básico es el nivel promedio de pobreza de cada país –ponderado para favorecer a los países más pobres– multiplicado por el número de habitantes del país. La capacidad de absorción se mide según el desempeño del portafolio del Banco Mundial; retrasos en desembolsos y cancelación de préstamos o créditos son indicadores claros de capacidad deficiente de absorber fondos adicionales. Basada en resultados de la bibliografía sobre eficacia de la ayuda, la fórmula les da mayor peso a los países con gobernabilidad más fuerte debido a que la evidencia sugiere que estos países convierten con mayor éxito los recursos de la ayuda en crecimiento económico.

El desempeño del gobierno central tiene, a su vez, dos índices: *calidad de políticas macroeconómicas, estructurales y sociales, e instituciones y calidad de gobernabilidad* derivada de la Evaluación de Políticas e Instituciones Nacionales del Banco Mundial.

En la fórmula se asigna un peso del 68% a la gobernabilidad; del 24% a políticas macroeconómicas, sociales y estructurales; y del 8% a la capacidad de absorción. Luego se multiplica el compuesto de estos puntajes por el número de habitantes del país, ponderado por el ingreso promedio de la población (para capturar la necesidad) y así derivar el puntaje final que dirige la asignación de los fondos de concesión.

Dado que con esta fórmula podría penalizarse a algunos de los países más necesitados, una parte del suministro anual de fondos se asigna sin pensarlo mucho: cada país recibe una asignación mínima; los países que recién salen de conflicto y con instituciones extremadamente frágiles reciben asistencia adicional y se separa una asignación para desastres naturales. Además, los fondos de la AIF tienen un tope para países “mezcla” que tienen acceso a fondos comerciales.

Fuentes: AIF, 2007; Burnside y Dollar, 2000.

distintas variedades de semillas o pagar primas de seguros más altas. Ese costo será asumido por la economía y se propagará a los sectores cuando los productores pasen los costos más altos a sus clientes y cuando los planes de seguros contribuyan a agrupar los riesgos. Habrá poca necesidad de utilizar financiación dedicada a la adaptación, salvo quizá para cubrir los costos administrativos del gobierno o proteger a grupos vulnerables de los efectos adversos de una política.

**Compartir los costos de adaptar la infraestructura pública.** Una gran parte del costo de la adaptación pública incluye la adaptación a prueba del cambio climático de la infraestructura de transporte, las redes de energía eléctrica, los sistemas de acueducto y las redes

de comunicación de un país. Al margen de si estos servicios son prestados por entidades públicas, privadas o públicas comercializadas, serán pagados por los contribuyentes (locales, o extranjeros en el caso de ayuda extranjera para adaptación) o por los usuarios (por medio de tarifas más altas).

Para los proveedores de servicios de infraestructura, el cambio climático (y las políticas sobre el clima) será otro factor de riesgo que deberán tener en cuenta junto a otros riesgos regulatorios, comerciales y macroeconómicos.<sup>31</sup> Sería, por consiguiente, sano incorporar la responsabilidad por la adaptación al régimen regulatorio tan pronta y previsible como fuese posible. Una mayor incertidumbre física requiere también más flexibilidad en el sistema regulatorio pues la regulación *ex ante* no está aún bien adecuada a situaciones con cambios impredecibles. Los enfoques nuevos e innovadores sobre la regulación ofrecen alternativas promisorias. Un buen ejemplo es el modelo adoptado por el ente regulador de la energía del Reino Unido, que puede actuar como auditor y dejar las decisiones de inversión a los actores clave del gobierno y el sector privado.<sup>32</sup>

**Movilizar los fondos privados para financiar inversiones dedicadas a la adaptación.** Por varias razones el alcance de la participación privada en la infraestructura dedicada a la adaptación es probablemente limitado. Dado que las inversiones dedicadas a la adaptación usualmente no crean ingresos comerciales para los operadores privados, deben recibir su remuneración del tesoro público. Esto crea una obligación semejante a una deuda para el gobierno, que debe registrarse en las cuentas públicas. Tampoco parece convincente el argumento de la eficiencia.<sup>33</sup> Las estructuras para la adaptación, como las defensas contra inundaciones, son razonablemente económicas y de operación simple y así ofrecer poco campo para ganancias de un gerente privado. Puede haber más oportunidad para ganar en eficiencia operativa en la fase de construcción y diseño, pero pueden capturarse igualmente bien por medio de mecanismos de adquisición adecuados.

Más generalmente los fondos privados han representado una proporción pequeña de las necesidades de financiación general para infraestructura requerida de los países en desarrollo y es probable que sigan siendo modestas durante la crisis financiera actual.<sup>34</sup>

Por esta razón, y las discutidas anteriormente, los expertos en infraestructura han advertido que no debe esperarse mucho de las asociaciones público-privadas para la obtención de fondos para el cambio climático.<sup>35</sup>

### Garantizar el uso transparente, eficiente y equitativo de los fondos

Por exitosos que puedan ser los intentos de obtener fondos adicionales, los fondos para el cambio climático serán escasos, de modo que deben utilizarse eficazmente y asignarse con transparencia y equidad.

Por el lado de la mitigación, las consideraciones sobre eficiencia dominarán la asignación de los fondos. La mitigación es un bien público global y sus beneficios son los mismos donde quiera que tenga lugar la reducción (si bien la asignación de fondos para mitigación suscita cuestiones de equidad). Con un marco correcto en funcionamiento –esencialmente un mercado de carbono que permita la exploración de oportunidades de reducción a escala global protegiendo los intereses del país anfitrión– una combinación de mercados de carbono, otros sistemas basados en el desempeño y fondos públicos dirigidos a nichos pasados por alto por el mercado, pueden asignar los capitales en forma razonablemente efectiva.

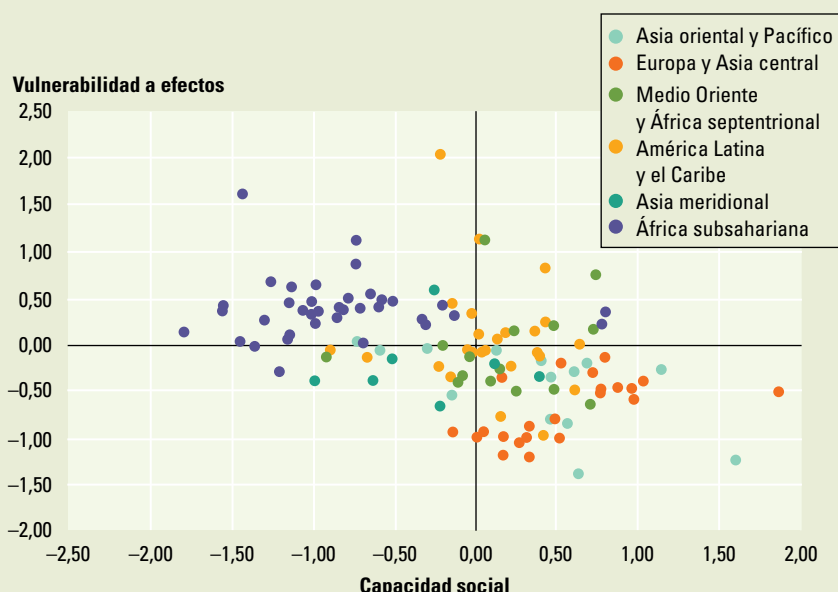
En contraste, la asignación de fondos para adaptación suscita importantes cuestiones de equidad y eficiencia. A diferencia del caso de la mitigación, la asignación de recursos para la adaptación tiene fuertes implicaciones distributivas. El dinero empleado en proteger pequeños estados-isla ya no está disponible para los agricultores africanos. La cuestión de cómo clasificar los fondos para la adaptación es todavía motivo de debate y la controversia va más allá de sólo cómo asignar los fondos. Los países en desarrollo se inclinan a considerar los fondos para adaptación como compensación por daños, invocando el principio global de que el contaminador paga. Por consiguiente, desde el punto de vista de los países en desarrollo, la cuestión de cómo se utilicen los fondos supera la incumbencia de los países de ingreso alto. Pero estos últimos insisten en que los recursos financieros escasos deben utilizarse eficientemente, sin importar la justificación o procedencia de los fondos.

Ciertamente puede argumentarse que es de interés general una asignación eficiente y equitativa en el uso de fondos para la adaptación. El uso disipado de los recursos puede

**RECUADRO 6.7 Vulnerabilidad al clima frente a capacidad social**

En el gráfico se traza un índice compuesto de impacto físico (tomado como una función de la sensibilidad al clima y exposición al cambio climático y derivado de varios estudios sobre impacto global) contra un índice compuesto de capacidad social (derivado de varios indicadores socioeconómicos).

La capacidad social y la vulnerabilidad, medidas según los efectos proyectados, son índices compuestos de los indicadores descritos en el cuadro de abajo.



	Indicador	Métrica	Fuente	Supuestos
<b>Efecto</b>	Aumento del nivel del mar	Porcentaje de población afectada por aumento de 1 metro	Dasgupta y otras 2007	Se suponen cero efectos en los países sin litorales
	Agricultura	Porcentaje de pérdida de rendimiento en 2050 (escenario IPCC SRES A2b)	Parry y otros 2004	Rendimientos decrecientes representan bienestar decreciente para el país. Rendimientos crecientes del cambio climático representan bienestar creciente. Adaptación a nivel de parcela presente
	Salud	Porcentaje de muertes adicionales en 2050	Bosello, Roson, y Tol 2006	Muertes adicionales representativas de todos los efectos en salud del cambio climático
	Desastres	Porcentaje de población muerta en desastres (conjunto de datos históricos)	CRED 2008	Patrones actuales de desastres representan zonas de riesgo futuras
<b>Capacidad social</b>	Alfabetización	Porcentaje de población > 15 años de edad alfabetizada (1991-2005)	Banco Mundial 2007c	A mayor índice de alfabetización, mayor capacidad social
	Razón de dependencia de edad	Razón de población dependiente a población trabajadora (2006)	Banco Mundial 2007c	A menor razón de dependencia de edad, mayor capacidad social
	Tasa de culminación de primaria (femenina)	Porcentaje de población femenina con educación primaria completa (1991-2006)	Banco Mundial 2007c	A mayor índice de culminación, mayor capacidad social
	Gini	Coficiente de Gini (último año disponible)	Banco Mundial 2007c	A menor desigualdad, mayor capacidad social
	Crédito interno al sector privado	Crédito interno al sector privado, como porcentaje del PIB (1998-2006)	Banco Mundial 2007c	A mayor inversión, mayor capacidad social
	Gobernabilidad	IGM (Indicador de Gobernabilidad Mundial), voz y responsabilidad	Kaufman, Kraay, y Mastruzzi 2008	A mayor puntaje en IGM, mayor capacidad social

**RECUADRO 6.8 Vulnerabilidad al clima frente a capacidad de adaptación**

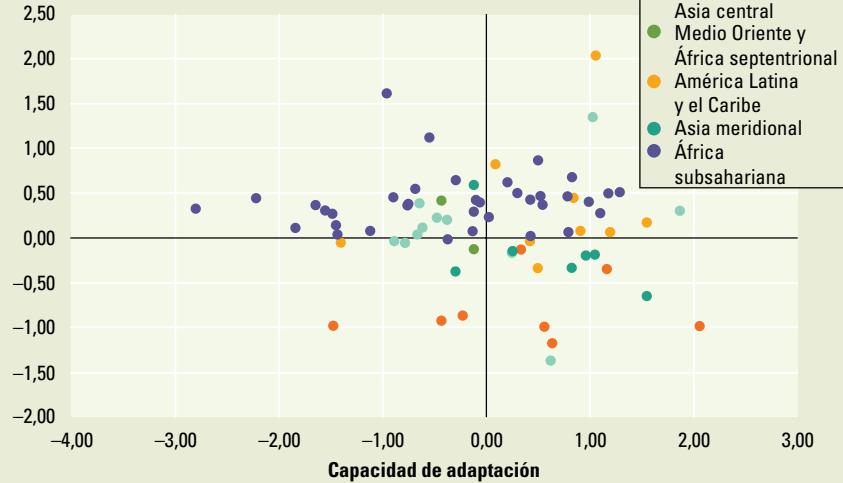
En el gráfico se traza el índice de efectos contra una medida de desempeño nacional (capacidad del gobierno central y capacidad de absorber fondos, combinadas) derivada de la fórmula de asignación de la International Development Association.

La capacidad de adaptación es un índice compuesto de los indicadores descritos en el cuadro de abajo y se calcula según la fórmula:

$$\text{Desempeño nacional} = 0,24 * \text{promedio de (EPINa, EPINb y EPINc)} + 0,68 * \text{EPINd} + 0,08 * \text{IADP}$$

donde EPIN = Evaluación de políticas e instituciones nacionales e IADP = Informe Anual sobre Desempeño del Portafolio.

**Vulnerabilidad a efectos**



Indicador	Métrica (año)	Fuente	Supuestos
<b>Capacidad de adaptación</b>	Gestión económica	EPINa (2007)	Banco Mundial
	Políticas estructurales	EPINb (2007)	Banco Mundial
	Políticas para inclusión social y equidad	EPINc (2007)	Banco Mundial
	Administración del sector público e instituciones (gobernabilidad)	EPINd (2007)	Banco Mundial
	Capacidad de absorción de fondos	IADP, Portafolio del Banco Mundial en riesgo (descontado por la edad)	Banco Mundial

Fuentes: Cifras de EPIN, <http://go.worldbank.org/S2THW1X60>. Véanse los detalles sobre el cálculo de puntajes en Banco Mundial, 2007b. Los puntajes IADP se informan en Banco Mundial, 2007a.

socavar el apoyo público para el programa general sobre el clima y por eso es de la mayor importancia la asignación transparente, eficiente y equitativa de los fondos para la adaptación. Como ejemplo de cómo han manejado las instituciones para el desarrollo la asignación de los fondos, considérese el enfoque adoptado por la International Development Association (AIF, Asociación Internacional de Fomento, que construye un índice que combina la necesidad de fondos, la capacidad de absorción del gobierno y el desempeño del gobierno central (cuadro 6.6). El enfoque de la AIF no está limpio

de deficiencias y, debido a que la fórmula es uniforme para todos los países, impone esencialmente el mismo modelo de desarrollo a todos ellos,<sup>36</sup> lo cual ya es problemático para los temas de desarrollo estándar y puede serlo aún más para el cambio climático, para el que se conoce mucho menos sobre el modelo correcto de adaptación. Aun así, un enfoque empírico en la asignación de fondos para la adaptación que aspire abordar estas preocupaciones podría servir al menos para tres fines: podría reducir los costos de transacción si el cabildeo y la negociación no forman parte del proceso de asignación; podría apoyar la

agenda de resultados con un proceso de asignación basado en medidas empíricas, y podría apoyar la responsabilidad mutua con la transparencia en las asignaciones.

La medida de la necesidad de fondos debe relacionarse estrechamente con el concepto de vulnerabilidad climática. Según la concepción de IPCC, la vulnerabilidad es una función de la capacidad de adaptación, la sensibilidad a factores del clima y la exposición al cambio climático.<sup>37</sup> La medida de la necesidad de fondos puede ser así un índice, ponderado por la población, de sensibilidad y exposición, quizá con una ponderación para la pobreza también. Para grandes países en particular, tendría que tenerse en cuenta también la distribución de los efectos y diferencias en vulnerabilidad entre las localidades.

El desempeño del gobierno central y la capacidad de absorción de fondos determinan claramente la capacidad de un país de adaptarse, pero no son los únicos factores de desempeño críticos en la adaptación al clima. Lo que podría llamarse “capacidad social” parecería importante para determinar la gravedad de los efectos climáticos locales, incluyendo factores como desigualdad (el coeficiente de Gini), intensidad de los mercados financieros, razón de dependencia, índice de alfabetización de adultos y educación femenina.

En resumen, un índice de asignación para fondos de adaptación podría componerse de los siguientes factores:

Índice de asignación =	Desempeño del gobierno central
	x capacidad de absorción
	x falta de capacidad social
	x sensibilidad al clima
	x exposición al cambio climático
	x ponderación de la población
	x ponderación de la pobreza

En realidad la construcción de tal índice presenta varios problemas. La información sobre la vulnerabilidad de los países en desarrollo es todavía incompleta. Las complicaciones surgen de las rutas complicadas y a menudo indefinidas que transforman los efectos potenciales –ellos mismos inciertos– en vulnerabilidad. La incertidumbre para vincular los efectos ambientales con los socioeconómicos aumenta con la incertidumbre

adicional inherente en los escenarios del futuro del clima. Los modelos dependen de un número limitado de predicciones socioeconómicas definidas y cada modelo presenta una variedad de cambios potenciales, por lo que la mayoría de los estudios relativos a escenarios del futuro del clima se concentran en los efectos esperados dentro de los sectores o se relacionan con resultados específicos, como cambios en la salud o pérdidas por aumentos en el nivel del mar. En pocos estudios se ha intentado llevar estos resultados a una evaluación de la vulnerabilidad sobre el terreno.<sup>38</sup>

Como sucede con las asignaciones de la IDA, existe el riesgo de que el índice de asignación para la adaptación al clima penalice a los países pobres con una alta sensibilidad y exposición al cambio climático, pero instituciones muy débiles. Si se busca una fórmula de asignación, las asignaciones para los países extremadamente frágiles deberían formar parte del marco general de asignación.

En el cuadro 6.7 se presentan algunos primeros pasos tentativos en la construcción de un índice de vulnerabilidad; en él se traza un índice compuesto de efectos físicos proyectados contra un índice compuesto de capacidad social. Los resultados de este ejercicio estilizado sólo son indicativos, pero sugieren que los países con vulnerabilidad más alta se encuentran en su mayoría en el África subsahariana.<sup>39</sup> En el Cuadro 6.8 se traza la dispersión del mismo índice de efectos proyectados contra una medida de desempeño del país (combinación de capacidad de desempeño del gobierno central con capacidad de absorción de fondos) derivada de la fórmula de asignación de la IDA. Nuevamente la combinación de altos efectos proyectados y baja capacidad de adaptación se presenta en el África subsahariana.

### Emparejar las necesidades de financiación con las fuentes de fondos

El combate contra el cambio climático es un reto masivo socioeconómico, tecnológico, institucional y de políticas. Es también un reto financiero, sobre todo para los países en desarrollo. Más o menos para el año 2030 las necesidades de inversiones incrementales para la mitigación en los países en desarrollo podrían ser de unos US\$140.000 a US\$175.000 millones (con requisitos financieros asociados de US\$265.000 a US\$565.000 millones) por

año. Las necesidades de financiación para la adaptación en ese tiempo podrían ser de unos US\$30.000 millones. Se trata de financiación adicional más allá de las necesidades básicas de financiación para el desarrollo, que también son esenciales y ayudarán en parte a cerrar las brechas existentes para adaptación.

Aunque van en aumento, los flujos financieros actuales relativos al clima para los países en desarrollo cubren sólo una fracción muy pequeña de las necesidades estimadas. Ninguna fuente individual proveerá esa cantidad de ingreso adicional, por lo que será necesario combinar fuentes de financiación. Para la adaptación, los fondos podrían provenir del gravamen actual para adaptación sobre el MDL, con el que podrían obtenerse unos US\$2.000 millones al año para 2020 si se extiende a un conjunto más amplio de transacciones de carbono. Con propuestas como la venta de ACU, el gravamen sobre las emisiones del transporte internacional y el impuesto global al carbono, podrían obtenerse unos US\$15.000 millones al año por cada una.

Para la mitigación a nivel nacional la mayoría de los fondos deberán provenir del sector privado. Pero con las políticas públicas deberá crearse un entorno de negocios conducente a inversiones en bajo carbono, incluyendo –aunque no limitándose a un mercado de carbono eficiente y bien regulado. Puede ser necesaria financiación pública complementaria –más probablemente de transferencias fiscales– para superar barreras a la inversión (por ejemplo, las relacionadas con el riesgo) y llegar a zonas que es probable pase por alto el sector privado. También serán necesarios objetivos estrictos de emisiones –inicialmente en países de ingreso alto, eventualmente para muchos otros– a fin de crear suficiente demanda de compensaciones y apoyar el precio del carbono.

Una vez que tenga la mayoría de los países límites máximos fijados en un acuerdo internacional sobre el clima, los mercados podrán generar autónomamente gran parte de los fondos nacionales de mitigación requeridos cuando las decisiones sobre consumo y producción respondan a los precios del carbono, sea a través de impuestos o de fijación de límites máximos y comercio de emisiones. Pero los mercados nacionales de carbono no generarán automáticamente flujos financieros internacionales. Los flujos de fondos de

mitigación para los países en desarrollo pueden provenir de ingresos fiscales, de vinculación de planes nacionales de comercio de emisiones, o potencialmente de comercio de ACU. Los flujos de los países desarrollados hacia los países en desarrollo pueden lograrse así en varias formas, pero estos flujos son centrales para garantizar que una solución eficaz y eficiente al problema del clima sea también una solución equitativa.

## Notas

1 Véanse detalles en el panorama general.

2 Barker y otros, 2007.

3 CMNUCC, 2008a.

4 Agrawala y Fankhauser (2008) revisan la bibliografía sobre el costo de la adaptación; Klein y Persson (2008) discuten el vínculo entre adaptación y desarrollo. Parry y otros (2009) critican el estimado de la CMNUCC del costo de la adaptación y sugieren que los verdaderos costos podrían ser entre 2 y 3 veces más altos.

5 Además de los mercados de carbono, los planes de certificados comerciables verdes y blancos (focalizando respectivamente la expansión de fuentes de energía renovable o el mejoramiento de la energía eficiente mediante medidas de gestión del lado de la demanda) son también ejemplos de mecanismos de mercado con beneficios potenciales de mitigación. Otros instrumentos son los incentivos financieros (impuestos o subsidios, apoyo de precios, beneficios tributarios a la inversión y préstamos subsidiados) y otras políticas y medidas (normas, rótulos).

6 El beneficio financiero para los países anfitriones es inferior al tamaño general del mercado de MDL por dos razones. Primero, una vasta mayoría de las transacciones del MDL en el mercado primario son acuerdos de compras a futuro con pago contra entrega de reducciones de emisiones. Dependiendo del desempeño del proyecto, la cantidad y programación de entregas de carbono puede ser muy diferente. Los desarrolladores de proyectos tienden a vender créditos a futuro con un descuento que refleja estos riesgos de entrega. Segundo, los créditos de MDL se compran y venden varias veces en un mercado secundario hasta que llegan al usuario final. Los intermediarios financieros activos en el mercado secundario que asumen el riesgo de la entrega son compensados con un mayor precio de venta (*sell-on*) si el riesgo no se materializa. Estos negocios no ocasionan directamente una reducción de las emisiones, a diferencia de las transacciones en el mercado primario. El mercado secundario del MDL siguió creciendo en 2008 superando las transacciones los US\$26.000 millones (un incremento de cinco veces sobre el, 2007). En contraste, el mercado primario del MDL disminuyó en valor por primera vez, a US\$7.200 millones (bajando un

12% con respecto a los niveles de 2007), bajo el peso de la recesión económica y en medio de una incertidumbre persistente sobre la continuidad del mercado después de 2012. Ver Capoor y Ambrosi, 2009.

7 OECD/DAC, Rio Marker for climate change, [http://www.oecd.org/document/11/0,3343,en\\_2649\\_34469\\_11396811\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/11/0,3343,en_2649_34469_11396811_1_1_1_1,00.html) (consultado en mayo de 2009).

8 UNEP2009. Los estimados de las inversiones en energía limpia que se benefician con el MDL tienden a ser más altos que la inversión real en energía sostenible en los países en desarrollo porque muchos proyectos del MDL se encuentran en una etapa temprana (no operativa o comisionada, o en el cierre financiero) cuando se transan las reducciones de emisiones certificadas.

9 Ver Decisión, 1/CP.13 a la que se llegó en la, 13a Conferencia de las partes de la CMNUCC en Bali, diciembre de 2007, <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=3> (consultado el 3 de julio de 2009).

10 Por ejemplo, Michaelowa y Pallav (2007) y Schneider (2007), sostienen que de todas formas habrían ocurrido otros proyectos. En contraste, las organizaciones comerciales se quejan de una prueba de adicionalidad excesivamente estricta (IETA, 2008; CMNUCC, 2007).

11 Olsen, 2007; Sutter y Parreno, 2007; Olsen y Fenhann, 2008; Nussbaumer, 2009.

12 Cosbey y otros, 2005; Brown y otros, 2004; Michaelowa y Umamaheswaran, 2006.

13 Streck y Chagas, 2007; Meijer, 2007; Streck y Lin, 2008.

14 IETA, 2005; Stehr, 2008.

15 IETA, 2008.

16 IETA, 2008.

17 Barker y otros, 2007.

18 Sperling y Salon, 2002.

19 Figueres y Newcombe, 2007.

20 Eliasch, 2008.

21 Figueres, Haites y Hoyt, 2005; Wara, 2007; Wara y Victor, 2008.

22 Sterk, 2008.

23 Véase Fankhauser, Martin y Prichard, de próxima publicación.

24 Véase una discusión en Müller, 2008.

25 Barbier, 2009; Bowen y otros, 2009.

26 Robins, Clover y Magness, 2009, como se plantea en el capítulo 1.

27 Incluyen modelos en los que la reducción de emisiones se recompensaría en relación con sectores particulares o que se basan en distintos objetivos como la intensidad o la reducción absoluta o relativa de las emisiones. La acreditación de logros podría tener lugar sólo a nivel nacional o incluir actividades de proyectos. La acreditación podría basarse en una asignación inicial de cuotas (fijación de límites máximos y comercio de emisiones) o ex post (monto básico y créditos). Podría también vincularse o separarse de los mercados existentes de carbono. Los mecanismos basados en el comercio de emisiones pueden ser vinculados directa o indirectamente a otros mercados de carbono y crear créditos total o parcialmente fungibles, o no fungibles con los mercados de carbono existentes.

28 De lograrse, la reducción total de las distintas propuestas de los países de ingreso alto reduciría las emisiones sólo en el agregado, 10 a 15% por debajo de los niveles de emisión de 1990 para 2020. Esto está bastante por debajo de la reducción del 25 al 40% por debajo de los niveles de 1990 requeridas por el IPCC en el marco de tiempo de 2020; ver Howes, 2009.

29 WRI, 2008; Houghton, 2009.

30 Danielsen y otros, 2009.

31 Vagliasindi, 2008.

32 Pollitt, 2008.

33 Agrawala y Fankhauser, 2008.

34 Los compromisos de inversiones a través de asociaciones público-privadas han representado entre el 0,3 y el 0,4% del PIB de los países en desarrollo en el período 2005–07 (Private Participation in Infrastructure Database, <http://ppi.worldbank.org/>). En contraste, las necesidades de inversión en infraestructura se estiman entre un 2 y un 7% del PIB, invir-

*“El hielo se derrite por el aumento de la temperatura. El niño se sienta, molesto. Un pájaro cayó: otra víctima del aire contaminado. Las flores crecen cerca de la caneca de la basura y mueren antes de que el niño pueda llevárselas al pájaro. Para revertir estos fenómenos mi llamado a los líderes del mundo es mantener limpia la naturaleza, usar energías solares y eólicas, y mejorar las tecnologías”.*

—Shant Hakobyan, Armenia, 12 años de edad.



tiendo los países de rápido crecimiento como China y Vietnam más del 7% del PIB por año. Estache y Fay, 2007.

35 Estache, 2008.

36 Kanbur, 2005.

37 Füssel, 2007.

38 Estudios sobre impacto y vulnerabilidad incluyen, por ejemplo, Bättig, Wild e Imboden (2007); Deressa, Hassan y Ringler (2008); Diffenbaugh y otros (2007); y Giorgi (2006). Otros estudios se centraron en las pérdidas sectoriales o fueron casos de estudio sobre la vulnerabilidad específica de un país: ver Dasgupta y otros (2007) sobre zonas costeras; Parry y otros (1999) y Parry y otros (2004) sobre cambios en el rendimiento agrícola mundial; Arnell (2004) y Alcamo y Henrichs (2002) para cambios en la disponibilidad del agua; Tol, Ebi y Yohe (2006) y Bosello, Roson y Tol (2006) para salud.

39 En los Cuadros 6.7 y 6.8, se calculan los índices compuestos transformando los indicadores individuales a puntajes z y luego tomando un promedio simple de los puntajes resultantes.

## Referencias

- AIF (Asociación Internacional de Fomento). 2007. *IDA's Performance Based Allocation System: Simplification of the Formula and Other Outstanding Issues*. Washington, DC.
- Agrawala, S. y S. Fankhauser. 2008. *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Alcamo, J. y T. Henrichs. 2002. "Critical Regions: A Model-based Estimation of World Water Resources Sensitive to Global Changes." *Aquatic Sciences* 64 (4): 352-62.
- Aldy, J. E., E. Ley y I. Parry. 2008. *A Tax-Based Approach to Slowing Global Climate Change*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Arnell, N. W. 2004. "Climate Change and Global Water Resources: SRES Emissions and Socio-Economic Scenarios." *Global Environmental Change* 14 (1): 31-52.
- Banco Mundial. 2007a. "Annual Report On Portfolio Performance, Fiscal Year 2006." Quality Assurance Group, Banco Mundial, Washington, DC.
- . 2007b. "Country Policy And Institutional Assessments 2007: Assessment Questionnaire." Operations Policy And Country Services, Banco Mundial, Washington, DC.
- . 2007c. *World Development Indicators 2007*. Washington, DC: Banco Mundial.
- . 2009. *The Economics of Adaptation to Climate Change*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Bättig, M. B., M. Wild y D. M. Imboden. 2007. "A Climate Change Index: Where Climate Change May Be Prominent in the 21st Century." *Geophysical Research Letters* 34 (1):1-4.
- Barbier, E. B. 2009. *A Global Green New Deal*. Ginebra: United Nations Environment Programme.
- Barker, T., I. Bashmakov, L. Bernstein, J. E. Bogner, P. R. Bosch, R. Dave, O. R. Davidson, B. S. Fisher, S. Gupta, K. Halsnaes, B. Heij, S. Khan Ribeiro, S. Kobayashi, M. D. Levine, D. L. Martino, O. Masera, B. Metz, L. A. Meyer, G.-J. Nabuurs, A. Najam, N. Nakićenović, H.-H. Rogner, J. Roy, J. Sathaye, R. Schock, P. Shukla, R. E. H. Sims, P. Smith, D. A. Tirpak, D. Urge-Vorsatz y D. Zhou. 2007. "Technical Summary." En *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave y L. A. Meyer. Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Bosello, F., R. Roson y R. S. J. Tol. 2006. "Economy-Wide Estimates of the Implications of Climate Change: Human Health." *Ecological Economics* 58 (3): 579-91.
- Bovenberg, A. L. y L. Goulder. 1996. "Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analyses." *American Economic Review* 86 (4): 985-1000.
- Bowen, A., S. Fankhauser, N. Stern y D. Zenghelis. 2009. *An Outline of the Case for a "Green" Stimulus*. Londres: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment y el Centre for Climate Change Economics and Policy.
- Brown, K., W. N. Adger, E. Boyd, E. Corbera-Elizalde y S. Shackley. 2004. "How Do CDM Projects Contribute to Sustainable Development?" Tyndall Centre for Climate Change Research Technical Report 16, Norwich, RU.
- Burnside, C. y D. Dollar. 2000. "Aid, Policies and Growth." *American Economic Review* 90 (4): 847-68.
- Capoor, K. y P. Ambrosi. 2009. *State and Trends of the Carbon Market 2009*. Washington, DC: Banco Mundial.
- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2007. *Call for Input on Non-Binding Best-Practice Examples on the Demonstration of Additionality to Assist the Development of PDDs, Particularly for SSC Project Activities*. Bonn: CMNUCC.
- . 2008a. *Investment and Financial Flows to Address Climate Change: An Update*. Bonn: CMNUCC.
- . 2008b. *Mechanisms to Manage Financial Risk from Direct Impacts of Climate Change*. Bonn: CMNUCC.
- Cosbey, A., J. Parry, J. Browne, Y. D. Babu, P. Bhandari, J. Drexhage y D. Murphy. 2005. *Realizing*

- the Development Dividend: Making the CDM Work for Developing Countries.* Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters). 2008. "EM-DAT: The International Emergency Disasters Database." Université Catholique de Louvain, Ecole de Santé Publique, Lovaina.
- Danielsen, F., N. D. Burgess, A. Balmford, P. F. Donald, M. Funder, J. P. Jones, P. Alviola, D. S. Balet, T. Blomley, J. Brashares, B. Child, M. Enghoff, J. Fieldsa, S. Holt, H. Hubertz, A. E. Jensen, P. M. Jensen, J. Massao, M. M. Mendoza, Y. Nqaqa, M. K. Poulsen, R. Rueda, M. Sam, T. Skielboe, G. Stuart-Hill, E. Topp-Jorgensen y D. Yonten. 2009. "Local Participation in Natural Resource Monitoring: a Characterization of Approaches." *Conservation Biology* 23 (1): 31-42.
- Dasgupta, S., B. Laplante, C. Meisner, D. Wheeler y J. Yan. 2007. "The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 4136, Banco Mundial, Washington, DC.
- Dechezleprêtre, A., M. Glachant, I. Hascic, N. Johnstone y Y. Menière. 2008. *Invention and Transfer of Climate Change Mitigation Technologies on a Global Scale: A Study Drawing on Patent Data.* París: CERNA.
- Deressa, T., R. M. Hassan y C. Ringler. 2008. "Measuring Ethiopian Farmers' Vulnerability to Climate Change Across Regional States." Documento para discusión 00806, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Diffenbaugh, N. S., F. Giorgi, L. Raymond y X. Bi. 2007. "Indicators of 21st Century Socio-climatic Exposure." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (51): 20195-98.
- Edmonds, J., L. Clarke, J. Lurz y M. Wise. 2008. "Stabilizing CO<sub>2</sub> Concentrations with Incomplete International Cooperation." *Climate Policy* 8 (4): 355-76.
- Eliasch, J. 2008. *Climate Change: Financing Global Forests: The Eliasch Review.* Londres: Earthscan.
- Estache, A. 2008. *Public-Private Partnerships for Climate Change Investments: Learning from the Infrastructure PPP Experience.* Brussels: European Center for Advanced Research in Economics and Statistics.
- Estache, A. y M. Fay. 2007. "Current Debates on Infrastructure Policy." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 4410, Banco Mundial, Washington, DC.
- Fankhauser, S., N. Martin y S. Prichard. Forthcoming. "The Economics of the CDM Levy: Revenue Potential, Tax Incidence y Distortory Effects." Documento de trabajo, London School of Economics.
- Figueres, C., E. Haites y E. Hoyt. 2005. *Programmatic CDM Project Activities: Eligibility, Methodological Requirements and Implementation.* Washington, DC: Banco Mundial Carbon Finance Business Unit.
- Figueres, C. y K. Newcombe. 2007. "Evolution of the CDM: Toward 2012 and Beyond." Climate Change Capital, Londres, RU.
- Füssel, H. M. 2007. "Vulnerability: A Generally Applicable Conceptual Framework for Climate Change Research." *Global Environmental Change* 17 (2): 155-67.
- Giorgi, F. 2006. "Climate Change Hot-Spots." *Geophysical Research Letters* 33(8):L08707- doi:10.1029/2006GL025734.
- Haites, E., D. Maosheng y S. Seres. 2006. "Technology Transfer by CDM Projects." *Climate Policy* 6: 327-44.
- Houghton, R. A. 2009. "Emissions of Carbon from Land Management." Nota de antecedentes para el IDM2010.
- Howes, S. 2009. *Finding a Way Forward: Three Critical Issues for a Post-Kyoto Global Agreement on Climate Change.* Canberra: Crawford School of Economics and Government, Australian National University.
- IETA (International Emissions Trading Association). 2005. *Strengthening the CDM: Position Paper for COP 11 and COP/MoP 1.* Ginebra: IETA.
- . 2008. *State of the CDM 2008: Facilitating a Smooth Transition into a Mature Environmental Financing Mechanism.* Ginebra: IETA.
- IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). 2009. "GGI Scenario Database." Laxenburg, Austria.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). 2007. *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Kanbur, R. 2005. "Reforming the Formula: A Modest Proposal for Introducing Development Outcomes in IDA Allocation Procedures." Centre for Economic Policy Research Documento para discusión 4971, Londres.
- Kaufman, D., A. Kraay y M. Mastruzzi. 2008. *World Governance Indicators 2008.* Washington, DC: Banco Mundial.
- Klein, R. J. T. y A. Persson. 2008. "Financing Adaptation to Climate Change: Issues and Priorities." European Climate Platform Report 8, Centre for European Policy Studies, Bruselas.
- Knopf, B., O. Edenhofer, T. Barker, N. Bauer, L. Baumstark, B. Chateau, P. Criqui, A. Held, M. Isaac, M. Jakob, E. Jochem, A. Kitous, S. Kypreos, M. Leimbach, B. Magné, S. Mima, W. Schade, S.

- Scricciu, H. Turton y D. van Vuuren. Forthcoming. "The Economics of Low Stabilisation: Implications for Technological Change and Policy." En *Making Climate Change Work for Us*, ed. M. Hulme y H. Neufeldt. Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- McKinsey & Company. 2009. *Pathways to a Low-carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve*. McKinsey & Company.
- Meijer, E. 2007. "The International Institutions of the Clean Development Mechanism Brought before National Courts: Limiting Jurisdictional Immunity to Achieve Access to Justice." *NYU Journal of International Law and Politics* 39 (4): 873-928.
- Michaelowa, A. y P. Pallav. 2007. *Additionality Determination of Indian CDM Projects. Can Indian CDM Project Developers Outwit the CDM Executive Board?* Zurich: University of Zurich.
- Michaelowa, A. y K. Umamaheswaran. 2006. "Additionality and Sustainable Development Issues Regarding CDM Projects in Energy Efficiency Sector." HWWA, Documento para discusión 346, Hamburg.
- Ministry of Finance (Indonesia). 2008. *Climate Change and Fiscal Policy Issues: 2008 Initiatives*. Yakarta: Working Group on Fiscal Policy for Climate Change.
- Müller, B. 2008. "International Adaptation Finance: The Need for an Innovative and Strategic Approach." Documento de trabajo económico 42, Oxford Institute for Energy Studies, Oxford, RU.
- Newell, R. G. y W. A. Pizer. 2000. "Regulating Stock Externalities Under Uncertainty." Documento de trabajo 99-10, Resources for the Future, Washington, DC.
- Nussbaumer, P. 2009. "On the Contribution of Labelled Certified Emission Reductions to Sustainable Development: A Multi-criteria Evaluation of CDM Projects." *Energy Policy* 37 (1): 91-101.
- OIE (Organismo Internacional de Energía). 2008. *Energy Technology Perspective 2008: Scenarios and Strategies to 2050*. Paris: OIE.
- Olsen, K. H. 2007. "The Clean Development Mechanism's Contribution to Sustainable Development: A Review of the Literature." *Climatic Change* 84 (1): 59-73.
- Olsen, K. H. y J. Fenhann. 2008. "Sustainable Development Benefits of Clean Development Mechanism Projects. A New Methodology for Sustainability Assessment Based on Text Analysis of the Project Design Documents Submitted for Validation." *Energy Policy* 36 (8): 2819-30.
- Parry, M., C. Rosenzweig, A. Iglesias, G. Fischer y M. Livermore. 1999. "Climate Change and World Food Security: A New Assessment." *Global Environmental Change* 9 (S1): S51-S67.
- Parry, M., C. Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore y G. Fischer. 2004. "Effects of Climate Change on Global Food Production Under SRES Emissions and Socio-Economic Scenarios." *Global Environmental Change* 14 (1): 53-67.
- Parry, M., N. Arnell, P. Berry, D. Dodman, S. Fankhauser, C. Hope, S. Kovats, R. Nicholls, D. Satterthwaite, R. Tiffin y T. Wheeler. 2009. *Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates*. Londres: International Institute for Environment and Development y Grantham Institute for Climate Change.
- Pollitt, M. 2008. "The Arguments For and Against Ownership Unbundling of Energy Transmission Networks." *Energy Policy* 36 (2): 704-13.
- Project Catalyst. 2009. *Adaptation to Climate Change: Potential Costs and Choices for a Global Agreement*. Londres: Climate Works y European Climate Foundation.
- Robins, N., R. Clover y J. Magness. 2009. *The Green Rebound: Clean Energy to Become an Important Component of Global Recovery Plans*. Londres: HSBC.
- Schaeffer, M., T. Kram, M. Meinshausen, D. P. van Vuuren y W. L. Hare. 2008. "Near-linear Cost Increase to Reduce Climate Change Risk." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (52): 20621-26.
- Schneider, L. 2007. *Is the CDM Fulfilling Its Environmental and Sustainable Development Objective? An Evaluation of the CDM and Options for Improvement*. Berlín: Institute for Applied Ecology.
- Sperling, D. y D. Salon. 2002. *Transportation in Developing Countries: An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies*. Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change.
- Stehr, H. J. 2008. "Does the CDM Need and Institutional Reform?" En *A Reformed CDM: Including New Mechanisms for Sustainable Development*, ed. K. H. Olsen y J. Fenhann. Roskilde, Dinamarca: United Nations Environment Programme, Risoe Centre Perspective Serie 2008.
- Sterk, W. 2008. "From Clean Development Mechanism to Sectoral Crediting Approaches: Way Forward or Wrong Turn?" JIKO Policy Paper 1/2008, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Wuppertal, Alemania.
- Streck, C. y T. B. Chagas. 2007. "The Future of the CDM in a Post-Kyoto World." *Carbon & Climate Law Review* 1 (1): 53-63.
- Streck, C. y J. Lin. 2008. "Making Markets Work: A Review of CDM Performance and the Need for Reform." *European Journal of International Law* 19 (2): 409-42.
- Sutter, C. y J. C. Parreno. 2007. "Does the Current Clean Development Mechanism (CDM) Deliver Its Sustainable Development Claim? An Analysis

- of Officially Registered CDM Projects." *Climatic Change* 84 (1): 75-90.
- Tol, R. S. J., K. L. Ebi y G. W. Yohe. 2006. "Infectious Disease, Development y Climate Change: A Scenario Analysis." *Environment and Development Economics* 12: 687-706.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2008. "UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis and Database." Roskilde, Dinamarca
- . 2009. *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2009: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency*. Paris: UNEP y New Energy Finance.
- Vagliasindi, M. 2008. "Climate Change Uncertainty, Regulation and Private Participation in Infrastructure." Nota de antecedentes para el IDM2010.
- Wara, M. 2007. "Is the Global Carbon Market Working?" *Nature* 445: 595-96.
- Wara, M. y D. Victor. 2008. "A Realistic Policy on International Carbon Markets." Documento de trabajo 74, Program on Energy and Sustainable Development, Stanford University, Stanford, CA.
- Watson, C. y S. Fankhauser. 2009. "The Clean Development Mechanism: Too Flexible to Produce Sustainable Development Benefits?" Documento de antecedentes para el IDM2010.
- Weitzman, M. L. 1974. "Prices vs. Quantities." *Review of Economic Studies* 41 (4): 477-491.
- WRI (World Resources Institute). 2008. "Climate Analysis Indicators tool (CAIT)." Washington, DC.