



COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2003)3

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'OCDE  
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE

DIRECTORADO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA OCDE  
AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA

**ÉVOLUTION DES ENGAGEMENTS  
D'ATTÉNUATION : QUELQUES QUESTIONS CLÉS  
(EN ESPAGNOL)**

**EVOLUCIÓN DE LA MITIGACIÓN COMPROMISOS :  
ALGUNOS ASPECTOS CLAVES**

Note d'information de l'OCDE et de l'AIE  
Documento Informativo de la OCDE y de la AIE

Cédric Philibert et Jonathan Pershing (AIE)

Jan Corfee Morlot et Stéphane Willems (OCDE)



## PREFACIO

Las Secretarías de la OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) y la IEA (Agencia Internacional de Energía) han preparado este documento a solicitud del Grupo Experto del Anexo I sobre la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El Grupo Experto del Anexo I supervisa el desarrollo de trabajos analíticos con el fin de dar recomendaciones útiles y oportunas para las negociaciones sobre el cambio climático. Estos trabajos también pueden ser útiles para aquellas personas a cargo del desarrollo de políticas nacionales y otras. En un esfuerzo de colaboración, los autores trabajan con el Grupo Experto del Anexo I en el desarrollo de estos trabajos. Sin embargo, los trabajos no necesariamente representan los puntos de vista de la OECD o de la IEA, ni tienen la intención de prejuzgar los puntos de vistas de los países que participan en el Grupo Experto del Anexo I, sino que constituyen trabajos de información de la Secretaría que tienen la intención de informar a los países Miembros y a la audiencia de la CMNUCC.

Las Partes del Anexo I o los países a los que se hace referencia en este documento se refieren al listado del Anexo I de la CMNUCC (según enmienda de la Tercera Conferencia de las Partes de Diciembre de 1997): Australia, Austria, Belarus, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, República Checa, Dinamarca, la Comunidad Europea, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Latvia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Mónaco, los Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Rumania, Federación Rusa, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y Estados Unidos de América. Corea y México, como los nuevos países Miembros de la OECD, también participan en Grupo Experto del Anexo I. Las referencias en este documento a los “países” o “gobiernos” también tienen la intención de incluir a las “organizaciones regionales económicas”, si fuera adecuado.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quisieran agradecer a los numerosos Delgados del Grupo Experto del Anexo I que dieron sus comentarios sobre los distintos trabajos que se resumen en este documento, a los oradores del seminario del Grupo Experto del Anexo I que se llevó a cabo en marzo del 2002 sobre estos temas y a los Delegados que ofrecieron sus comentarios en versiones preliminares de este documento. La Secretaría también agradece a los gobiernos de Francia (a través de la Agencia para la Administración del Medio Ambiente y Energía - *Agency for Environment and Energy Management – ADEME*) y Canadá por su contribución voluntaria que hizo posible este trabajo.

**Todas las preguntas y comentarios deben enviarse a:**

<p>Cédric Philibert International Energy Agency LTO/EED 9 rue de la Fédération 75739 Paris Cedex France Email: cedric.philibert@iea.org Fax: +33 1 40 57 67 39</p>	<p>Stéphane Willems OECD Environment Directorate Global and Structural Policies Division 2 rue Andre Pascal 75775 Paris Email: stephane.willems@OECD.org Tel: +33 1 45 24 96 97 Fax: +33 1 45 24 78 76</p>
--	--

Los trabajos informativos de la OECD y la IEA para el Grupo Experto del Anexo I de la CMNUCC pueden bajarse de: <http://www.oecd.org/env/cc/>

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>EL PANORAMA AMPLIO A LARGO PLAZO .....</b>	<b>6</b>
2.1	Daños del cambio climático y costos de políticas, riesgos e incertidumbres .....	6
2.2	Induciendo el cambio técnico y dando forma al futuro .....	10
2.3	Cambio Social e Institucional.....	12
<b>3.</b>	<b>COMPROMISOS EN EL CORTO PLAZO .....</b>	<b>15</b>
3.1	Distintas formas de objetivos cuantificados .....	15
3.1.1	Objetivos Fijos.....	15
3.1.2	Objetivos dinámicos.....	16
3.1.3	El Techo de Precios .....	18
3.1.4	Objetivos no obligatorios.....	19
3.2	Alternativas a los objetivos cuantificados a nivel país .....	19
3.2.1	Políticas y medidas .....	19
3.2.2	Acuerdos de Tecnología .....	20
3.2.3	Impuestos al carbono .....	21
3.2.4	Objetivos Sectoriales .....	21
3.3	Asignaciones .....	22
<b>4.</b>	<b>RESUMEN DE LA DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>27</b>
Tabla		
	Tabla 1. Nivel y plazos de las reducciones globales de emisiones requeridas .....	7

## 1. Introducción

El éxito alcanzado durante las reuniones de Bonn y Marrakech de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC abrió las puertas para el proceso de ratificación por parte de la mayoría de las Partes de países industrializados y, presumiblemente, para la entrada en vigencia del Protocolo Kioto. Si bien la implementación del Protocolo de Kioto continuará requiriendo atención y esfuerzo tanto por parte de las administraciones nacionales como de la comunidad internacional, el foco de atención comenzará a girar cada vez más hacia el panorama a largo plazo. Está claro que la adaptación al cambio climático así como los temas de mayor alcance relacionados con el desarrollo sustentable son de creciente importancia para el debate climático. Sin embargo, este trabajo se concentra en gran parte en los temas relacionados con la mitigación.

Fuera cual fuera el escenario, el Protocolo de Kioto sólo sería el primer paso hacia el objetivo final de la Convención. Un mayor progreso requerirá reducciones en las emisiones globales netas en el mediano plazo (es decir, dentro del plazo del 2030 al 2050) para evitar concentraciones de gases de efecto invernadero en niveles significativamente altos en la atmósfera. En vista de este objetivo, se necesitará una mayor participación de los países en las acciones futuras para enfrentar el cambio climático y limitar las emisiones globales a niveles aceptables.

De esta manera, uno de los temas claves de cualquier negociación se concentrará en cómo cubrimos todas, o casi todas, las emisiones del mundo, incluyendo todos los países de emisiones significativas. En términos de procedimientos, podría existir un número de posibles resultados de dichas negociaciones. Por ejemplo, las Partes podrían decidir enmendar el Protocolo de Kioto, tanto para cubrir períodos subsiguientes como para ampliar la participación en los compromisos. Alternativamente, podría adoptarse un nuevo acuerdo en el contexto de la CMNUCC. Finalmente, se podrían adoptar acuerdos fuera del marco de la CMNUCC, tanto bilaterales como regionales. Los acuerdos, tanto dentro del contexto de la CMNUCC como fuera del mismo, podrían establecerse entre un número menor de países en todo el mundo, limitando el acuerdo sólo a los principales emisores.

¿Cuándo deberían comenzar estas negociaciones? Si uno utiliza el Protocolo de Kioto como el marco de discusión se podría encontrar una referencia en el Artículo 3.9. La COP/MOP (Conferencia de las Partes / Reunión de las Partes) “*comenzará a considerar dichos compromisos por lo menos siete años antes de la finalización del primer período de compromiso*”. Si bien el Artículo 3.9 se concentra sólo en los compromisos del Anexo I, se puede encontrar otra referencia en el Artículo 9, que designa a la segunda sesión de la Conferencia de las Partes (COP) actuando como la Reunión de las Partes (MOP) del Protocolo, como el foro para una revisión más general del Protocolo. De hecho, una serie de líneas de evidencia hasta respaldarían la conclusión de las negociaciones antes del comienzo del primer período de compromiso:

- Uno de los mecanismos importantes de cumplimiento en virtud del Protocolo es el restablecimiento de las emisiones en exceso en el primer período durante el período subsiguiente. Este proceso de restauración podría resultar insignificante si los compromisos para el segundo período de revisión no fueran adoptados antes de que comience el primer período ya que los países podrían tratar de integrar posibles fallas de cumplimiento durante el primer período a los montos asignados para el segundo.
- Un acuerdo con respecto a los compromisos para el segundo período antes del comienzo del primer período permitiría a los países y a las compañías hacer un uso completo de las disposiciones de almacenamiento del Protocolo.

- El rigor del segundo período de compromiso podría influenciar el nivel de acciones tomadas durante el primer período. Por ejemplo, las Partes podrían temer que el precio internacional del carbono como consecuencia de alcanzar el Protocolo de Kioto en ausencia de los Estados Unidos podría “ser muy bajo” para generar un cambio técnico suficiente para disminuir los futuros costos de mitigación. Un segundo período de compromiso más “riguroso” podría proveer información a los inversores que los lleve a modificar sus padrones de inversión de manera tal que puedan alcanzar más reducciones durante la primera fase y evitar costos desmesurados al momento de tomar decisiones de inversión a largo plazo. Esto allanaría el camino de mitigación y ayudaría a reducir costos.

Si las deliberaciones o negociaciones internacionales con respecto a la expansión del régimen climático se llevan a cabo fuera del Protocolo, habrá menos lineamientos propiamente adoptados con respecto a cómo proceder, lo cual podría dificultar la confianza en las instituciones emergentes bajo el Protocolo, o el uso de las mismas. Sin embargo, las tendencias en rápido crecimiento de las emisiones globales y el tiempo de demora inherente a la modificación de dichas tendencias llaman a un presto inicio de las discusiones.

Cuando quiera y como sea que se tomen los pasos subsiguientes, serán políticamente complejos y requerirán tiempo. La negociación del Protocolo de Kioto llevó tres años y medio a partir del momento de adopción del Mandato de Berlín. Los Acuerdos de Marrakech requirieron tres años más. El desarrollo de un nuevo régimen llevará por lo menos ese tiempo. Para que dicho régimen se pueda alcanzar con éxito para el 2008 (como por ejemplo si se llevase a cabo bajo el Protocolo) o de manera tal que permita reducciones en el mediano plazo, aún si fuera negociado fuera de los parámetros del Protocolo necesitará un comienzo pronto. Este documento informativo y los análisis en desarrollo en la IEA y la OECD pueden proveer una base de discusión a nivel informal, técnico o formal. Este documento delinea algunas de las dimensiones principales de preocupación y los objetivos que deberán considerarse durante el desarrollo de los próximos pasos para limitar las emisiones globales de gases de efecto invernadero, a la vez que evalúa una serie de opciones para el futuro.

## 2. El panorama amplio a largo plazo

El Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) deja en claro que es posible que gran parte del calentamiento de los últimos 50 años sea el resultado de las actividades del hombre. El informe estima que tanto la temperatura global como el nivel del mar aumentarán cualquiera sea el escenario. A pesar de que aún existen incertidumbres con respecto a la fuerza y tiempos del cambio climático, todos los países coinciden con que las incertidumbres que aún prevalecen no deberían evitar que actuemos. Sin embargo, aún no existe consenso con respecto al nivel, alcance y tiempo para tomar acciones adecuadas. Las decisiones sobre los caminos de las emisiones a largo plazo son improbables, sino imposibles, en vista del conocimiento actual pero, a su vez, los países reconocen que una acción insuficiente podría obstruir el cambio ambiental de manera irreversible. Una cuestión clave es cómo mantener las opciones abiertas para limitar el cambio climático de manera significativa en este siglo; en otras palabras, cómo controlar el riesgo del cambio climático en el contexto de incertidumbres significativas, de manera consistente con un mayor bienestar social y económico y objetivos de desarrollo sustentable.

En palabras del IPCC (2001d): “La toma de decisiones debe contemplar las incertidumbres, incluyendo el riesgo de cambios no lineales y/o irreversibles y significa poner en la balanza los riesgos de una acción insuficiente o excesiva, a la vez que implica una consideración minuciosa de las consecuencias (tanto ambientales como económicas), sus probabilidades y de la actitud de la sociedad con respecto al riesgo”.

### 2.1 Daños del cambio climático y costos de políticas, riesgos e incertidumbres

El objetivo de la Convención a largo plazo es la estabilización de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero a un nivel que *“pueda evitar una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático”*. Este nivel *“debería ser alcanzado dentro de un plazo suficiente como para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, de modo de garantizar que la producción de alimentos no se vea amenazada y de permitir el desarrollo económico y sustentable”*.

El CO<sub>2</sub> es el gas de efecto invernadero más importante y de mayor duración generado por el hombre. Se origina principalmente con la quema de combustible fósil y provee más de tres cuartos de la energía principal del mundo. La estabilización a largo plazo de concentraciones de CO<sub>2</sub> requerirá eventualmente de casi la eliminación total de emisiones. Más importante aún, el camino de emisión a seguir en las próximas décadas determinará el nivel de concentraciones estabilizadas de CO<sub>2</sub>.

El nivel y los plazos de las emisiones (o alternativamente los niveles de mitigación) también determinarán todos los costos relacionados con el clima: los costos relacionados con el nivel del cambio climático y los daños asociados, los costos de adaptación y los costos de mitigación. La literatura sobre políticas climáticas explora en detalle la relación entre costos de mitigación y los distintos niveles de emisiones a largo plazo y las estrategias de mitigación, utilizando generalmente objetivos de concentración como sustituto de los objetivos a largo plazo. Sin embargo, las relaciones entre los impactos del cambio climático, los daños y los costos de adaptación y los distintos niveles de emisiones globales parecieran no estar tan desarrollados en la literatura y en consecuencia no se entienden tan claramente en las comunidades políticas. Estas relaciones afectan la naturaleza y el nivel del cambio climático relacionado con uno u otro nivel de emisión.

El cambio climático y los futuros impactos se caracterizan por relaciones inciertas y complejas entre sistemas tecnológicos y socioeconómicos.<sup>1</sup> Una determinación de los impactos combina la determinación de las relaciones inciertas y complejas y la determinación de las enormes escalas espaciales y temporales del cambio climático. Este “complejo sistema” desafía el uso directo de herramientas convencionales de determinación de políticas - tales como las proyecciones económicas y la determinación de costos-beneficios o de efectividad en cuanto a costos - para definir objetivos económicamente “óptimos” o caminos de emisión (Corfee Morlot 2002; Schneider et al. 2000; Costanza 2000).

Un ejemplo podría demostrar este punto. Supongamos que consideramos las consecuencias de dejar abierta la opción de alcanzar 450 ppm de CO<sub>2</sub> antes del 2100. De acuerdo con el IPCC, esto podría requerir la limitación de las emisiones más altas a aproximadamente 10 Gt C antes del 2015 (IPCC 2001d; ver Tabla 1). Sin embargo, el IPCC sugiere que el establecimiento de un pico a este nivel, y luego la rápida reducción de emisiones podría ser sustancialmente más costoso que tratar de obtener niveles que permitan que las concentraciones se eleven hasta los 550 ppm. Como una cuestión política, los gobiernos podrían elegir no pagar el precio de una mitigación adicional, argumentando que los costos de dicha mitigación adicional podrían exceder los beneficios para la sociedad, especialmente en el corto y mediano plazo. Sin embargo, si no se elige una mitigación más severa, existe el riesgo de imponer daños socioeconómicos y ambientales significativos y costos de adaptación sobre la sociedad y las futuras generaciones. No obstante, la naturaleza específica del intercambio que va de un nivel de mitigación a otro en las próximas décadas continúa siendo muy incierta a nivel global y es aún más incierta a nivel regional.

Tabla 1. Nivel y plazos de las reducciones globales de emisiones requeridas

Perfiles de estabilización de CO <sub>2</sub> WRE (ppmv)	Emisiones de CO <sub>2</sub> acumuladas entre el 2001 y el 2100 (Gt C)	Año en el que las emisiones globales alcanzan su pico	Año en el que las emisiones globales caen por debajo del nivel de 1990
450	365 – 735	2005 – 2015	<2000 – 2040
550	590 – 1135	2020 – 2030	2030 – 2100
650	735 – 1370	2030 – 2045	2055 – 2145
750	820 – 1500	2040 – 2060	2080 – 2180
1000	905 – 1620	2065 – 2090	2135 – 2270

Fuente: IPCC (2001d)

Desde el punto de vista de daños y costos de adaptación, surge una distribución despareja de los distintos niveles de desarrollo económico y vulnerabilidad al cambio climático. Es decir, es menos probable que los habitantes de las regiones más pobres se adapten más efectiva y eficientemente al cambio climático. La especificidad regional de la vulnerabilidad al cambio climático, combinado con la incertidumbre en los modelos climáticos en esa escala espacial, dificulta la caracterización de los “beneficios” de las políticas de

<sup>1</sup> Por ejemplo, desconocemos la sensibilidad climática del planeta: ¿estará la duplicación de concentraciones preindustriales de CO<sub>2</sub> relacionada con un cambio de temperatura de equilibrio de 1,5°C o 4,5°C? De acuerdo con el IPCC, cualquier valor intermedio es igualmente posible. Los nexos claves para relacionar los cambios en las emisiones con los cambios en los impactos deben realizarse observando cómo las emisiones cambian las concentraciones generadoras, cómo las concentraciones generan la fuerza de radiación, sobre los indicadores principales del cambio climático y luego influyen las determinaciones. Cada una de estos pasos de “determinación” se caracteriza por las distintas formas de incertidumbre.

mitigación y desafía la determinación económica convencional y el conjunto de dichos beneficios (IPCC 2001d).

Con respecto a los costos de mitigación, algunos economistas han sugerido que hasta las estimaciones más pesimistas de costos relacionados con la mitigación rigurosa representaría sólo un pequeño porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI) (aproximadamente un 1% en el largo plazo) (Azar y Schneider 2002). En forma de ejemplo, Azar y Schneider sostienen que la estabilización de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en 350 ppm podría tener un costo de 18 trillones de dólares durante este siglo (dólares descontados de 1990). A pesar de que este costo parece muy significativo comparado con el producto interno mundial para 1990 de 20 trillones de dólares, sólo representaría un pequeño porcentaje del producto mundial en rápido crecimiento. La conclusión fue que *“...el costo del seguro climático alcanza ‘sólo’ un par de años de demora en lograr un crecimiento impresionante en los niveles de ingresos per cápita...”*

Una pregunta clave es si dicho argumento “incrementará la aceptabilidad y voluntad de los políticos de adoptar políticas más estrictas de mitigación de lo que se considera políticamente viable en la actualidad” (Azar y Schneider, 2002). Distintas razones sugieren que dicho argumento no prosperará. En primer lugar, se ha observado que dichos estudios no toman en consideración los costos potenciales de políticas ineficaces para el cambio climático. En segundo lugar, las estimaciones puntuales de dichos estudios podrían contener incertidumbres significativas. En tercer lugar, las estimaciones globales de costos de mitigación sólo constituyen uno de los propulsores más importantes de decisiones políticas. Otro propulsor es la distribución despareja de costos, en el tiempo y entre los países, y dentro de los países entre los sectores industriales y los consumidores de energía. Un punto particular de preocupación, por ejemplo, es cómo minimizar el impacto económico sobre la energía fósil y las industrias de uso intensivo de energía, gran parte de las cuales se verían “perjudicadas” con políticas agresivas de mitigación.<sup>2</sup> Por último, estos costos podrían no reflejar en su totalidad los problemas de disponibilidad de energía de bajo costo para estimular el crecimiento económico, una inquietud que podría limitar aún más la aceptación de acuerdos estrictos por parte de los países en desarrollo.

Tanto desde el punto de vista de los costos de mitigación como de los costos de adaptación, existen claramente costos de ajuste en el corto plazo, lo cual da como resultado cuestiones políticas y sociales bastantes diversas e importantes, dependiendo de las circunstancias nacionales. Todos estos temas deberían influenciar las decisiones políticas, además de los costos totales de mitigación.

A pesar de la dificultad de tomar determinaciones a largo plazo, un objetivo importante de decisiones internacionales de políticas es limitar efectivamente el riesgo del cambio climático a largo plazo y los costos relacionados de adaptación y daños. Una sugerencia que ha atraído la atención es la de los “niveles seguros” (Azar y Rodhe, 1997): ¿deberíamos tratar de definir caminos de emisiones globales compatibles con “niveles seguros” de concentraciones de gases de efecto invernadero – es decir, niveles que no representen consecuencias excesivamente nocivas relacionadas con el cambio climático? La definición de dichos niveles continúa siendo una tarea difícil, sino imposible, en vista de las numerosas incertidumbres y de las diferencias en los puntos de vista. Además de la dificultad de proyectar intercambios complejos entre los costos de mitigación, daños y adaptación, las diferencias de puntos de vista hacen de la tarea de

---

<sup>2</sup> Se debe observar que no todos los combustibles fósiles emiten la misma cantidad de gases de efecto invernadero por unidad de energía suministrada; la proporción de carbón:petróleo:gas es de aproximadamente 4:3:2. Además, en vista de las reservas actualmente conocidas de los tres combustibles, parecería que la mayor parte del abastecimiento mundial de petróleo será consumido antes de la implementación de políticas estrictas para el clima que eliminarían su uso. Estos factores, junto con las conocidas ventajas del gas, sugieren que el combustible que recibirá un impacto más significativo será el carbón. En parte es por esta razón que la industria del carbón (junto con otras industrias de combustible fósil) está impulsando agresivamente la nueva investigación para promocionar la captura y almacenamiento de emisiones. Para más detalles, ver Pershing (2000) y el Programa de la IEA para la Investigación y Desarrollo sobre Gases de Efecto Invernadero (2001).



definir lo que es “seguro” un trabajo agobiador. Ni siquiera estamos seguros de que las actuales concentraciones de gases de efecto invernadero puedan ser consideradas “seguras” ya que sabemos que son suficientes para promover un cierto cambio climático, que probablemente ya este afectando los ecosistemas (ver, por ejemplo, Parmesan y Yohe, 2003).

Por estas razones, no es muy probable que se pueda alcanzar un acuerdo en el corto plazo en el contexto de negociaciones formales sobre un nivel particular de concentración como objetivo de estabilización, o sobre un plazo específico para techos de emisiones globales. También existen varias buenas razones para no establecer objetivos estrictos de emisión de manera prematura. En el corto plazo, los objetivos fijos de emisión, si se establecen a un nivel muy riguroso dentro de un el contexto de costos inciertos, podrían tener consecuencias económicas adversas tal como se discutirá en mayor profundidad debajo. Las inquietudes acerca de costos posiblemente (demasiado) elevados podrían impedir el surgimiento oportuno de un régimen efectivo de mitigación. Además, a medida que la nueva información sobre los riesgos del cambio climático y los costos de mitigación esté disponible, cambiarán las opiniones acerca de los niveles aceptables de cambio climático y mitigación.

Una alternativa es considerar si, ante la ausencia de objetivos firmes basados en objetivos de concentración a largo plazo, podría haber un rol para el uso de objetivos indicativos con el fin de proveer una base útil para las negociaciones sobre los compromisos de mitigación en el mediano plazo (Corfee Morlot, 2002). Este enfoque podría establecer límites más altos para los niveles globales de emisión y para las emisiones acumulativas en las próximas décadas, lo cual dejaría varias opciones abiertas para el largo plazo. Una forma alternativa de dejar abiertas las opciones a largo plazo podría ser la definición de fechas apropiadas para que las emisiones globales alcancen un nivel máximo o para volver, por ejemplo, a los niveles de 1990. En ambos casos, la discusión probablemente deberá contemplar algunos objetivos para el “mediano plazo”, lo suficientemente lejanos como para alcanzar una verdadera diferencia con las tendencias regulares, pero lo suficientemente cercanos como para considerar las consecuencias concretas para las tecnologías y costos y las consecuencias socioeconómicas del cambio climático. Otra variación de estos enfoques podría ser el establecimiento de un objetivo indicativo de concentración relativamente estricto, pero utilizando un techo de precios u objetivos dinámicos para limitar los costos en los que se podría incurrir para alcanzar dicho objetivo a un nivel políticamente aceptable (ver IEA, 2002a). Se podrían emplear distintos mecanismos, tales como objetivos dinámicos o techos de precios (lo cual se trata debajo), al momento de establecer y alcanzar estos objetivos, a la vez que se atenúan las inquietudes acerca de la incertidumbre sobre los demás costos.

Sin embargo, alcanzar un acuerdo sobre cualquiera de estas opciones podría ser difícil, en parte debido a que los gobiernos tienen horizontes a corto plazo. Las negociaciones sobre los objetivos a largo plazo, o incluso a mediano plazo, a diferencia de las que se refieren a acciones específicas para el corto plazo, implican principalmente distintas percepciones de riesgo, a las que los países aportan valores e hipótesis marcadamente distintas y, de hecho, los impactos diferirán entre los países y regiones.

Ante la falta de consenso acerca de los riesgos, es muy probable que el esfuerzo internacional necesite proceder de acuerdo con las líneas del estatus quo actual. Es decir, dado que se conoce que las emisiones netas actuales son muy altas, se sabe que la reducción de emisiones relacionada con los acuerdos actuales es inadecuada para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (eventualmente la estabilización de las concentraciones atmosféricas requerirá la reducción de emisiones en un 80% o más de los niveles actuales<sup>3</sup>). De esta manera se utilizarán acuerdos incrementales, reiterando la aceptabilidad

---

<sup>3</sup> Las reducciones requeridas podrían ser menores si se desarrollaran tecnologías capaces de vaciar el dióxido de carbono de la atmósfera (tales como, por ejemplo, la producción de energía de la biomasa mediante la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>).

política y económica combinada de los pasos interinos, para alcanzar gradualmente los niveles requeridos de reducción.

Cualquier combinación de los planteos delineados anteriormente podría promover el desarrollo de las negociaciones de la forma, con los plazos y niveles de los compromisos futuros de mitigación. Incluyen no sólo percepciones de riesgo diferentes, sino percepciones sobre los costos del cambio climático y de las políticas para el cambio climático. Aún con las mejores intenciones, la incertidumbre en nuestro entendimiento del sistema natural que impulsa el cambio climático y del sistema socioeconómico que determina los niveles de emisión y los costos de políticas podría llevar a resultados inesperados. Los resultados inesperados podrían tener, por ejemplo, la forma de objetivos perdidos o costos que difieran significativamente de las proyecciones. Independientemente de la naturaleza de las decisiones sobre políticas relacionadas con compromisos futuros, habrá una necesidad ocasional de controlar el progreso, evaluar la experiencia y reajustar las políticas.

A pesar de las dificultades relacionadas con el establecimiento de objetivos en el mediano y largo plazo, el trabajo científico que evalúa el cambio climático a largo plazo y las relaciones con los distintos caminos de desarrollo provee información muy valiosa para las negociaciones y debería continuar informando el proceso de negociación. Por ejemplo, dicho análisis ha demostrado que aún si los países del Anexo I suprimieran todas las emisiones, los incrementos provenientes del resto del mundo serían suficientes para evitar la estabilización de las concentraciones en cualquier nivel y la participación de los principales países emisores es fundamental para alcanzar objetivos de estabilización. Este tipo de análisis puede proveer lineamientos sobre dónde se encuentran las restricciones para las futuras negociaciones sobre los nuevos compromisos de mitigación.

## **2.2 Induciendo el cambio técnico y dando forma al futuro**

Uno de los efectos principales de los compromisos de limitación de emisiones en el corto plazo es enviar señales al mercado y establecer un precio en los gases de efecto invernadero que estimulen el cambio técnico y de comportamiento. Dicho precio impulsará el desarrollo de nuevas tecnologías y proveerá a las empresas y consumidores información para la consideración de costos de carbono en las decisiones cotidianas, a pesar de que otros medios de políticas también podrían tener efectos similares (tal como se discute en la sección 3 debajo). Con el tiempo, el efecto acumulativo de estos desarrollos sería invertir el camino de las emisiones globales hacia abajo, lo cual podría acercarnos al objetivo ambicioso de la Convención.

Los plazos de la política de mitigación y el nivel de acción podrían constituir un tema clave para el cambio tecnológico. Esto se debe a que la larga vida de las tecnologías significa que existe el riesgo de que las inversiones actuales en tecnología o procesos encierren a la sociedad en futuros de emisiones altas en las próximas décadas, y quizás más también. Esto es especialmente significativo en los sectores del transporte y de energía, donde la infraestructura pública y las políticas de planificación también desempeñan un papel importante, tales como autopistas para el transporte de tránsito y la producción, transmisión y distribución de electricidad. Las inversiones en infraestructura generalmente tienen vidas más largas, alcanzando los 50 años o más. Y a la inversa, las políticas de mitigación excesivamente agresivas en el corto plazo podrían forzar tecnologías inmaduras, y hasta inadecuadas, en el mercado a precios excesivos.

“Aprender haciendo” constituye una importante dimensión de este debate. La mayoría de las tecnologías nuevas muestran una “tasa de aprendizaje”: un factor de reducción de costos relacionado con la expansión de mercados, IEA, 2000a. Se ha argumentado que diferir la acción podría ser menos costoso; es decir, con el tiempo la investigación y las políticas de desarrollo llevarán al surgimiento de nuevas tecnologías en el futuro, a un costo menor (ver Wigley, Richels y Edmonds, 1996). Sin embargo, las lecciones aprendidas de

los desarrollos técnicos en el pasado sugieren que la investigación y el desarrollo podrían no ser óptimos y, actuando por sí mismas, estas políticas no serían suficientes para aportar nuevas tecnologías al mercado. Por ejemplo, un escenario alternativo reciente planteado por la IEA demuestra que hasta con un progreso tecnológico relativamente rápido las emisiones continuarían creciendo en los próximos 30 años (IEA, 2002c). Pareciera haber una necesidad de desarrollo tecnológico en mercados nicho o subsidiados con el fin de bajar los costos y permitir que las nuevas tecnologías alcancen niveles de competitividad (IEA, 2002a). Esta perspectiva llama a una acción temprana con respecto a las políticas para estimular el cambio de manera tal que las tecnologías de bajas emisiones estén comercialmente disponibles en las próximas décadas para comenzar a limitar y reducir las emisiones globales.

El rol del cambio tecnológico también está relacionado con el nivel de participación en los compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero. Algunos argumentan que la ausencia de un gran segmento de la comunidad global en los objetivos de emisiones no afectará de manera crítica el desarrollo de dichas tecnologías. De acuerdo con esta perspectiva, una parte sustancial del desarrollo tecnológico tiene lugar en los países del Anexo I (industrializados) y con el tiempo se difunde al resto del mundo. En consecuencia, siempre que los países industrializados tengan incentivos satisfactorios para actuar, las emisiones globales eventualmente se encauzarán en la dirección correcta.<sup>4</sup> Probablemente estos incentivos sean en la forma de políticas internas para limitar las emisiones y estimular las tecnologías de bajas emisiones. Desde este punto de vista también se necesita la cooperación internacional y la acción de políticas para acelerar la transferencia y difusión de nuevas tecnologías en los países en desarrollo. Los programas de desarrollo y de cooperación tecnológica, las asociaciones públicas y privadas y los esfuerzos de los países anfitriones por remover las barreras en contra de la difusión son todos relevantes.

Por otro lado, otros argumentan que las cuestiones de competitividad, la creciente participación en la inversión que ocurre en el Sur y un concomitante encierro en tecnologías potencialmente “malas” una vez hechas estas inversiones requiere de una mayor participación en la mitigación desde el principio. Además, podría existir la necesidad de desarrollar tecnologías específicas que se adapten a las circunstancias específicas del país. Desde este punto de vista, todos los países (o por lo menos todos los emisores principales) deberían cooperar con el control de emisiones y promover nuevos desarrollos de tecnología de manera colectiva. Esta perspectiva plantea obligaciones de respaldo bastante distintas. Asume que la inversión interna provee la mayor parte del financiamiento requerido para desarrollar infraestructura y la inversión directa externa adicional se promueve abriendo mercados al comercio internacional y removiendo las barreras tarifarias de las exportaciones de bienes y servicios. Es probable que se necesiten algunos programas de desarrollo de capacidad, los cuales podrían ser financiados con la asistencia para el desarrollo o transferencias financieras en virtud de la Convención. Un punto central para la inducción del cambio tecnológico podría ser en consecuencia la adopción de objetivos nacionales en todos los países donde se promueva el desarrollo y difusión tecnológica.

Claramente, en ambos casos, las políticas específicas que se podrían adoptar para motivar el desarrollo tecnológico y el cambio de conductas no necesitan estar limitadas a la negociación y acuerdo de topes de emisiones en virtud de la CMNUCC. Por ejemplo, las políticas nacionales, tales como los impuestos y otros instrumentos económicos, ofrecen incentivos para la eficiencia dinámica y para la inversión continua en tecnologías limpias. La Investigación y el Desarrollo (R&D), y el gran respaldo que recibe, también constituye una herramienta potencial para inducir el cambio, incluso a través de asociaciones con el sector privado. Otras medidas también podrían formar parte de la combinación, como por ejemplo las medidas voluntarias o normas.

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, Grubb et al. (2002) sugiere que los efectos indirectos del Protocolo de Kioto, a pesar de que incluyen una merma y una difusión tecnológica notable, serán, en su totalidad, importantes y beneficiosos para el medio ambiente.

Además, la cooperación bilateral y regional en relación con el cambio climático, más allá del proceso formal de la CMNUCC, puede desempeñar un rol importante en la transferencia de tecnología, especialmente para los países en desarrollo. Dicha cooperación podría mejorar los recursos financieros, la experiencia técnica, la educación y la capacitación relacionada con la transferencia de tecnología. También se podrían desarrollar acuerdos de cooperación bajo el auspicio de iniciativas bilaterales existentes, así como bajo iniciativas internacionales (si bien no globales) de tecnología de mayor alcance (tales como los acuerdos de implementación de la IEA<sup>5</sup>).

Cualquiera sea la herramienta política o la forma de compromiso que se elija, existe un amplio consenso acerca de la necesidad de implementación de políticas a un nivel consistente con el objetivo global y a largo plazo reflejado en el Artículo 2 de la Convención, en consideración de la magnitud de la transición requerida. En este contexto, podría ser importante relacionar el clima con otros objetivos de políticas gubernamentales (generalmente más apremiantes). En los países de la OECD, esto podría referirse principalmente a otros problemas del medio ambiente, tales como la calidad del aire urbano o la seguridad de la energía o los intereses de seguridad nacional (OECD 2002a y 2002b; IEA 2002a). En los países en desarrollo, estos intereses podrían incluir también relaciones más fundamentales con las estrategias de desarrollo económico, tales como la reducción de pobreza, la salud humana y el acceso a servicios vitales de energía como los que puede suministrar la electricidad (Beg et al, 2002). De esta manera, los cambios en los caminos tecnológicos podrían servir diversos objetivos sustentables en lugar de aquellos estimulados principalmente por inquietudes relacionadas con el cambio climático.

### 2.3 Cambio Social e Institucional

La capacidad de los países de negociar equitativamente e implementar con éxito distintas formas de compromisos de mitigación constituye otra consideración importante en el diseño del régimen climático. Se requiere capacidad institucional y humana para que cualquier nación, o grupo de naciones, pueda analizar y negociar políticas internacionales para el clima desde la perspectiva de sus amplios intereses sociales y políticos. También se requerirán capacidades institucionales para estimar y hacer el seguimiento de las emisiones con precisión en los distintos niveles de la actividad de mitigación (como por ejemplo, al nivel de proyecto, entidad legal o a nivel nacional), y para el desarrollo, implementación y exigencia de políticas nacionales de mitigación consistentes con las obligaciones internacionales.

Los cambios institucionales y sociales, incluyendo la formación de opiniones o valores individuales y colectivos con respecto al cambio climático, llevan tiempo y requieren de un aprendizaje a nivel empresarial, comunitario e individual (Corfee Morlot, 2002; Gardner y Stern, 1996). El sector público tiene un rol muy importante que desempeñar, al igual que las organizaciones no gubernamentales o comunitarias. La política puede cooperar con dicho aprendizaje, pero éste también puede ser facilitado por otros factores que podrían no estar directamente relacionados con la política, tales como situaciones de “crisis” o prejuicios culturales. La amplia gama de valores humanos que influyen la política climática señala la importancia de los procesos que llevan a la formación de valores y al cambio social con el pasar del tiempo (Toth et al, 2001, Azar, 1998; Rayner y Malone, 1998). La experiencia humana y el

---

<sup>5</sup> Los “acuerdos de implementación” (AI) de la IEA consisten en más de 40 proyectos internacionales de cooperación en la investigación sobre energía, desarrollo y demostración. Con la colaboración de varios grupos de países Miembros y no Miembros, quince Acuerdos de implementación cubren las tecnologías de uso final de energía, nueve Acuerdos de Implementación cubren las tecnologías de energía renovable (incluyendo un Acuerdo de Implementación sobre hidrógeno), ocho Acuerdos de Implementación cubren las tecnologías de fusión nuclear, cinco Acuerdos de Implementación cubren las tecnologías de combustibles fósiles (incluyendo la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> y de carbón limpio) y cuatro Acuerdos de Implementación se dedican a la diseminación de información. Para más información, diríjase al sitio de la IEA en la Web: [www.iea.org](http://www.iea.org).

compromiso individual son la clave. Con el tiempo, las asociaciones no gubernamentales o religiosas podrían desempeñar un papel importante (Gardner y Stern, 1996; USCCB, 2001).

El cambio social y la aceptación también podrían necesitar acompañar el cambio tecnológico, principalmente si se tiene que mover con rapidez, lo cual implicará cambios en las preferencias y valores humanos. Inevitablemente el tiempo requerido para el cambio social no se ve reflejado en los estudios empíricos. Por ejemplo, la mayoría de los escenarios de estabilización implican una transición a un mundo que en su gran parte carecerá de combustible fósil dentro de los próximos cincuenta años. Es posible que la consideración de la magnitud del cambio social que dicha transición representa lleve a la conclusión de que se requieren políticas de mitigación a corto plazo para comenzar a adquirir el conocimiento social necesario (Toth et al, 2001).

Dejar la política climática estrictamente en manos de los negociadores internacionales o de quienes se encargan del desarrollo de políticas hace difícil relacionar temas claves con la vida cotidiana de las personas (Rayner, 2001). Sin embargo, éste es precisamente el caso en la actualidad en la mayoría de los países que no pertenecen a la OECD (y en algunos de la OECD). En países con economías en transición y en los países en desarrollo el problema principal es que el cambio climático simplemente no se encuentra en la agenda política, ni es algo con lo que la persona común se relaciona. En cambio, está en manos de unos pocos negociadores que tienen el poder de negociar, pero podrían no tener el poder de influenciar los cambios a nivel nacional o local una vez concluidas las negociaciones.

Un enfoque para generar el respaldo de políticas climáticas es relacionarlas con los temas de políticas comunitarias, locales y regionales (Taenzler y Carius, 2002). Esto facilitará el desarrollo de un entendimiento acerca de la necesidad de cambio y la influencia en los consumidores y las decisiones al nivel empresarial. Trabajar desde abajo hacia arriba al nivel comunidad y desde arriba hacia abajo al nivel internacional podría construir una base más sólida para la política nacional e internacional (Toth et al., 2001; Gardner y Stern, 1996).

Un objetivo clave de la política climática podría ser promover la capacidad de una sociedad de enfrentar los tipos de cambios rápidos que podría requerir responder al cambio climático. Este concepto está implantado en la discusión acerca de estrategias o medios “de enfrentamiento” para extender la flexibilidad social (Rayner, 2001; Banuri y Weyant, 2001). Es posible que la naturaleza del desafío difiera significativamente entre los países y grupos de países. Por ejemplo, los gobiernos de los países de la OECD tendrían la opción de usar sistemas bien desarrollados de instituciones locales y regionales así como redes no gubernamentales para promover la toma de conciencia y el respaldo para generar el cambio necesario. Aún si la acción no proviene del gobierno mismo, el consumidor o los grupos “protectores” del medio ambiente de la sociedad civil podrían generarla (Corfee Morlot, 1998). En muchos países con economías en transición, dichas instituciones gubernamentales y no gubernamentales son mucho más débiles, carecen de información y de recursos continuos para generar el cambio (Willems, 2001). A pesar de que no ha sido bien estudiado, también es posible que exista un problema similar de “capacidad” en los países en desarrollo, el cual deberá ser abordado en el diseño de compromisos futuros.

Como parte del diseño de los siguientes pasos a tomar en virtud de la Convención, se necesita tener en cuenta la información y los recursos que requerirán los países para participar plenamente de las negociaciones y cumplir con los distintos aspectos de compromisos alternativos de mitigación del clima. La necesidad de dicho trabajo es mayor en los países en desarrollo. Es posible que estos requerimientos difieran de país a país, dependiendo de la solidez de sus cimientos institucionales, legales y de sus recursos. Dicha perspectiva institucional también podría proporcionar más información acerca de las formas más adecuadas de compromisos. De esta manera, este análisis podría facilitar la negociación y adopción de compromisos con mejores posibilidades de ser implementados y que demuestren ser más sólidos en el largo plazo.

En el largo plazo, también es importante definir formas para fortalecer las capacidades de las instituciones nacionales así como educar, estimular el debate y crear conciencia acerca del cambio climático entre los ciudadanos, empresas y líderes de la comunidad. Por ende, un objetivo de los nuevos compromisos también debería consistir en generar una mejor capacidad de enfrentar el cambio climático a nivel regional, nacional y local en distintos países.

### 3. Compromisos en el corto plazo

Mientras que los objetivos a largo o mediano plazo podrían guiar la acción, los compromisos a corto plazo – los que van dirigidos directamente a las acciones después del 2012 – determinarán cómo evolucionarán las tendencias de emisiones en las próximas décadas. Las preguntas claves incluyen: ¿Qué se requiere para ampliar la cobertura geográfica y profundizar el nivel alcanzado de mitigación?, y ¿qué forma podrían tomar los acuerdos negociados a nivel internacional en el futuro?

Si bien no es completamente extensiva, esta sección establece una serie de posibles formas para los futuros compromisos de mitigación, incluyendo objetivos cuantificados y no cuantificados. Cada una de estas opciones puede ser implementada en varios niveles de restricción. Sin embargo, también se considera la posibilidad de que algunas opciones puedan facilitar la adopción de compromisos relativamente más rigurosos que otras opciones. Como parte de esta consideración, el análisis evalúa cómo, con el tiempo, el diseño de futuros compromisos podría promover un incremento gradual en las reducciones (tanto a través de una mayor rigurosidad como de una mayor participación).

#### 3.1 Distintas formas de objetivos cuantificados

Los compromisos cuantitativos ofrecen la posibilidad de reconciliar la efectividad en cuanto a costos y la igualdad en la distribución de montos asignados.

Si bien la negociación de procesos justos y abiertos con amplia participación debería tener un resultado equitativo (de acuerdo con el concepto de igualdad de procedimientos), no existen motivos para que dicho resultado sea necesariamente efectivo en cuanto a costos. Es probable que la voluntad y capacidad de pagar varíe ampliamente de país a país y, por distintas razones, podría ser menor donde los costos de mitigación también sean bajos, es decir, en los países en desarrollo. Por otro lado, si existiera un esquema de asignación efectivo en cuanto a costos, una gran parte de las reducciones de emisiones ocurriría en los países donde los costos marginales de mitigación sean menores. Aún si las “reducciones” de emisiones significaran “por debajo del punto de referencia” y no “por debajo de los niveles actuales”, es posible que una asignación aceptable para la mayoría de los países en desarrollo difiera sustancialmente de la más efectiva en cuanto a costos.

Sin embargo, la comercialización de emisiones podría cambiar la dirección de los esfuerzos de mitigación hacia donde cuesten menos, independientemente de la efectividad en cuanto a costos de la distribución inicial de asignaciones de emisiones. De esta manera, la comercialización de emisiones podría ayudar a garantizar resultados efectivos en cuanto a costos aún si, por razones de igualdad, la distribución de asignaciones de emisiones no lo hiciera.

##### 3.1.1 *Objetivos Fijos*

Existe una larga tradición de negociar objetivos fijos y absolutos dentro del marco de acuerdos internacionales sobre el medio ambiente. En el contexto del cambio climático también se ha comprobado que los objetivos fijos pueden ser negociables, por lo menos para el sub-grupo de países que ha aceptado dichos compromisos en el primer período del Protocolo de Kioto. A pesar de que los objetivos fijos podrían ser negociados de distintas maneras, la familiaridad de la comunidad internacional con esta forma de compromiso podría constituir una ventaja importante en la discusión acerca de compromisos futuros ya que podría ayudar a generar confianza entre los participantes. Además, los objetivos fijos proveen una forma relativamente simple de objetivos cuantitativos tanto para su negociación como para su

implementación, especialmente cuando se combinan con la comercialización de emisiones a nivel nacional. Proveen “certidumbre” en los niveles de emisión, siempre que se implementen y se cumpla con ellos en su totalidad.

Sin embargo, la certidumbre acerca del rendimiento ambiental podría ser o no la prioridad en un momento en particular o para un país o grupo de países en particular. Más bien, los países podrían estar más interesados en el intercambio de la certidumbre acerca del rendimiento ambiental y la certidumbre acerca de los costos de mitigación, si bien esta última podría limitar la aceptación de objetivos fijos. Cuando los costos de mitigación son inciertos, los instrumentos cuantitativos (tales como objetivos fijos) ofrecen certidumbre sobre los niveles de emisiones, a la vez que los costos marginales y totales de reducción se vuelven inciertos. Por otro lado, los instrumentos de precios ofrecen certidumbre sobre costos marginales a la vez que el nivel de emisiones actuales se vuelve incierto.

En el caso del cambio climático, se ha argumentado que debería preferirse la incertidumbre sobre los niveles de emisiones en el corto plazo en lugar de la incertidumbre sobre los costos de mitigación (ver Newell y Pizer, 2000; IEA, 2002 a). Esto surge de la naturaleza de “almacenamiento” del efecto invernadero: los daños del cambio climático son el resultado de un desarrollo lento y a largo plazo de concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, mientras que los costos de mitigación están relacionados con los esfuerzos a largo plazo. Como resultado, se espera que los beneficios de las políticas marginales crezcan a un paso más lento que los costos de mitigación en cualquier período corto. De esta manera, los instrumentos cuantitativos fijos conllevan el riesgo que, al margen, se pagaría un precio muy alto por un beneficio ambiental en incremento tan pequeño.

Lo que resta de la sección 3.1 investiga si otras formas de instrumentos basados en cantidad podrían reducir la incertidumbre en cuanto a costos, ayudando de esta manera a los países a adoptar objetivos más ambiciosos – objetivos dinámicos (para todos los países), el techo de precios (para los países desarrollados) y los objetivos no obligatorios (para los países en desarrollo).

### **3.1.2 Objetivos dinámicos**

Los índices de los objetivos dinámicos se establecen de acuerdo con una variable preacordada, por ejemplo, el crecimiento económico real. En otras palabras, utilizando este ejemplo, los montos asignados serían adoptados por anticipado y se basarían en ciertas expectativas en relación con el crecimiento del PBI. Luego, si el crecimiento económico fuera mayor o menor al esperado, estos montos asignados serían ajustados hacia arriba o hacia abajo. En principio, los objetivos dinámicos podrían ser una opción tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo ya que permiten una diferenciación total, ya sea a través de montos variados asignados o de fórmulas de indexación.

Los denominados “objetivos de intensidad” (definidos como la relación de las emisiones de gases de efecto invernadero con el PBI) representan una forma particular de objetivos dinámicos. Sin embargo, el establecimiento de índices en los montos asignados podría tomar varias formas y otras variables (como por ejemplo población, exportaciones, consumo de energía, etc.) también podrían tomar importancia y considerar, por ejemplo, el rol de la agricultura en los gases de efecto invernadero no provenientes del CO<sub>2</sub> o la intensidad del carbono del consumo de energía.

Se ha expresado preocupación por el hecho de que los objetivos dinámicos podrían llevar a incrementos absolutos en las emisiones en el caso de un crecimiento económico muy grande (Müller et al., 2002, Moor et al., 2002). De esta manera, estos autores recomiendan permitir objetivos dinámicos sólo para los países en desarrollo. Sin embargo, todo depende de la severidad de los objetivos, tal como es el caso de los objetivos fijos, del tipo de Kioto.



Está claro que el atractivo económico de los objetivos dinámicos resulta del hecho de que permiten emisiones más altas en el caso de un crecimiento económico más alto (lo cual en sí mismo genera costos marginales de mitigación más altos que lo esperado). De esta manera, podría existir un beneficio ambiental al utilizar un enfoque dinámico: la reducción de la incertidumbre en relación con el costo podría permitir la adopción de objetivos relativamente más rigurosos que bajo un régimen de objetivos fijos.

El caso es aún más claro para la situación de crecimiento económico. En este caso, los objetivos dinámicos permitirían el incremento de emisiones, especialmente manteniendo el nivel de esfuerzo necesario para alcanzar un cumplimiento relativamente constante. Esto representa un marcado contraste con la situación de objetivos fijos, donde el costo de mitigación aumentaría con la cantidad de reducciones requeridas. De hecho, es posible que los costos suplementarios en que se incurriera en el caso de un crecimiento superior al esperado bajo un sistema de objetivos fijos sean mucho mayores que los costos ahorrados en el caso de un crecimiento menor al esperado. De esta manera, es posible que no sólo la incertidumbre de costos sino, en mayor escala, los costos anticipados<sup>6</sup>, se reduzcan con objetivos dinámicos. En vista de costos anticipados menores, los países podrían querer adoptar objetivos relativamente más rigurosos. Bajo este escenario, los beneficios para el medio ambiente son claros: si la economía crece a la tasa esperada, los objetivos más rigurosos llevarán a emisiones más bajas. Si la economía crece a una tasa mayor a la esperada, las emisiones serán igualmente reducidas – y el cumplimiento será más factible ya que la certidumbre de costos es mayor.

Sin embargo, los países con un crecimiento menor al esperado o, peor aún, en recesión, podrían ser penalizados por objetivos de intensidad pura. Dos factores principales influyen sobre este resultado. En primer lugar, las emisiones de gases de efecto invernadero podrían no estar fuertemente correlacionadas con el crecimiento económico: una economía con un crecimiento más lento podría no llevar a la reducción de emisiones de manera inmediata. De esta manera, ya que las necesidades básicas no son proporcionales con el PBI y el movimiento del capital social aminora, la intensidad de referencia del carbono de la economía podría crecer, aumentando el costo de alcanzar el cumplimiento. Además, podría ser difícil para los países enfrentar aún los costos bajos de mitigación cuando las condiciones económicas se deterioran. Sin embargo, podría haber soluciones en el caso de baja en el crecimiento que continúen haciendo uso de una estructura de objetivos dinámicos. Una solución consiste en aplicar un índice “menos que directamente proporcional” de montos asignados al crecimiento económico. Ellerman y Wing (2003) sugieren que un techo de emisiones más general y flexible que combine los efectos tanto de objetivos fijos como de intensidad podría ser más adecuado. El grado del índice, o la ponderación relativa de las dos formas opuestas, podría tomar cualquier valor entre cero (objetivos puros fijos) y uno (objetivos puros de intensidad).

También se han expresado puntos de vista divergentes acerca de la compatibilidad de objetivos dinámicos con la comercialización de emisiones. Algunos han argumentado que la asignación incierta de montos podría dificultar la comercialización (como por ejemplo, Moor, 2002). Otros (como por ejemplo Philibert y Pershing, 2001) han sugerido que los objetivos dinámicos mantendrían los montos asignados más cerca de las tendencias de emisión. Es posible que esto reduzca la brecha entre las emisiones y los montos asignados (ya sea que se trate de un excedente vendible o un déficit a cubrir) y la incertidumbre relacionada. De esta manera, la comercialización podría facilitarse en lugar de dificultarse, a pesar de que el tamaño del mercado sería presumiblemente menor.

Por último, otra dificultad surge de la medición del PBI y las tasas de crecimiento (o la variable que se utilizase en la fórmula de indexación), especialmente en los países en desarrollo, donde dicha medición resulta generalmente dificultosa y a veces genera controversia.

---

<sup>6</sup> Un costo anticipado es el promedio de todos los resultados posibles de costos que resultasen de una inversión (o política), ponderado por su probabilidad de ocurrencia, antes de resolver la incertidumbre.

### **3.1.3 El Techo de Precios**

Otra opción es introducir un “techo de precios”. Esto podría tomar la forma de hacer que los permisos complementarios estén disponibles en cantidades ilimitadas a un precio fijo – a nivel país (para las entidades nacionales) o a nivel internacional (para países).

Con un techo de precios, todas las reducciones de emisiones necesarias para alcanzar los compromisos cuantitativos serían asumidas siempre que el costo marginal de mitigación sea menor al precio acordado. Si los costos de mitigación alcanzan este precio, entonces los agentes económicos y/o los países podrían cubrir las emisiones en exceso con permisos complementarios al precio fijo acordado.

Se ha planteado preocupación por el hecho de que un techo de precio podría desvirtuar la “integridad” de un acuerdo. Sin embargo, el monto real de mitigación en cualquier período a corto plazo debe ser una función de los costos de mitigación. En vista de la incertidumbre de estos costos, los países podrían legítimamente elegir ajustar el nivel de mitigación como una función de costos reales con un techo de precios<sup>7</sup>. Si los costos de mitigación continúan siendo altos, esto llevaría a niveles más altos de concentración, como un análisis de costo beneficio hubiera justificado que fueran costos reales conocidos de antemano.

Se necesita un precio internacional único para una comercialización global sin restricciones. Sin embargo, la comercialización aún podría ser posible, aunque bajo circunstancias más severas, si los precios varían de país a país. Una solución para garantizar la integridad del sistema es que los vendedores netos no hagan “uso” del techo de precios (es decir, que sus emisiones reales permanezcan por debajo de sus montos asignados). De esta manera, ninguna Parte o entidad “revendería” permisos complementarios.

Sin embargo, aún en este caso, la eficiencia económica del régimen global podría reducirse si se instituyeran demasiados niveles distintos de techos de precios. Supongamos que una Parte con un techo de precio de bajo nivel no puede cumplir con sus obligaciones y utiliza permisos complementarios. Aún si existieran opciones de reducción a un costo sólo apenas mayor que su nivel de techo de precio, éstas no estarían disponibles para otros países una vez impuesta la restricción sobre la venta de permisos (Philibert y Criqui, 2003).

Está claro que la negociación de un techo de precios común podría ser una tarea contenciosa, quizás tan difícil como negociar objetivos cuantitativos. Sin embargo, el hecho de que la voluntad de pagar difiera de igual manera de país a país no necesariamente significa que un acuerdo sobre un precio único (especialmente entre países comparables) sea imposible. Por ejemplo, dado que los costos totales en que se pudiera incurrir serían una función tanto de precios como de montos asignados, la diferenciación de los montos asignados podría proveer suficiente flexibilidad para negociar un precio acordado. Además, dado que una de las principales objeciones en contra de negociar objetivos cuantitativos ha sido la incertidumbre en los costos en que se pudiera incurrir, el enfoque del techo de precios podría permitir un resultado más efectivo a nivel ambiental.

Si bien los objetivos dinámicos podrían ayudar a enfrentar la incertidumbre en cuanto a costos generada por el crecimiento económico y otros factores, los techos de precios podrían ayudar a enfrentar la incertidumbre relacionada con los costos de reducción de manera más extensiva. Los techos de precios

---

<sup>7</sup> Se puede observar que dicho caso sería similar al efecto de un impuesto al carbono, el cual automáticamente ajusta la reducción para equiparar los costos (ver la discusión sobre impuestos al carbono en la sección 3.2.3 debajo).

podrían particularmente reconciliar las incertidumbres relacionadas con los desarrollos futuros de tecnología y los precios relativos de energía.

### **3.1.4 Objetivos no obligatorios**

Los objetivos no obligatorios constituyen otra manera de reducir la incertidumbre en cuanto a costos. Éstos podrían tomar una forma similar a la adoptada en la CMNUCC, donde las Partes del Anexo I debían “tener como objetivo” volver a los niveles de emisiones de 1990, pero no había penalidades por exceder dicho objetivo. Esta opción es esencialmente similar a la opción de techos de precio, en la que el precio se establece en cero. Al atenuar las inquietudes relacionadas con los costos, podría permitir la adopción de objetivos relativamente más estrictos. Esto podría ayudar a eliminar o reducir el riesgo (y la necesidad) de distribuir algunas asignaciones en exceso entre los países que desean asumir nuevos compromisos.

Los objetivos no obligatorios también podrían constituir, a través de la comercialización de emisiones, un incentivo para la reducción de emisiones, donde las ventas sólo podrían ocurrir si las emisiones reales fueran menores que los objetivos (Philibert, 2002). Esta opción podría ser particularmente atractiva para algunos países en desarrollo. Sin embargo, la existencia de dicho incentivo requiere que los otros países sean compradores potenciales, es decir, estén obligados por objetivos firmes.

Existen distintas maneras de garantizar que los países sólo vendan asignaciones de emisiones que excedan la cobertura de sus emisiones reales. La más atractiva podría ser que los países sean responsables por comprar nuevamente cualquier venta más allá de lo que han dejado al finalizar el período de compromiso (Philibert y Pershing, 2001). Una reserva de período de compromiso similar a la instituida por los Acuerdos Marrakech también limitaría la posible dimensión de errores inadvertidos.

La falla principal de la opción de objetivos no obligatorios se encuentra en la certidumbre limitada que provee sobre los beneficios ambientales. Sin embargo, en lo que respecta a los países en desarrollo los posibles beneficios ambientales podrían ser mayores que con objetivos fijos y obligatorios ya que es probable que éstos sean rechazados, o aceptados sólo si proveen asignaciones en exceso. De esta manera, los objetivos no obligatorios podrían ser una mejor opción.

## **3.2 Alternativas a los objetivos cuantificados a nivel país**

El Protocolo de Kioto se basa en limitaciones cuantificadas de emisiones y objetivos de reducción de naturaleza fija y obligatoria. A la fecha, la mayoría de los países en desarrollo han rechazado dichos objetivos como una opción a corto plazo para ellos. También podrían no ser la única opción de futuros compromisos para los países industrializados. Nosotros consideramos a su vez algunas alternativas a los objetivos cuantificados a nivel país, así como algunas formas alternativas a los objetivos cuantificados.

### **3.2.1 Políticas y medidas**

Una obligación existente en la CMNUCC compromete a todas las Partes a adoptar políticas y medidas que ayuden a mitigar el cambio climático. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo han adoptado un gran número de políticas y medidas con el fin de reducir las emisiones (ver por ejemplo IEA, 2002b; Reid y Goldemberg, 1998; Biagini, 2001). La identificación de requerimientos específicos de políticas podría ser una extensión lógica de los compromisos existentes.

Un posible enfoque sería invitar a los países desarrollados y/o en desarrollo a identificar una serie de reformas políticas que no admitan pérdidas (*win-win*), de acuerdo con las circunstancias nacionales de cada país (Baumert et al. 2001). Estas políticas podrían formar parte de un acuerdo internacional. Los distintos países también podrían adoptar medidas similares bajo nuevos acuerdos internacionales. Dichas políticas y medidas podrían cubrir varios sectores y tomar diversas formas. Aquí se consideran dos formas específicas con mayor profundidad: los acuerdos de tecnología y los impuestos al carbono.

### **3.2.2 Acuerdos de Tecnología**

La estabilización de concentraciones de gases de efecto invernadero eventualmente requerirá la introducción de lo que se denomina tecnologías “de respaldo”, es decir, tecnologías que satisfacen las necesidades de energía y otras necesidades a la vez que no emiten dióxido de carbono u otros gases de efecto invernadero. De esta manera, se ha sugerido que, como una forma de promover el desarrollo y difusión de tecnologías avanzadas, la cooperación internacional se podría concentrar en un acuerdo, o en una serie de acuerdos, que promueva algunas de estas tecnologías de respaldo (ver, por ejemplo, Edmonds y Wise, 1999).

Dichos acuerdos podrían, en sí mismos, tener distintas formas. Podrían tratar de imponer estándares específicos en algún sector (como por ejemplo, el sector energético); podrían más directamente tender a otorgar subsidios para la investigación y esfuerzos de desarrollo; o tratar de ampliar los mercados existentes para tecnologías, tales como fuentes de energía renovable, tal como se propuso durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable. Una consideración futura de esta opción podría examinar en mayor detalle ciertos sectores claves que enfrentan la competencia internacional para los cuales otros enfoques basados a nivel nacional podrían ser menos útiles.

Dichos acuerdos tecnológicos podrían posiblemente basarse en y unirse a las iniciativas actuales con objetivos similares, tales como los acuerdos de implementación de la IEA, la Iniciativa de Tecnología Climática o algunos programas del Fondo del Medio Ambiente Mundial.

Si bien dichos acuerdos ciertamente serían útiles, deberán enfrentar una serie de obstáculos para alcanzar con éxito la estabilización a niveles aceptables. Quizás la preocupación principal sea el tiempo. Existe un enorme campo de acción en las próximas décadas para grandes reducciones de emisiones a través de los avances tecnológicos (como por ejemplo, mejoras en la eficiencia, notablemente al nivel de uso final y a través de “cientos de tecnologías”, de acuerdo con el Tercer Informe de Evaluación del IPCC, IPCC, 2001c). Sin embargo, el verdadero volumen de acuerdos podría ser imposible de negociar si cada sector y cada tecnología requieren un esfuerzo por separado, y sin este nivel de esfuerzo, el resto de las políticas podrían resultar inadecuadas. Una forma de remover este obstáculo consistiría en concentrarse en algunos sectores prioritarios, como por ejemplo los sectores que enfrentan la competencia internacional, para los cuales otras medidas serían más difíciles de adoptar e implementar.

Otra inquietud es la relacionada con la efectividad en cuanto a costos. Ya que son inherentemente de menor alcance que los instrumentos basados en cantidades o en el mercado, y es probable que lleven a grandes diferencias en los costos de mitigación, es casi seguro que los acuerdos tecnológicos sean más costosos y obtengan los mismos resultados ambientales. Por ejemplo, Edmonds y Wise (1999) creen que la propuesta de ellos podría costar un 30 por ciento más que un esquema de comercialización de emisiones con resultados similares. Sin embargo, el costo claramente no es la única métrica sobre la cual juzgar la eficacia: si los acuerdos tecnológicos logran alcanzar aceptación política, podrían tener grandes ventajas sobre otras opciones que en teoría podrían ser más atractivas pero que quizás no puedan lograr dicha aceptación. Además, estos acuerdos tecnológicos podrían ser un complemento útil de otras formas de

acuerdos internacionales, ayudando a las tecnologías claves a moverse más rápidamente en el mercado a través de la investigación, el desarrollo, la demostración y la diseminación.

### **3.2.3 Impuestos al carbono**

Los impuestos al carbono han sido propuestos como posibles alternativas al marco de Kioto. Bajo una forma de determinación común (como por ejemplo, Nordhaus, 2002), los impuestos nacionales al carbono podrían ser armonizados a nivel internacional. En este caso, los impuestos al carbono igualarían el costo marginal de mitigación a nivel global y compartirían de esta manera las características importantes de efectividad en cuanto a costos con la comercialización de emisiones basada en objetivos cuantificados. Dado que el cambio climático es una cuestión a largo plazo, la efectividad en cuanto a costos también adquiere importancia desde una perspectiva ambiental ya que, al adoptar nuevos compromisos, los países considerarían los costos en los que hubieran incurrido en los pasos anteriores.

Los impuestos al carbono ofrecen otra ventaja: la de ajustar espontáneamente el monto de mitigación a la realidad de los costos de reducción. Si bien no ofrecerían garantías sobre los niveles de emisión, controlarían los costos marginales, y podría argumentarse que, dada la naturaleza a largo plazo del cambio climático, esta opción enfrenta de mejor manera las incertidumbres relacionadas con los costos (ver “objetivos fijos” arriba).

Sin embargo, los impuestos al carbono no han sido políticamente aceptables para algunos países en desarrollo dentro del contexto internacional, mucho menos aún que los objetivos cuantificados. Además, pareciera claro que los países en desarrollo no estarían dispuestos a adoptar dicho instrumento. Aún si el reciclaje de ingresos compensara parcialmente los costos de acción, es posible que los países en desarrollo no acepten esta opción. Si estuvieran armonizados a nivel internacional, los impuestos también plantearían cuestionamientos acerca de la soberanía. Sin embargo, los impuestos también encuentran oposición a nivel nacional por parte de distintos intereses creados en virtualmente todos los países.

### **3.2.4 Objetivos Sectoriales**

Los objetivos sectoriales serían instrumentos cuantitativos de alcance limitado. Se concentran en sectores específicos, no en países enteros. Los objetivos sectoriales podrían constituir un primer paso pragmático hacia una acción de mayor alcance en los países en desarrollo. También podrían servir para contemplar los sectores en los cuales se espera que los objetivos nacionales no necesariamente tengan efecto, como por ejemplo donde existen demasiados agentes económicos como para delegar obligaciones, tales como el sector del transporte.

Los objetivos sectoriales podrían preferirse por diversos motivos. Un país en desarrollo, por ejemplo, podría desear complementar el Mecanismo de Desarrollo Limpio con objetivos en sectores donde aún no se han asignado actividades del proyecto, tales como el hogar y el transporte. Alternativamente, se podrían adoptar objetivos sectoriales para sectores industriales, dejando que las emisiones se relacionen más directamente con el consumo no regulado por distintas razones (como por ejemplo la falta de control o la percepción de imparcialidad). Los objetivos sectoriales podrían ser fijos o dinámicos, obligatorios o no obligatorios. También podrían ser establecidos de manera tal que permitan la comercialización de emisiones.

Un aspecto clave que se ha planteado como objeción a los objetivos sectoriales, como con otros objetivos no universales de todo tipo, es el de la merma. Se ha cuestionado tanto la merma entre países (donde los

competidores en distintos países percibirían distintas restricciones políticas), así como las consecuencias competitivas entre sectores dentro del mismo país.

Las consecuencias del alcance de la merma están gobernadas por la severidad relativa de los objetivos en los países, así como por las formas de los objetivos. De esta manera, si un país desarrollado asume un objetivo obligatorio, y un país en desarrollo adopta sólo un objetivo para un solo sector, el alcance de la merma en ese sector se vería reducido por el nivel de rigurosidad del objetivo sectorial.

A diferencia de los objetivos dinámicos a nivel país (que se discuten anteriormente), los objetivos dinámicos sectoriales para las industrias ofrecen poca protección contra la merma. La protección provista por objetivos dinámicos a nivel país se basa esencialmente en el hecho de que la merma tendría lugar en las industrias de uso intensivo de energía con una intensidad de carbono mayor que la economía total del país. Probablemente, el incremento del rendimiento económico de estas industrias no sería suficiente para que el objetivo del nivel país sea ineficaz. Este podría no ser el caso con un objetivo sectorial dinámico, donde los criterios pertinentes podrían ser la intensidad del carbono del sector, no de todo el país.

Los objetivos sectoriales también podrían constituir una consecuencia natural de la evolución del Mecanismo de Desarrollo Limpio (Baumert et al., 2002). Bajo este esquema, los países podrían elegir la expansión de un “proyecto” específico en virtud del Mecanismo de Desarrollo Limpio en lugar de una política de amplio alcance que cubra un sector entero. Los efectos de las acciones específicas de las políticas serían juzgados en comparación con un escenario de referencia – y si se pudiera determinar que generan reducciones por debajo de lo que sucedería sin la política, y dichas reducciones pudieran ser cuantificadas, podrían ser acreditadas. Sin embargo, tal como es el caso con otros proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio, no habría obligación de actuar. El desarrollador del proyecto (es decir, el país) tendría toda la responsabilidad por su programa. En esencia, esto se basa en el “esquema unilateral” para el Mecanismo de Desarrollo Limpio. También se asemeja a una política de no arrepentimiento (*no-regrets*) o incluso a un objetivo no obligatorio al cual se le puede ofrecer una transición sin contratiempos. Una de las ventajas de dicho sistema es que ofrecería incentivos para la asistencia financiera. Los países que asumen acciones de políticas podrían vender una parte de la reducción que obtuvieron por divisa fuerte bajo un régimen internacional de comercialización. Sin embargo, dicho régimen también tiene claras desventajas. La contabilidad de reducciones de emisiones específicamente relacionadas con una acción de políticas sería difícil (tal como se puede apreciar con el problema de determinar los efectos de políticas adoptadas actualmente dentro de los países de la OECD).

### 3.3 Asignaciones

Una serie de opciones con respecto a la forma que podrían tomar los futuros compromisos ha sido desarrollada anteriormente. Está claro que fundamentalmente ofrecen distintos puntos de vista acerca de cómo proceder para mitigar el cambio climático. Las opciones que incluyen compromisos cuantitativos deberían hacerse la siguiente pregunta: si los niveles globales se afirman, “¿Cómo se divide todo el “pastel”? Si bien las decisiones finales serán el resultado de un proceso político, un camino hacia una solución podría significar un acuerdo sobre principios o lineamientos para la asignación de montos.

Si bien a esta discusión generalmente se la designa un ejercicio para “compartir la carga”, existen de hecho distintas formas para enmarcarla. Las formas más comunes son los enfoques que dan prioridad ya sea al costo o a los recursos como la consideración principal. Por último, los costos y los recursos están íntimamente relacionados; cualquier asignación de recursos implica un costo y cualquier asignación de costos implica restricciones de recursos.

Para quienes respaldan el punto de vista de compartir recursos, la atmósfera es considerada un bien global común. De esta manera, la asignación de montos a los países consistiría en compartir la capacidad de la atmósfera de recibir montos limitados de gases de efecto invernadero sin desatar el cambio climático. Bajo esta perspectiva de “recursos”, una propuesta que se hace frecuentemente es que se asignen derechos iguales de propiedad a todos los individuos, con los montos asignados de un país asignados proporcionalmente a la población (ver, por ejemplo, Baer et al, 2000). Sin embargo, la distribución igualitaria per cápita de los derechos de emisión que podría surgir de la perspectiva de “recursos compartidos” podría significar costos relativamente considerables para los países industrializados, dependiendo de cómo se implementase dicha propuesta. Estos costos podrían no estar limitados a los costos directos de la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Dado que cualquier emisión de tonelada que excediera el nivel de estabilización debería ser comprada en el mercado internacional a través de la comercialización de emisiones, dicho sistema también implica la transferencia significativa de recursos a los países en desarrollo, y sólo los países en desarrollo más ricos podrían actuar con respecto a la limitación de emisiones. En efecto, dicho enfoque permitiría a los países con emisiones per cápita relativamente bajas demorar la toma de acción por largos períodos, aún cuando las tecnologías sean altamente ineficaces.

El concepto de “compartir costos” se origina en la presunción de que toda acción conlleva costos, y la cuestión es determinar cómo se habrán de compartir estos costos. La mayoría de los países en desarrollo se han mostrado históricamente reticentes a aceptar que deben “compartir los costos” que origina la mitigación del cambio climático con los países industrializados, argumentando que estos últimos han sido los responsables de la mayor parte del crecimiento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. Contrariamente, como se espera que los mayores índices de crecimiento de las futuras emisiones y algunas de las mayores fuentes de emisión provengan de los países en desarrollo, se ha argumentado que una distribución equitativa debería asignar obligaciones a los principales emisores, incluyendo a los países en desarrollo. Una de las soluciones para este problema podría consistir en asignar los costos como una función de intensidad de energía o gases de efecto invernadero – Gases de Efecto Invernadero/PBI o PBI/energía. Otra propuesta similar (la utilización de intensidad de energía por volumen de producción) con respecto a las industrias de uso intensivo de energía, fue incorporada como uno de los elementos del “enfoque sectorial tríptico” que sirvió como base del acuerdo de carga compartida de la Unión Europea (Phylipsen et al., 1998).

Muchas de las propuestas intentan encontrar un compromiso entre las propuestas de costos compartidos y de carga compartida. Estas combinan los tiempos y la rigurosidad al diferenciar los compromisos de los diferentes grupos de países, que generalmente sobrepasan la simple distinción entre los países del “Anexo I” y los que “no” pertenecen al “Anexo I” (ver, por ejemplo, Jacoby et al., 1999; Bartsch y Müller, 2000; Berk y den Elsen, 2001; Blanchard et al., 2001; Sijm et al., 2001. Para conocer los informes recientes, ver SEPA, 2002; Höhne et al., 2003). Mientras que la mayoría de estos análisis sólo consideran la opción de objetivos fijos, también ofrecen una serie de ideas útiles para delinear la distribución, particularmente articulando cómo podrían lograr, en forma progresiva y en el transcurso de sus desarrollos económicos, formas de compromisos de mayor alcance.

Una alternativa podría ser una regla de “no-dañar” (Edmonds et al., 1995). De acuerdo con esta propuesta, si se fijan los objetivos sobre la base de referencia de emisiones no controladas para la mayoría de los países en desarrollo, después de haberse realizado acciones que no admitan pérdidas (*win-win*), otras acciones serían financiadas por los países industrializados a través de la comercialización de emisiones internacionales (Philibert y Pershing, 2001). Esta regla permite una manera de diferenciar las obligaciones de los países desarrollados y las de los países en desarrollo (bajo el espíritu de la CMNUCC), al mismo tiempo que permite la realización de acciones efectivas tanto en el mundo en desarrollo como en el desarrollado. Este tipo de solución puede no ser muy diferente a la opción de política del Mecanismo de Desarrollo Limpio descrita anteriormente.

Sin embargo, podría suceder que no fuera necesario aplicar un régimen de distribución, aún cuando se adoptase un enfoque de objetivos cuantitativos. En cambio, los países podrían aspirar al desarrollo de la próxima repetición de sus objetivos con respecto a sus capacidades individuales y prioridades nacionales, y el resultado de un acuerdo negociado. En este tipo de régimen, la cantidad total sería una simple cuestión de cálculo matemático hecho desde abajo hacia arriba. La reducción colectiva podría surgir, como surgió como consecuencia de Kioto, sumando las cantidades individuales comprometidas.

Este tipo de enfoque posee varias ventajas. Elimina la necesidad de negociar cualquier norma o criterio de distribución. Evita asignar “derechos” a la atmósfera o a las emisiones (un tema constantemente mencionado por la India y otros países durante las negociaciones), y se construye a partir de la realidad y no de cantidades hipotéticas. Además, no limita de ningún modo la posibilidad de aplicar soluciones de comercialización de emisiones efectivas desde el punto de vista de los costos.

Pero este método también posee varias desventajas. A diferencia de un régimen en el que un objetivo cuantitativo global lleva a la asignación de emisiones permitidas entre las Partes, no existe un incentivo *a priori* para alcanzar un nivel seguro. Si la suma total es inadecuada, las negociaciones, que seguramente ya habrán sido bastante difíciles, tendrán que volver a comenzar y no necesariamente darán un resultado positivo. Además, ante la ausencia de un principio acordado con respecto a la diferenciación, las Partes tienen un incentivo para ir ajustando gradualmente sus niveles de esfuerzo que se correspondan con aquellos que tienen la menor voluntad de pago e ir más allá aún de lo que probablemente son los caminos “seguros” de emisión. A pesar de ello, ante la ausencia de un consenso internacional sobre los principios de diferenciación y los caminos o límites “seguros” de emisión, este método podría cobrar un mayor apoyo internacional que los métodos específicos de asignación.

Tal como lo ha sugerido el IPCC, probablemente no exista una única norma de “igualdad” que cuente con la aprobación universal. Por lo tanto, esto sugiere que una única norma de carga o distribución compartida también sería extremadamente difícil de desarrollar. Sin embargo, finalmente, el progreso en cuanto a la mitigación del cambio climático requerirá de una acción que vaya mucho más allá del nivel que actualmente se está desarrollando, y se sugiere que un proceso de repetición y negociación será necesario para desarrollar y acordar soluciones para este difícil problema actual.



## 4. Resumen de la Discusión

Este trabajo considera los desafíos que enfrentan los creadores de políticas sobre el cambio climático desde distintas perspectivas. Al hacerlo, evalúa algunos de los criterios de decisión que podrían servir de guía para las decisiones sobre las políticas, así como para las opciones prácticas con respecto a la forma que deberían tomar los compromisos de mitigación. Observar el problema climático a largo plazo y en forma más amplia permite obtener una idea de qué criterios podrían aplicarse para luego tomar decisiones sobre los compromisos futuros. El informe se basa en trabajos previos de la IEA y la OECD, en información presentada y en discusiones contempladas en reuniones anteriores del Grupo Experto del Anexo I y en otras fuentes de literatura disponible.

La evaluación de los posibles compromisos de mitigación podría realizarse utilizando herramientas provistas por las ciencias naturales y sociales y las disciplinas económicas. Estas incorporan perspectivas sobre qué estimula el cambio tecnológico e institucional y cómo se modifican con el correr del tiempo. Estas perspectivas proporcionan las claves para determinar los criterios de decisión y ofrecen propuestas sobre cómo podrían emerger a largo plazo los esfuerzos de mitigación de los gases de efecto invernadero en distintas partes del mundo. Mientras que las perspectivas provistas por las ciencias naturales, la economía y la tecnología están mencionadas en IPCC TAR (y en otros escritos), las perspectivas de cambio sociales e institucionales han recibido, hasta el momento, una menor atención.

En casi todas las perspectivas, existen claros fundamentos para tomar medidas a corto plazo y efectivas desde el punto de vista de costos, para extender la participación, reducir costos a largo plazo y lograr mayores reducciones de emisiones en la próxima ronda de compromisos de mitigación. Tales medidas son necesarias para conservar la opción de obtener menores o más rigurosos niveles de concentraciones atmosféricas. La forma en que se obtienen dichas reducciones resulta fundamental. Para ser efectivas en cuanto a costos, las medidas deben ser repetitivas y aportar información actualizada sobre los costos de mitigación, adaptación y daños.

Se puede tomar una serie de medidas para afrontar este problema. Una de ellas, posiblemente un elemento nuevo, podría concentrarse en las acciones tecnológicas. El objetivo de dicho enfoque sería crear nuevos mercados para tecnologías no perjudiciales para el clima, y proveer incentivos para reemplazar inversiones en fuentes de energía sin o con poco carbono por las inversiones actuales en alternativas intensivas de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, se podría tratar de establecer criterios de decisión de tecnología explícita tal vez por medio de hitos indicativos para índices o tipos de cambios de tecnología deseados, tales como índices u objetivos absolutos para la intensidad del carbono del uso de energía a nivel regional o global. Este enfoque tan específico sobre la tecnología podría brindar a los gobiernos (y, lo que es más importante, al sector privado) señales más claras para conducir el cambio.

Desde el punto de vista de la dinámica institucional, queda claro que se necesitará tiempo para el cambio: las sociedades se adaptan muy lentamente, y se requiere tiempo para desarrollar práctica y ganar experiencia. Para ser efectivas, las políticas necesitan apuntar a diferentes niveles de la sociedad para influir en la vida diaria de las personas y en cada una de las decisiones de inversión.

El método para designar la estructura (incluyendo la forma y la rigurosidad) de un compromiso futuro que tenga en cuenta esta diversidad de perspectivas deberá ser intrínsecamente más sólido. Este documento sugiere algunas lecciones que podrían ser aplicadas:

- El riesgo del cambio climático irreversible obliga a tomar medidas a corto plazo para mantener abiertas las opciones de bajas concentraciones atmosféricas. A pesar de que el uso de límites de emisión indicativos a mediano plazo puede servir como guía para diseñar los pasos a seguir en

cuanto al régimen de cambio climático, la fijación de tales límites máximos probablemente resulte muy difícil.

- El alcance global de las emisiones climáticas y la necesidad de mantener disponibles las opciones para una menor concentración atmosférica implica la necesidad de una mayor participación en los esfuerzos de mitigación durante las décadas venideras, requiriéndose mayores esfuerzos de reducción de emisión por parte de los países emisores. Una participación parcial probablemente implique niveles de concentración demasiado elevados.
- La incertidumbre con respecto al impacto del cambio climático, incluyendo la rigurosidad y el tiempo de mitigación, así como la incertidumbre con respecto a los costos y beneficios de la acción y de la falta de acción, determina la necesidad de ajustar el nivel de acción a intervalos regulares, siguiendo un método repetitivo e incorporando la mayor información actualizada tanto sobre los costos como los beneficios de la acción.
- Las alternativas para los objetivos nacionales fijos, junto con la comercialización de emisiones de una forma u otra, proporcionan una manera potencialmente efectiva desde el punto de vista de costos para delinear compromisos de mitigación. A pesar de que estas opciones disminuirían la “certidumbre” ofrecida por los objetivos fijos sobre los niveles de las futuras emisiones, paradójicamente podrían incrementar la eficacia ambiental del acuerdo. Si se lograra “recortar” efectivamente los costos de cumplimiento esperados, se podría ayudar a los países a adoptar objetivos más ambiciosos, haciéndose posible, por los mismos costos esperados, asumir compromisos más rigurosos. Se podrán adoptar alternativas a los objetivos nacionales como métodos complementarios. Por ejemplo, los acuerdos tecnológicos podrían ser muy valiosos para aportar nuevas tecnologías al mercado mundial, y podrían ser políticamente más aceptables que los mecanismos basados en precios.
- La insuficiencia de las instituciones y/o la falta de voluntad política para crear y aplicar objetivos nacionales son motivos fundamentales para proponer métodos más pragmáticos. Esto sugiere que las alternativas a los objetivos nacionales podrían resultar más exitosas en cuanto a las negociaciones de algunos países, particularmente si son menos restringidos en términos de crecimiento económico. Por lo tanto, las alternativas podrían ser reformas de políticas que no admitan pérdidas (*win-win*) u objetivos sectoriales, especialmente si se combinan con instrumentos del mercado (como el Mecanismo de Desarrollo Limpio) para proporcionar una fuente de ingresos con el fin de contribuir con la financiación de la acción.

Este documento no tiene por objeto evaluar de manera comprensiva de ninguna de las opciones presentadas, ni elegir ninguna de ellas. De hecho, se podría decir que muchas de estas opciones son complementarias más que excluyentes. Podría ser que un menú de dichas opciones pueda ser implementado en forma simultánea, y los diferentes países podrían elegir diferentes políticas de acuerdo con sus circunstancias nacionales. Esto reconocería uno de los principales puntos del proceso de Kyoto: el hecho de que los países del mundo difieren ampliamente y podrían necesitar diferentes formas de compromisos. También se podría inferir que algunas de estas opciones resultan más útiles como una etapa transitoria hacia la obtención de acuerdos de mayor alcance.

## 5. Referencias

- Azar, C. y S.H. Schneider, 2002, Are the economic costs of stabilising the atmosphere prohibitive? (¿Son los costos económicos de estabilizar la atmósfera prohibitivos?) *Ecological Economics (Economía Ecológica)*, vol. 42, n°1-2, Agosto
- Azar, C., 1998, “Are Optimal CO2 Emissions Really Optimal?” (“¿Son las emisiones óptimas de CO2 realmente óptimas?”) *Environmental and Resource Economics (Economía Ambiental y de Recursos)* 11(3-4): 301-315.
- Azar, C. y H. Rodhe, 1997, “Targets for Stabilisation of Atmospheric CO2” (“Objetivos para la Estabilización del CO2 Atmosférico”), *Science (Ciencia)*, 276, 1819-1819
- Baer, P., Harte, J., Haya, B., Herzog, A.V., Holdren, J., Hultman, N.E., Kammen, D.M., Noorgard, R.B. y L. Raymond, 2000, Equity and Greenhouse Gas Responsibility (Igualdad y Responsabilidad de Gases de Efecto Invernadero), *Science (Ciencia)* 89, 29 Septiembre.
- Bartsch, U. y B. Müller, 2000, Fossil fuels in a Changing Climate: Impacts of the Kyoto Protocol and Developing Country Participation (Combustibles Fósiles en un Clima Cambiante: Impactos del Protocolo de Kioto y Participación de los Países en Desarrollo), Oxford University Press
- Baumert et al., 2002, Building on the Kyoto Protocol: Options for Protecting the Climate (Sobre la Base del Protocolo de Kioto: Opciones para Proteger el Clima), World Resource Institute, Washington D.C.
- Banuri, Tariq y John Weyant, 2001, “Sustainable Development (Desarrollo Sustentable) (Capítulo 1)”, en B. Metz, O. Davidson, R. Swart y J. Pan (Eds.) *Climate Change 2001: Mitigation (Cambio Climático 2001: Mitigación)*, Contribución del Grupo de Trabajo III al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático), Cambridge University Press, Cambridge
- Beg, N., Corfee Morlot J., Davidson O., Afrane-Okesse Y., Tyani L., Denton F., Sokona Y., Thomas J.-P., Lèbre La Rovere E., Parikh J.K., Parikh K. y A. A. Rahman, 2002, Linkages between climate change and sustainable development (Relaciones entre el cambio climático y el desarrollo sustentable), *Climate Policy (Política Climática)*, vol.2, n°2-3, Septiembre
- Berk, M. y M.G.J. den Elzen, 2001, Options for differentiation of future commitments in climate policy: how to realise timely participation to meet stringent climate goals? (Opciones para la diferenciación de los futuros compromisos en la política climática: ¿cómo obtener la participación oportuna para alcanzar los rigurosos objetivos climáticos?), *Climate Policy (Política Climática)*, vol. 1 n°4, Diciembre
- Biagini, B. (ed), 2000, Confronting Climate Change: Economic Priorities and Climate Protection in Developing Nations (Enfrentando el Cambio Climático: Prioridades Económicas y Protección Climática en las Naciones en Desarrollo), National Environmental Trust (Fideicomiso Nacional para el Medio Ambiente), Washington, D.C.
- Blanchard, O., Criqui, P., Trommetter, M y L. Viguier, 2001, Equity and Efficiency in climate change negotiations: A scenario for world emission entitlements by 2030 (Igualdad y Eficiencia en las negociaciones acerca del cambio climático: Un escenario para los derechos mundiales de emisiones para el 2030), IEPE, Université Pierre Mendès France, Grenoble

- Corfee Morlot, J., 1998, Ensuring Compliance with a Global Agreement (Asegurando el Cumplimiento de un Acuerdo Global), Documento Informativo de la OECD, ENV/EPOC(98)5/REV1, París
- Corfee-Morlot, J., 2002, Climate Change: Long-term Targets and Short-term Commitments (Cambio Climático: Objetivos a Largo Plazo y Compromisos a Corto Plazo), ENV/EPOC/GSP(2001)14, OECD, Noviembre
- Costanza, Robert, 2000, "Environmental Sustainability, Indicators and Climate Change" ("Sustentabilidad Ambiental, Indicadores y Cambio Climático") en *Climate Change and Its Linkages with Development, Equity, and Sustainability (Cambio Climático y sus Relaciones con el Desarrollo, la Igualdad y la Sustentabilidad)*, editado por M. Munasinghe y R. Swart. Procedimientos de la Reunión Experta del IPCC realizada en Colombo, Sri Lanka, 27-29 de abril, 1999, publicado por LIFE, RIVM y el Banco Mundial
- Edmonds, J. Y M. Wise, 1999, Exploring a Technology Strategy for stabilising atmospheric CO<sub>2</sub> (Explorando una Estrategia Tecnológica para la Estabilización del CO<sub>2</sub> Atmosférico), en Carraro C. (ed), *International Environmental Agreements on Climate Change (Acuerdos Ambientales Internacionales sobre el Cambio Climático)*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, NL
- Edmonds, J., Wise, M. y D. W. Barns, 1995, Carbon coalitions (Coaliciones de Carbono), *Energy Policy (Política Energética)*, vol. 23, n°4/5, Abril/Mayo
- Ellerman, A.D. e I. S. Wing, 2003, Absolute vs. Intensity-Based Emission Caps (Techos Absolutos de Emisiones en comparación con Techos de Emisiones Basados en Intensidad), trabajo presentado en el taller RFF-IFRI How to make progress post-Kyoto? (¿Cómo avanzar después de Kioto?), París, 19 de marzo, [www.rff.org/Post\\_Kyoto\\_Conference.htm](http://www.rff.org/Post_Kyoto_Conference.htm)
- Gardner, Gerald T. y Paul Stern, 1996, Environmental Problems and Human Behaviour (Problemas Ambientales y Comportamiento del Hombre), Allyn y Bacon, Londres
- Grubb, M., Hope C y R. Fouquet, 2002, Climatic Implications of the Kyoto Protocol: The Contribution of International Spillover (Consecuencias Climáticas del Protocolo de Kioto: Contribución al Derrame Internacional), *Climatic Change (Cambio Climático)*, vol.54, N°1-2, Julio
- Höhne, N., Galleguillos, C., Blok, K., Harnisch, J. y D. Phylipsen, Evolution of commitments under the UNFCCC: Involving newly industrialized and developing countries (Evolución de los compromisos bajo la CMNUCC: Incluyendo a los países recientemente industrializados y a los países en desarrollo), Umweltbundesamt, Berlín
- IEA, 2000a, Experience Curves for Energy Technology Policy (Curvas de Experiencia para la Política de Tecnología Energética), OECD/IEA, París
- IEA, 2002a, Beyond Kyoto –Energy dynamics and climate stabilisation (Después de Kioto, Dinámicas energéticas y estabilización climática), OECD/IEA, París, Octubre
- IEA, 2002b, Dealing with Climate Change (Afrontando el Cambio Climático), OECD/IEA, París, Octubre
- IEA, 2002c, *World Energy Outlook* ,(Perspectiva de la Energía Mundial) OECD/IEA, París
- IEA Greenhouse Gas R&D Programme (Programa de la IEA para la Investigación y Desarrollo sobre Gases de Efecto Invernadero), *Putting Carbon Back into the Ground (Poniendo el Carbono de Vuelta en el Suelo)*, 2001, IEA, Febrero, <http://www.ieagreen.org.uk/>

- IPCC, 2001a, *Climate Change 2001: The Scientific Basis (Cambio Climático 2001: Las Bases Científicas)*, Un Informe del Grupo de Trabajo I del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, editado por J.T.Houghton, Y.Ding, D.J.Griggs, M.Noguer P.J.van der Linden, X.Dai, K.Maskell, C.A.Johnson, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC, 2001b, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability (Cambio Climático 2001: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad)*, Un Informe del Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, editado por J.J.McCarthy, O.F.Canziani, N.A.Leary, D.J.Dokken, K.S.White, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC, 2001c, *Climate Change 2001: Mitigation (Cambio Climático 2001: Mitigación)*, Un Informe del Grupo de Trabajo III del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, editado por B. Metz, O.Davidson, R. Swart y J.Pan, Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC, 2001d, *Climate Change 2001, Synthesis Report (Cambio Climático 2001, Informe Sintético)*, Cambridge University Press, Cambridge
- Jacoby H.D., Schmalensee, R. e I. S. Wing, 1999, *Toward a Useful Architecture for Climate Change Negotiations (Hacia una Arquitectura Útil para las Negociaciones para el Cambio Climático)*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change (Programa Conjunto del MIT sobre la Ciencia y Política del Cambio Global), Cambridge, MA, Mayo
- Moor, A.P.G. de, Berk M.M., den Elzen M.G.J. y D.P. van Vuuren, 2002, *Evaluating the Bush Climate Change Initiative (Evaluando la Iniciativa para el Cambio Climático de Bush)*, informe RIVM 728001019/2002, RIVM, Bilthoven, NL
- Müller, B., A. Michaelowa y C. Vrolijk, 2002, *Rejecting Kyoto, A study of proposed alternatives to the Kyoto Protocol (Rechazando a Kioto, Un estudio de las alternativas propuestas al Protocolo de Kioto)*, *Climate Strategies (Estrategias Climáticas)*, <http://www.wolfson.ox.ac.uk/~mueller/rk2ed.pdf>
- Newell, R.G. y W.A. Pizer, 2000, *Regulating Stock Externalities Under Uncertainty (Regulando las Apariencias de Provisiones bajo la Incertidumbre)*, Trabajo de Discusión 99-10, Resources for the Future (Recursos para el Futuro), Washington DC, Febrero
- Nordhaus, W.D, 2002, *After Kyoto: Alternative Mechanisms to Control Global Warming (Después de Kioto: Mecanismos Alternativos para el Control del Calentamiento Global)*, Trabajo preparado para las reuniones de la Asociación Económica Norteamericana y la Asociación de Economistas del Medio Ambiente y Recursos, Enero  
[http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/PostKyoto\\_v4.pdf](http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/PostKyoto_v4.pdf)
- OECD, 2002a, *Climate Change and Energy: Trends, Drivers, Outlook and Policy Options (Cambio Climático y Energía: Tendencias, Generadores, Perspectivas y Política)*, ENV/EPOC/GSP(2001)6/FINAL, OECD, París, <http://www.oecd.org/env/cc>
- OECD, 2002b, *Ancillary Benefits and Costs of GHG Mitigation : Policy Conclusions (Beneficios Subordinados y Costos de la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero: Conclusiones de Políticas)*, ENV/EPOC/GSP(2001)13/FINAL, OECD, París, <http://www.oecd.org/env/cc>
- Parnesan, C. y G. Yohe, 2003, *A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems (Una huella globalmente coherente de los impactos del cambio climático en los sistemas naturales)*, *Nature (Naturaleza)*, vol. 421, 2, Enero: 37-42

- Pershing, J., 2000, "Fossil Fuel Implications of Climate Change Mitigation Responses" (Consecuencias de las Respuestas de Mitigación del Cambio Climático en los Combustibles Fósiles), en Bernstein L. y J. Pan (eds), *Sectoral Economic Costs and Benefits of GHG Mitigation (Costos y Beneficios Económicos Sectoriales de la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero)*, Procedimientos de una Reunión Experta del IPCC, IPCC WGIII, RIVM
- Phylipsen, G.J.M., Bode J.W., Blok, K., H. Mercus y B. Metz, 1998, A Triptych sectoral approach to burden differentiation (Un enfoque tríptico sectorial para la diferenciación de carga); GHG emissions in the European bubble (Emisiones de gases de efecto invernadero en la burbuja europea), *Energy Policy (Política Energética)*, vol.26, n°12
- Philibert, C. y J. Pershing, 2001, Considering the options: Climate targets for all countries (Considerando las opciones: Objetivos climáticos para todos los países), *Climate Policy (Política Climática)*, vol.1, n°2, Junio
- Philibert, C., 2000, How could emissions trading benefit developing countries (¿Cómo podría la comercialización de emisiones beneficiar a los países en desarrollo), *Energy Policy (Política Energética)*, vol. 28, n°13, Noviembre
- Philibert, C. y P. Criqui, 2003, Capping emissions and costs (Poniendo techos a las emisiones y costos), trabajo presentado en el taller RFFIFRI *How to make progress post-Kyoto? (¿Cómo Avanzar después de Kioto?)*, París, 19 de marzo, [www.rff.org/Post\\_Kyoto\\_Conference.htm](http://www.rff.org/Post_Kyoto_Conference.htm)
- Rayner, S. y E. Malone, 1998, What Have We Learned (Qué Hemos Aprendido), (Volumen 4) en S. Rayner y E. Malone (Eds) *Human Choice and Climate Change (Elección del Hombre y Cambio Climático)*, Battelle Press, Columbus, Ohio.
- Rayner, S., 2001, "Prediction and Other Approaches to Climate Change Policy" ("Predicciones y Otros Enfoques de la Política del Cambio Climático), en D. Sarewitz, R. Pielke, Jr. y R. Byerly Jr. (eds), *Prediction: Science, Decision-making and the Future of Nature (Predicción: Ciencia, Toma de Decisiones y el Futuro de la Naturaleza)*, Island Press, Washington D.C.
- Reid, W.V. y J. Goldemberg, 1998, Developing countries are combating climate change (Los países en desarrollo están combatiendo el cambio climático), *Energy Policy (Política Energética)*, vol.26 N°3, Febrero
- Schneider, S. y Thompson, 2000, "A Simple Climate Model Used in Economic Studies of Global Change" (Un Modelo Climático Simple Utilizado en los Estudios Económicos sobre el Cambio Climático) en *New Directions in the Economics and Integrated Assessment of Global Climate Change (Nuevas Direcciones en la Economía y Determinación Integrada del Cambio Climático Global)*, Pew Center on Global Climate Change (Centro Pew para el Cambio Climático), Octubre 2000, <http://www.pewclimate.org>
- Schneider, S., K.Kuntz-Duriseti and C.Azar, 2000, "Costing non-linearities, surprises and irreversible events" ("Calculando el costo de los eventos irreversibles, no lineales y sorpresas"), *Pacific and Asian Journal of Energy (Diario de Energía del Pacífico y Asia)* 10: 81-106.
- Sijm, J., Jansen, J. y A. Torvanger, 2001, Differentiation of mitigation commitments: the multi-sector convergence approach (Diferenciación de los compromisos de mitigación: el enfoque de convergencia multisectorial), *Climate Policy (Política Climática)*, vol. 1: 481-497

- Swedish Environmental Protection Agency (SEPA) (Agencia Sueca para la Protección del Medio Ambiente), 2002, *Beyond Kyoto – Issues and Options (Después de Kioto, Temas y Opciones)*, Naturvårdsverket, Estocolmo, SE, Noviembre
- Taenzler, D. A.Carius, 2002, *Transatlantic Dialogue on Climate Change – the New Agenda (Diálogo Transatlántico sobre el Cambio Climático: la Nueva Agenda)* - Resumen de un estudio de expertos claves de ambos lados del Atlántico, Adelphi Research, Berlín, Mayo 2002
- Toth, F. y M. Mwandosya, 2001, Decision-Making Frameworks (Marcos para la Toma de Decisiones), en B. Metz, O.Davidson, R. Swart y J.Pan (Eds.), *Climate Change 2001 –Mitigation (Cambio Climático 2001: Mitigación)*, contribución del Grupo de Trabajo III al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, Cambridge University Press
- United States Conference of Catholic Bishops [USCCB] (Conferencia Estadounidense de Obispos Católicos), 2001, *Global Climate Change: A Plea for Dialogue, Prudence, and the Common Good – A Statement of the US Catholic Bishops (Cambio Climático Global: Una Súplica para el Diálogo, la Prudencia y el Bien Común – Una Declaración de los Obispos Católicos de los Estados Unidos)*, Washington D.C. <http://www.nccbuscc.org/sdwp/international/globalclimate.htm>
- Wigley, Richels y Edmonds, 1996, Economic and Environmental Choices in Atmospheric Stabilisation (Opciones Económicas y Ambientales en la Estabilización Atmosférica), *Nature (Naturaleza)*, v 379, pp. 240-243
- Willems, S., 2001, *Designing Inventory, Registry and Trading Systems in Countries with Economies in Transition (Diseñando Sistemas de Inventario, Registro y Comercialización en Países con Economías en Transición)*, Documento Informativo de la OECD y la IEA, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2001)14, París