



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**DESARROLLO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE:
REALIDAD Y PERSPECTIVAS GLOBALES**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

RACHID CHRISTIAN GUERRERO RAMÍREZ

TUTOR:

JOSÉ GASTÓN SOSA FERREIRA



MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mis padres, que son lo mejor que hay,
A mi hermana y hermanos, que me ayudaron a hacer la dedicatoria,
A todas mis amigas y amigos, que no me dejaban terminar la tesis
pero nunca dejaron de apoyarme,
Pero básicamente, a todos aquellos que hacen algo por la salud de
nuestro planeta.**

Gracias maestros

CÁPITULO PRIMERO

1. Economía y ecología	12
1.1. Delimitación de los campos de estudio e historia del pensamiento económico	12
1.1.1. El hombre y la naturaleza	14
1.1.2. La importancia de la naturaleza en el pensamiento económico.....	14
1.1.3. El redescubrimiento de los recursos naturales por la teoría económica	17
1.1.4. Diferentes concepciones de la relación entre hombre y naturaleza	18
1.2. El desarrollo sustentable	21
1.2.1. Aproximación conceptual	22
1.2.2. La sustentabilidad débil	22
1.2.3. La sustentabilidad fuerte	23
1.3. La economía en el medio ambiente: elementos a considerar	25
1.3.1. Introducción de residuos	25
1.3.2. Implicación de leyes de la termodinámica	25
1.3.3. Reciclaje	27
1.3.4. Servicios de apoyo vital	27
1.3.5. Interacciones	28
1.3.6. Amenazas a la sostenibilidad	29
1.4. Medio ambiente e historia de los hechos económicos	30
1.4.1. La explosión demográfica y el crecimiento económico	31
1.4.2. El deterioro del medio ambiente y sus consecuencias	31
1.4.3. El papel de la tecnología	32

CÁPITULO SEGUNDO

2. Problemas medio ambientales: los desafíos del cambio climático	33
2.1. Pérdida de biodiversidad	33
2.1.1. El problema de la pérdida de la biodiversidad	33
2.1.2. Políticas de conservación	37
2.1.3. El Convenio sobre la Diversidad Biológica	38
2.2. El Cambio Climático	40
2.2.1. Un problema complejo y multidimensional	40
2.2.2. Las previsiones de aumento de las temperaturas	41
2.2.3. Detrás de los números: los más grandes emisores mundiales	46
2.2.4. ¿Quién sufrirá los daños del cambio climático?	49

CÁPITULO TERCERO

3. La estructura actual de la lucha contra el cambio climático	53
3.1. Propuestas para resolver el problema	53
3.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)	53
3.1.2. El Protocolo de Kyoto: fortalezas y debilidades	54
3.1.3. Los objetivos de mitigación e instrumentos	57
3.1.4. La importancia del papel de los países en desarrollo	65
3.1.5. Los desafíos por sectores	65
3.2. Los mercados de permisos y otras oportunidades de acción en los países en vías de desarrollo	72
3.2.1. La flexibilidad del mercado de permisos	72
3.2.2. Un breve análisis del MDL	73
3.2.3. Las acciones desconocidas por los países en desarrollo	76
3.2.4. El mecanismo financiero de las convenciones internacionales: el FMAM	77
3.2.5. El reverdecimiento de la ayuda pública al desarrollo	78
3.2.6. Las inversiones directas en el extranjero y las agencias de exportación de créditos	80
3. Fomentar la investigación y la difusión de tecnologías	80
3.3.1. Financiamientos aun insuficientes	80
3.3.2. El debate sobre la inclusión de un anexo tecnológico al Protocolo de Kyoto	82
3.3.3. Iniciativas múltiples de colaboración internacional	82
3.3.4. Los desafíos tecnológico-económicos	84

CAPÍTULO CUARTO

4. Los instrumentos de carácter público (nuevos reglamentos, permisos negociables, acuerdos voluntarios)	89
4.1. Los diferentes modelos y la deseabilidad del crecimiento económico ..	89
4.1.1. Controversias sobre el estudio de los modelos teóricos y aplicados.....	89
4.1.2. Deseabilidad del crecimiento económico	92
4.2. La valorización de los efectos externos, de los activos naturales y la tarificación pública	95
4.2.1. Los métodos	95
4.2.2. El método de evaluación y las aplicaciones en el campo de la salud	97
4.2.3. La tarificación pública	98

4.3. Las políticas ambientales: problemas e instrumentos económicos	98
4.3.1. Principios, derechos y desafíos de los permisos negociables	99
4.3.2. Las contaminaciones transfronterizas: la brecha entre teoría y práctica	100
4.3.3. El doble dividendo	101
4.4. Procesos de negociación y acuerdos voluntarios	103
4.4.1. Teoría de los acuerdos voluntarios	103
4.4.2. Práctica de los acuerdos voluntarios: una evaluación empírica ...	105
4.5. Política comercial internacional, los enfoques juridico-economicos y el medioambiente	106
4.5.1. La OMC y el dumping ambiental	106
4.5.2. Responsabilidad civil y nivel óptimo de precaución	108
4.6. La consideración de la incertidumbre, la precaución y el “muy largo plazo”	109
4.6.1. La decisión en incertidumbre y estudio de la irreversibilidad	109
4.6.2. Un acercamiento económico del principio de precaución	111
4.6.3. Actualización y arbitrajes públicos para un juicio intergeneracional en el “muy largo plazo”	112

CAPÍTULO QUINTO

5. ¿Qué estructura adoptar en un futuro acuerdo internacional?	114
5.1. El proceso de negociación de Bali	114
5.2. Una visión ideal: el modelo de Kyoto mejorado	115
5.2.1. El modelo teórico: objetivos cuantitativos y calendario de reducción	116
5.2.2. Ventajas de este planteamiento	119
5.2.3. Inconvenientes de este planteamiento	120
5.3. Una visión pragmática: compromisos individuales	120
5.3.1. El modelo teórico: las negociaciones comerciales	120
5.3.2. Las ventajas	122
5.3.3. Los inconvenientes	122
5.4. El espacio de negociación	123
5.4.1. Los datos de la ecuación	123
5.4.2. El marco de negociación	124
5.4.3. La posición de la nueva administración americana	125
5.5. Evitar un fracaso programado	127
5.5.1. Repartir equitativamente el costo del financiamiento de los esfuerzo suplementarios	127
5.5.2. Los desafíos en materia industrial y tecnológica	130
5.5.3. Recaudar financiamientos para llevar a cabo la adaptación	132

5.6. La Conferencia de las Partes de Copenhague (COP15)	133
5.6.1. Los resultados y las negociaciones	133
5.6.2. Análisis de la COP 15	137
5.6.3. La CMPCC 2010	141

RACHID CHRISTIAN GUERRERO RAMIREZ

Desarrollo económico y medio ambiente: realidad y perspectivas globales

INTRODUCCIÓN

La economía consideró, durante muchos años, al medio ambiente como una fuente de recursos casi inagotable, que se podía explotar y utilizar sin limitaciones. La ecología se puso a la tarea de replicar esta teoría, poniendo en tela de juicio la racionalidad económica y denunciando un modo de crecimiento destructor del medio ambiente. Si bien hoy en día este antagonismo primario fue superado, los enfrentamientos no han desaparecido.

Por el contrario, los argumentos incondicionales de la producción son constantemente señalados por los ecologistas, quienes reprochan a la economía su incapacidad de incluir la ética en los casos relacionados con el medio ambiente.

Podemos afirmar desde ahora que la optimización económica no basta para garantizar un desarrollo sustentable. Asimismo, la economía y la ecología no pueden ser totalmente compatibles, aunque sin la racionalidad económica, la conciliación entre medio ambiente y desarrollo será imposible.

La dimensión política y ética de los problemas del medio ambiente es fundamental, pero consideramos que la lucha contra la escasez debe ser omnipresente y el criterio de eficiencia económica no puede estar ausente de los factores participantes en los procesos de decisión.

¿Debemos entonces concluir que el desarrollo y el medio ambiente son incompatibles? El crecimiento de la influencia humana sobre los ecosistemas ha provocado tensiones crecientes que han conducido a renovar la forma de interpretar las relaciones entre el crecimiento económico y el medio ambiente. Para algunos, el modelo de crecimiento de los países desarrollados, apoyados en la unión entre mercado e intervención del Estado, es capaz de integrar la dimensión medioambiental. La economía ambiental refleja en gran medida este punto de vista. Para otros, los modos de crecimiento actuales y el crecimiento deben ponerse en entredicho. Esta división desembocó en el concepto de desarrollo sustentable, que busca conciliar las exigencias económicas y ecológicas.

Dicho concepto, de un desarrollo más deferente con el medio ambiente, que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin sacrificar los intereses de las futuras, establece un antes y un después en los modelos de crecimiento económico, es un parteaguas:

“La exigencia de durabilidad implica la determinación de obligaciones respetando un criterio de equidad intergeneracional. Al ser gran parte de los activos naturales no reproducibles, la generación actual es la única responsable de su preservación y de su

cesión a generaciones futuras. La aceptación de esta obligación es una decisión que conlleva una dimensión política y ética.”¹

Sin embargo, la ética ecológica, que incluye las decisiones relacionadas con el porvenir del planeta y de las generaciones futuras, ¿No es ella misma contradictoria con una ciencia económica que se guía por lo medible, los objetivos y da un precio a todo?

El antagonismo entre la protección del medio ambiente y el desarrollo económico ha sido a menudo comparado al antagonismo del aspecto económico y el social. La expansión de la post-guerra favoreció su conciliación, pero la crisis del Estado de los años 70`s hace reaparecer sus diferencias. En la misma época, la crisis medioambiental subraya las contradicciones existentes entre el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente.

La conciliación entre éstas últimas implica una ampliación de la noción del desarrollo así como considerar que los indicadores económicos no son más que elementos parciales del bienestar que deben comprender indicadores sociales y medioambientales. El objetivo del desarrollo sustentable intenta integrar estos diferentes componentes.

La economía del desarrollo no puede abarcar los problemas del medio ambiente en su totalidad, pero con sus conceptos e instrumentos de análisis ayudan a comprenderlos y a solucionarlos.

Esta investigación tiene como objetivo mostrar el alcance, pero también los límites de la racionalidad económica en la búsqueda de una conciliación entre la economía y la ecología.

El crecimiento económico y de la población mundial hace prever un incremento de la influencia sobre el sistema ecológico proveniente de las actividades humanas. Si bien el progreso tecnológico puede disminuir estas presiones aumentando el rendimiento en el uso de los recursos naturales, permitiendo así reducir o eliminar la cantidad de desechos contaminantes, también puede ser portador de riesgos.

Contaminación, agotamiento de los recursos naturales, efecto invernadero, cambio climático, deforestación, pérdida de biodiversidad... son sólo algunos de los problemas y amenazas al medio ambiente y a la vida humana. Desde los años 70's, las preocupaciones medioambientales han irrumpido en el debate público y despertado el interés de la ciencia económica por la relación entre las actividades humanas y la naturaleza. Así, ha surgido la “economía del medio ambiente”.

Ésta basa sus fundamentos en la antigua teoría de los efectos externos y de los bienes públicos, y desemboca en el análisis costo-beneficio de las regulaciones inscritas en el Protocolo de Kyoto (PK)². Asimismo, tiene una importancia fundamental en la búsqueda de un “desarrollo sustentable”.

¹ Anne Vallée, *Economie de l'environnement*, Paris, 2002

² El PK es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC). Establece objetivos vinculantes para 37 países industrializados y la Comunidad Europea para reducir los gases de efecto invernadero (GEI). El acuerdo se firmó en diciembre de 1997 y entró en vigor en febrero del 2005. http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

El reporte Stern³; documentales como el realizado por Al Gore, *Una verdad que molesta* (2006); el lugar acordado al cambio climático en las conferencias del G8; la reevaluación de las previsiones en la alza de las temperaturas para el siglo que inicia, son algunos de los “acontecimientos” que contribuyen a la toma de conciencia del problema al más alto nivel político en la mayoría de los países.

A nivel europeo, aunque existe un consenso sobre la necesidad de actuar, en la realidad el establecimiento de políticas ambientales resulta una tarea complicada, en particular respecto a la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI). En los Estados Unidos los debates se centran básicamente en el papel que deben tomar los países emergentes en las tareas de reducción, así como el riesgo de deslocalización de las grandes industrias consumidoras de energía.

A nivel internacional, el PK es duramente criticado por su falta de compromisos y sus limitados alcances. Las mayores diferencias en las negociaciones recaen en los mecanismos de flexibilidad, así como las transferencias financieras previstas en él y los compromisos de los países emergentes. Las negociaciones, dentro del marco de las Naciones Unidas, datan de más de 15 años, pero los resultados a la fecha han sido decepcionantes: en el periodo 1990-2004, los GEI aumentaron 24 %⁴.

Por un lado, los países desarrollados quieren conservar su modo y calidad de vida, mientras que los países en desarrollo reivindican su derecho a desarrollarse. Sin embargo, estamos ante la imperiosa necesidad de actuar para evitar daños sanitarios, económicos y ambientales, perjudiciales en el porvenir de la humanidad.

Con el fin de entender la poca diligencia de los gobiernos para hacer frente a este problema es necesario analizar el contexto y las dimensiones del mismo, así como la situación particular de cada uno de los actores.

Según el GTIII⁵, en el problema del cambio climático, existen diferentes dimensiones: la primera, científica, es sobre las dificultades para establecer predicciones de confiable certeza; segunda, la dimensión económica y social, que hace referencia a la distribución de los impactos y daños en las distintas regiones del mundo; la tercera dimensión, la tecnológica, busca saber si se pueden reducir las emisiones o si nos encontramos ante el nacimiento de una revolución ecológica. En este sentido, se indagan los márgenes de adaptación de los distintos países, así como la forma de manejar la mutación tecnológica.

Los organismos internacionales que luchan contra el cambio climático se sostienen en dos pilares: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre los cambios climáticos (UNFCCC, por sus siglas en inglés, 1992), y el Protocolo de Kyoto (PK, 1997), que desarrollaron diversas disposiciones financieras buscando una acción colectiva de lucha contra el cambio climático. Sin embargo, este esfuerzo va más allá, con el impulso del

³ Nicholas Stern, *States Review on the Economics of Climate Change*, Cabinet Office. HM Treasury, Londres, 2006

⁴ Grupo de Trabajo I del GIEC 2007

⁵ Grupo de Trabajo III del GIEC 2007

G8⁶, que busca multiplicar la cooperación tecnológica de energías austeras en carbono, así como de las bancas de desarrollo, más empáticas con la realidad climática.

La conferencia de Bali (2007) estableció como fecha límite la Conferencia de Copenhague (en diciembre 2009) para llegar a un acuerdo en el post 2012.

Una realidad es incontestable: disponemos de poco tiempo para redireccionar la trayectoria de los niveles de las emisiones mundiales. Las industrias exigen panoramas claros para establecer sus inversiones, los financieros, reglas precisas en los mercados, mientras que las aseguradoras reclaman mayores medidas de los poderes públicos.

La capacidad de la comunidad internacional para proponer acciones aceptables para todos dependerá de la respuesta a algunos aspectos fundamentales: la repartición de los costos del financiamiento de los esfuerzos suplementarios (sobre todo en los países en vías de desarrollo), las distorsiones de competencia así como las transferencias de tecnología, y por último, el financiamiento para la adaptación a los impactos del cambio climático.

En este marco, la economía política, durante mucho tiempo, desatendió el hecho de que la actividad productiva es una transformación de los recursos naturales. Ahora, la protección del medio ambiente se ha convertido en un objetivo fundamental e imperativo de nuestras sociedades. ¿Cómo trata el análisis económico la cuestión del medio ambiente? ¿Cuáles son los indicadores que usan los economistas para evaluar el medio ambiente? ¿Cuáles son las políticas que favorecen una economía más limpia?

El logro de objetivos del desarrollo sustentable supone que el medio ambiente sea tomado en cuenta en las decisiones colectivas. El análisis del costo-beneficio, que constituye para el economista un instrumento privilegiado de análisis y de ayuda para la toma de decisiones ¿Puede aplicarse en el campo de la economía del medio ambiente? Esta investigación plantea respuestas a tales preguntas.

La economía del medioambiente, disciplina reciente, aborda a la vez los análisis teóricos, la práctica de las políticas del medio ambiente, los debates contemporáneos sobre las normas de contaminación, los impuestos ambientales, así como las relaciones entre el hombre y la naturaleza, y los medios para lograr un desarrollo económico ecológicamente sustentable. Lo anterior nos lleva a la necesidad de estudiar la relación entre desarrollo económico y medio ambiente.

En el primer capítulo de esta investigación delimitaremos los campos de estudio, así como un repaso por la historia del pensamiento, de los hechos económicos y del medio ambiente, un acercamiento al concepto de desarrollo sustentable, así como algunos elementos a considerar.

En el segundo capítulo buscaremos entender los desafíos de los grandes problemas ambientales, en especial la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

⁶ El Grupo de los Ocho (G8) es un foro, creado por Francia en 1975, para los gobiernos de los países más poderosos e influyentes del mundo: Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y Rusia. La Unión Europea tiene también representación en el G8.

En el capítulo tercero estudiaremos la estructura actual de la lucha contra el cambio climático; algunas propuestas y oportunidades de acción para resolver el problema, así como el fomento de la investigación y la difusión de tecnologías.

El capítulo cuarto lo enfocaremos en los instrumentos de carácter público, como los nuevos reglamentos, los permisos negociables, los acuerdos voluntarios, etc. para hacer frente a los problemas ambientales, así como otros elementos a considerar, como la incertidumbre, la valorización de los efectos externos, entre otros aspectos.

El último capítulo se enfoca a estudiar cuál sería la manera más adecuada para luchar contra el cambio climático. Se trata de una selección de las más relevantes respuestas a preguntas fundamentales para el porvenir del régimen internacional sobre el medioambiente, entre ellas:

- ¿Qué modelo económico podemos considerar para la estructura post-Kyoto? Se presentan dos esquemas: un modelo integral ambicioso de tipo Kyoto, y un modelo pragmático inspirado de la OMC.
- ¿Cuáles son los factores que influenciarán el acuerdo final? Es decir, ¿Cuál es el espacio de negociación?
- ¿Cuáles son los puntos cruciales donde las partes deberán aportar una respuesta clara (bajo riesgo de que la negociación fracase)?

Desarrollo económico y medio ambiente: realidad y perspectivas globales

Capítulo Primero

ECONOMÍA Y ECOLOGÍA

La protección del medio ambiente se ha convertido en un objetivo fundamental e imperativo de nuestras sociedades. La escala global de la actividad económica es tal, que los niveles de extracciones al medio ambiente y lo que se introduce en el mismo, tienen consecuencias desastrosas para su funcionamiento.

Si bien el interés de los problemas del medio ambiente es reciente, el debate sobre las relaciones entre economía y ecología ha sido constante objeto de polémica y fuente de contradicciones provenientes de dos puntos de vista aparentemente incompatibles. Sin embargo, la economía consideró, durante muchos años, al medio ambiente como una fuente de recursos casi inagotable, que se podía explotar y utilizar sin limitaciones.

La ecología se impuso la tarea de enfrentar esta posición, poniendo en tela de juicio la racionalidad económica y denunciando un crecimiento destructor del medio ambiente. Este debate, actualmente ha sido parcialmente superado en la teoría, sin embargo las contradicciones no se han visto esclarecidas en la realidad.

La historia de los hechos económicos y de las sociedades muestra la evolución de las interdependencias físicas entre el sistema económico y el sistema ecológico, y la fuerte y creciente presión del primero sobre el segundo.

1.1. La delimitación de los campos de estudio

En una primera aproximación al tema de estudio, es importante conocer y desarrollar diversos conceptos para la mejor comprensión de la temática a tratar.

Los términos economía y ecología tienen una misma raíz etimológica: *eco* u *oikos*, que significa casa u hogar. El discurso o el estudio, *logos*, es decir la ciencia del espacio, concierne la ecología, que es el estudio del gobierno de la casa, de la naturaleza. La ley, la regla o norma, *nomos*, es la administración del medio, interesa a la economía. Ésta es el estudio del gobierno, manejo o gestión de la casa en las sociedades humanas.

Para Michel Common y Sigrid Stagl¹, la economía ecológica es el estudio de las relaciones entre el gobierno de la casa de los seres humanos y el gobierno de la casa de la naturaleza; disciplina que analiza las distintas interacciones entre sistemas económicos y sistemas ecológicos. La ecología estudia los ecosistemas, pero las ciencias de la naturaleza no pueden ignorar al hombre y sus actividades.

La economía ecológica es el estudio transdisciplinario de la economía humana como parte de la economía de la naturaleza. Analiza la interdependencia entre la economía y el

¹ Michel Common/ Sigrid Stagl, *Introducción a la economía ecológica*, España, 2008.

medio ambiente y parte de la idea que la base material de la actividad económica es el medio ambiente, por lo que es necesario conocer su relación con los intereses humanos.

Según Michel Common, la economía y la ecología son un sistema conjunto; son disciplinas cuyos temas se superponen. La economía se encuentra dentro del medio ambiente e intercambia energía y materia con éste. Asimismo, existen otros programas que se ocupan de la ecología como la gestión ambiental o desarrollo sostenible².

El medio ambiente es un concepto muy vasto: se considera "al conjunto de condiciones naturales y culturales, en las cuales se desarrollan los organismos vivos y el hombre en particular"³. Para la Organización de las Naciones Unidas, "el medio ambiente es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean. De éste obtenemos agua, comida, combustibles y materias primas que sirven para fabricar las cosas que utilizamos diariamente"⁴.

Para la Real Academia Española, como sustantivo, la palabra medio procede del latín *medium* (forma neutra); como adjetivo, del latín *medius* (forma masculina). La palabra ambiente procede del latín *ambiens*, *-ambientis*, y ésta de *ambere*, "rodear", "estar a ambos lados". La expresión medio ambiente podría ser considerada un pleonasma porque los dos elementos de dicha grafía poseen una acepción coincidente con la acepción que tienen cuando van juntos. El Diccionario hispánico de dudas de la Real Academia Española recomienda utilizar la grafía medioambiente, cuyo plural es medioambientes⁵.

Si bien el antagonismo entre economía y ecología está lejos de desaparecer, el abandono progresivo de los reduccionismos⁶, tanto económicos como ecológicos, ha permitido una mejor comprensión de los problemas ambientales, y por lo tanto, acciones más eficaces para su solución.

El pensamiento económico no puede separarse de las actividades de transformación de la naturaleza. Su evolución refleja la relación, a través de la historia, del ser humano y la naturaleza, así como la concepción del primero sobre la segunda.

La economía como campo de estudio se estableció en 1776, con Adam Smith y la publicación de "La riqueza de las naciones". Su doctrina se refiere a que "el mejor camino para lograr el bienestar de la sociedad es dejar a los individuos en libertad de perseguir sus propios intereses egoístas". Es la escuela de los economistas clásicos.

A partir de principios del siglo XIX, se dio un insólito crecimiento poblacional así como un aumento de los niveles de vida y un progreso tecnológico notable con la revolución industrial. El pensamiento en economía evolucionó a lo que hoy conocemos como "economía neoclásica".

2 Michel Common. Idem

3 Diccionario Le Robert, 2009, Francia

4 Véase: http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htmte

5 Véase: <http://buscon.rae.es/dpdI/>

6 def. reducir sistemáticamente un campo de conocimiento a otro más particular, considerado más fundamental

Durante las últimas décadas del siglo XX, se hizo evidente que la actividad económica humana tenía efectos perjudiciales para el medio ambiente y que eso, a su vez, tenía consecuencias perjudiciales para la economía de generaciones futuras.

Uno de los primeros avances en la materia fue la fundación de la Sociedad Internacional de la Economía Ecológica en 1989 (ISEE⁷), a partir de la idea de que el estudio de la interdependencia entre la economía y el medio ambiente y sus repercusiones requiere de un enfoque transdisciplinario. Es decir, es indispensable tener una visión conjunta que trascienda los excluyentes puntos de vista de cada disciplina.

1.1.1. El hombre y la naturaleza.

Diversos autores como Th. Monod, en 1962, R. Passet (1979) y Barde (1992)⁸ distinguieron tres fases en la evolución de la relación hombre-naturaleza: La primera, surge en los orígenes del ser humano y abarca justo antes de la Revolución industrial del siglo XVIII. Durante este lapso, el hombre se adaptaba al entorno y la agricultura era el medio de subsistencia predominante. Debido a las tecnologías arcaicas y los limitados medios, el hombre ejercía una presión casi nula sobre la naturaleza, con muy pocas consecuencias en los ecosistemas. La noción de crecimiento económico era muy vaga: las ganancias se reinvertían en temas y objetos dedicados al culto, productos suntuarios, o eran guardadas como reservas para compensar los años de carencias.

La segunda fase da inicio con la revolución industrial. Ésta provoca cambios tecnológicos que producen un aumento sustancial de la producción y el consumo, dando lugar a mayores ganancias y plusvalía. Estas nuevas riquezas se reinvierten en la producción, provocando una explotación sin límites de los recursos naturales y el medio ambiente. Las consecuencias de este saqueo no se observan al momento, sino que van a percibirse gradualmente.

Cuando el ser humano se da cuenta de los daños ocasionados y toma conciencia de los riesgos y de las posibles consecuencias de sus actos, da inicio la tercera fase.

Una mejor comprensión de la relación entre ser humano y naturaleza debe llevar a una gestión más responsable de los recursos naturales, alejada del concepto de usurpación de la fase anterior. Las diferentes actitudes del ser humano, sometidas a la naturaleza o creyéndose liberado de ésta, se reflejan en los diversas corrientes de pensamiento económico.

1.1.2. La importancia de la naturaleza en el pensamiento económico.

La ecología recurre tanto a las ciencias naturales como las humanas. Los problemas ambientales no conllevan únicamente variaciones en la estructura físico-química del medio, o la distribución de las especies; son también consecuencia del funcionamiento de las sociedades humanas.

⁷ La ISEE (*International Society for Ecological Economics*) es una organización sin fines de lucro dedicada a promover la comprensión de las relaciones entre los sistemas ecológicos, sociales y económicos para la mejora del bienestar mutuo de la naturaleza y las personas. www.ecoeco.org/content/

⁸ Annie Vallée, *Economie de l'environnement*. Idem

La prevalencia de la economía sometiendo la naturaleza a sus reglas ya no es admisible, desde el momento en que la fuerte presión ejercida sobre ésta última, debido a las actividades económicas, dejó de respetar el funcionamiento natural de los ecosistemas. Así, el sistema económico sólo es un subsistema de un conjunto más vasto, el sistema ecológico.

Los seres humanos ocupan una posición central en el planeta, al ser los encargados de regular los equilibrios de la biosfera, para la que la actividad económica representa la principal amenaza. Desgraciadamente, esta toma de conciencia resultó tardía. No fue sino hasta finales del siglo XX que se reconoció la imposibilidad de estudiar independientemente las actividades económicas y el comportamiento de la biosfera.

A finales del siglo XVIII, es decir en la segunda fase, la economía se convierte en una ciencia y disciplina autónoma, separándose de la religión, la política y la moral. En este marco encontramos varias escuelas:

a) La escuela fisiocrática

En el año de 1758, dentro de una economía esencialmente agrícola, la escuela fisiocrática, representada por Quesnay⁹ y Turgot¹⁰, se ubica en un marco en el que la naturaleza es la única fuente de riqueza. Se debe amortizar el factor natural y el hombre debe preservar y mantener el capital natural, garantizando la continuidad de las actividades económicas. El ser humano está sometido a la naturaleza y la reproducción del sistema económico está condicionada al de la biosfera.

b) La escuela clásica

El surgimiento de la escuela clásica, a finales del siglo XVIII, se da con la aparición de la obra de Adam Smith, "La Riqueza de las naciones" en 1776. Ésta comprende una nueva concepción de la relación entre hombre y naturaleza, consecuencia de la industrialización, que reduce la importancia de la agricultura en el sistema económico. Para los economistas clásicos, el medio ambiente imponía límites a la expansión de la actividad económica.

Si bien Malthus y Ricardo otorgan un papel importante a la Tierra en sus estudios, considerando a ésta como fuente de riqueza con rendimientos decrecientes, el desarrollo del mercado y los valores de cambio introducen una diferenciación entre los recursos naturales comerciales y aquellos extraídos gratuitamente de la naturaleza. Estos últimos, debido a la cantidad infinita de existencias, no son comerciables, por lo que tampoco son objeto de estudio económico. El patrimonio natural es considerado inagotable e inalterable.

⁹ François Quesnay (1694-1774) fue un economista francés de la escuela fisiocrática. Es conocido por la publicación del "*Tableau économique*" en 1758, que sentó las bases de las ideas de los fisiócratas. Este fue quizás el primer trabajo que intentó describir el funcionamiento de la economía de forma analítica, y puede considerarse como una de las primeras contribuciones importantes al pensamiento económico. <http://en.wikipedia.org/>

¹⁰ Anne-Robert-Jacques Turgot, Barón de Laune (1727-1781), fue un economista francés y hombre de estado. Se le recuerda como uno de los primeros defensores del liberalismo económico. <http://en.wikipedia.org/>

Al respecto, J.B. Say¹¹ comenta: “Las riquezas naturales son inagotables, ya que sin esto no las obtendríamos gratuitamente. Al no ser multiplicables ni agotables, no son objeto de las ciencias económicas.”¹²

Con las aportaciones de A. Smith, se excluyen definitivamente los bienes no reproducibles del campo de la economía. La “mano invisible” deja al mercado como elemento predominante de la sociedad. Los ajustes que ahí se producen ya no son consecuencia de un orden natural o divino, sino de la búsqueda de intereses individuales. Gracias al mecanismo de los precios se lleva a una mejora de los intereses colectivos.

Se puede decir que aunque la escuela clásica no ignoró el papel de la Tierra, se limitó a mencionar los límites de la esfera comercial, estableciendo las bases para un sistema en que, progresivamente, se fue excluyendo al medioambiente del campo de estudio de la economía.

c) La teoría marxista

En su teoría, Marx resalta la importancia de los recursos naturales. El hombre, al modificar la forma de la materia, solo puede encontrar la materia prima en la naturaleza. Sin esta última, el proceso de producción sería imposible, ya que es su única fuente de recursos.

“El hombre no puede proceder de otra forma que cambiando la naturaleza, es decir, cambiando la forma de las materias. Es más, en esta obra de simple transformación, es también apoyado por fuerzas naturales. El trabajo no es entonces la única fuente de valores de uso que produce riqueza material. Es el padre, y la tierra, la madre.”¹³

Sin embargo, al concentrar su estudio en el funcionamiento del modo de producción capitalista, el análisis marxista se ve orillado a dejar de lado el estudio de los recursos naturales no comerciables.

d) La escuela neoclásica

A partir de 1870, con el desarrollo de la escuela neoclásica, los recursos naturales van a desaparecer progresivamente de la reflexión económica. Si bien los fundadores de esta escuela ubican cierta relación entre el medio ambiente y las actividades económicas, muy rápidamente la producción se analiza como una combinación de factores sustituibles: el capital, el trabajo y la tierra; pero, al estar ésta última considerada “suelo”, juega, poco a poco, un papel menos relevante.

Esta evolución puede explicarse por dos razones. La primera, al considerarse la mayoría de los recursos naturales como un bien libre, la tierra se convierte en factor productivo gracias al capital y al factor humano. Asimismo, los autores neoclásicos concentran su reflexión en el funcionamiento del mercado y de las condiciones necesarias para su

¹¹ Jean-Baptiste Say (1767-1832) fue un economista francés y hombre de negocios. Tenía puntos de vista clásicos y liberales, y argumentó a favor de la competencia, el libre comercio, y el levantamiento de las restricciones sobre las empresas.

¹² Annie Vallée, *Economie de l'environnement*. Idem

¹³ Karl Marx, *El Capital*, 1867, libro Iero

equilibrio. Los bienes libres son bienes no comerciables, y la economía excluye de sus análisis los fenómenos externos al mercado.

Las preferencias en el uso de los recursos se evalúan monetariamente y se aplican a los bienes ambientales, donde su valor dependerá de los medios y recursos necesarios para obtenerlos. Esta "mercantilización" del medio ambiente es un fiel reflejo del antropocentrismo¹⁴ en el estudio económico de la contaminación de esta corriente.

Los neoclásicos ignoraron en gran medida las relaciones entre economía y medio ambiente natural hasta la década de los 70's, pues el objetivo dominante de la política económica era búsqueda del crecimiento económico.

La economía neoclásica se presenta entonces como un mecanismo totalmente independiente del medio ambiente, ya que si el hombre no está sujeto a las leyes de la naturaleza, lo está de los mecanismos económicos. Éstos tienen su propia lógica, que en ocasiones no sólo es incompatible con la naturaleza, sino con el propio ser humano.

A principios de los 70's, la economía neoclásica empezó a demostrar interés por el medio ambiente. De ahí se desprenden dos especializaciones: la economía ambiental, que se ocupa de lo que la economía introduce en el medio ambiente y de los problemas de la contaminación ambiental; y la economía de los recursos naturales, que analiza las extracciones que la economía lleva a cabo, así como de los problemas relacionados con el uso de, valga la redundancia, los "recursos naturales".

1.1.3. El redescubrimiento de los recursos naturales por la teoría económica.

No fue sino hasta los años setentas cuando, como se dijo, la teoría económica empezó a tomar en cuenta las cuestiones ambientales. Los países habían gozado de años de bonanza económica, de un "boom" en la producción, y contaban ahora con mejores condiciones de vida. Esto provocó una reducción considerable de los recursos naturales, así como un gran aumento en la emisión de residuos.

En esta época, empiezan a aparecer diversos escritos, tal como *The limits to growth*¹⁵, producto del Club de Roma¹⁶ (1972), en el cual se hacen previsiones muy alarmistas sobre la disponibilidad de los recursos energéticos. Si bien estas previsiones no se cumplieron, sirvieron como precedente para que futuros estudios económicos tomaran en consideración teorías relacionadas con el agotamiento de los recursos naturales.

¹⁴ Antropocentrismo según la Real Academia Española es la teoría filosófica que sitúa al hombre como centro del universo. http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=antropocentrismo

¹⁵ Sus autores fueron Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers y William W. Behrens III. El libro se utilizó para simular las consecuencias de las interacciones entre la Tierra y los sistemas humanos. Buscó plasmar las consecuencias del rápido crecimiento de la población mundial y los suministros de recursos finitos.

¹⁶ El Club de Roma es una organización sin fines de lucro, independiente de cualquier interés político, ideológico o religioso. Su misión esencial es "actuar como un catalizador para, a través de la identificación y análisis de los problemas cruciales que enfrenta la humanidad, comunicar este tipo de problemas a los encargados de tomar decisiones más importantes, así como al público en general." www.clubofrome.org/

Aparece la economía del medio ambiente, que se desarrolla constantemente, frente al pronunciado y acelerado deterioro de la calidad del mismo. Los economistas buscan establecer subsidios eficaces para estos recursos, antes libres y ahora comerciables.

Asimismo, se hace necesario aceptar que problemas como el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro del medioambiente están estrechamente ligados: entre más sean las extracciones, más será la cantidad de desechos y, por consiguiente, mayor deterioro del medio ambiente.

La tensión entre los medios limitados y las necesidades supuestamente ilimitadas se encuentra al centro del problema económico. Estas necesidades se satisfacen por medio de bienes y servicios, que sólo se consideran económicos si la escasez los contrae. Por ejemplo, la necesidad de respirar es fisiológica pero no económica. En cambio el aire respirable (satisfaciendo un cierto grado de calidad) se convierte en un bien económico si se vuelve escaso, al abarcar los criterios de disponibilidad y utilidad.

El suelo siempre fue considerado como limitado en calidad y cantidad, pudiendo ser reconstituido y mejorado por nuevas tecnologías. Pero, el aire y el agua, debido a su supuesta abundancia, estuvieron hasta hace poco tiempo exentos del campo de estudio económico. Con el deterioro de su calidad, se convirtieron en bienes económicos. Sin embargo, el objetivo único de la ciencia económica era el de la administración de los recursos raros, limitándose a proponer soluciones para que éstos fueran utilizados lo más eficazmente posible y no se desperdiciaran.

La escasez de recursos crecía a pasos agigantados, por la creciente presión de las actividades económicas sobre del sistema ecológico. Asimismo, los recursos de entretenimiento (calidad del aire, agua, espacio, belleza de los paisajes, etc.) y la calidad de los ecosistemas continuaron desperdiciándose, debido a la falta de un mecanismo de control en su uso.

La tardía toma de conciencia de esta escasez creciente es el origen del desarrollo de la economía del medio ambiente, que se dio hasta principios de los años setentas. En las décadas posteriores, la idea de que las formas de desarrollo económico pueden contribuir a destruir el medio ambiente da lugar al concepto de "desarrollo sustentable", que define las condiciones necesarias para una posible conciliación entre crecimiento económico y preservación de la biosfera.

Para los años noventa, ante el deterioro progresivo del medio ambiente, surgen diversos modelos de intervención. Asimismo, se logran los primeros acuerdos en la materia, aunque como veremos mas adelante, de alcances limitados.

1.1.4. Las diferentes concepciones de la relación entre hombre y naturaleza.

Para entender la relación entre economía ecológica y economía neoclásica, es conveniente mencionar a qué tipo de "utilidad" se hace referencia, la de todos los seres humanos. La concepción antropocéntrica de la economía normativa no tiene en cuenta las utilidades de los seres no humanos. Sin embargo, existen diferencias entre la economía ecológica, la economía neoclásica y la economía ambiental:

- Economía Neoclásica: Cada individuo afectado es el único juez que decide si su utilidad ha aumentado o disminuido. Se mide en términos de preferencia de ese

individuo. No hay fundamento ético para tratar de modificar sus preferencias. Doctrina de la “soberanía del consumidor”. Se buscan políticas que promuevan la eficiencia.

- Economía Ambiental: Surge con A.C. Pigou¹⁷, en cuya obra se encuentra la base de la justificación del Estado para corregir los efectos externos que determinadas actividades privadas generan, además del primer análisis realizado en torno al concepto de externalidad¹⁸. Algunos autores la consideran una “especialización de la economía neoclásica, basada de hecho en la yuxtaposición de conceptos económicos y ecológicos”¹⁹. La economía ambiental estudia habitualmente dos cuestiones: el problema de las externalidades y la asignación intergeneracional óptima de los recursos agotables²⁰.
- Economía Ecológica: La economía ecológica reclama el objetivo de un enfoque “eointegrador” cuyos fundamentos “afectarían al método, al instrumental e incluso al propio estatuto de la economía, al sacarla del universo aislado de los valores de cambio en el que hoy se desenvuelve para hacer de ella una disciplina obligadamente transdisciplinar”²¹. La sostenibilidad es un requerimiento de la salud individual y social. Si pueden existir fundamentos éticos para comparar, evaluar y tratar de modificar preferencias. Se interesan más por las dimensiones de equidad de la elección.

Asimismo, existen diferencias respecto de cuestiones positivas, es decir, aspectos fácticos. Los economistas ecológicos consideran que existen amenazas graves a la sostenibilidad y, se muestran escépticos respecto de la viabilidad del desarrollo sostenible. Los economistas neoclásicos no niegan la existencia de amenazas a la sostenibilidad, pero las consideran menos graves de lo que plantean los economistas ecológicos.

En general, creen que el desarrollo sostenible será posible si se implementan algunos cambios de políticas relativamente menores. Confían en la capacidad de los mercados de impulsar cambios en la tecnología y en el comportamiento, que permitirán al sistema económico y al natural no sólo satisfacer las necesidades humanas, sino que dicha satisfacción se incrementa.

Los economistas ecológicos recelan de los mercados y la tecnología. Según ellos, el problema de la pobreza no puede depender únicamente del crecimiento económico; se requiere también de una redistribución del ingreso y de la riqueza.

Muchas de las diferencias suscitadas entre la economía neoclásica y la ecológica son respecto de los modelos a los que se juzgan útiles para explicar diversos fenómenos económicos.

¹⁷ Arthur Cecil Pigou (1877-1959) fue un economista inglés. Su trabajo abarcó diversos campos de la economía, en particular la economía del bienestar, incluyendo las fluctuaciones industriales, el desempleo, las finanzas públicas y la medición de la producción nacional.

¹⁸ Economía Política medioambiental, situación actual y perspectivas para la UE, Antonio Fernández, España, 2002.

¹⁹ Naredo J. M. 1992. Idem

²⁰ Federico Aguilera, Vicent Alcántara, De la economía ambiental a la economía ecológica, Barcelona, 1994.

²¹ Federico Aguilera De la economía ambiental a la economía ecológica, Idem.

A partir de los años noventas, se busca integrar el desarrollo sustentable con el impacto en el medio ambiente de la economía.

Existen diferentes teorías y concepciones sobre esta relación y el papel del ser humano en la naturaleza. En numerosas ocasiones, se contradicen las visiones de ecologistas y economistas, que otorgan un peso distinto a la ética en el uso y administración de los recursos naturales.

La ética es el estudio de los principios que deben regir la conducta humana. Existen dos tipos de teorías²²:

- las teorías deontológicas establecen que la corrección moral es una cuestión de cumplir con obligaciones, una cuestión de deber.
- las teorías consecuencialistas dicen que la corrección moral se debe juzgar en términos de las consecuencias que derivan de una acción determinada.

El utilitarismo es una variedad particular del consecuencialismo. Para el utilitarismo, base ética de la economía, la corrección moral de una acción depende del equilibrio entre el placer y el dolor que produzca.

En el transcurso de este estudio, se buscara responder a diversas preguntas respecto al concepto de utilidad. Algunas de ellas son las siguientes: ¿Utilidad de quién? ¿Cómo se mide? ¿Cómo se suma la utilidad del conjunto de individuos para lograr el bienestar?

Retomando la clasificación de S. Faucheux y de J.F. Noël²³, se pueden distinguir cuatro enfoques: el biocentrismo, el utilitarismo, el conservador y desarrollo sustentable.

a) El enfoque biocéntrico

Para estos autores, el enfoque biocéntrico prioriza la conservación de la biosfera, sin importar que ésta se produzca en deterioro de las actividades humanas y económicas. La naturaleza tiene un valor intrínseco, y todos sus elementos, humanos o no, tienen un mismo valor intrínseco, más allá de su utilidad para el ser humano. Este enfoque se puede considerar antagónico al enfoque utilitarista, ambas posturas no son irreconciliables, ya que, al haber permanentemente un sujeto evaluador, no puede establecerse realmente un valor intrínseco. Según dichos autores, la valorización, al proceder del hombre, puede no ser antropocéntrica, pero siempre será antropogénica.

b) El utilitarismo

Descendiente de la teoría neoclásica, aquí el estudio se concentra en la búsqueda de la eficacia económica, por medio de los mecanismos del mercado. Este último es el medio que gestiona los recursos no comerciables, atribuyéndoles derechos de propiedad y analizándolos en base a funciones de costo-beneficio.

A diferencia el enfoque anterior, éste no tiene consideración ética o moral alguna. Es antropocéntrico y utilitarista. Mide los bienes en función de su utilidad para el ser humano, y los daños respecto a las pérdidas que le puede causar. Se privilegia el presente, dejando de lado el largo plazo y las consecuencias para las generaciones futuras.

²² Michel Common, Sigrid Stagl Introducción a la economía ecológica, Barcelona, 2008.

²³ S. Faucheux y de J.F. Noël, *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, 1995.

Su optimismo parte de la base que los mecanismos del mercado son capaces de garantizar un uso óptimo no sólo de los recursos agotables, sino también de los no comerciables, otorgándoles un precio. Asimismo, confían plenamente en las nuevas tecnologías. Estos dos argumentos bastan para poder confirmar que no existen obligaciones ecológicas, y que el crecimiento no está limitado por la capacidad de regulación de la biosfera.²⁴

Las principales críticas a esta teoría provienen de los enfoques conservadores y la corriente del desarrollo sustentable, que, respetuosos de los objetivos del medio ambiente, incluyen consideraciones éticas. Se sitúan entre las dos posiciones extremas previamente citadas.

c) El enfoque conservador

A diferencia del enfoque anterior, éste es mucho más pesimista. A partir de los años setentas, diversos economistas (A.V. Kneese, R.U. Ayres, R.C.D'Arge 1970) desarrollan su análisis basado en las leyes de la termodinámica. Se retoma la conservación de la materia, la interdependencia de los sistemas ecológico y económico, que a su entender, puede asegurarse con el desarrollo de tecnologías. Estas nuevas tecnologías y la aparición de sustitutos, amortizarían el agotamiento de los recursos; en cuanto a los desechos, el reciclaje resolvería los problemas de contaminación y escasez de recursos, disminuyendo los primeros y amortizando la extracción de los segundos.

Esta teoría busca preservar los intereses de las generaciones futuras mediante la conservación de los activos actuales, dando lugar a una igualdad intergeneracional en detrimento del crecimiento actual, que amplía las desigualdades existentes. Se propone dar solución mediante un plan en el que los países desarrollados se comprometan a desacelerar su crecimiento, propicien la sustitución de recursos, frenen el uso indiscriminado de recursos, etc. Esto significaría una fuerte intervención a la soberanía de los Estados, lo que hace de este enfoque una idea poco realista.

El desarrollo sustentable, si bien ambiguo y da lugar a diferentes interpretaciones, es una alternativa que ofrece nuevas posibilidades de conciliación entre los distintos enfoques.

1.2. El desarrollo sustentable

Sostenibilidad es la "característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades".²⁵

Para las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Esta definición fue empleada por primera vez en 1987, en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU (WCED)²⁶.

²⁴ R.M. Solow, 1974, 1986, J.E. Stiglitz 1974, citado en Annie Vallée *Economie de l'environnement*, p 38

²⁵ www.greenfacts.org/

²⁶ La *World Commission on Environment and Development* (WCED) de la ONU, que se creó en 1983.

Una de las características de la condición actual de la humanidad es la existencia de pobreza masiva. La pobreza extrema²⁷ es un indicador insoslayable para medir el desarrollo de las naciones. La solución generalmente aceptada para remediarla es el crecimiento económico mediante el aumento de la escala de la actividad humana. Eso plantea un importante problema, ya que amenaza la sostenibilidad y reduce la capacidad futura de satisfacer necesidades, consecuencia de los efectos en el medio ambiente producto de este aumento.

Una de las aportaciones más importantes respecto a este tema se publicó en 1989, en el informe de la WCED. Se le dio el nombre de "el Informe Brundtland".²⁸

En éste, se llegó a la conclusión de que se necesitaba de "una nueva forma de crecimiento económico que satisfaga las necesidades y deseos del presente sin comprometer la capacidad del sistema de economía y medio ambiente de seguir cumpliendo con ese objetivo en el futuro." Este argumento es la base del desarrollo sostenible.

A diferencia del enfoque conservador, el desarrollo sustentable tiene una postura más flexible respecto a la dualidad economía-ecología. Confía en que se puede crecer, evolucionar y cumplir con las obligaciones ecológicas. Busca regular ambos sistemas, implementando y orientando nuevas tecnologías y modificando necesidades, mediante la conciliación de las interpretaciones de la economía y la ecología.

Como podemos observar, la definición de desarrollo sustentable está lejos de ser unánime.

1.2.1. Aproximación conceptual

El término "desarrollo sustentable" aparece por primera ocasión en la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza²⁹ en 1980. Sin embargo, no es sino hasta la publicación del informe Brundtland cuando realmente se da a conocer, definiéndolo como "un desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de responder a las suyas".³⁰ A diferencia de las teorías conservadoras de crecimiento cero, el enfoque "sustentable" cree que es posible y necesario no sólo el crecimiento, sino también una mejor repartición de la riqueza. Asimismo, no pueden dejarse de lado las interacciones entre los dos sistemas y las consecuencias íter e intra generacional de los efectos del desarrollo a largo plazo.

²⁷ Se considera pobreza extrema cuando no se tienen las condiciones mínimas para un vivir. Según en Banco Mundial son aquéllas personas que tienen menos de 1 dólar al día para subsistir. www.bancomundial.org

²⁸ La Comisión o Informe Brundtland, formalmente la WCED, fue creada para hacer frente a la creciente preocupación "por el deterioro acelerado del medio ambiente humano y los recursos naturales y las consecuencias de que el deterioro del desarrollo económico y social".

²⁹ La UICN (*International Union for Conservation of Nature*), fundada en 1948, contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los desafíos ambientales y de desarrollo más urgentes. Se apoya la investigación científica, gestionando proyectos de campo en todo el mundo con el fin de desarrollar y poner en práctica políticas, leyes y mejores prácticas. La UICN es la red mundial del medio ambiente más grande y antigua del mundo – con más de 1.000 organizaciones gubernamentales y ONG miembros y unos 11.000 científicos voluntarios en más de 160 países. La sede de la Unión se encuentra en Gland, cerca de Ginebra, Suiza. www.iucn.org/

³⁰ <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

Una vez establecidos estos aspectos, las divergencias suceden al momento de la interpretación del concepto de desarrollo sustentable, que puede darse de forma más o menos extensiva. Puede medirse únicamente basándose en el PIB per capita, o bien incluir otros indicadores del bienestar, como la educación, la salud, la calidad del medio ambiente, etc. Este nivel de bienestar está en función de tres tipos de capital: el capital físico, producido por el hombre; el capital humano, que incluye entre otros el nivel educativo y de salud; y el natural, que representa el stock de activos naturales, necesarios para la producción, los servicios de entretenimiento, y la asimilación de los desechos.

Uno de los puntos clave dentro del desarrollo sustentable y que define los tipos de sustentabilidad, es la sustituibilidad de los capitales. Es decir, la medida en que se puede compensar la pérdida de un capital por el crecimiento de otro, sin comprometer la sustentabilidad del desarrollo. Estamos ante dos tipos de sustentabilidad; la sustentabilidad débil, y la sustentabilidad fuerte.

1.2.2. La sustentabilidad débil

El objetivo principal de este modelo es la búsqueda de la eficiencia intertemporal: la maximización del valor presente de utilidad. Se otorga un peso muy elevado a los beneficios presentes, que se verá reflejado en las generaciones futuras. Se cree que la degradación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos pueden compensarse con la inversión y el progreso tecnológico, que permitirán la aparición de sustitutos para las distintas formas de capital. El crecimiento económico no se verá obstaculizado por la escasez relativa o absoluta de activos naturales, que poseen un alto grado de sustitución en la medida de las necesidades humanas. Una de las condiciones para lograr los objetivos de la sustentabilidad débil es alcanzar una utilidad incrementada de la investigación, base del desarrollo.

Esta optimista teoría termina negando la especificidad de los activos naturales y, por lo tanto, la existencia de problemas ecológicos de carácter irreversible o absolutos. Por el contrario, los partidarios de la sustentabilidad fuerte hacen constar la existencia de estos problemas, y sostienen que es necesario asociar imperativos éticos en las decisiones concernientes a la búsqueda de la utilidad económica. Esta última debe ser equitativa y solidaria con las generaciones futuras.

1.2.3. La sustentabilidad fuerte

A diferencia de la anterior, la sustentabilidad fuerte establece la gran importancia y especificación del capital natural. Si bien el capital físico es sustituible, la pérdida del capital natural tiene a menudo consecuencias irreversibles. Asimismo, se desconoce a ciencia cierta las consecuencias a largo plazo de las interacciones entre el sistema económico y el ecológico. Sin embargo, se sabe que es necesario tomar medidas precautorias con el fin de que las generaciones futuras no vean condicionadas sus necesidades.

Existen varios enfoques dentro del enfoque de la sustentabilidad fuerte. Su versión más conservadora supone, a su vez, que el desarrollo sustentable es aquel que se logra sin disminuir el stock de capital natural. La economía debe respetar la capacidad de regeneración de los recursos y de asimilación de desechos, lo que llevaría a un estado estacionario. Los partidarios de esta teoría estiman que los límites del crecimiento están muy próximos, por lo que se debe priorizar la conservación de los ecosistemas. Diversos

autores como E.C. Odum (1981), R. Constanza (1991) o G. Pillet (1993), propusieron sustituir los métodos tradicionales de evaluación monetaria por indicadores que reflejaran la actividad económica, limitando a la energía los factores de producción.

Esta concepción de la durabilidad simpatiza con la preservación de los intereses futuros, pero carece de equidad intergeneracional, ya que sacrifica por completo el crecimiento presente. Se olvida de la dimensión económica y social del problema, limitándose únicamente al análisis ecológico de la situación.

Entre la sustentabilidad débil y la fuerte, encontramos diversas posiciones que, estableciendo distinciones entre los grados de sustitución, buscan conciliar la conservación del ambiente y el crecimiento económico.

Parte del capital natural, calificado de “capital natural crítico”, se refiere a los activos cuyo deterioro conlleva un elevado riesgo de daño irreversible. Algunos de estos son la pérdida de la biodiversidad y el efecto invernadero. Estos activos no tienen sustitutos. Sin embargo, parte de los activos naturales pertenecen a una categoría donde el deterioro es reversible, y origen de daños mucho más limitados. Al igual que en la sustentabilidad débil, se defiende la hipótesis de sustituibilidad entre capitales, por medio de la administración de los recursos y activos.

Cabe destacar que el concepto de “capital natural crítico” puede extenderse al capital humano y al capital social. Por ejemplo, en el capital humano, si llegara a faltar cierto grado de formación o educación, éste no se reconstituiría de la misma forma. Lo mismo ocurre en el capital social, ya que después de cierto nivel de pobreza, la población pierde su estructura y el capital social desaparece. Podemos decir que, si en el capital natural se debe preservar la regeneración de los ecosistemas, en el aspecto humano y social se deben cuidar las capacidades de reconstitución.

Para poder establecer una política de desarrollo sustentable adecuada, son necesarias reglas para la gestión de los recursos, las cuales a menudo ponen en tela de juicio algunos elementos fundamentales de la ciencia económica. Implica, entre otras cosas, tener la capacidad de medir el stock de capital natural existente, lo cual es imposible, ya que el ecosistema se encuentra en constante movimiento, con procesos y fenómenos diversos y cambiantes. Asimismo, una evaluación en términos físicos hace uso de patrones heterogéneos, lo que limita la capacidad de medición. Establecer medidas homogéneas conlleva grandes limitantes y dificultades.

La incertidumbre, el carácter irreversible y la naturaleza multidimensional de los criterios de decisión dan lugar a diversas y muy variadas políticas de desarrollo sustentable. Se enfoca entonces a la teoría de las elecciones. Es decir, los agentes económicos toman sus decisiones buscando maximizar la consecución de un objetivo, a pesar de los impedimentos.

Existen, en este ámbito, dos tipos de racionalidad. La racionalidad económica es de tipo sustancial ya que está limitada por el conocimiento parcial de las consecuencias de sus decisiones. En el terreno ecológico, encontramos la racionalidad “sumarial”, determinando objetivos intermediarios y buscando los medios más apropiados para realizarlos.

Nos encontramos entonces ante un proceso de decisión en el cual no existe una solución óptima, sino soluciones más o menos satisfactorias en función de los distintos criterios posibles, tanto económicos como ecológicos y sociales.

La mediatización del concepto conlleva consecuencias tanto positivas como negativas. Por un lado, el compromiso a favor del desarrollo sustentable va en continuo aumento y sus políticas y sus estrategias son cada vez más tomadas en consideración, las formas de llegar a él continúan siendo materia de debate. Pero se corre el riesgo de enfrascarse en confusiones que impidan medir los verdaderos propósitos y objetivos de esta crítica de los modos de desarrollo actuales.

1.3. La economía en el medio ambiente: elementos a considerar

1.3.1. Introducción de residuos

Un residuo es un subproducto no deseado de la actividad económica. Al flujo de un residuo que se dirige hacia el medio ambiente se lo conoce como emisiones o descargas. La contaminación es cualquier cambio químico o físico en el medio ambiente causado por emisiones de residuos y que resulta perjudicial para cualquier organismo vivo³¹.

En muchos casos, lo que interesa es la concentración de los residuos. Ésta es la cantidad de residuo existente por unidad del correspondiente medio ambiente receptor. El proceso de la concentración creciente de materiales tóxicos en animales que se encuentran en los eslabones superiores de una cadena alimentaria recibe el nombre de biomagnificación³².

En algunos de los procesos, los residuos resultan más perjudiciales debido a que son sinérgicos, en el sentido de que abarcan dos o más materiales residuales que interactúan en el medio ambiente para producir un contaminante que es más perjudicial que la suma de los daños que cada uno provocaría.

La contaminación atmosférica, de diversos tipos, proviene en gran medida de la combustión de combustible. Esta última es la principal fuente antropogénica del gas invernadero más importante: el dióxido de carbono (CO₂). La energía nuclear, por su parte, no genera contaminación atmosférica, pero ocasiona problemas con residuos de otro tipo.

1.3.2. Implicación de leyes de la termodinámica

Las nociones biofísicas fundamentales sobre las que se articula la economía ecológica son tres:

a) Conservación de la masa: Según Michael Common, la energía y la materia se conservan. Lo que hace la actividad económica es transformarlas. La ley de conservación de la materia establece que la masa del flujo de recursos que va desde el medio ambiente

³¹ Michael Common, Sigrid Stagl, *Introducción a la Economía Ecológica*, 2008, p 98

³² Tendencia de algunos productos químicos a acumularse a lo largo de la cadena alimenticia, exhibiendo concentraciones sucesivamente mayores al ascender el nivel trófico. La concentración del producto en el organismo consumidor es mayor que la concentración del mismo producto en el organismo consumido. www.greenfacts.org

hacia la economía es igual a la masa del flujo de residuos. La composición es diferente, como resultado de las transformaciones que tienen lugar en la economía.

Según Federico Aguilera, la primera ley de la Termodinámica, expresa que la materia y la energía no se crean ni se destruyen, sino que sólo se transforman. [...] Esta ley permite echar por tierra la noción de externalidades ambientales puesto que es evidente, de acuerdo con la citada Ley, que la generación de residuos es algo inherente a los procesos de producción y consumo³³.

Asimismo, cabe mencionar que algunos los recursos que se extraen del medio ambiente pueden permanecer durante largos periodos en la economía, en las diferentes estructuras durables como los edificios, carros, etc.

b) Entropía: La entropía es una medida del orden (o desorden) de un sistema; se mide en nuestro sistema inicial, es decir, antes de remover alguna restricción, y se vuelve a medir al final del proceso que sufrió el sistema.³⁴

La entropía no está definida como una cantidad absoluta S (símbolo de la entropía), sino que se mide la diferencia entre la entropía inicial de un sistema S_i y la entropía final del mismo S_f . Se habla de entropía en términos de un cambio en las condiciones de un sistema. Es una medida del desorden y para reducir la entropía se necesita energía. La entropía de un sistema se incrementará a menos que introduzca energía de su medio ambiente.

Siguiendo con el análisis de Federico Aguilera, la segunda ley de la entropía dice que “la materia y la energía se degradan continua e irrevocablemente desde una forma disponible a una forma no disponible, o de forma ordenada a una forma desordenada, independientemente de que las usemos o no. Así pues y desde el punto de vista de la termodinámica, lo que confiere valor económica a la materia y energía, es su disponibilidad para ser utilizada, por contraste con la energía y materia no disponible o ya utilizada, a la que debemos considerar como residuo en un sentido termodinámico³⁵.”

En relación con la entropía, podemos decir que la actividad económica humana a largo plazo ocupa tres etapas. En primer lugar, se extrae del medio ambiente materia de entropía baja: los recursos naturales. En segundo lugar dicha materia se transforma de manera que permita satisfacer las necesidades y deseos humanos. Esa transformación requiere trabajo y calor y, mediante esa transformación, se producen bienes y servicios que, por lo general, tienen menor entropía que los recursos empleados. En tercer lugar, la materia de alta entropía, es decir, los residuos, se introduce en el medio ambiente.

c) La tercera noción, según Federico Aguilera, presenta una doble vertiente. “La primera de ellas se refiere a la imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas, so pena de destrucción de los mismos y de la vida humana. La segunda advierte sobre la imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos más de lo que se puede considerar como su rendimiento sostenible o renovable. Todo esto exige [...] un conocimiento, que marca los límites, tanto físicos,

³³ Federico Aguilera, de la economía ambiental, Vicent Alcantara, Ed. Icaria, Barcelona 1994

³⁴ <http://wordpress.com/>

³⁵ Federico Aguilera, Idem

como conceptuales, a los que debe ajustarse la actividad humana y por lo tanto la economía”.

“En definitiva, [...] en la medida en la que el sistema socioeconómico modifica los sistemas biológicos, se ve obligado a su vez a adaptar el primero a los cambios introducidos en el segundo, de manera a que sea capaz de comprender los efectos de las modificaciones sobre los ecosistemas que le permita usar adecuadamente los mismos, para lo cual necesita crear nuevas instituciones, en el sentido de nuevas leyes o normas sociales de comportamiento”³⁶.

Cuando se analizan las economías industriales modernas, se puede decir que, la utilización de energía resulta una primera medida del daño ambiental. Eso, porque además de que el uso de energía es necesario para mover y transformar material, en dichas economías la mayor fuente de energía es la quema de combustibles fósiles, que representa una de las principales fuentes directas de emisiones residuales de varios tipos que inciden en el deterioro de la biosfera.

1.3.3. Reciclaje

El reciclaje es un proceso mediante el cual los flujos residuales del medio ambiente se desvían hacia la producción económica. Se les modifica para después reintroducirlos en el medio ambiente. Este proceso se conoce como tratamiento de residuos, y su objetivo es reducir el impacto ambiental de los mismos.

Según Stagl y Common³⁷, el reciclaje implica desviar parte de la actividad productiva destinada al consumo o a la inversión para interceptar parte de la corriente residual antes de que ésta cruce el límite entre economía y medio ambiente. Los residuos se interceptan, se procesan y se reutilizan como insumos en la producción. Por lo tanto, el reciclaje reduce la cantidad de residuos, así como la cantidad del recurso correspondiente extraída del medio ambiente.

El grado de reciclaje posible varía según los recursos, los productos y las corrientes residuales. En un extremo se encuentra la utilización de combustibles fósiles como fuente de energía, donde el reciclaje después de la combustión es imposible: el contenido de energía solo se puede utilizar una vez. En el otro extremo, encontramos la utilización de metales ferrosos en estructuras durables.

El nivel de reciclaje depende del grado en que éste sea posible, así como del costo y esfuerzo que implique esa tarea en comparación con los costos originarios de extracción y la utilización de los recursos vigentes correspondientes.

1.3.4. Servicios de apoyo vital

El medio ambiente suministra insumos para que las empresas hagan uso de éstos en la producción. Asimismo, el medio ambiente sirve como procesador de los residuos que se originan por la producción de las empresas y el consumo de los individuos y es, además, una fuente de servicios de esparcimiento para los seres humanos.

³⁶ Federico Aguilera, Idem

³⁷ Introducción a la economía ecológica, 2008. Idem.

De lo anterior reconocemos las cuatro clases de servicios ambientales: recursos, procesamiento de residuos, servicios de esparcimiento y sistema de servicios de apoyo vital.

Estos últimos son aquellos que hacen que la vida humana y, por ende, la actividad económica, sean posibles. Dichos servicios son la purificación del aire y las aguas; la estabilización y moderación del clima; los ciclos de nutriente; la polinización de las plantas.

Un cambio en cualquier elemento en el equilibrio de radiación solar, en el funcionamiento de los ciclos de nutrientes o los hidrológicos o del funcionamiento de los ecosistemas, puede conducir a que se produzcan cambios en el suministro de apoyo vital, con consecuencias adversas de gran magnitud para los intereses humanos.

1.3.5. Interacciones

La complejidad de la interdependencia entre economía y medio ambiente se ve incrementada por las cuatro diferentes clases de servicios ambientales.

El problema del agotamiento de los minerales acarrea, como consecuencia, la generación creciente de residuos. También implica utilizar cada vez más energía por unidad de insumo utilizable en la producción, lo que se refleja en la calidad económica, la cual se mide por el costo que implica transformar materia del suelo en un insumo para la producción, que irá aumentando constantemente.

Durante los últimos 200 años, las concentraciones de gases de efecto invernadero han ido en aumento a causa de las emisiones antropogénicas³⁸.

Las concentraciones aumentadas de los gases invernadero afectan la disponibilidad de recursos, los patrones geográficos de disponibilidad de recursos renovables y de cultivos agrícolas. La función del medio ambiente como procesadora o sumidero de residuos también se ve alterada. Es el área de servicios de apoyo vital donde las posibles implicaciones del calentamiento global pueden ser las más preocupantes. Esta inquietud se basa en las expectativas para la biodiversidad y, en consecuencia, del funcionamiento de los ecosistemas en relación con la tasa de cambio climático prevista para el próximo siglo.

Cabe señalar que la tasa prevista es mayor a la de cualquier otra en los últimos diez mil años, y es alta en relación con los periodos mucho más largos de nuestra civilización. Los rangos de tolerancia de la mayoría de las especies vegetales para soportar cambios climáticos son bastante estrechos. La adaptación a los cambios climáticos conllevaría una evolución genética y/o la migración. Las tasas a las que pueden producirse cualquiera de esos dos procesos son lentas en comparación con lo pronosticado para el cambio climático y se prevé un panorama en el que muchas especies vegetales se extinguirán. Eso, a su vez, afectaría a las especies animales que han evolucionado de manera tal que se han vuelto dependientes de determinadas especies vegetales. La disminución de la biodiversidad a raíz del cambio climático afectaría, también, a los servicios ambientales de esparcimiento, ya que los medio recreativos naturales de ciertas áreas sufrirían alteraciones.

³⁸ son las emisiones que emanan de las actividades del ser humano

1.3.6. Amenazas a la sostenibilidad

Como mencionamos anteriormente, la sostenibilidad es “mantener la capacidad del sistema conjunto de economía y medio ambiente de seguir satisfaciendo las necesidades y deseos humanos en el largo plazo.”³⁹

A continuación, analizaremos algunas de las amenazas ambientales a la sostenibilidad, según la UNESCO⁴⁰:

a) Agotamiento de recursos

El tipo de amenaza más obvio para las posibilidades económicas a las que se enfrentarán los seres humanos en el futuro es la utilización actual de recursos naturales no renovables como insumos en la producción.

b) Acumulación de residuos

Algunos tipos de contaminación perjudican en forma directa la salud del hombre. Asimismo, afectan a otros organismos que son recursos renovables o bien necesarios para la existencia de éstos, lo que provoca que se vea amenazada la sostenibilidad debido a la disponibilidad (o indisponibilidad) de recursos renovables para satisfacer las necesidades de los seres humanos en el futuro.

c) Pérdida de resiliencia⁴¹

La resiliencia es la capacidad que tiene una persona o un grupo de recuperarse frente a la adversidad para seguir proyectando el futuro. En **ecología**, el término resiliencia indica la capacidad de los **ecosistemas** de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, es decir, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado⁴².

La resiliencia se define como la capacidad de un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación.⁴³ Para calcularla en un intervalo determinado de tiempo se realiza el cociente entre las medidas antes y después de la perturbación de cualquier variable descriptora del ecosistema.⁴⁴

La capacidad de resiliencia de un ecosistema está directamente relacionada con la riqueza de especies y el traslape de las funciones ecológicas que estas tengan. Es decir que los ecosistemas más complejos suelen poseer resiliencias mayores, ya que existen una mayor cantidad de mecanismos autorreguladores por lo que éstos tendrán una mayor capacidad de soportar de mejor manera una perturbación específica.

³⁹ Introducción a la Economía Ecológica, 2008, p114.

⁴⁰ Según el Portal Sostenibilidad, creado y mantenido por la Unesco
<http://portalsostenibilidad.upc.edu/index.php>

⁴¹ El vocablo resiliencia proviene del latín, del término *resilio*, que significa volver atrás, volver de un salto, resaltar, rebotar.

⁴² <http://definicion.de/resiliencia/>

⁴³ Pimm, S. L., *The complexity and stability of ecosystems*, 1984

⁴⁴ Tilman, D. y J. A. Downing, *Biodiversity and stability in grasslands*, 1994

Los factores que fomentan la resiliencia de un ecosistema fomentan la sostenibilidad y viceversa. La pérdida de biodiversidad debe ser considerada una amenaza a la sostenibilidad.

La interdependencia entre la economía y el medio ambiente da pie a problemas a los que la cultura humana debe adaptarse si quiere lograr la sostenibilidad: es necesario tomar conciencia de que la sostenibilidad requiere de una respuesta apropiada a las amenazas aquí citadas.

La amenaza más obvia a la sostenibilidad es el agotamiento de los recursos naturales no renovables necesarios para la producción. Una respuesta posible con respecto a cualquier recurso es reciclar los residuos que se generan con su uso. Eso también requiere una respuesta a la amenaza de la acumulación de residuos y la contaminación ambiental. Las posibilidades de reciclaje varían según el tipo de recursos; en el caso de los combustibles fósiles utilizados como fuentes de energía, las posibilidades de reciclaje son nulas.

Cada flujo de servicio tiene muchos componentes. Esto facilita la adaptación mediante un intercambio de componentes. Por ejemplo, se puede sustituir un recurso no renovable por uno renovable o, en el caso de los residuos, los más perjudiciales se pueden procesar para volverlos menos dañinos antes de regresarlos al medio ambiente. Las sustituciones entre recursos naturales implicarán modificaciones de las corrientes residuales.

El hecho de que pueda utilizarse la sustitución como solución a una amenaza para la sostenibilidad no significa necesariamente que dicho proceso vaya a compensar la amenaza en todos los casos. La puesta en práctica de sustituciones posibles es una actividad que no está determinada por la economía sino por la evolución cultural. Por lo tanto, es necesario dar a conocer el problema y fomentar incentivos para la adopción de sustituciones.

Para esto, deben participar tanto instituciones de mercado como los gobiernos, que deben, conjuntamente, poner en marcha la sustitución de flujos de servicios ambientales por servicios de capital reproducible. Este aspecto va a generar consumo. Sin embargo, en la práctica, la cultura cede ante la producción y el mercado.

El desarrollo sostenible se relaciona con abordar el problema de la pobreza sin socavar las bases de la sostenibilidad. Ambos son problemas de naturaleza global.

1.4. Medioambiente e historia de los hechos económicos

Como hemos observado, la evolución de las interacciones entre sistemas ecológicos y económicos refleja tres características esenciales⁴⁵:

- un aspecto cuantitativo, el crecimiento demográfico y económico;
- un aspecto cualitativo, el cambio en las formas de producción y de consumo, bajo el efecto de los cambios tecnológicos que transforman la naturaleza de los flujos de extracción y de residuos;

⁴⁵ Gerardo Jiménez Porras, Interacción entre economía y medio ambiente, Sistema Nacional para el Desarrollo Sostenible, www.mideplan.go.cr/sinades/PUBLICACIONES/cambio-actitud/Articulo%20Gerardo%20Jimenez.html

- la aceleración de los ritmos de crecimiento y de los cambios desde la revolución industrial y de manera más intensa, desde la segunda mitad del siglo XX.

En relación entre medio ambiente y economía, destacan los siguientes aspectos:

1.4.1. La explosión demográfica y el crecimiento económico

El factor demográfico es mucho más relevante para los países en desarrollo, que todavía no han culminado su transición demográfica. La presión demográfica incrementa la cantidad de extracciones, de residuos y de energía, lo que produce una deforestación masiva, desertificación y la erosión de los suelos, que conlleva un elevado costo ecológico. Pero la dimensión demográfica no debe ser sobre estimada entre las otras causas de la degradación de la biosfera. Las causas principales del desequilibrio residen esencialmente en los modos de producción y de consumo de los países desarrollados.

Más allá de la presión demográfica, deben ser puestas en tela de juicio la organización y la gestión de la sociedad. Los países desarrollados consumen gran parte de los recursos naturales, y sus emisiones de residuos por habitante superan notablemente a las de los países en desarrollo.

A partir de la revolución industrial, los minerales sustituyeron a las materias vegetales. Las fuentes de energía fósiles toman el lugar de las energías naturales. Pero la limitante, entre otras, es que el petróleo, el carbón y otros minerales son recursos no renovables. Respecto a la primera, la fuga ocurrida en el Golfo de México ha producido un desastre ecológico de trágicas proporciones.

Durante el siglo XX, nuevas tecnologías, fruto del desarrollo de la química y otras ciencias, nos permitieron sustituir materias naturales por sintéticas (tejidos, caucho, detergentes) y la aparición de pesticidas, insecticidas y abonos químicos, ocurriendo un crecimiento sin precedentes de la productividad agrícola durante la segunda mitad del siglo XX.

El problema, más allá de la gran cantidad de residuos que se vierten en la naturaleza, rebasando sus límites de asimilación, es que estos residuos (insecticidas, pesticidas sintéticos, mercurio, desechos radioactivos,...) no son biodegradables y permanecen en el medio ambiente.

1.4.2. El deterioro del medio ambiente y sus consecuencias

En un estudio reciente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)⁴⁶, se establecen cuatro grandes problemas medioambientales: la contaminación de aguas subterráneas, la contaminación atmosférica, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

La sobreexplotación de los recursos acuíferos está directamente relacionada con la agricultura. En 2002, 70% de las extracciones de agua en el mundo fueron destinadas a la agricultura, 20 % a la industria y el 10% restante en alimentación de agua potable.

⁴⁶ <http://www.oecd.org/home/>

Las prácticas agrícolas, la producción y el consumo tienen efectos negativos en el medio ambiente. La contaminación atmosférica y el cambio climático son sus consecuencias más alarmantes. Cabe destacar que existe una disparidad entre las emisiones de los países ricos y pobres. Es necesario poner en marcha un sistema mundial de reparto de los costos para limitar las emisiones de gases invernadero. El PK, adoptado en 1997, es un primer avance en la materia:

El objetivo de este acuerdo internacional es reducir un 5,2% las emisiones de GEI sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012⁴⁷. Es el principal mecanismo internacional para hacer frente al cambio climático y buscar minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Las características de estos gases, así como la importancia de este Protocolo, serán analizadas más adelante.

La intensificación del deterioro de la biósfera se traduce en una pérdida de biodiversidad. Este peligro no se empieza a considerar hasta la década de los noventa. Cuando se firman acuerdos y tratados internacionales para proteger la diversidad biológica. La utilización de las tierras, así como las actividades del sector primario tienen gran parte de la responsabilidad en la destrucción de los hábitats que permiten la biodiversidad. También contribuyen la contaminación, la homogenización de las especies y la expansión de las infraestructuras. En los países en desarrollo, los daños son más graves, ya que la riqueza biológica se encuentra concentrada, en su mayoría, en las selvas tropicales. Podemos decir entonces, que más que ser un lujo de los países ricos, la preservación del medio ambiente es vital para los países menos desarrollados.

1.4.3. El papel de la tecnología

Los cambios tecnológicos conllevan efectos ambiguos; con la condición de controlar los efectos, pueden favorecer al medio ambiente, jugando un rol crucial en la conservación del mismo, y contribuir al crecimiento económico. La tecnología puede mejorar el rendimiento de los recursos naturales y reducir las emisiones por unidad producida.

Más allá de la presión demográfica, que todos los países han coincidido en que debe desacelerarse, el ritmo del crecimiento económico, la utilización de nuevas tecnologías, la evolución de los modos de producción y de consumo, son las principales causas del cambio del medio ambiente.

El papel de las políticas ambientales es orientar los modos de consumo y producción de forma que en su evolución se propicie la preservación de la Tierra. Pero la naturaleza se encuentra en cambio continuo; los problemas de antaño provenían de orígenes puntuales, pero hoy, los problemas tienen orígenes y fuentes difusas, lo que provoca que sean más difíciles de resolver.

La administración de los recursos del planeta es tarea de la economía. Sin embargo, la historia del pensamiento económico nos muestra que no siempre se ha dado a la naturaleza la misma importancia en la toma de decisiones.

⁴⁷ <http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>

Capítulo segundo

PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES: LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

2.1. La pérdida de biodiversidad

2.1.1. El problema de la pérdida de la biodiversidad

En términos generales, la biodiversidad es “la diversidad de organismos vivos, los genes que contienen y los ecosistemas en los que existen.”¹ Para la mayoría de los trabajos sobre biodiversidad genética, la especie constituye la unidad básica: se dice que se pierde biodiversidad cuando una especie se extingue.

Aunque no conocemos con certeza el número total de especies, tenemos una idea aproximada, y se sabe que existen en gran cantidad. El porcentaje del número estimado de especies varía mucho entre los reinos² y los filos³. En cuanto a los primeros, el Reino Vegetal y el Animal se han descrito con mucha más precisión que el resto. Asimismo, sabemos que la distribución mundial de las especies no es homogénea ya que la riqueza de especies (número de especies por unidad de superficie) aumenta al acercarse al Ecuador.

La Comisión para la Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) es una red mundial de expertos que regularmente elabora estimaciones del número de especies amenazadas entre algunas categorías animales y vegetales: ese trabajo se conoce como la Lista Roja de la UICN.

¹ Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, Idem

² Reino, del latín *regnum*, cada uno de los tres grandes grupos en que se consideran divididos los seres y los elementos de la naturaleza: animal, vegetal y mineral. Diccionario elpais.com

³ Filos: del griego *phylon*, “raza”, en biología cada uno de los grandes grupos en los que se dividen los reinos. Diccionario elpais.com

Especies Amenazadas

Reino	Especies descritas	E. evaluadas al 2003	E. amenazadas al 2003	% de E. descritas amenazadas	% de E. evaluadas amenazadas
Vertebrados	56586	17127	3524	6%	21%
Mamíferos	4842	4789	1130	23%	24%
Aves	9932	9932	1194	12%	12%
Reptiles	8134	473	293	4%	62%
Anfibios	5578	401	157	3%	39%
Peces	28100	1532	750	3%	49%
Invertebrados	1190200	3382	1959	0.20%	58%
Insectos	950000	768	553	0.06%	72%
Moluscos	70000	2098	967	1%	46%
Crustaceos	40000	461	409	1%	89%
Otros	130200	55	30	0.02%	55%
Plantas	297655	9708	6776	2%	70%
Musgos	15000	93	80	0.50%	86%
Helechos	13025	180	111	1%	62%
Gimnospermas	980	907	304	31%	34%
Dicotilédneas	199350	7734	5768	3%	75%
Monocotilédneas	59300	792	511	1%	65%
Liquenes	10000	2	2	0.02%	100%

Fuente: Resumen de estadísticas de la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN, Tabla 1, visitado el 03/04/2004 en www.relist.org

Las especies amenazadas son aquellas que se encuentran en peligro de extinción. En el caso de los mamíferos y las aves, se han evaluado prácticamente todas las especies conocidas; se considera que el 23 por ciento y el 12 por ciento, respectivamente, están amenazadas. Para el resto de las categorías, la proporción de especies conocidas es mucho más baja y, en esos casos, la proporción amenazada de las especies evaluadas es mucho más alta en comparación con la proporción amenazada de las especies descritas. La evaluación se concentra en aquellas especies, que según se cree, probablemente estén amenazadas. A partir de este análisis, es posible que muchas especies amenazadas que aún no se han descrito ni evaluado, se extingan antes de que se llegue a conocerlas.

El motivo fundamental para la ola actual de extinción es el impacto de la actividad económica humana en la biosfera.

Según Common y Stagl, las causas próximas de pérdida de biodiversidad son⁴:

- La pérdida de hábitats, debido a la agricultura, silvicultura y desarrollo urbano.
- La cosecha excesiva de especies y la pesca incidental de especies.
- La contaminación.
- Las especies exóticas; los seres humanos han sido responsables, tanto de forma deliberada como involuntaria, de la introducción de un gran número de especies en nuevos medios de todo el mundo.

Las causas subyacentes más importantes son el crecimiento demográfico y el crecimiento del consumo per cápita de energía y materia. Asimismo, nos encontramos en estado de

⁴ Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, 2008, p 525

ignorancia, ya que no se puede conocer el impacto exacto de la introducción de una especie extraña.

Cuando nos referimos a “pérdida de biodiversidad” estamos hablando de la tasa acelerada de pérdida a causa del impacto humano en la biosfera. Existen varios motivos por los que es importante tomar en cuenta la rápida tasa de pérdida. Lo primero es que la extinción de una especie es irreversible. Esto afecta tres campos: la producción, el consumo y el funcionamiento de los ecosistemas.

En la producción, su pérdida implica la imposibilidad de oportunidades de investigación y de insumos futuros. En el consumo, se pierden servicios de esparcimiento que brinda el medioambiente, debido a la carencia o modificación de especies vegetales y animales, afectando los ecosistemas en los que funcionan.

Continuando con el análisis de Common y Stagl, el tercer motivo atañe al funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que prestan, como la asimilación de desechos y los servicios de apoyo vital. En gran medida, se desconoce la función exacta que desempeña la mayoría de las especies en el funcionamiento de los ecosistemas. A partir del conocimiento relacionado con las especies existentes, se desconoce la existencia de otras especies claves, que pueden servir de reemplazo.

El uso de una especie en la actividad económica mundial implica canales directos e indirectos. De forma directa, puede ser un insumo para la producción o el consumo. En relación con el uso indirecto de especies se distinguen dos aspectos. Como ya observamos anteriormente, en primer lugar, los ecosistemas que funcionan adecuadamente brindan servicios ambientales de esparcimiento, asimilan desechos y servicios de apoyo vital (uso indirecto de especies). En segundo lugar, los genes encarnados en organismos vivos son formas de conocimiento que se pueden explotar en la producción.

Por otro lado, las acciones para reducir la tasa actual de pérdida de biodiversidad se relacionan con cuestiones de equidad intertemporal e infratemporal. Evitar la extinción de una especie implica costos, responsabilidad de la generación actual. Pero los beneficios derivados de ello se acumularán también para muchas generaciones futuras. Por el contrario, no incurrir en esos gastos implica una pérdida irreversible para el futuro.

La pérdida de biodiversidad comparte numerosas características del problema del cambio climático, y también es de difícil solución. En la distribución de los costos y los beneficios, se presenta una dimensión Norte-Sur muy similar a la del cambio climático. La riqueza de las especies se correlaciona inversamente con la latitud, debido a los niveles de radiación solar, así como el PIB per cápita lo hace con la latitud. Es decir que, los países desarrollados (D-Norte) tienen una biodiversidad pobre en tanto que muchos de los países pobres (ED-Sur) son ricos en ella. De los 12 países con “megadiversidad”, solo uno (Australia) no está considerado país en vías de desarrollo. Esto pone de manifiesto la importancia de los países de latitudes bajas para evitar la extinción de las especies y conservar su biodiversidad.

**Valores del Índice de
Biodiversidad Nacional**

	País	IBN
1	Indonesia	1
2	Colombia	0.935
3	México	0.928
4	Brasil	0.877
5	Ecuador	0.873
6	Australia	0.853
7	Venezuela	0.85
8	Peru	0.843
9	China	0.839
10	Costa Rica	0.82
11	Madagascar	0.813
12	Malasia	0.809
	-----
	Reino Unido	0.32
	Suecia	0.304
	Canadá	0.299
	Irlanda	0.279
	Kuwait	0.224
	Islandia	0.113
	Groenlandia	0

Fuente: Anexo 1 de Global
biodiversity outlook,
www.biodiv.org

Podemos decir que el problema de la pérdida de biodiversidad, al igual que el del cambio climático, si bien la comprensión de sus características generales es razonablemente sólida, existe un nivel alto de ignorancia respecto a los detalles.

Sabemos que en la actualidad la tasa de pérdida de biodiversidad es mucho más rápida debido a las actividades humanas, pues nos apropiamos de una enorme cantidad de recursos primarios, reduciendo y dañando el sustento disponible para las otras especies. Sin embargo, no sabemos cuántas otras especies existen que, probablemente, también resulten amenazadas.

Cuando consideramos las especies que estamos poniendo en peligro, no conocemos las consecuencias, para el ser humano, de su extinción; en la mayoría de las ocasiones, cuando se busca evitar la extinción de una especie, debemos tomar decisiones en condiciones de ignorancia.

Un ejemplo de ello ocurre en las Islas Galápagos, donde se constató que “el cambio climático hará que sean más graves los peligros actuales de extinción de algunas especies más vulnerables y la pérdida en la diversidad biológica”⁵. Ciento setenta y cinco años después de que la vida silvestre de las Islas Galápagos inspirara a Charles Darwin

⁵ *Climate Change 2001: Impacts: Adaptation and Vulnerability, Working Group II, IPCC.*
http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/index.htm

para desarrollar su teoría de la evolución, los científicos están calculando el impacto del calentamiento global sobre la rica, pero frágil, biodiversidad de la isla. Los científicos dicen que los cambios abruptos y frecuentes en las temperaturas marinas y la muerte de los arrecifes de coral cerca de las islas muestran que el calentamiento global está repercutiendo sobre la vida marina local. "Los arrecifes de coral generan un hábitat, son como un bosque, como el Amazonas. Son hogar de veintenas de especies (...) Si los corales mueren, perderemos miles de especies que están vinculadas a él", dijo la bióloga marina alemana Judith Denkinge. Asimismo, señaló que el daño que la contaminación y el cambio climático están causando a la vida marina podría desencadenar un efecto dominó y perjudicar también a las especies costeras.⁶

2.1.2. Políticas de conservación

a) Conservación *in situ* y conservación *ex situ*

La conservación *in situ*, como su nombre lo dice, es la protección de especies en sus hábitats naturales. Por otra parte, la conservación *ex situ* es la conservación de la biodiversidad en instalaciones artificiales. Ésta puede resultar muy costosa, en especial en el caso de los animales, debido a la necesidad de mantener un gran número de éstos para evitar un deterioro de la diversidad genética de la población cautiva. Se estima que se necesita una población reproductiva de 250 individuos para mantener el 95 por ciento de la diversidad genética de una especie durante 50 generaciones⁷.

Algunos avances tecnológicos recientes –como la criopreservación⁸ o el aislamiento y almacenamiento del ADN- ofrecen la posibilidad de reducir los costos de la conservación *ex situ*. Sin embargo, en la actualidad, su posterior introducción en otros organismos origina los Organismos Genéticamente Modificados (OGM o transgénicos). Hasta la fecha, esta actividad se ha orientado más a la producción agrícola que a la conservación de la biodiversidad, cuyo uso es controversial. El problema radica en que se ignoran las características y consecuencias de mantener cosechas de OGM fuera de un laboratorio.

Si la conservación *ex situ* no lleva a la reintroducción en el hábitat natural, tampoco se protege entonces la estructura y función del ecosistema. Ese es uno de los motivos por los que muchos defensores de la conservación sostienen que ésta debe realizarse *in situ*, ya que su objetivo primordial debe ser preservar los ecosistemas y sus hábitats, más que las especies y sus genes.

b) Las especies a conservar

El problema institucional consiste en la dificultad de que los individuos o gobiernos obtengan una recompensa por establecer áreas protegidas, lo cual implica costos. Dada la naturaleza de bien público mundial que posee la biodiversidad, aquellos en condiciones de conservarla captan, a menudo, todos los beneficios de la conservación.

⁶ Nota del Periodico Reforma con información de Reuters, 11 de octubre 2009

⁷ *Convention on Biological Diversity*, www.cbd.int

⁸ La criopreservación es el proceso en el cual células o tejidos son congelados a muy bajas temperaturas, para disminuir las funciones vitales de una célula o un organismo y poderlo mantener en condiciones de *vida suspendida* por mucho tiempo. A esas temperaturas, cualquier actividad biológica, incluidas las reacciones bioquímicas que producirían la muerte de una célula, quedan efectivamente detenidas. www.wikipedia.org

Para los economistas neoclásicos, se debe buscar preservar aquellas especies que producen el mayor beneficio por su conservación respecto a los costos. Dada la existencia de un presupuesto limitado para la conservación de la biodiversidad, se establece una clasificación de las especies amenazadas, basada en la magnitud de los beneficios de la conservación. Las especies que se encuentran debajo del punto en el que se acaban los fondos quedan abandonadas a la extinción. Aquí el beneficio neto es el valor monetario de la diferencia entre el valor de conservar la especie en cuestión y el coste de realizarlo.

Asimismo, el valor que se le da a la conservación de una especie en particular debe reflejar cuán diferente es esa especie de las otras, en términos de su composición genética, ya que ésta transmite información; se pierde dicha información cuando se extingue una especie con un conjunto de genes más diferenciado.

Los economistas ecológicos consideran que se debe tener en cuenta el grado de particularidad de una especie. La diferencia radica en que éstos creen que se deben preservar todas las especies amenazadas, a menos que los costos de esa acción sean socialmente inaceptables.

Podemos concluir que, en la práctica, como vimos anteriormente, la toma de decisiones respecto a la conservación de la biodiversidad se centra en la conservación de los hábitats más que en la de las especies, es decir, la preservación y la creación de áreas protegidas. Los neoclásicos creen para ello que se debe buscar lugares y extensiones basándose en la maximización del exceso del beneficio respecto del costo. Por su parte, los ecologistas se interesan, ante todo, por la aceptabilidad social de los costos al establecer un área protegida.

2.1.3. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

a) Objetivos y principios

La firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) se logró en Río de Janeiro en 1992. En la actualidad, más de 191 Estados lo han ratificado, pero Estados Unidos, que lo firmó en 1993, no lo ha hecho a la fecha.⁹

El CDB aborda dos problemas distintos pero relacionados: la conservación de la biodiversidad y su uso en la biotecnología. Estos dos problemas, como ya vimos, presentan una dimensión Norte-Sur, lo cual se expresa claramente en los objetivos y principios del Artículo 1 de CDB:

“la conservación de la diversidad biológica, la utilización de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.”¹⁰

Se avala también el Principio de Precaución:

⁹ Entre los pocos países que no son parte del Convenio están: Estados Unidos, Somalia, Irak y Andorra www.conabio.gob.mx, y www.cbd.int Actualización, Mayo 2010

¹⁰ Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, p534 y <http://www.biodiv.org/doc/legal/cdb-es.pdf>

“Cuando exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica, no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza.”¹¹

Se acepta que el enfoque principal para la conservación debe ser “la conservación in situ de los ecosistemas y los hábitats naturales”. Asimismo, se señala la necesidad del “suministro de recursos financieros suficientes, nuevos y adicionales y el debido acceso a las tecnologías pertinentes” para atender las necesidades de los países en desarrollo.

b) Instrumentos

Las atribuciones de las CP del CDB son muy similares a las de la UNFCCC, pero el trato del CDB hacia los países desarrollados y los no desarrollados difiere en algunos puntos, buscando beneficiar a los países en desarrollo para que firmaran el CDB. Un ejemplo es el “Acceso a los Recursos Genéticos y Distribución de Beneficios¹² (ABS, por sus siglas en inglés)”, en donde se reconoce que toda nación tiene derecho a determinar el acceso a los recursos genéticos que se hallen dentro de sus fronteras. Otros artículos se ocupan del acceso a las tecnologías y sus transferencias, así como del fortalecimiento y desarrollo de capacidades nacionales.

Uno de los tres objetivos del Convenio es la “participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven del uso de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.¹³

El objetivo de esas disposiciones es permitir que esos países obtengan un mayor beneficio de la conservación, lo cual debe servir como incentivo para que aumenten las medidas que para ello se tomen.

Los recursos financieros del CDB se recaudan y desembolsan por medio del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF¹⁴, por sus siglas en inglés). Los fondos provienen de donaciones de países desarrollados y se utilizan en proyectos relacionados con seis problemas ambientales mundiales¹⁵:

- Biodiversidad
- Cambio climático
- Aguas internacionales
- Degradación de los suelos
- Capa de ozono
- Contaminantes orgánicos persistentes

La problemática radica en que no se está haciendo un esfuerzo sustancial en materia de pérdida de la biodiversidad mundial. El CDB no incluye suficientes compromisos

¹¹ www.cbd.int

¹² En mayo de 2000, CP creó un Grupo de Trabajo Especial de composición abierta con el mandato de elaborar directrices y otros mecanismos para implementar las disposiciones del Convenio asociadas al acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios.

¹³ www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/acceso_recursos_geneticos.html

¹⁴ *Global Environment Facility*

¹⁵ <http://www.gefweb.org/>

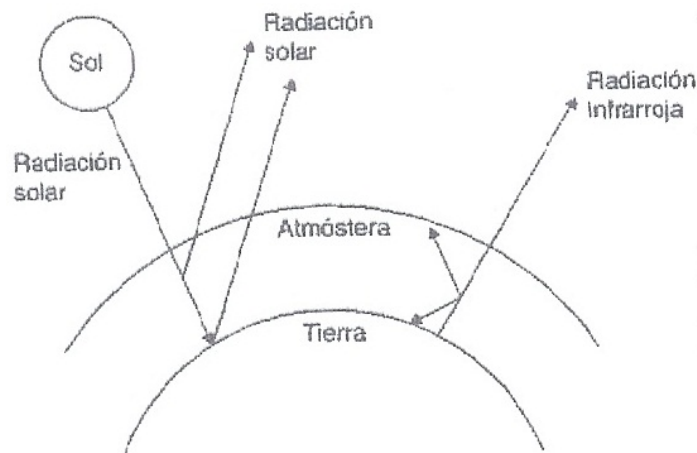
vinculantes y específicos para considerarlo una implementación adecuada del Principio de Precaución. Asimismo, concretar cualquier tipo de acuerdo internacional conlleva grandes dificultades, por lo que podemos concluir que el CDB se trata de un texto de avanzada, pero no un documento que aún permita resolver la problemática del caso.

2.2. El cambio climático

2.2.1. Un problema complejo y multidimensional

El efecto invernadero es base y sustancial para la vida en la tierra. Sin él, la superficie terrestre tendría una temperatura de aproximadamente -6°C , en vez de los actuales 15°C .

El proceso que se lleva a cabo es el siguiente: aproximadamente el 60 por ciento de la radiación solar que alcanza la atmósfera terrestre llega a la superficie de la Tierra, y el 18 por ciento de esa radiación vuelve a reflejarse hacia el espacio, mientras que el 42 por ciento restante es el que calienta la superficie terrestre. Con el calentamiento, la superficie de la Tierra emite radiación infrarroja. Los llamados “gases invernadero” de la atmósfera absorben parte de esa radiación y vuelven a emitirla en todas las direcciones, incluida, nuevamente, la superficie terrestre. Esa radiación infrarroja reflejada calienta la atmósfera baja y la superficie del planeta. Los gases invernadero actúan entonces como una manta que cubre toda la superficie terrestre.



Fuente: Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, p483

El término “efecto invernadero aumentado”, por su parte, se refiere al fenómeno de que el clima global está cambiando debido, en principio, a las crecientes concentraciones de gases invernadero producto de la actividad humana. Sus efectos sobre los seres humanos son esencialmente perjudiciales. Existen efectos directos sobre su salud y bienestar (temperaturas, tormentas, inundaciones, entre otros) e indirectos (impacto en plantas y animales, productividad agrícola, pérdida de biodiversidad).

El aumento de la concentración atmosférica de CO_2 , CH_4 y N_2O , producto de influencias antropogénicas, presenta diversos tipos de gases; éstos difieren en cuanto a la eficacia con la que absorben y vuelven a emitir la radiación infrarroja. También difieren en su

composición molecular; hay mucho más CO₂ en la atmósfera, de manera que el CO₂ cumple un papel más importante en el efecto invernadero que el CH₄ o el N₂O. Todos tienen un periodo de vida atmosférico específico.

- El dióxido de carbono (CO₂)

En el caso del CO₂, éste proviene principalmente de la quema de combustibles fósiles y biomasa que generan emisiones hacia la atmósfera, así como de la deforestación y otros cambios en el uso del suelo que reducen la capacidad de la tierra para servir como sumidero. Actualmente, se estima que el CO₂ es responsable de 60 por ciento del total estimado del efecto del calentamiento adicional, en comparación con la etapa preindustrial, respecto a todos los demás gases invernadero que tienen un periodo largo de vida.

- El metano (CH₄)

Las principales fuentes de emisión de metano son los cultivos en los arrozales, los animales rumiantes, la producción basada en la utilización de combustibles fósiles y la disposición de residuos en vertederos. Es responsable del 20 por ciento del total estimado del efecto del calentamiento adicional, comparado con la etapa preindustrial, respecto a todos los demás gases con periodo largo de permanencia.

- El óxido nitroso (N₂O)

Las principales fuentes antropogénicas de óxido nitroso son la quema de combustibles fósiles y el uso de fertilizantes. A su vez, éste es responsable del 6 por ciento del calentamiento adicional.

- Los clorofluorocarbonos (CFC)

Los clorofluorocarbonos son sustancias químicas sintéticas cuya producción comenzó para el uso de refrigerantes, solventes y propulsores para aerosoles. Cuando se liberan generan dos problemas; se destruye el ozono estratosférico y son gases invernadero. Son responsables del 14 por ciento del total estimado del calentamiento adicional. Actualmente existe un tratado mundial que los limita, y se están reemplazando por los hidrofluorocarbonos (HFC), que si bien son gases invernadero, no destruyen el ozono estratosférico.

- El ozono (O₃)

El ozono es un gas invernadero que difiere de los demás. Este no se libera, sino que se forma a través de procesos que operan sobre otras emisiones. El ozono troposférico¹⁶ tiene una importancia similar a los CFC en lo que se refiere al calentamiento.

2.2.2. Las previsiones de aumento de las temperaturas¹⁷

Las más grandes diferencias acerca del efecto invernadero aumentado se encuentran en el debate sobre las acciones a tomar para contrarrestarlo. En 1988 se formó el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) con el patrocinio del

¹⁶ El ozono troposférico es un contaminante secundario, es decir, que se produce a partir de otros contaminantes emitidos por los coches o la industria y, además, a varios kilómetros de donde se producen. www.20minutos.es

¹⁷ Toda la información que presentamos en esta investigación se sustenta en el IPCC y sus informes, cuyos resultados son aceptados mundialmente e incluso son incuestionables

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente¹⁸ (UNEP, por sus siglas en inglés) y de la Organización Meteorológica Mundial¹⁹ (WMO, por sus siglas en inglés, es organismo especializado de las Naciones Unidas).

El IPCC se creó en 1988, bajo la tutela de las Naciones Unidas, como respuesta a la necesidad de una incontestable base científica para esclarecer y guiar las decisiones políticas internacionales concernientes al cambio climático. Este reúne a los más destacados científicos mundiales en los aspectos climáticos. Su misión general es la de realizar un examen crítico de la literatura científica publicada en el mundo, con el fin de desarrollar una síntesis pertinente para informar a los responsables. El resumen de esta síntesis es adoptada por todos los Estados, lo cual le otorga un contenido político y una fuerte legitimidad. El IPCC publica reportes aproximadamente cada cinco años (siendo el primero en 1990 y posteriormente en 1995, 2001 y 2007). Es la única fuente de información realmente incuestionable a nivel internacional²⁰.

El IPCC, cuyo objetivo es “elaborar evaluaciones sobre el estado de conocimiento relativo al cambio climático”, está organizado en tres grupos: el Grupo de Trabajo I (GTI) se dedica a la ciencia del cambio climático; el GTII de los efectos del CC; y, el GTIII de las posibles respuestas al cambio climático. Cabe señalar que los informes del IPCC no formulan recomendaciones de políticas sino que suministran la información disponible a aquellos que hacen recomendaciones o toman decisiones.

Todos los autores coinciden en que es necesario establecer un objetivo máximo de aumento en las temperaturas. La UE propuso un ambicioso objetivo de 2°C, el cual no se formalizó, pero se tomó como referencia²¹. Queda ahora llevar a cabo la repartición de las responsabilidades, basándose en los términos de la UNFCCC, que parte del principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas en los países.”²²

Los gases de efecto invernadero han permitido que la Tierra mantenga una temperatura extraordinariamente estable desde hace más de 10000 años. Sin embargo, su alto grado de concentración (posterior a la Revolución Industrial) transforma los intercambios; en cien años, la temperatura mundial aumentó de 0.74°C y la concentración de CO₂ pasó de 280 ppmv a 383 ppmv (ver más adelante GTII).

En ausencia de esfuerzos de reducción, se estima que la concentración alcance niveles de 550 ppmv de CO₂e en 2035 y de 650 ppmv en 2050. Según los expertos del IPCC, debido a la concentración creciente de gases de efecto invernadero, se prevé que la

¹⁸ La misión de la UNEP es la de “dirigir y alentar la participación en el cuidado del medio ambiente inspirando, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar la calidad de vida sin poner en riesgo las de las futuras generaciones”. www.pnuma.org

¹⁹ La visión de la OMM, según siglas, consiste en marchar a la vanguardia del mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos así como en otras cuestiones medioambientales relacionadas, y contribuir de ese modo a la seguridad y al bienestar de todos los pueblos del mundo y a la prosperidad económica de todas las naciones. www.wmo.int

²⁰ www.ipcc.ch

²¹ Este objetivo como veremos en el capítulo V, se formalizó durante la Conferencia de Copenhague, en diciembre de 2009

²² www.unfccc.int

temperatura pueda aumentar de 1,3 a 1,7°C hasta el 2050, y de 1,8 a 4°C de aquí al 2100, con respecto al periodo 1980-1999.²³

Asimismo, el calentamiento conlleva a un aumento de los niveles del mar, de entre 18 y 59 cm de aquí al 2100, debido a la dilatación térmica²⁴ de los océanos y el deshielo de los glaciares. Asimismo, se estima que la frecuencia e intensidad de los acontecimientos meteorológicos extremos se verán modificados, lo que desembocará en impactos aún mayores, produciéndose los daños más importantes en los países en desarrollo.

a) Los Grupos de Trabajo (GT) del IPCC

- GTI

Este grupo busca interpretar los resultados de las investigaciones. Cabe señalar la dificultad que implica este esfuerzo, debido a lo complicado que resulta establecer modelos climáticos adecuados (este punto se desarrollará en el siguiente capítulo). Las complicaciones surgen, principalmente, cuando se intenta incorporar cuatro mecanismos de retroalimentación que operan en el sistema climático. Estos son el vapor de agua, el efecto de los océanos y la circulación oceánica, el efecto de la capa de nubes y, por último, la extensión de la capa de hielo y nieve de la superficie terrestre.

En términos generales, las retroalimentaciones mencionadas resultan claras, pero la fuerza de los efectos que implican no se conoce en su totalidad. Existe una falta de entendimiento respecto a la cantidad definitiva de los efectos de retroalimentación, en especial del vapor de agua y las nubes.

- GTII: Impactos y consecuencias del cambio climático

Este grupo busca saber si el cambio climático se puede explicar por el aumento de las concentraciones de gases invernadero. Se ingresan datos del registro histórico de las concentraciones, el flujo solar y los niveles de azufre atmosférico en los modelos. En términos generales, en la evaluación del IPCC se muestra que el efecto invernadero aumentado ha estado operando durante los últimos 100 años. Los resultados fueron los siguientes:

- Temperatura: (+0.4; 0.8)
- Capa de nieve: -10% en últimos 10 años, con menos nieve en las montañas
- Mar, nivel medio: (+0.1; 0.2m)

Según el TIE (Tercer Informe del IPCC), "hay nuevas pruebas más fehacientes de que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años se debe a las actividades humanas" y también, que es "muy probable" que el calentamiento del siglo XX "haya influido de manera significativa en el aumento del nivel del mar observado, mediante la expansión térmica del agua del mar y de la pérdida generalizada del hielo terrestre"²⁵.

²³ GIEC, 2007

²⁴ Se denomina dilatación al cambio de longitud, volumen o alguna otra dimensión métrica que sufre un cuerpo físico debido al cambio de temperatura que se provoca en ella por cualquier medio
www.portalplanetasedna.com.ar/

²⁵ Informe del IPCC: resumen para responsables de políticas y resumen táctico del TIE del Grupo de Trabajo II del IPCC, disponible en <http://www.ipcc.ch/pub/un/ipccwg2s.pdf>

Se estima que el calentamiento global es responsable del derretimiento de las capas de hielo, el crecimiento de los niveles marítimos y el desordenado clima global, que produce fuertes tormentas, sequías e inundaciones. De acuerdo al organismo, es probable que entre un 20 y 30 por ciento de las especies del mundo corran mayor riesgo de extinción debido al calentamiento causado por las emisiones de gas invernadero²⁶. Según los expertos, y como mencionamos en el inciso anterior, las islas son particularmente vulnerables al cambio climático.

“El cambio regional del clima, particularmente los aumentos de temperatura, ha influido ya en un conjunto diverso de sistemas físicos y biológicos en muchas partes del mundo (glaciares, deshielo, disminución de poblaciones, etc.). Hay muchos documentos que prueban la existencia de una asociación entre los cambios de temperaturas regionales y los cambios observados de sistemas físicos y biológicos en muchos entornos acuáticos, terrestres y marinos”²⁷.

Siguiendo el análisis de Common y Stagl, los sistemas humanos que se encuentran en peligro incluyen principalmente recursos hídricos como la agricultura y silvicultura, con consecuencias positivas y negativas. Citaremos algunas brevemente:

- Negativas: menor rendimiento de cosechas y disponibilidad de agua. Aumentos en enfermedades, mortalidad, inundaciones, nivel del mar, etc.
- Positivas: menor mortalidad en invierno, mayor cosecha en zonas frías, menor demanda de energía en invierno, etc.²⁸

Asimismo, otros procesos previstos como el aumento en las inundaciones y temperaturas máximas más altas, y el aumento del nivel de mar traerán consigo impactos significativos.

- Precipitaciones: mayores daños, aumento de erosión de los suelos, mayor presión sobre gobiernos y sistemas privados de seguros
- Temperaturas máximas más altas, provocando un aumento en: incidencia de muerte y enfermedades, tensión en ganado, flora y fauna, daño en cultivos, demanda eléctrica.
- Nivel del mar: riesgos en zonas costeras, erosión acelerada, etc.

Dada la amplitud de los impactos mencionados, incluidos aquellos beneficiosos, es difícil establecer cuan grave puede ser el impacto total. Por consiguiente, el IPCC no intenta elaborar un balance global del impacto económico que puede tener el cambio climático. Sin embargo, su evaluación concluye que la distribución prevista de los impactos económicos aumentara la disparidad económica que existe entre las economías desarrolladas y en desarrollo. Esto por dos razones; las economías pobres son más vulnerables ya que gran parte de su economía depende de la agricultura, y tienen una menor capacidad de respuesta y adaptación, debido a la escasez de recursos humanos, financieros y naturales²⁹.

- GTIII: respuestas al cambio climático

²⁶ Más adelante, capítulo de pérdida de biodiversidad

²⁷ Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, p 493

²⁸ Introducción a la economía ecológica, p494, Idem

²⁹ Desarrollaremos este tema más adelante, en el punto 2.3 de este capítulo

La mayor parte de las perspectivas futuras llega hasta el año 2100. El IPCC ya contempló diferentes escenarios dependiendo de la población, el crecimiento económico y los cambios tecnológicos. Observar las perspectivas climáticas futuras exige, además de los modelos climáticos, modelos que traduzcan hipótesis acerca del futuro económico y demográfico en futuros de emisiones y de sumideros.

Algunas perspectivas, según el IPCC:

- Se proyecta que, para el 2100, el nivel medio del mar del mundo aumente de 0,09m a 0,88m, debido al calentamiento y a la pérdida de masa de los glaciares.

(Escenario con probabilidad de más de 90% de ocurrir):

- Se proyecta que la temperatura media de la superficie mundial aumentara entre 1.4^a y 5.8 °C en el periodo comprendido entre 1990 y 2100.
- El ritmo de calentamiento proyectado es muy superior a los cambios observados durante el siglo XX, alcanzando valores sin precedentes.
- Mayores episodios de precipitación intensa, así como temperaturas máximas más altas y más días de calor en casi todas las áreas terrestres.

(Escenario con probabilidad de 60-90% de ocurrencia):

- aumento del riesgo de sequías, incremento de las intensidades máximas de los vientos y de las intensidades máximas de las precipitaciones.

Asimismo, “se prevé que la subida de la temperatura media mundial de la superficie y la subida del nivel del mar debida a la expansión térmica continuarán durante cientos de años tras la estabilización de las concentraciones de los gases invernadero”.

Es importante señalar que la mayor parte del TIE del GTIII del IPCC se concentra en pronósticos hasta el año 2100 suponiendo que el sistema climático siga funcionando de la misma forma. Sin embargo, debido a las retroalimentaciones que no se comprenden en la actualidad, se reconoce que se está trabajando en un estado de conocimiento imperfecto del futuro. Como mencionamos anteriormente, el IPCC no hace recomendaciones, sino que intenta explicar en detalle los resultados y los costos de los posibles recursos alternativos de acción.

“Las simulaciones con modelos indican que dichas transiciones están dentro del rango de cambios proyectados para los próximos siglos si las concentraciones de gases invernadero siguen aumentando. Una preocupación específica es que algunos de esos cambios sean incluso irreversibles”. Es decir, que existe la posibilidad de que la humanidad modifique, de manera considerable y permanente, el funcionamiento del sistema climático mundial.

Para el GTIII, existen tres tipos de respuestas humanas al efecto invernadero aumentado: la adaptación, la compensación y la mitigación, las cuales no tienen por que ser excluyentes. El ser humano tendrá que adaptarse al efecto invernadero, sin importar las decisiones que se tomen en busca de compensar o mitigar el efecto del cambio climático.

Gran parte de la atención se concentra en la mitigación, sencilla desde el punto de vista técnico, pero acompañada de muchos problemas económicos y políticos.

Según el TIE del GTIII, “existe el potencial tecnológico de mitigar de forma que para el 2020 las emisiones se reduzcan en aproximadamente un 30 por ciento de las cifras proporcionadas por proyecciones basadas en la intensidad de emisiones actuales de la

producción del PIB". Sin embargo, en la práctica, estas medidas no se están implementando.

Otro de los problemas es que los costos que las empresas e individuos enfrentan en el mercado no reflejan cabalmente los costos sociales que originan sus actividades. Existen costos externos, y corregirlos implica adaptar medidas de mitigación, que en la actualidad no se están llevando a cabo, para reducir los costos acorde a los precios reales de mercado.

Por otro lado, algunas de las políticas gubernamentales fomentan activamente la no adopción de estas medidas, subvencionando la energía proveniente de la quema de combustibles fósiles (gasolina).

2.2.3. Detrás de los números: los más grandes emisores mundiales

Como hemos observado, el problema del cambio climático es de escala global, lo que explica el uso del término de "bienes públicos mundiales", y que la producción de éstos implique una acción conjunta de todos los países.

Sin embargo, algunos países contribuyen más que otros: los mayores emisores son China, Estados Unidos, la Unión Europea, Rusia y la India, responsables de 59,4% de las emisiones mundiales en 2005. En términos de crecimiento de emisiones, los países en desarrollo tienen las más grandes progresiones, por lo que es imperioso que los países en vías de desarrollo participen en el esfuerzo de reducción.

Varios factores pueden explicar el alza en las emisiones: el crecimiento económico, el aumento de la población, la mayor o menor eficacia de las economías para crear una economía sustentable, etc...

Si bien los cinco primeros actores son responsables del 60% de las emisiones, los quince primeros lo son del 76,2%, por lo que es necesario un esfuerzo de todos para concretar una acción eficaz a nivel global.

Los mas grandes emisores de GEI en 2005 (en MtCO2)

		Emisiones en 2005 (sin los LULUCF*)	Parte de las emisiones mundiales	Emisiones per capita	PNB por habitante en relación con el poder de compra (dolares 2002)
1	China	7219	18.63%	5.5	4379
2	Estados Unidos	6263	17.98%	23.5	34557
3	UE 25	5047	13.03%	10.3	25917
4	Rusia	1960	5.06%	13.7	7993
5	India	1852	4.78%	1.7	2372
6	Japon	1342	3.47%	10.5	25788
7	Brasil	1014	2.62%	5.4	7480
8	Canada	731	1.89%	22.6	28728
9	Corea del Sur	548	1.42%	11.4	16570
10	Mexico	629	1.63%	6.1	8662
11	Indonesia	594	1.53%	2.7	3057
12	Australia	548	1.42%	26.9	27256
13	Ucrania	484	1.25%	10.3	4719
14	Iran	566	1.46%	8.2	6277
15	Africa del Sur	422	1.09%	9	9750

Land, Land-Use Change and Forestry (uso de tierras, su cambio y los bosques)

Las cifras provienen de la herramienta CAIT desarrollada por el World Resource Institute (WRI). El año de referencia es el 2005. Estas cifras incluyen las emisiones de CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ y solamente las emisiones de CO₂ ligadas a los combustibles fosiles y al cemento. Es por lo cual existen diferencias con las cifras de la UNFCCC.

Las emisiones relacionadas a la deforestacion no se toman en cuenta ya que su estimacion es todavia imprecisa para poder presentar cifras que tuvieran sentido

Calculos de acuerdo al World Resources Institute (WRI), Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2007

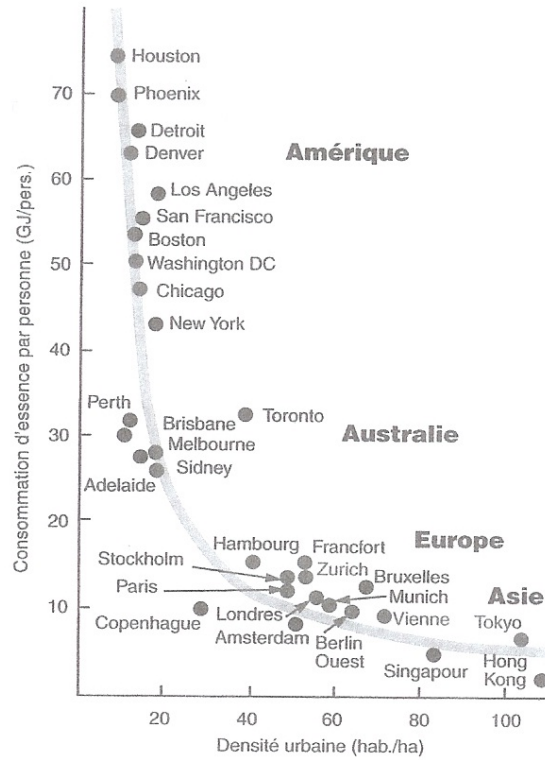
El bajo nivel de las emisiones de la UE puede tener una explicación histórica: debido a sus bajas reservas en combustibles fósiles y los *shocks* petroleros de los años 1970, la UE se vio ante la necesidad de asegurar la progresión de los niveles de vida, mediante una mayor eficiencia del uso de la energía.

La UE considera, al igual que Japón, que los impactos del cambio climático son suficientes para justificar fuertes acciones de reducción de las emisiones. Al poseer pocos combustibles fósiles, ven en la nueva economía del cambio climático una oportunidad en términos de desarrollo industrial y de ventajas comparativas en el plano comercial internacional.

En Estados Unidos, Canadá, Australia y Rusia, la situación es diferente. Al ser países ricos en energía y con poca densidad de población, los comportamientos energéticos son elevados. Su estilo de vida necesita de un consumo importante y creciente en energía.

Figura: Densidad urbana y consumo de gasolina por persona en varias ciudades del mundo

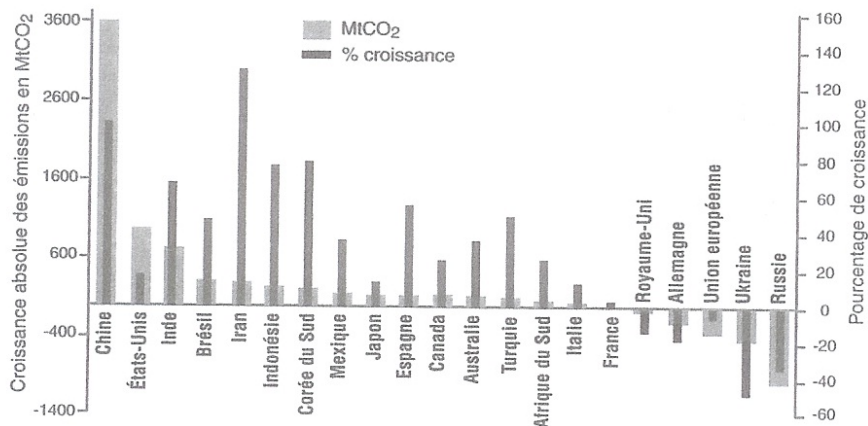
Figure 3.- Étalement urbain et consommation d'essence par personne pour plusieurs villes dans le monde



Source : Peter W. G. Newman et Jeffrey R. Kenworthy, *Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook*, Gower Technical, Aldershot, Brookfield, 1989.

Por otro lado, los países con los mayores crecimientos absolutos en el periodo 1990-2005 fueron China, Estados Unidos, India, Brasil e Irán; la gran mayoría países emergentes. En cuanto a crecimientos relativos, los más importantes fueron de Kuwait, Qatar, Irán, Vietnam y los EAU. Sin embargo, el crecimiento relativo de Brasil, Irán e Indonesia no rebasa el alza absoluta de los EU.

Figura: Crecimiento absoluto y relativo de las emisiones en los grandes países emisores



Source : Auteur (d'après Kevin A. Baumert, Timothy Herzog et Jonathan Pershing, *Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2005).

2.2.4. ¿Quién sufrirá los daños del cambio climático?

Como ya vimos anteriormente, los efectos del cambio climático actuarán de forma desproporcionada, aumentando las desigualdades entre los países en muchos aspectos: salud, alimentación, agua potable, entre otros. Los PED serán los más afectados: por un lado gran parte de su crecimiento se basa en actividades como la agricultura, y operan ya en condiciones cercanas a sus límites. Por otro lado, estos países no disponen de las capacidades técnicas, financieras e institucionales necesarias para adecuarse.

Las regiones más sensibles y expuestas a una subida del nivel del mar, el deshielo y a las inundaciones son: el Ártico, los pequeños Estados insulares, África, y gran parte de Asia.

Sólo por mencionar un ejemplo, a finales del 2009, se constató que más de un centenar de icebergs se dirigen hacia Nueva Zelanda. “Más de un centenar de icebergs, alguno de hasta 250 metros de longitud, están siendo empujados por la corriente marina en dirección a Nueva Zelanda. Las últimas fotografías por satélite indican que los bloques de hielo han sobrepasado las islas Auckland y se encuentran a unos 450 kilómetros al noroeste de la isla del Sur, la mayor de Nueva Zelanda. La masa de hielo, desprendida de la Antártida a causa del calentamiento global, fue avistada por primera vez hace unas dos semanas por científicos australianos, que han advertido a los buques que navegan por la zona ante el peligro de colisión”.³⁰

Por otro lado, podrían desaparecer gran parte de los territorios, disminuir drásticamente los rendimientos y aumentar de la proporción de tierras áridas. Todos estos fenómenos provocan grandes consecuencias negativas en términos de seguridad alimenticia y malnutrición (aumento de 25-60 % del hambre a nivel mundial). Se ve disminuido el acceso al agua potable, lo que, conjugado al aumento de la población, puede afectar a más de un millar de personas en el año 2050.

Tan sólo en México, el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM advirtió a principios de 2007, que “los años a venir iban a ser especialmente cálidos en el D.F,

³⁰ Nota del 24 de noviembre del 2009 del periódico español *20 minutos*

debido a "la exacerbación del fenómeno de "El Niño", provocado por el cambio climático en el planeta.". Así, detectaron que "existen un 30 por ciento de posibilidades de que se repitan las condiciones de máximas temperaturas como las registradas en 1998, de modo que podrían nuevamente suscitarse incendios forestales en las zonas boscosas", expuso el director del organismo, Carlos Gay. Asimismo, señalaron que "un clima muy cálido también afectará la disponibilidad de agua en la Cuenca de Lerma, la cual suministra caudales a la Ciudad de México."³¹

En América Latina el aumento de la temperatura afectará al Amazonas, convirtiendo la selva tropical en sabana, desertificando las tierras y volviendo más áridos los suelos.

En Europa, los cambios climáticos aumentarán las disparidades regionales, en términos de recursos naturales. Asimismo, habrá un mayor riesgo de inundaciones, una erosión más activa, menor capa de nieve en sus montañas, reducción en la disponibilidad al agua, etc... Problemas similares a los que enfrentará Australia.

En América del Norte, si bien en un principio éstos pueden verse beneficiados por el aumento en las temperaturas, a largo plazo su infraestructura se verá afectada.

En conjunto, podemos decir que los efectos negativos son preocupantes a escala global, para un aumento de la temperatura mayor a 2-3°C. Basta decir que, de ocurrir, entre 150 y 200 millones de personas podrían ser desplazadas de forma permanente de aquí al 2050, debido al aumento del nivel del mar, las inundaciones y las sequías³².

Con la reducción de las emisiones, si bien no se impedirá el calentamiento climático, sí se puede limitar su amplitud, rapidez y los riesgos, al disminuir la presión sobre de los sistemas naturales. Sin embargo, debido a la desigual repartición de los impactos climáticos, los países no logran llegar a un acuerdo para un fijar un objetivo común de máximo en términos de aumento posible³³. Llegar a un consenso a nivel internacional resulta, a la fecha, imposible.

Para esto, la Convención cuadro de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (UNFCCC) tiene como objetivo:

"Estabilizar las concentraciones de GEI en la atmosfera a un nivel que impida cualquier perturbación antrópica peligrosa del sistema ambiental, que la producción alimenticia no esté amenazada y que el desarrollo económico pueda darse de forma sustentable".³⁴

En el capítulo siguiente, analizaremos más a fondo éste y otros instrumentos que componen la estructura actual de lucha contra el cambio climático; las propuestas, las oportunidades de acción, así como el papel de la tecnología.

Algunas de las consecuencias de un aumento mayor se detallan en el cuadro de la página siguiente:

³¹ Periódico Reforma, 10 de enero del 2007

³² Reporte Stern, *Stern Review on the Economics of Climate Change*, publicado el 30 de octubre del 2006

³³ En Copenhague, en 2009, se fijó un máximo de 2°C, pero no se establecieron los mecanismos para no superar dicha cifra.

³⁴ Artículo 2 de la UNFCCC

Cambio de temperatura a largo plazo (con respecto a la era pre-industrial)		1°C	2°C	3°C	4°C	5°C
Viveres		Caida de las cosechas en numerosas regiones en desarrollo				
		Graves efectos en la región marginal del Sahel	Mayor número de personas en peligro de sufrir de hambre (alza de 25-80% en 2080). La mitad del aumento ocurriendo en África y Asia occidental.			Regiones enteras ven reducidas notablemente sus cosechas (hasta 1/3 en África)
Agua		Los pequeños glaciares de montaña desaparecen en el mundo entero.	Cambios considerables en la disponibilidad de agua (más de un millar de personas sufrirán de escasez de agua en 2080 -la mayoría en África- mientras que un número similar tendrá más agua)			
		Amenaza potencial para los recursos acuíferos en muchos lugares	Baja de más de 30% del torrente en el Mediterráneo y en África del Sur			Alza del nivel del mar amenazando a grandes ciudades como Londres, Shanghai, NY, Tokio y Hong Kong
Ecosistemas		Daños considerables e irreversibles en los ecosistemas de arrecifes de coral	Inicio de la desaparición total o parcial de la selva primaria amazónica			
			Numerosos ecosistemas incapaces de mantener su forma actual			
Fenómenos climáticos extremos			Numerosas especies corren el riesgo de extinguirse (20-50%)			
			Aumento de la intensidad de las tormentas, incendios forestales, sequías, inundaciones, ondas de calor			
Riesgo de cambio climático rápido y principales efectos irreversibles			Ligeros aumentos de la intensidad de los huracanes multiplican el costo de los daños en Estados Unidos			
			Riesgo de debilitamiento de la absorción natural del carbono y eventual alza de desechos de metano natural y debilitamiento del TH-C atlántico			
			Inicio del derretimiento irreversible de la capa de hielo de Groenlandia			Riesgo incrementado de modificaciones abruptas, a gran escala, del sistema climático (derretimiento de la capa de hielo del Antártico Oeste)

Figura: Daños proyectados para los diferentes niveles de estabilización de la temperatura.

Fuente: Elaboración propia con información de Nicholas Stern, *Stern Review on the Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres, 2006.

Capítulo tercero

LA ESTRUCTURA ACTUAL DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1. Propuestas para resolver el problema

Hasta la fecha, los dos tratados internacionales más importantes son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (UNFCCC) y su “descendiente”, el Protocolo de Kyoto (PK).

3.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC)

La UNFCCC fue adoptada en 1992 y entró en vigor en 1994. Se ratificó en 2009 por 192 países, incluyendo a los EU y Australia. Los únicos países que no la han ratificado son Andorra, Irak y Somalia.

La UNFCCC es el tratado internacional base de toda cooperación en materia climática. En ella se reconoce la existencia del cambio climático y se fija como objetivo estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida cualquier perturbación antrópica peligrosa para el medioambiente. Está fundada bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y el principio de precaución¹.

Como vimos en el capítulo anterior, el IPPC produjo su primer informe en 1990, que fue una contribución importante para la UNFCCC. Éste fue adoptado por más de 150 países en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992. Estas Conferencias son parte del programa puesto en marcha por el Informe Brundtland, y buscan solucionar los asuntos no resueltos durante el curso de las negociaciones de la UNFCCC, así como revisar el progreso de los objetivos.

Para lograr estos objetivos, todas las Partes de la UNFCCC (Anexo I o PED; All o PD) se comprometieron a:

- Establecer inventarios nacionales de emisiones
- Poner en marcha políticas nacionales y medidas para reducir las emisiones, así como facilitar su adaptación
- Fomentar la gestión racional, el robustecimiento de los pozos y de las reservas (bosques y lagos)
- Preparar la adaptación al impacto de los cambios climáticos

Asimismo, los países desarrollados tienen objetivos propios de:

- Adoptar políticas para reducir sus emisiones de GEI en 2000 a niveles de 1990
- Ayudar a los países en vías de desarrollo a hacer frente a sus costos de adaptación
- Proporcionar recursos financieros a los países en desarrollo para que puedan cumplir con sus objetivos
- Alentar, facilitar y financiar, según las necesidades la transferencia o el acceso a las tecnologías y el “savoir-faire” ecológicamente racional.

¹ El cambio climático, Aurélie de Viellefosse, Paris 2009

La intención es que los países industrializados (AI ó PD) tomen la iniciativa y soporten las cargas económicas, al menos en una primera instancia. Sin embargo, la UNFCCC no abarca mecanismos de sanción en caso de no-respeto de los objetivos.

En 1992, viendo que los países desarrollados no iban a alcanzar sus objetivos de reducción en 2000, se propuso el lanzamiento de negociaciones para una herramienta más rigurosa: el Protocolo de Kyoto. Para el año 2004, más de 170 países habían ratificado la UNFCCC.

3.1.2. El Protocolo de Kyoto: fortalezas y debilidades

El Protocolo de Kyoto empezó a ratificarse en mayo del 1998. Sin embargo, hasta finales del 2004, el PK no había entrado en vigor. Para que esto ocurriera, debía estar firmado por más de 55 países (122 ya habían firmado) cuyas emisiones representan más del 55% del total de las emisiones. Pero las partes que han ratificado sólo representaban el 45% de las emisiones de CO₂.

Antes del 2005, a pesar de que el PK no había entrado en vigor, ya se llevaban a cabo algunas operaciones de comercio de derechos de emisión y se habían puesto en marcha algunos proyectos de aplicación conjunta, al igual que proyectos comprendidos en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). Algunos países habían anunciado que cumplirían sus compromisos aún si el PK no entraba en vigor.

El PK entró en vigor en febrero del 2005, después de que Rusia lo ratificara (con su presencia se alcanzaba el segundo requisito). Al 1ero de enero de 2009, el PK había sido ratificado por 181 países, pero no por los Estados Unidos.

El principio del PK es sencillo: los países desarrollados y en transición (Anexo B) se comprometieron a reducir sus emisiones de GEI en 5,2% en 2008-2012, con respecto a los niveles de 1990. Enseguida, cada uno se fijó un objetivo de reducción propio. Los países establecieron sus objetivos en función de las proyecciones de crecimiento de las emisiones, su capacidad de pago y su compromiso político en la lucha contra el calentamiento global.

Es conveniente evaluar el efecto del PK en el cambio climático analizando lo que pasaría si éste no estuviera², así como el hecho de que se negoció en 1997. Como vimos anteriormente, el IPCC informa de una amplia gama de escenarios de cambio climático sin variantes, basados en distintas suposiciones sobre el crecimiento demográfico, el crecimiento económico, el cambio tecnológico y la respuesta del sistema climático a los cambios en las concentraciones de gases invernadero. Las suposiciones sobre todos esos factores afectan la evaluación del efecto del PK en el clima, de modo que existen diversas evaluaciones.

Aunque los compromisos para la reducción de las emisiones del PK retrasan el cambio climático unos pocos años, es muy poco probable que cumpliendo con esos compromisos se llegue al objetivo de la UNFCCC.

² El objetivo de -5.2% representa una disminución de aproximadamente 20% con respecto al nivel de emisiones anticipadas para el 2010, sin medidas de mitigación.

Asimismo, el PK no nos exenta de la necesidad de una adaptación al cambio climático, ya que el documento no contiene mecanismos diseñados para hacerlo cumplir y no comprende disposiciones para sancionar a países que no cumplan con sus compromisos.

“Se calcula que el efecto total de las reducciones sería de 5,2 por ciento respecto a 1990. Para la Comunidad Europea, se asigna un compromiso como bloque: se muestra una reducción global de 8 %, y posteriormente el bloque debe decidir los compromisos individuales.”³

La UE-15 se fijó un objetivo global de reducción de 8%, y los Estados miembros decidieron internamente la repartición de las obligaciones: -21% para Alemania, -12.5% para UK, -6.5% para Italia, etc.

El PK, más allá de alcanzar un objetivo de reducción, es un primer paso para hacer frente a esta problemática, es una primera solución imperfecta, con notables incertidumbres científicas. Por eso se construyó de forma a que pudiera evolucionar para poder modificar la tendencia de las emisiones; razón por la cual el primer periodo del convenio es de cinco años (2008-2012).

La primera aportación del Protocolo fue establecer una dinámica de construcción de la información. Las instituciones fomentan la recopilación de información, proporcionando numerosos datos y experiencia, así como paneles de control referentes al cambio climático, vía reportes regulares, que son requeridos en las Convenciones.

A diferencia de la UNFCCC, el Protocolo de Kyoto (PK) no impuso nuevos compromisos a los países en desarrollo. Aquí, los países se comprometieron a no exceder sus “cantidades asignadas” en el “periodo comprendido entre el año 2008 y 2012”.⁴

Cabe mencionar que los objetivos referidos al total de varios gases invernadero se pueden sumar en términos de equivalencias de CO₂. Asimismo, se incluyen “flexibilidades” respecto a la forma de cumplir con los compromisos. Estas disposiciones se clasifican como internas y externas.

- Flexibilidad interna

La flexibilidad interna tiene dos dimensiones. La primera es que los costos de reducción varían de manera diferente según los gases en los distintos países, permitiendo que cada Parte elija una combinación que minimice sus costos. En segundo lugar, permite tener en cuenta los efectos de los cambios en el uso de la tierra, por ejemplo, se puede tener en cuenta la mejora de un sumidero para el objetivo de reducción.

- Flexibilidades externas⁵

La flexibilidad externa se da de tres formas: el Comercio de Emisiones; el Mecanismo de Aplicación Conjunta (MAC); y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). En cada caso, el objetivo central es la disminución de los costos:

³ UNFCCC, <http://unfccc.int>

⁴ www.cambio-climatico.com/protocolo-de-kyoto

⁵ Con información del Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marítimo, España, <http://www.marm.es/>

- El Comercio de Emisiones

Este Mecanismo permite a los Países del Anexo I adquirir créditos de otros Países del Anexo I para alcanzar, de forma eficiente desde el punto de vista económico, los compromisos adquiridos en Kyoto. De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los créditos de emisiones excedentarios a los países que consideren más difícil o más oneroso satisfacer sus objetivos.

Bajo este régimen, los países Partes del Anexo I, o aquellas personas jurídicas a las que éstos hayan autorizado, pueden intercambiar en el mercado, los distintos tipos de unidades contables reconocidos por el Protocolo de Kioto, es decir: Unidades de Reducción de Emisiones (UREs), fruto de proyectos de aplicación conjunta, Reducciones Certificadas de Emisiones (RCEs), generadas por proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio, Unidades de Absorción (UDAs), procedentes de actividades en sumideros y Unidades de Cantidad Atribuida (UCAs), inicialmente asignadas a cada Parte.

- El Mecanismo de Aplicación Conjunta

El MAC permite la inversión, de un País Anexo I en otro País Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El País receptor, se descuenta las unidades de reducción de emisiones (UREs) del proyecto, que adquiere el País inversor. Los potenciales Países receptores, serán los países con economías en transición de mercado, que se beneficiarán de las inversiones en tecnologías limpias.

El País inversor se beneficia de la adquisición de UREs a un precio menor del que le hubiese costado en el ámbito nacional la misma reducción de emisiones. De esta forma, las unidades obtenidas con el proyecto las utiliza para cumplir con su compromiso de Kyoto.

- El Mecanismo Para un Desarrollo Limpio

Este Mecanismo permite la inversión de un País Anexo I en un País no incluido en el Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El país Anexo I recibe los créditos de reducción del proyecto, que utiliza para alcanzar sus compromisos derivados del Protocolo.

Este Mecanismo cumple con un triple objetivo: Por un lado, el país inversor, hará uso de las RCEs para alcanzar los objetivos de reducción y limitación de emisiones y, por otro lado, el país receptor de la inversión consigue un desarrollo sostenible a través de la transferencia de tecnologías limpias y, a su vez, contribuye a alcanzar el objetivo último de la Convención de Cambio Climático.

En este mecanismo más de 3600 proyectos están en proceso de realización. Sin embargo estos no benefician a todos los sectores ni a todos los países, lo cual

puede resultar contraproducente a largo plazo, al no estimular a los países a tomar políticas climáticas ambiciosas.

El PK, más que normas exactas, estableció los principios con los que deben funcionar los mecanismos. Éstos se decidieron en Conferencias de las Partes, que se caracterizaron por los desacuerdos entre EU y la UE respecto a los mecanismos de flexibilidad externa. EU se negó a tener restricciones en éstos últimos, reclamando una interpretación más amplia del Mecanismo para un Desarrollo Limpio. En marzo de 2001, EU anunció que se marchaba de la UNFCCC. En la COP7 en Marrakech -EU asistió en calidad de observador-, se estableció que los mecanismos de flexibilidad eran “complementarios de la actividad nacional”⁶. No se estableció un límite cuantificado para el uso de los mecanismos de flexibilidad, lo cual no ha cambiado hasta la fecha.

La importancia del PK es que los objetivos de reducción de las emisiones de los GEI le otorgan una gran legibilidad política. Sin embargo, los procesos de negociación de los objetivos, la ausencia de la toma en cuenta de las circunstancias nacionales y el trato indiferenciado de los distintos sectores constituyen sus grandes debilidades⁷.

El PK se caracteriza igualmente por una innovación mayúscula y los mecanismos de flexibilidad; la puesta en marcha de mercados de permisos a nivel internacional y el desarrollo de numerosos mercados nacionales y regionales. Sin embargo, muchos Estados se muestran reticentes a la creación de un mercado de permisos entre Estados, negándose a comprar cuotas tan elevadas en un mercado internacional⁸.

Si bien muchos países en desarrollo no han firmado compromisos de reducción de GEI, la mayoría de ellos han puesto en marcha políticas y medidas para reducir sus emisiones, con resultados ponderables.

3.1.3. Los objetivos de mitigación e instrumentos⁹

Ante la necesidad de mitigar los daños existen diversos instrumentos. Para esto, pueden seguirse dos tipos de recomendaciones.

La primera, la ecologista, donde se calcula la cantidad máxima de gases invernadero en términos del calentamiento potencial que se debe permitir en la atmósfera con el fin de evitar un cambio climático significativo y estabilizar los niveles.

La segunda, siguiendo los patrones neoclásicos, busca las vías temporales de las emisiones que maximiza el exceso de beneficios respecto de los costos. Aquí, los beneficios son el valor monetario de los daños evitados originados por el cambio climático, y los costos son los “costos de mitigación”. Uno de los problemas de este enfoque deriva de los largos periodos de tiempo implícitos. Se debe entonces incurrir en costos a corto plazo y en el futuro cercano para asegurar los beneficios, evitando así daños en un futuro más lejano.

⁶ *United Nations Environment Program*, Informes de las Conferencias de las Partes en el Convenio de Viena, (COP7)

⁷ El cambio climático, Aurélie de Viellefosse, Idem

⁸ El cambio climático, Aurélie de Viellefosse, Idem

⁹ En este apartado, los datos respecto a las emisiones de GEI están tomados directamente del IPCC 2007

Para poder realizar un análisis de la relación coste-beneficio del cambio climático, es necesario traducir los impactos biofísicos del cambio climático a valores monetarios, lo cual no es tarea sencilla; no existe una respuesta “científica” a la pregunta de cómo se puede ponderar el valor monetario del costo y el valor monetario del beneficio futuro.

Existen diferencias en cuanto a la ponderación dada al valor monetario futuro, ya que de ésta depende el nivel de mitigación. Estas diferencias aparecen también en las opiniones sobre lo que constituye un cambio climático “significativo”, ya que el término “significativo” no es una cuestión puramente positiva; implica una cuestión de ética y un juicio.

Analizando únicamente el CO₂ y suponiendo que el objetivo es una reducción definitiva de “x” toneladas de emisiones por debajo de su nivel actual, los instrumentos podrían ser los siguientes¹⁰:

- Tributación: se aplica un impuesto sobre las emisiones de CO₂ en todo el mundo a una tasa uniforme.
- Planificación: se asigna un mismo porcentaje de reducción o uno per cápita de “x” toneladas.
- Permisos negociables: se otorgan permisos de emisión a cada país, siendo comerciables entre países.
- Sumideros: se establece un sistema de tributación, es decir el pago de una tasa impositiva a un país, por cada tonelada, a una mejora de los sumideros.

Existe un consenso en considerar que es difícil evaluar el nivel de reducción de emisiones de GEI, ya que los modelos climáticos y económicos carecen de las herramientas adecuadas para determinarlo con mayor precisión.

En 2004 las emisiones eran del orden de 49GteCO₂e¹¹, aumentando en 24 % con respecto a 1990 y en 70 % con respecto al nivel de 1970. Según algunas proyecciones, podrían aumentar hasta los 75-85GteCO₂e en 2050.

¹⁰ Michel Common, Sigrid Stagl, Introducción a la economía ecológica, Barcelona, 2008

¹¹ MtCO₂e significa tonelada métrica (ton) de dióxido de carbono equivalente. Es la medida estándar de la cantidad de emisiones de CO₂ que se reducen o son apartadas de nuestro medio ambiente. Un giga (Gte), equivale a mil megas (Mte) www.mtco2e.com

**Emisiones mundiales de los seis GEI entre 1970 y 2004.
Emisiones proyectadas y objetivos en 2050 (en GtCO₂)**

Año	Emisiones	ZI
1970	28.7	-----
1980	35.6	-----
1990	39.4	-----
2000	44.7	-----
2004	49	-----
2050-1	75	85
2050-2*	30	50
2050-3*	¿18?	-----

ZI = Zona de incertidumbre sobre las proyecciones de emisión
 2050-2* = objetivo 550ppmv
 2050-3* = objetivo 450ppmv

Fuente: GIEC

Cabe mencionar que los ecosistemas terrestres (mares y bosques) absorben aproximadamente 18GteCO₂e, por lo que, para estabilizar las concentraciones se deben mantener las emisiones a ese nivel. Sin embargo, si se busca disminuirlo, es necesario atenuar las emisiones de forma drástica.

Implicaciones de los objetivos de estabilización de la concentración de GEI

	550 ppmv eq.CO₂	450 ppmv eq.CO₂
Aumento medio de la temperatura	2.8-3.2°C	2-2.4°C
Fecha del tope de las emisiones mundiales	2020	2015
Ritmo anual de reducción despues del tope	entre -1 y -3%	-0.05
Nivel de estabilización en 2050 en GtCO₂/año	30-50	13
Reducción en 2050 respecto al nivel del 2000	entre -5 y -30%	entre -50 y -85%
Reducción en 2050 respecto al escenario de referencia	entre -60 y -65%	-0.85

Fuente: Stern, 2006 y GIEC 2007

Debido a las tendencias y al contexto político actual, el objetivo de 450 ppmv parece poco probable de alcanzarse. En vistas de calendario internacional, estabilizar los niveles a 550ppmv es ya un objetivo ambicioso; es necesario un esfuerzo conjunto a nivel internacional a la brevedad posible.

En julio del 2008, durante la cumbre del G8 en Japón, se propuso reducir las emisiones mundiales en un 50% hasta el 2050 (estabilización a 450ppmv CO₂e), siendo ésta la primera ocasión en que los países desarrollados acuerdan un objetivo conjunto a largo plazo.¹²

¹² Europa Press, 27 de mayo del 2008, <http://copenhagen2009.blogspot.com>

Una vez establecido el esfuerzo a realizarse, queda repartir las responsabilidades; tarea nada sencilla debido a los niveles de incertidumbre. Según las proyecciones, las emisiones tendenciales de los países desarrollados pueden aumentar en 15% (7% UE, 4% Japón, 28% EU). En marzo 2007, el Consejo Europeo propuso una reducción colectiva de 30% hasta el 2020 y de 60-80% en 2050 (ambos con respecto a 1990) para los países desarrollados. En 2008, el Consejo Europeo fijó un objetivo unilateral de reducción para la EU-27 de -20% con respecto a 1990.

Sin embargo, para alcanzar el objetivo de -50% en 2050, los países en desarrollo deberán reducir sus emisiones de 60% con respecto a las proyectadas en 2050 y en 25% con respecto a sus emisiones en 1990. Sin embargo, estos países son muy renuentes a tales compromisos, El debate se centra entonces en las formas de reducción, y el financiamiento de los costos necesarios para llegar a tales objetivos.

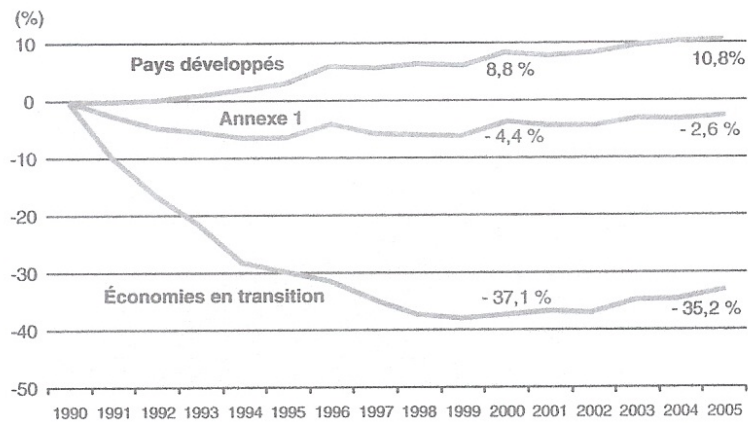
Implicaciones de los objetivos de reducción mundiales por los países desarrollados y en desarrollo

	1990	2000	2020		2050	
	Emisiones	Emisiones	Emisiones Proyectadas	Objetivos	Emisiones Proyectadas	Objetivos
Emisiones mundiales Reduccion/1990 Reduccion/proyeccion	39.4	44.7	55	23-30 de -10 a -30	75-85	22.3 -50% -70%
Emisiones Anexo 1 Reduccion/1990 Reduccion/proyeccion	18.3	17.6	19.5	10.9-13.7 de -25 a -40%	20	3.7-7.3 de -60 a -80% de -63 a -81%
Emisiones PED Reduccion/1990 Reduccion/proyeccion	21.1	27.1	31-34	12.1-16.3	38-42	15-18.6 de -25 a -28% de -55 a -60%

Esta tabla utiliza cifras extraídas de los escenarios de referencia de los modelos de l'Energy Information Administration (EIA) y de l'International Energy Agency. Estas cifras son indicativas

Para el 2005, las emisiones globales de los participantes eran 12,3% inferiores a las de 1990. A primera vista, los resultados pueden parecer optimistas, pero cabe recordar que los EU no ratificaron el Protocolo, por lo que no se consideran sus emisiones para este dato.

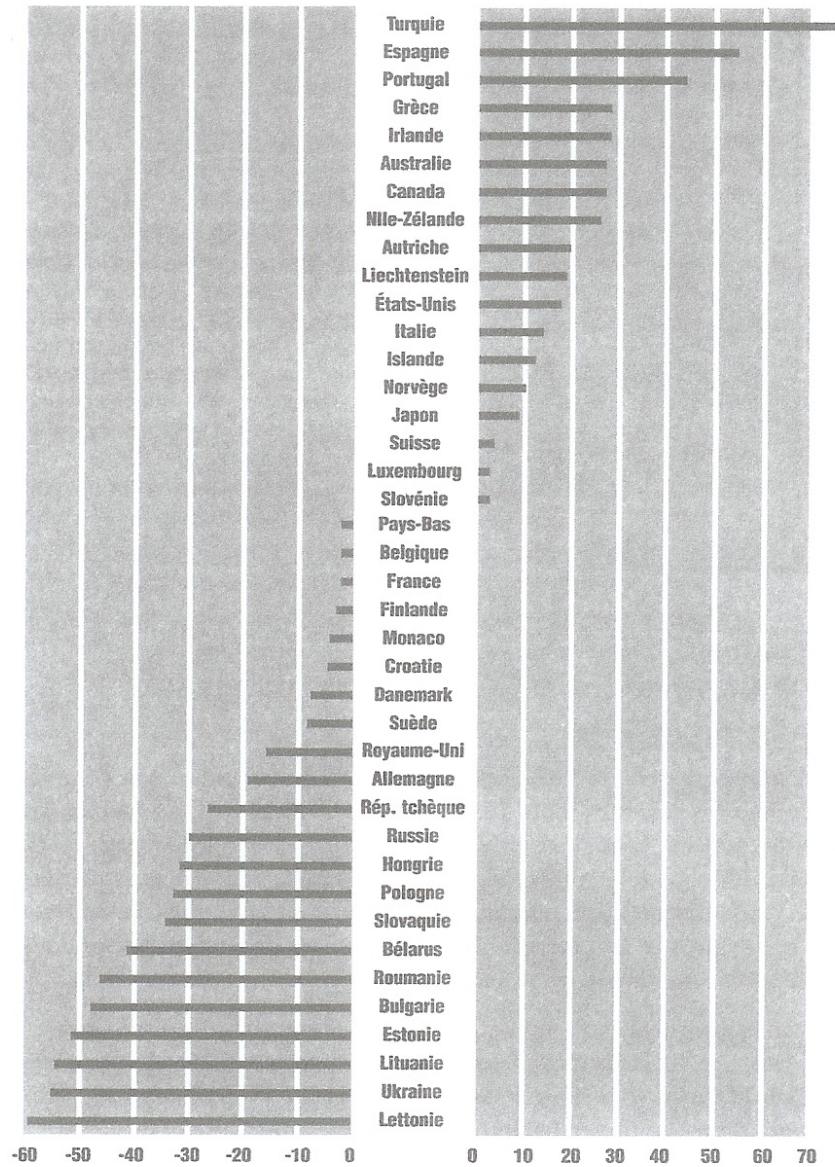
Figura: Tendencia de las emisiones sin contar el LULUCF (Land use, land-use change and forestry) de los países desarrollados y en transición de 1900 a 2005 (en %)



Source : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Como podemos observar, las principales disminuciones provienen de los países en transición, mientras que las emisiones de los países desarrollados aumentaron en 10,8% en el periodo 1990-2005. Podemos afirmar que nos encontramos aún muy lejos de las trayectorias de reducción recomendadas para el 2020.

Figura: Tendencia de las emisiones en los países del Anexo I entre 1990 y 2005 (en %)



Source : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Estas tendencias se pueden explicar por diversos factores. El primero, que la progresión de las emisiones esta en correlación con la del PIB. El segundo factor, pero con menor influencia, es el crecimiento de la población¹³; muchos países que sufrieron aumentos significativos de sus emisiones tuvieron grandes crecimientos de población. Tal es el caso de EU (+18.7%), Australia (19%), Canadá (16%), España (11%), entre otros. Sin

¹³ Las emisiones en el periodo 1990-2005 aumentaron en 25 % mientras que la población solo lo hizo en 2,3%)

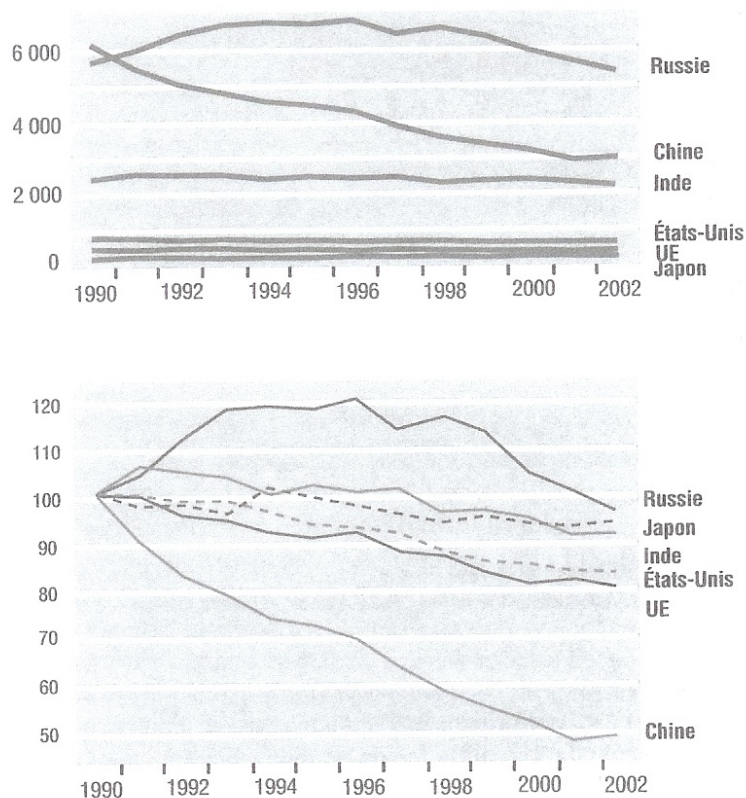
embargo, países como Francia, en donde la población aumentó en 9%, no tuvo aumentos en las emisiones.

Podemos concluir entonces que el crecimiento de la población no es factor suficiente para justificar plenamente un aumento tan considerable de las emisiones. Sin embargo, sí es un factor a considerar, teniendo en cuenta las proyecciones de crecimiento de población; para muchos países será muy complicado estabilizar las emisiones absolutas y más aún, reducirlas.

El tercer factor a considerar es la constante mejora de la intensidad carbón (relación emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de PIB), especialmente en los países desarrollados. En la UE, el indicador disminuyó de 31% entre 1990 y 2005, y en EU en 25,2%. Cabe resaltar que en el caso de China, éste se redujo en 52,7%. Sin embargo, los países en transición -incluido China- emiten un número mucho mayor de emisiones para producir el mismo nivel de riqueza.

Figura: Tendencia de las emisiones ligadas a los combustibles fósiles y al cemento por unidad de PIB (en dólares del 2000) en el periodo 1990-2002.

Arriba en valores absolutos y abajo en índice base 100 en 1990



(*) En absolu (en haut) et en indice base 100 en 1990 (en bas).

Source : calculs d'après World Resources Institute (WRI), *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2007*.

Uno de los méritos del PK fue el establecer un marco de referencia a la acción política internacional, vía los porcentajes de reducción; se fijaron objetivos cuantitativos de reducción claros y legibles. Por ejemplo, en EU, más de 500 ciudades (64 millones de habitantes) se suscribieron al *Mayor's Climate Protection Agreement* (2008), comprometiéndose así a alcanzar individualmente el objetivo de Kyoto para EU (-7%)¹⁴.

Asimismo, los objetivos dan la libertad de escoger cómo alcanzarlos, ya que el PK no se entromete en las políticas internas de los países, dándoles flexibilidad para que ajusten sus modos de vida e intereses, tan diferentes de un Estado a otro.

Sin embargo, los objetivos cuantitativos presentan varios defectos; si bien éstos deben estar en función de las proyecciones de emisión y de la evaluación de los costos de reducción, muchos países no disponen de modelos (y en ocasiones ni siquiera de datos) para elaborar este tipo de previsiones. Es entonces muy difícil estimar las emisiones de un país con 15 años de anticipación.

Balance de las proyecciones de 1995 para el año 2000 y de las emisiones reales en 2000

	1995: Proyecciones de emisiones para el año 2000 (MtCO ₂)			2002: Emisiones reales en 2000 (MtCO ₂)	Distancia respecto a la referencia (MtCO ₂)
	Media	Crecimiento Debil	Fuerte Crecimiento		
Estados Unidos	5390	5283	5492	5787	7
UE-15	4232	4071	4481	3442	-19
Japon	1374	1213	1590	1138	-17
Rusia	2968	2821	3122	2338	-21
Mexico	421	381	473	364	-14
China	3459	3081	3855	2861	-17

Fuente: Kevin A. Baumert, Timothy Herzog y Jonathan Pershing, Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2005

Como podemos observar, las incertidumbres sobre las proyecciones de emisión eran muy elevadas en 1995. Hoy en día la situación no varía mucho, ya que éstas dependen de factores difíciles de estimar, como el crecimiento proyectado del PIB o el precio del petróleo.

Otro problema del PK es que los países se establecieron compromisos de reducción muy similares (EU -7%, UE -8%, Canadá -6%, Japón -6%), cuando las circunstancias nacionales son muy diferentes. En 2001, al darse cuenta que los objetivos firmados en 1997 eran muy ambiciosos, las partes acordaron utilizar los bosques como variable de ajuste¹⁵.

Por último, otra de las debilidades del PK es que las flexibilidades no son homogéneas en todos los sectores, ya que algunos están sometidos a la competencia internacional. Al

¹⁴ <http://www.usmayors.org/climateprotection/revise/>

¹⁵ En los tiempos de las negociaciones, existía un gran riesgo de que países como EU, Canadá o Japón no firmaran el Protocolo

haber, en la escena internacional, países con compromisos cuantitativos y otros sin compromisos, se producen distorsiones en la competitividad. Aparece entonces el espacio de la negociación, buscando dar solución a los desafíos económicos y financieros.

3.1.4. La importancia del papel de los países en desarrollo

Se prevé que para el 2050, las emisiones de los países en desarrollo puedan aumentar en 84%, con China, México, Brasil, y la India como los países con mayores crecimientos.. Sin embargo, existen gran número de incertidumbres:

Incertidumbres sobre las emisiones futuras de CO2. Proyecciones de crecimiento para el periodo 2000-2025

	Hipótesis de debil crecimiento (%)	Hipótesis de fuerte crecimiento (%)	Diferencia (en puntos porcentuales)
India	73	225	152
México	68	215	147
China	50	181	131
Brasil	84	165	81
Corea del Sur	43	117	74
Rusia	37	109	72
Japon	4	46	42
UE 15	-1	39	40
Estados Unidos	20	52	32
Mundo	33	93	60

Fuente: Kevin A. Baumert, T. Herzog y J. Pershing, Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy
World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2005

Por un lado, los países desarrollados representan 46% de las emisiones totales, pero sólo cuentan con el 20 % de la población total. Es decir que, en estos países, las tasas de emisión por habitante son mucho mayores; razón por la cual muchos de los PED se niegan a tomar acciones restrictivas que limiten su desarrollo.

Los países emergentes ven el aumento de sus emisiones por habitante como una consecuencia inevitable de su desarrollo, negándose a que el cambio climático sea utilizado como un pretexto para frenar su crecimiento Nos encontramos entonces ante un problema de equidad y de responsabilidad histórica¹⁶.

Sin embargo, la posición de estos países ha evolucionado favorablemente en los últimos cinco años, lo que nos permite visualizar un horizonte en donde concilien el objetivo ambiental y el desarrollo sustentable.

3.1.5. Los desafíos por sectores¹⁷

En el 2004, los sectores con las mayores emisiones mundiales eran la electricidad y el calor (26% de las emisiones totales), la industria (19%), el uso de las tierras y bosques

¹⁶ Godard, Olivier, *L'équité Dans les negociations post-Kyoto : critères d'équité et approches procedurales*, 2004

¹⁷ En este apartado, todos los datos respecto a los aumentos y disminuciones de emisiones, así como las inversiones necesarias provienen del IPCC 2007

(17%), la agricultura (14%), el transporte (13%), el inmobiliario (8%). Los sectores con mayores crecimientos entre 1990 y 2004 son la electricidad, el uso de las tierras, la industria y el transporte.

Figura: Participación de los distintos sectores en las emisiones de GEI mundiales en 2004 (en %)



Fuente: Elaboración propia con datos del IPCC, 2007

Todos los escenarios concluyen que 60 a 80 % de las reducciones mundiales se originarán en los sectores energético e industrial. Los gases no-CO₂ y el uso de los suelos aportarán el 20-40% restante.

a) El sector de la producción de electricidad

Si bien este sector produjo gran parte de las emisiones totales de gases a efecto invernadero (26%), es también el de mayor crecimiento (4% anual para periodo 1990-2004). Se prevé que aumente un 2.7% anual, produciendo un aumento anual de 1.7% de partículas de CO₂. Se necesita construir centrales con capacidad total de 5087GW en 2030, para satisfacer la creciente demanda de los consumidores¹⁸. Cabe recordar que estas previsiones están sujetas a los distintos escenarios de crecimiento demográfico y económico, así como las innovaciones tecnológicas.

Las tecnologías limpias para las centrales de carbón juegan un rol fundamental. Se estima que en 2030, las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las centrales de carbón de EU, China y de la India, representen un cuarto de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en el campo de la energía.

Debido a los largos periodos de vida de las centrales, es urgente fomentar el desarrollo de herramientas que faciliten la incorporación de tecnologías con bajos niveles de emisión. Si bien ya hay avances en la materia¹⁹, las compañías eléctricas seguirán utilizando las centrales fósiles y no las energías renovables o nucleares, ya que éstas últimas son más caras y tienen todavía numerosas cuestiones sociales y ambientales que resolver.

¹⁸ IPCC, 2007

¹⁹ En Tokyo 2008, el G8 se comprometió al lanzamiento de 20 demostraciones de la tecnología de captura y retención del CO₂, *Carbone capture and sequestration: CCS*

El crecimiento de las energías renovables está limitado por sus costos, pero también está sujeto a la oferta y las obligaciones locales, por lo que el sector privado, que financia estas energías, solicita a los gobiernos fijar los precios, así como mercados seguros.

b) El sector inmobiliario

Las emisiones directas del sector inmobiliario representan 8% de las emisiones totales de gases a efecto invernadero, y es responsable de 42% del consumo mundial de electricidad. Es un sector complejo, ya que abarca una gran diversidad de empresas, con situaciones que difieren mucho de un país a otro. Se busca reducir sus emisiones por medio de regulaciones térmicas que resulten en una mejora de la eficiencia energética, así como políticas de tarificación de la energía y de la electricidad. Los financiamientos adicionales para llevar a cabo estas acciones se estiman en 51 millares de dólares por año (hasta 2030).

c) El sector industrial

Las emisiones del sector industrial y manufacturero representan 19% del total de los gases de efecto invernadero. Los sectores con mayor número de emisiones son el químico y la petroquímica (23%), el cemento (18%), el hierro y, el acero (15%). La capacidad de mitigación dependerá del precio dólar/tCO₂, con mejores resultados y un mayor costo si se aplican tecnologías de captura y retención (CCS²⁰).

Las inversiones necesarias para dividir en dos las emisiones mundiales en la industria se estiman en 36 millares por año (hasta 2030), de los cuales la mitad se destinaría a la eficiencia energética y un tercio en los CCS.

d) El sector transporte

En 2004, las emisiones del sector transporte representaban 13% de las totales, aumentando 27% con respecto a las de 1990. Se prevé que puedan aumentar en 63%, de aquí al 2030, con un aumento de 30% en los países desarrollados, 143% en China, y 71% en México.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de los vehículos están función de la intensidad de las emisiones por kilómetro y de la distancia recorrida. Para reducir las emisiones, se puede recurrir a diversas acciones; modificar el precio de la gasolina, desarrollar redes de transporte comunales, y trabajar en la planificación urbana.

Para modificar la intensidad de las emisiones por kilómetro, la medida principal es el desarrollo de estándares de eficiencia energética. La UE y Japón ya cuentan con objetivos ambiciosos en la materia.

En cambio, uno de los grandes desafíos está en el transporte público de las grandes megalópolis de los PED. Una posibilidad es que los PD realicen, por medio de sus gigantes industriales (Alstom, Siemens) las infraestructuras de los transportes públicos.

²⁰ Captura y almacenamiento de carbono (*Carbon capture and storage*, CCS) es una forma de mitigar las emisiones de combustibles fósiles, que contribuyen al calentamiento global. Se basa en la captura de dióxido de carbono (CO₂) de grandes fuentes puntuales como las plantas de combustibles fósiles de energía, y el almacenamiento fuera de la atmósfera, por diferentes medios. www.mbdenergy.com

Para esto, las empresas deben tener garantías en el largo plazo, llevando a cabo una cooperación pública-privada, así como estimular a los grandes bancos del desarrollo a asegurar el financiamiento. Sin embargo, más allá de las trabas económicas, esta opción parece poco probable debido a cuestiones políticas.

Se estima una inversión necesaria de 890 millares de dólares (hasta 2030) en el sector de los transportes, con un financiamiento adicional de 88 millares de dólares, necesario para reducir las emisiones, el cual se destinaría principalmente al financiamiento adicional de los vehículos híbridos.

e) La aviación

Si bien las emisiones de la aviación correspondían “únicamente” al 2% de GEI totales, éstos aumentaron en 27% durante el periodo 1990-2002. El tráfico, por su parte, aumentó en 55%. Encontramos entonces un crecimiento de la eficiencia energética. Sin embargo, estas mejoras no son suficientes, ya que, según datos de la Organización de la Aviación Civil Internacional (ICAO²¹), entre 1990 y 2050, las emisiones del transporte aéreo podrían aumentar en 129%.

Las razones son varias; la aviación es uno de los sectores con una proyección de crecimiento de las emisiones más elevado; asimismo, estos sectores no pagan ningún tipo de impuesto en la compra de combustible para trayectos internacionales.

Debido a la falta de acciones efectivas a nivel internacional, la Unión Europea decidió incluir al sector aeronáutico en el sistema de intercambio de cuotas europeo en 2012.

Cabe señalar que si bien no existen una restricción en el uso del combustible, algunas compañías y aeropuertos ya están implementando medidas para reducir su uso²²:

Algunas aerolíneas ya están tomando medidas para reducir sus emisiones, con el ahorro de combustible. La compañía SAS emplea un nuevo concepto; el aterrizaje ecológico. En el momento del descenso, los pilotos cortan los motores, y planean hasta aproximarse a la pista. “El objetivo es quemar menos combustible; el avión quema menos combustible con baja propulsión, que con mucha propulsión” mencionó Ulf Martinsson, piloto de la Sur Scandinavian Airlines.

Media hora antes del aterrizaje, el consumo del carburante cae a cero, a medida que el piloto disminuye la velocidad pero está atento a la meteorología. Si hay mucho viento deberá volver a encender los motores. Los aterrizajes ecológicos agregan diez minutos a un vuelo de 2 horas, pero el consumo de combustible se reduce un 10%. Para que esto funcione, las aerolíneas deben trabajar estrechamente con los aeropuertos. Esto podría implicar un gran beneficio. SAS, la novena aerolínea del mundo, espera ahorrar 10 millones de euros al año con sus aterrizajes ecológicos.

²¹ La Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, *International Civil Aviation Organization*) es un organismo especializado de la ONU, creado en 1944, para lograr su visión de un desarrollo seguro, protegido y sostenible de la aviación civil mediante la cooperación de sus Estados miembros; promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial. La dirige un consejo permanente con sede en Montreal, Canadá. www.icao.int

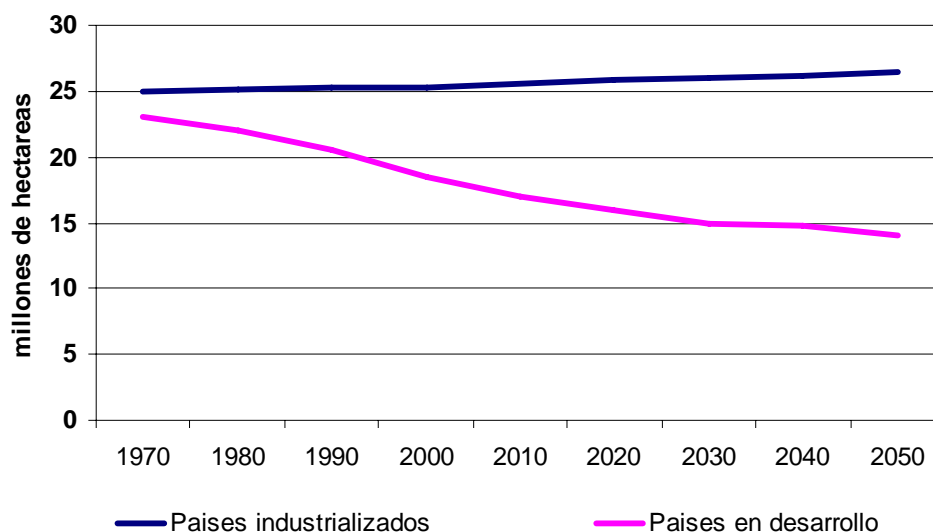
²² Con información de AFPTV, nota de J. Hecker, M. Hospital, 2009

f) La deforestación

El sector LULUCF²³ es responsable de 17% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero. Ocho países, de los cuales 4 industrializados (Rusia, Canadá, EU y Australia) y 4 en desarrollo (Brasil, China, República de Congo e Indonesia) poseen 62% del total de la superficie forestal mundial. Para los primeros, el objetivo principal es la gestión forestal, mientras que para los segundos lo es la lucha contra la deforestación.

Es importante señalar la importancia de los bosques en su rol de estabilizador de las concentraciones de CO₂ atmosférico: si se emiten 3 toneladas de CO₂ en la atmósfera, 1 tonelada es absorbida por los océanos, y 1 tonelada por los bosques, de tal forma que la concentración en la atmósfera sólo aumenta en 1 tonelada. Por ese motivo, entre muchos otros, es preocupante el hecho de que la superficie cubierta por los bosques se esté viendo reducida considerablemente en los países en vías en desarrollo.

Evolución de la superficie cubierta por los bosques desde 1970 y proyección hasta 2050



Fuente: Elaboración propia con datos del *millenium ecosystem assessment, Ecosystem and human well being, biodiversity synthesis*

²³ *Land Use, Land-Use Change and Forestry*, IPCC III 2007, (uso de la tierra, cambio del uso del suelo y silvicultura) se define por la Secretaría de Cambio Climático de la ONU como "Un sector de los inventarios de gases de efecto invernadero que cubre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso directo de la tierra inducido por el hombre, el cambio del uso del suelo y la silvicultura las actividades.

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.html>

Según datos de la UNFCCC, los medios financieros estimados para reducir las emisiones se calculan en 21 millares de dólares, de los cuales 8 millares serían para la gestión de los bosques, 12 millares para mitigar la deforestación y 1 para la reforestación.

Otros esfuerzos se están realizando:

Durante una reunión en Manaus, Brasil, mandatarios y representantes de países amazónicos exigieron el financiamiento del mundo industrializado para preservar el bosque húmedo (...): "La selva amazónica (...) desempeña un papel importante en el sistema climático global y provee servicios ambientales fundamentales", señaló el Presidente brasileño en la declaración final de la cita. "Estamos determinados a protegerla y a utilizar sus recursos de manera sostenible [...] Generar financiamiento adecuado y previsible para tales actividades es crítico".

Asimismo, el Grupo de los 77 países en desarrollo busca que las naciones ricas destinen entre 0.5 por ciento y 1 por ciento de su producto interno bruto a acciones de combate al cambio climático en el mundo en desarrollo.

Cabe señalar que el Presidente brasileño exigió que "ellos (PD) tendrán que pagar la cuenta de esa preservación por el hecho de que no hemos derribado nuestro bosque como ellos derribaron el suyo hace un siglo".²⁴

Sin embargo, mientras todos los países no le otorguen un valor a la preservación de los bosques tropicales, éstos seguirán siendo explotados y destruidos, ya que es mayor el beneficio que se obtiene de ella, que el de conservarlos.

g) La agricultura

En 2004, la agricultura era responsable del 14% del total de las emisiones los GEI a nivel mundial. En ausencia de políticas mitigantes, se prevé que éstos aumenten entre 35 y 60 %, hasta el 2030, debido al crecimiento económico y de la demanda de productos, así como la evolución de los modos de vida.

Por otro lado, 90% del potencial de mitigación resulta de la mejora de los pozos, y el 10% restante de la reducción de las emisiones²⁵. Algunas de las medidas propuestas es restaurar los suelos orgánicos cultivados, mejorar la gestión de las tierras cultivables y de los pastizales, y la recuperación de las tierras deterioradas.

Se prevé que el financiamiento adicional necesario en el sector ascienda a 35 millares de dólares; 20 millares para reducir las emisiones en un 10%, y 15 millares para la mejora de la agroforestería²⁶.

²⁴ Periódico Reforma 26 noviembre 2009

²⁵ IPCC, 2007

²⁶ Agroforestería se refiere a sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, etc.) se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas y/o producción animal. El propósito es lograr un sinergismo entre los componentes el cual conduce a mejoras netas en uno o más rango de características, tales como productividad y sostenibilidad, así como también diversos beneficios ambientales y no-comerciales. Si bien son varias las definiciones de Agroforestería o de Sistemas Agroforestales, todas ellas propenden a un manejo integrado de todos los recursos productivos que existen en una unidad de terreno.

3.2. Los mercados de permisos y otras oportunidades de acción en los países en vías de desarrollo

3.2.1. La flexibilidad del mercado de permisos

Para alcanzar su objetivo, el Protocolo prevé mecanismos de flexibilidad:

- Intercambio de permisos de emisiones entre los países con compromisos
- Posibilidad de obtener créditos para los proyectos de reducción de las emisiones en otros países desarrollados (MAC) o en países en desarrollo que ratificaron el Protocolo (MDL).

Si bien el mercado de permisos tardó en ser aceptado, establecer un precio para el carbón fue probablemente la innovación clave del Protocolo de Kyoto; garantizaba la eficacia del acuerdo en términos de costos. Asimismo, el mercado permite diferenciar entre eficiencia y equidad.

El Protocolo es eficiente económicamente ya que permite una reducción en los países en desarrollo (o en transición) a un menor costo. Asimismo, es equitativo que las reducciones sean pagadas mayoritariamente por los países desarrollados, ya que éstos no sólo cuentan con los medios para financiarlas sino tienen una responsabilidad histórica.

Otra de las innovaciones del PK es que por primera vez en un acuerdo ambiental multinacional, se prevé un mecanismo de sanción. Los países que no cumplan con sus objetivos deberán comprometerse a un objetivo de reducción para el periodo siguiente igual a 1,3 veces el monto que no se cumplió en el periodo 2008-2012. Sin embargo, los tratados internacionales parten del principio del voluntariado, por lo que basta con que un país en desacuerdo renuncie al Protocolo para abandonarlo.

El PK llevó a la creación de mercados de permisos domésticos en numerosos países, siendo el mercado europeo el más importante en términos de volumen. Asimismo se crearon mercados en Noruega, Australia, y otros tantos están en proceso en Suiza, Canadá y Nueva Zelanda.

En EU, existe ya un mercado voluntario, el *Chicago Climate Exchange*²⁷, así como un mercado regional, el Mercado de los Estados del Norte o el *Regional Greenhouse Initiative* (RGGI²⁸), que entró en vigor en 2009. Otras iniciativas están en desarrollo: la *Western Climate Initiative* (California), y el *Midwestern Regional Greenhouse Gas Accord*.

Estos acuerdos estatales establecen límites y objetivos precisos de reducción de las emisiones de CO₂. Se busca que la puesta en marcha conjunta de estos tratados y la

²⁷ Chicago Climate Exchange (CCX) es el único acuerdo voluntario y sistema de comercio jurídicamente vinculante de reducción de GEI, desde 2003. Las empresas participantes en los intercambios se comprometen a reducir sus emisiones en un 6% hasta 2010. www.chicagoclimatex.com

²⁸ La Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI) es el primer esfuerzo obligatorio, basado en el mercado en los Estados Unidos para reducir las emisiones de GEI. Diez estados del Noreste y del Atlántico han nivelado y reducirán las emisiones de CO₂ procedentes del sector de la energía en 10% en 2018. <http://www.rggi.org/home>

unión de los esfuerzos permitan acrecentar la liquidez y llegar a la convergencia del precio del carbón a nivel mundial.

Si bien los mercados de permisos han sido exitosos a nivel nacional o local, queda por ver si el mercado de permisos internacional es igual de efectivo. Este mercado, creado por el PK, busca generar transferencias financieras entre los países desarrollados y los países en transición (ex-URSS).

Dentro de las negociaciones de Kyoto, los países desarrollados tomaron como referencia el año de 1990 para el nivel de reducción de las emisiones. Sin embargo los niveles de emisión de muchos de los países pertenecientes a la ex-URSS disminuyeron considerablemente entre 1990 y 1997; los PD otorgaron conscientemente cuotas excedentes a estos países para que aceptaran el Protocolo. Esto significa que estos países tienen la posibilidad de vender sus cuotas, llegando a reducciones ficticias de emisiones: se le llama "aire caliente".

Los principales vendedores son Rusia (3,3 GteCO₂) y Ucrania (2,17 GteCO₂). Asimismo, el MDL y la MAC deben generar al menos 1,83 GteCO₂, por lo que la oferta (9,13 GteCO₂) es mucho mayor a la demanda (2,4 GteCO₂). Esto, sumado a la no ratificación de los EU y la preferencia de los inversores, que se decantan en mayor medida por los MDL y los MAC, traerá como consecuencia que los países en transición trasladen sus excedentes (6,2 GteCO₂, equivalente a las emisiones anuales de EU) para después del 2012. Podemos concluir entonces que el PK no logró que los gobiernos rusos y ucranianos pusieran en marcha políticas de reducción de sus emisiones.

El que EU no haya ratificado el Protocolo puede tener como origen el hecho de que sus objetivos de reducción son prácticamente inalcanzables, y que resulta inadmisibles para el contribuyente americano destinar cantidades de dinero tan importantes (1% del presupuesto anual) en transferencias a Rusia y Ucrania por conceptos ambientales.

El problema de las transferencias de cuotas no termina en el "aire caliente" de los países en transición: los países con acceso al mercado prefieren los créditos MDL o los MAC, que se asocian con el desarrollo y apoyan la "implantación" de empresas nacionales en el extranjero. Sin embargo, lo más preocupante es el hecho de que las transferencias financieras masivas entre gobiernos, aun tratándose del MDL, son difíciles de justificar en el plano político.

Para evitar las transferencias masivas de capital, los compromisos nacionales deben ser similares en los distintos países, lo cual resulta un problema intrínseco al sistema de permisos negociable a escala internacional; estos sistemas se construyeron para fomentar las transferencias.

3.2.2. Un breve análisis del MDL

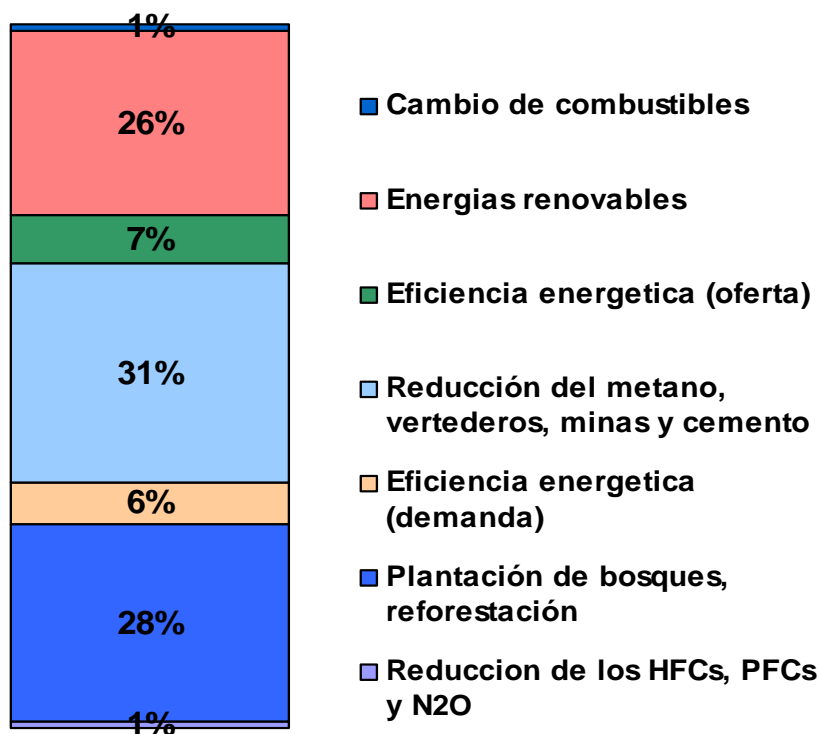
El MDL es probablemente la mayor innovación del PK. Este mecanismo, como ya mencionamos anteriormente²⁹, permite a los países desarrollados acceder a las reducciones a bajos costos de los países en desarrollo, y a éstos últimos de beneficiarse de inversiones bajas en carbón. Asimismo, se fomenta las transferencias de tecnología.

²⁹ Ver 1.2 El Protocolo de Kyoto: fortalezas y debilidades, "Flexibilidades externas"

Al primero de enero del 2009, estaban registrados 1300 proyectos, capaces de generar 1421 millones de créditos hasta el 2012. Otros 2720 están siendo evaluados, lo que podría resultar en una media de 575 millones de créditos anuales hasta el 2012, equivalente al 3,2% de las emisiones de los países desarrollados y en transición en 2005.

El sector con el mayor número de proyectos MDL en desarrollo es el de la energía renovable, con un predominio de la hidroelectricidad (1150). Los proyectos de eficiencia energética representan 15 % del total.

Proyectos del MDL en desarrollo por tipo de proyecto, al 1ero de enero del 2009



Fuente: *United Nations Environment Programme*. www.unep.org

Las desigualdades en términos de distribución de los proyectos por sector son prueba del éxito del MDL: este mecanismo incita a los operadores a identificar las fuentes de reducción de las emisiones menos caras, que no siempre han sido descubiertas por los reguladores. Los proyectos MDL tienen así un impacto significativo sobre las emisiones en muchos sectores. Por ejemplo, en México, la gestión de pesticidas agrícolas deberá propiciar una reducción de las emisiones globales de metano de 19,09 MteCO₂, que representa anualmente 7,4% de las emisiones del país (base: 2000).

Sin embargo, sus resultados son poco convincentes en sectores como el del transporte y el inmobiliario, en donde es urgente reducir las emisiones de los PED a largo plazo. Una de las razones por la que existen pocos proyectos en estos sectores es porque el MDL no representa un complemento significativo de los ingresos. Si bien los créditos pueden cubrir hasta el 25-30% de un proyecto eólico o de energía renovable, en el sector inmobiliario éstos no llegan más que al 3% del costo de construcción. Podemos observar aquí los límites del mercado de carbón como mecanismo de fomento a las políticas de eficiencia energética en los países en desarrollo.

Es necesaria una fuerte implicación del poder público para dinamizar los MDL en estos sectores. Para esto los ingresos provenientes del MDL deberían poder recuperarse directamente por el Estado y reutilizarse, por ejemplo, bajo la forma de primas a los promotores.

Para que un proyecto MDL sea validado, se debe demostrar que éste no hubiera tenido lugar en ausencia del incentivo de los créditos carbón: es el concepto de adicionalidad, que debe cumplirse de diversas formas: la ambiental, la financiera, la programática y la de comportamiento:

- El SBSTTA (*Subsidiary Body for Scientific, Technical and Technological Advice*³⁰) resumió el concepto de adicionalidad ambiental como “la demostración de que los beneficios medioambientales relacionados con los GEI no habrían ocurrido de otra manera”.

- La adicionalidad financiera nos debe decir si el proyecto, en las condiciones actuales es realizable por las ventajas económicas que ofrece o si para su realización requiere de incentivos que podrían provenir del MDL.³¹

- La adicionalidad programática exige que los proyectos respondan a una iniciativa dentro del MDL y no correspondan a acciones actualmente en curso o a desarrollarse en el futuro por iniciativas particulares o gubernamentales.

- Por último, la adicionalidad de comportamiento incluye el comportamiento del inversor o desarrollador frente al proyecto, el cual tiene que abordar una serie de barreras para la implementación del mismo las cuales son de tipo financiero, institucional, reglamentario, know-how, etc. En este caso, el desarrollador del proyecto debe demostrar que para la superación de las barreras requiere de incentivos y apoyo del MDL.

El desarrollador del proyecto debe entonces establecer un escenario creíble, lo cual es bastante complejo, debido a los múltiples factores e incertidumbres. Sin embargo, éstos proponen el escenario de referencia más elevado posible, de forma a maximizar el monto de los créditos carbón generados por el proyecto. Esta propuesta caso por caso puede ser controvertida, ya que las leyes existentes están en función del escenario de referencia, creando una incitación perversa a no legislar en pro del cambio climático en los PED. Para evitar esta dinámica, el Consejo Ejecutivo del MDL decidió, en noviembre del 2005 que:

³⁰ El SBSTTA, debe proporcionar a la CP asesoramiento oportuno e informarle periódicamente sobre todos los aspectos de su labor. Sus funciones incluyen: proporcionar evaluaciones del estado de la diversidad biológica; elaboración de evaluaciones de los tipos de medidas adoptadas en conformidad con las disposiciones de la Convención. <http://www.cbd.int/sbstta/>

³¹ Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. www.accefyn.org.co/

- las políticas que fomenten o subvencionen el uso de combustibles fósiles y hayan sido “abortadas” después del PK no se tomarán en cuenta en el escenario de referencia.
- Las políticas a favor de las energías renovables o de las energías menos intensas en carbón adoptadas después de los acuerdos de Marrakech (11 noviembre 2001) pueden no ser tomadas en cuenta en el escenario de referencia.

Cabe señalar que los grandes países emergentes (China, India, Brasil, Corea de Sur) han generado más del 90% de los créditos, por lo que es de suma importancia movilizar otros instrumentos que actúen en los países menos desarrollados.

Parece entonces oportuno orientar el MDL hacia un sistema de *benchmarks*³² (índices de referencia), ya que actualmente tiende a premiar los “malos alumnos”. En un sistema de *benchmarks*, un proyecto industrial podría validarse cuando éste “emita” menos que el *benchmark*. Sin embargo, los rendimientos de los países son muy variables: no parece factible un *benchmark* único en ninguno de los sectores, por lo que parece lógico establecer diferentes niveles de *benchmarks* para tomar en cuenta la diversidad de las situaciones de los países.

3.2.3. Las acciones desconocidas por los países en desarrollo

Si bien algunos analistas consideran que los PED no llevan a cabo políticas de mitigación de las emisiones, esta idea es totalmente falsa; éstos últimos tienen el compromiso, dentro de la UNFCCC, de “poner en marcha políticas de reducción de las emisiones, con la condición de que los países desarrollados financien el costo de estas políticas y procedan a transferencias de tecnología³³”.

Investigaciones recientes han demostrado que, en las últimas tres décadas, los PED (China, India, México) redujeron sus emisiones de forma considerable respecto a las proyecciones. Estos esfuerzos estuvieron impulsados por el desarrollo económico, la lucha contra la pobreza, la seguridad energética, y la protección del medio ambiente a escala local.

Sin embargo, estas acciones están mal documentadas, ya que los países en desarrollo no tienen la obligación de presentar periódicamente informes nacionales a la UNFCCC. No existe entonces ninguna información válida a nivel internacional sobre las emisiones de GEI en los países en desarrollo desde 1994, y de las políticas y medidas que se han llevado a cabo.

3.2.4. El Mecanismo financiero de las convenciones internacionales: el FMAM

³² El término inglés *benchmark* proviene de las palabras *bench* (banquillo, mesa) y *mark* (marca, señal). Es una tasa o índice de referencia que sirve para hacer comparaciones. Instrumento financiero utilizado como referencia, medida de calidad para los rendimientos de otras emisiones del mismo tipo o en el mismo mercado. www.bolsamadrid.es

³³ Art. 4.1 y 4.7 de la UNFCCC

Existen otras formas para financiar las acciones en los PED. Primeramente, encontramos el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF, por sus siglas en ingles), que se encarga de financiar las grandes convenciones internacionales sobre el medioambiente. Asimismo, el Banco Mundial y otras instituciones multilaterales integraron criterios ambientales en la gestión de sus proyectos.

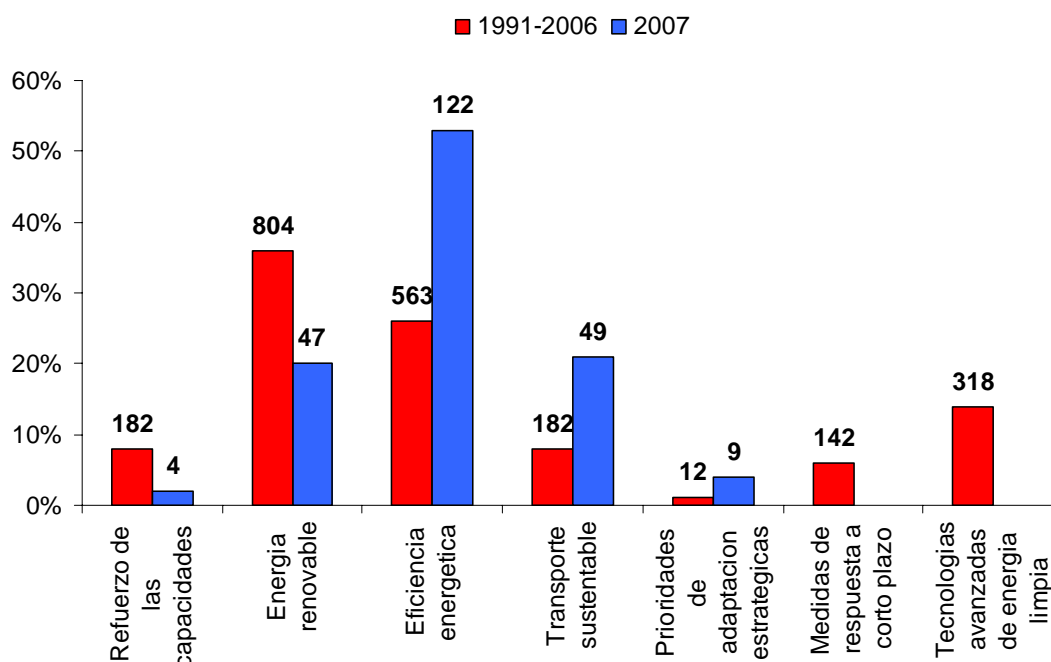
Las inversiones en energías limpias de los grandes bancos regionales de desarrollo pasaron de 221 millones de dólares en 2005 a 393 millones en 2006, y a 477 millones en 2007.³⁴

Otros medios para incentivar el financiamiento son las inversiones directas en el extranjero y el papel de los organismos de créditos a la exportación, que otorgan viabilidad económica y financiera a los proyectos energéticos más limpios y eficaces.

El principio de este fondo es el siguiente: sólo se cubren los sobre costos por considerar las preocupaciones ambientales en un proyecto. Desde su creación, en 1991, los proyectos en el campo de la energía limpia costeados por el FMAM alcanzaron un monto de 2,1 millares de dólares (860 millones en energías renovables (41%), 720 millones en eficiencia energética (35%), 320 en tecnológicas con pocos niveles de emisión (16%) y 160 en transporte (8%)). Se prevé que con los proyectos en curso se reduzcan las emisiones de CO₂ en 1,2GtCO₂ en los próximos diez a treinta años, con un costo muy reducido (0,54dolares/tCO₂); prueba del rendimiento y la eficacia del fondo. Asimismo, se estima que con los próximos fondos que se obtendrán se pueda reducir 400MtCO₂ adicionales de emisiones.

³⁴ <http://www.gefweb.org/>

Portafolio de inversiones del FMAM en el cambio climático (1991-2007) (en % y en millones de \$)



Fuente: Fondo para el Medio Ambiente Mundial/*Global Environment Facility* (GEF), "Factsheet: GEF's Work on Global Climate Change", septiembre 2007.

Sin embargo, el Fondo para el Medioambiente Mundial es un instrumento muy criticado en los países en desarrollo. Uno de los puntos con mayores controversias es el largo proceso de elaboración de un proyecto³⁵. Asimismo, la preparación de la documentación es tan compleja y costosa, que a menudo representa gran parte de los recursos destinados al proyecto.

3.2.5. El reverdecimiento de la Ayuda Pública al Desarrollo (APD)³⁶

La Ayuda Pública al Desarrollo (APD) alcanzó los 103,5 millares de dólares en el 2007³⁷, de los cuales 20,7% fueron para África Sub-Sahariana, y 10,6% para Medio Oriente. Sin embargo, la Ayuda Pública al Desarrollo no le otorga una importancia primordial al tema del cambio climático.

En 2005, el G8 invitó al Banco Mundial y a otras bancas multilaterales de desarrollo a intensificar con los prestatarios su diálogo en cuestiones energéticas, y a llevar a cabo proposiciones específicas, con el fin de:

³⁵ Una media de 66 meses, que se limitó a 22 meses en 2007

³⁶ Creado por los Estados miembros de la OCDE, los cuales se comprometieron a destinar 0,7% de su PIB a la APD

³⁷ Fuente: OCDE. <http://www.oecd.org/>

- utilizar mejor los recursos y los instrumentos financieros. Elaborar un marco de investigación para las inversiones limpias en energía, destinado a acelerar la adopción de tecnologías que permitan una producción y un consumo más limpio y eficaz de la energía;
- estudiar la posibilidad de acrecentar el volumen de las inversiones realizadas para las energías renovables.

En 2006, estas propuestas se ratificaron en el G8 de San Petersburgo, desembocando en la publicación de un desplegado de acceso a la energía, llamado el *G8 St Petersburg Global Energy Security: Plan of Action*.³⁸

El 2004, el Banco Mundial se comprometió a aumentar su financiamiento en las energías limpias en 20% por año entre 2005 y 2009; así, el financiamiento de estas tecnologías pasó de 209 millones de dólares antes del 2005³⁹ a 860 millones en 2006 y a 1,4 millares en 2007. Los financiamientos en tecnologías menos emisoras pasaron de 28% en 2003-2005 a 40% en 2007. Esta tendencia es general, ya que las investigaciones de los grandes bancos regionales de desarrollo en energías limpias pasaron de 221 millones en 2005 a 393 millones en 2006 y 477 millones en 2007. Sin embargo, en 2007, cerca de 50% de los préstamos en el campo de la energía del Banco Mundial no tomaban en cuenta el cambio climático.

Asimismo, la volatilidad de la APD tradicional, que está sometida a las variaciones presupuestarias de los países donantes, no permite lograr, a mediano plazo, financiamiento suficientemente previsible para apoyar los gastos sociales o las estrategias nacionales de desarrollo de los países beneficiarios⁴⁰

Un ejemplo que se sigue de cerca por las bancas de desarrollo es la experiencia de la BERD (Banca Europea para la Reconstrucción y el Desarrollo); en 2002, decidió, para cada uno de los proyectos intensivos en energía que financia, realizar un análisis del potencial de la eficiencia energética. Los clientes de la banca podían seguir o no las recomendaciones del análisis: 80% de ellos decidieron seguirlas, cofinanciando, con 276 millones de euros, 35 proyectos industriales.

En 2009, el Banco Mundial promueve dos nuevos fondos ambientales:

- Un fondo para las tecnologías limpias, *The Clean Technology Fund* (CTF), enfocado en los países emergentes y en el financiamiento de grandes proyectos públicos-privados de investigación en energías limpias.
- Un fondo estratégico para el medioambiente, *The Strategy Climate Fund* (SCF), con diversas ramas, como el *Pilot Program for Climate Resilience*, que busca ayudar a los países a pobres a afrontar los impactos del calentamiento global.

En 2008, dentro del marco de la APD, los países miembros del G8 se comprometieron a destinar hasta 6 millares de dólares para el financiamiento de estos fondos. Sin embargo, los países emergentes exigen que toda ayuda financiera ambiental sea adicional a la Ayuda Pública al Desarrollo.

³⁸ El documento completo ésta disponible en www.g8italia2009.it/static/G8_Allegato/StPETERSBURG,0.pdf

³⁹ El 2005 es un año atípico, con un monto de las inversiones particularmente poco elevado

⁴⁰ <http://www.ong-ngo.org/>

Podemos decir, que si bien los grandes bancos de desarrollo hicieron grandes progresos para integrar el problema del cambio climático, todavía queda mucho por hacer. Es uno de los tantos desafíos para el presente y futuro.

Una de las opciones es tomar en cuenta ficticiamente el precio del CO₂, integrando los sectores claves de las economías y fomentando la tecnología hacia las de menores emisiones, de forma a que el impacto se refleje en el medioambiente.

3.2.6. Las inversiones directas en el extranjero y las agencias de exportación de créditos

Si bien la APD es importante, ésta representa menos de 1% de las inversiones en el mundo. Las inversiones mundiales se llevan a cabo en 60% por las empresas, 26% por los particulares y en 14% por los gobiernos. En 2006, las IED hacia los países en desarrollo eran del orden de 334 millares de dólares, de los cuales 20% estaban orientados hacia China, y 4,4% para Brasil.

Uno de los principales estímulos para las inversiones son las aseguradoras de créditos a la exportación (ACE), que son agencias financieras gubernamentales que impulsan las exportaciones de bienes y servicios hacia los países en desarrollo; actúan como complemento de los bancos, otorgando créditos, garantías y asistencia técnica financiera.

Las ACE deben ser autónomas desde el punto de vista financiero. Sus reglas de sustento se someten a los acuerdos de la OCDE sobre los créditos a la exportación beneficiarios de un apoyo público. Estas reglas limitan fuertemente sus márgenes de maniobra para conceder condiciones especiales de financiamiento a las tecnologías limpias. La OCDE aceptó, en 2005, flexibilizar los acuerdos de forma experimental hasta junio de 2009, en materia de la exportación de las energías renovables.

Asimismo, en junio del 2007, la OCDE adoptó medidas ambientales más estrictas para los créditos a la exportación, comprometiéndolo a los Estados a presentar, de forma anticipada, los impactos en el medioambiente de sus proyectos, y a examinarlos desde la visión de las normas internacionales.

3.3. Fomentar la investigación y la difusión de tecnologías

Aunque las inversiones en las nuevas tecnologías han aumentado en los últimos años, siguen siendo insuficientes en vista de las necesidades. Éstas deben estar acorde a los objetivos, como el de dividir en dos las emisiones de GEI en 2050. Diversas partes buscaron dar solución por medio de un fondo tecnológico en el marco del PK, pero no tuvieron éxito. Se multiplicaron entonces las iniciativas de colaboración "a la carta", garantizando una diversidad de las vías y formas, en donde sólo los países interesados participan y no es necesario por lo tanto un consenso internacional.

3.3.1. Financiamientos aún insuficientes

Uno de los desafíos más importantes es el tema de la tecnología, que no se abordó en el PK; los Estados deben aumentar considerablemente su financiación a la investigación.

Las inversiones públicas de los países de la OCDE, en el sector energético, en investigación y desarrollo (R&D⁴¹, por sus siglas en inglés) decrecieron entre 1992 y 1998, pasando de 9,6 millares de dólares (del 2005) a 8,6 millares de dólares. A partir de 1998, aumentan relativamente llegando a los 9,5 millares en 2005. Estas inversiones provienen básicamente de dos países: Japón, con el 34%, y los EU, con 29%. En Europa, los presupuestos en R&D disminuyeron en 28% entre 1992 y 2005. Se estima que los presupuestos deben aumentar entre 35 y 45 millares de dólares hasta el 2030.

Debido a que el precio del CO₂ no está fijado a un nivel óptimo a nivel mundial, es conveniente llevar a cabo financiamientos en el campo de las tecnologías bajas en carbón:

- El objetivo de reducción fijado del PK es un compromiso político, y no resultado de un cálculo económico;
- no se conoce la evolución del carbón para después del 2012;
- debido a la no ratificación del Protocolo por parte de EU y China, los países con compromisos no pueden fijar objetivos de reducción ambiciosos a las empresas, por temor a perder competitividad.

En estas condiciones, en conjunto a la puesta en marcha del mercado europeo, se debe financiar "masivamente" la R&D en las tecnologías de lucha contra el cambio climático, haciendo énfasis en los campos donde las innovaciones no se encuentran todavía en la fase de la comercialización y de la difusión masiva.

Un ejemplo de lo anterior, sucede en la costa occidental de Noruega, junto a la refinería de Mongstad (una de las mayores del país nórdico). Ahí, avanzan a buen ritmo las obras de lo que será una planta experimental a gran escala para separar el dióxido de carbono en los flujos generados en la combustión de carbón y de gas natural de las centrales térmicas para generación de electricidad. La planta, que empezará a funcionar en 2011, es ahora mismo el buque insignia del proyecto global de captura y almacenamiento de CO₂.

En la planta de Mongstad se retirarán 100.000 toneladas de CO₂ -o, más popularmente, secuestro de carbono- de Noruega, un país líder en estas tecnologías. "Este es el mayor proyecto del mundo, y, seguramente, el más versátil de captura de carbono tras una combustión", afirma Sverre Overa, director del proyecto. "La idea es desarrollar y poner a punto estas tecnologías, capturando unas 100.000 toneladas de CO₂ anualmente durante los cinco años de ensayos y hacerlas económicamente competitivas, viables comercialmente", explica Kari Gro Johanson.⁴²

A nivel internacional, la colaboración tecnológica evita la duplicidad en los esfuerzos de investigación, explotando las economías de escala, y potenciando la investigación en los países. Ésta presenta también un interés en las primeras fases del desarrollo de una

⁴¹Son las actividades de investigaciones que un negocio escoge como conducto, con la intención llevar a cabo un descubrimiento que los lleve; a liderar el desarrollo de nuevos productos o procedimientos, o; a mejorar la existencia de productos o procedimientos. *Research and development* es uno de los medios por el cual los negocios pueden experimentar un crecimiento futuro desarrollando nuevos productos o procedimientos para mejorar o expandir sus operaciones. Fuente: *A Forbes Digital Company*, www.investopedia.com

⁴² Periódico El País, 18 de noviembre de 2009, artículo completo disponible en: www.elpais.com/articulo/sociedad/Noruega/lanza/experimentar/captura/CO2/elpepisoc/20091118elpepisoc_10/Tes?print=1

tecnología, cuando los costos de investigación son sumamente elevados, y las perspectivas de comercialización y de retorno de las inversiones se encuentran en un horizonte muy lejano. Cuando el desarrollo de las tecnologías se aproxima a la fase de la comercialización, aumentan los intereses comerciales, viéndose limitada la colaboración entre los países.

3.3.2. El debate sobre la inclusión de un anexo tecnológico al Protocolo de Kyoto

El PK no cuenta con un anexo sobre la investigación tecnológica. Sin embargo, se busca negociar un Protocolo tecnológico para que los Estados se comprometan a realizar contribuciones financieras, en que los resultados de las investigaciones sean compartidas entre todas las partes.⁴³

Sin embargo, debido a diversas causas, no parece pertinente que el espacio de negociación se lleve a cabo dentro del marco de la ONU;

- Todas las partes de la Convención deben acordar sobre cada una de las tecnologías a financiar, y los niveles de financiamiento. Cada país puede buscar incentivar las tecnologías que respondan a sus intereses propios.
- La colaboración global internacional implica una reducción de la diversidad de vías de investigación.
- La experiencia ha demostrado que es difícil implicar a los expertos técnicos en los espacios ambientales internacionales, y los responsables de las negociaciones no siempre son competentes en los campos tecnológicos.

3.3.3. Iniciativas múltiples de colaboración internacional

Si bien la UNFCCC y su Protocolo no abordan específicamente el tema tecnológico, la colaboración entre los países no se ha hecho esperar. De hecho, el G8, en Evian (2003) y en Gleneagles (2005), fue el marco para grandes colaboraciones de investigación internacional. EU ha lanzado ya varios proyectos:

- *The Generation IV International Forum*, sobre la próxima generación de reactores nucleares (2001);
- *The Carbon Sequestration Leadership Forum*, sobre la captura y almacenamiento del carbón (2003);
- *The International Partnership for the Hydrogen Economy* (2003);
- *The Methane to Markets Partnership* (2004).

Asimismo, otros países como Italia o Gran Bretaña han lanzado programas como el *Global Bioenergy Partnership*⁴⁴ (2006) y el *Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership*⁴⁵ (2002), respectivamente. El Banco Mundial no se queda atrás, con el *Global Gas Flaring Reduction Partnership*⁴⁶ (2002).

⁴³ Scott Barrett, "Towards a Better Climate Treaty", *AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Policy Matters*, n°1-29, 2001

⁴⁴ www.globalbioenergy.org/

⁴⁵ www.reeep.org

⁴⁶ www.worldbank.org/ggfr/

La Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés) puso en marcha, desde hace unos años, acuerdos contractuales (*implementing agreements*) para desarrollar programas y proyectos de investigación en la búsqueda de las tecnologías de la energía.

Los principales desafíos de las políticas energéticas de los acuerdos contractuales (*implementing agreements*) o Iniciativas Tecnológicas Multilaterales (*Multilateral Technology Initiatives*, MTI) son: garantizar la seguridad energética y orientar los problemas del cambio climático de forma a que sean costeables económicamente. Esto, a largo plazo, será solventado únicamente por medio de las cooperaciones tecnológicas. Para que los esfuerzos de colaboración vayan acorde a los desafíos energéticos, la IEA creó un contrato legal -*Implementing Agreement*- y un sistema de reglas estándar y regulaciones. Éstas permiten a los miembros interesados y a los gobiernos no-miembros u otras organizaciones destinar fondos y recursos para fomentar la investigación, el desarrollo y la realización de tecnologías especiales.⁴⁷

Un ejemplo de MTI es el *Climate Technology Initiative* (CTI). El CTI es una iniciativa multilateral cuya misión es establecer alianzas entre países para promover la cooperación internacional en el desarrollo y difusión de tecnologías y prácticas respetuosas del clima y medio ambiente. El objetivo es que los países participantes en el CTI emprendan múltiples actividades en cooperación con los países en desarrollo y en transición, así como otros organismos internacionales.⁴⁸

Por otro lado, encontramos el *Asia Pacific Partnership on Clean Development and Climate* (AP7), que busca favorecer la difusión, el desarrollo y la transferencia de tecnologías limpias entre sus 7 países miembros (entre ellos EU, China, India y Canadá), que representan 47% de las emisiones de GEI.

El AP7 se divide en ocho grupos de trabajo, encargados de definir el estado del arte de la tecnología, identificar objetivos de costos y de rendimiento, y compartir los conocimientos y experiencias, así como identificar las oportunidades de acción. Si bien a principios del 2009 la UE no contaba con un espacio de diálogo sobre las tecnologías con los grandes emisores (del tipo AP7), puso en marcha programas de colaboración tecnológica.

Una prueba del interés de los Estados es que los 10 más grandes emisores de GEI son miembros de la mayoría de los convenios desarrollados.

⁴⁷ www.iea.org/

⁴⁸ www.climatetech.net/

Participación de los 15 grandes emisores en las diferentes colaboraciones tecnológicas

		Gen 4	CSLF	IPHE	MtMP	REEEP	Bioenergy
1	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X
2	China	X	X	X	X		X
3	UE 25	Eur, F, R, S	CE,A,D,F,G, I,H,R	CE,A,F,I,R	A,F,I,P	A,Au,CE,E,Ir H,R	A,E,F,I,H,RU,S
4	Rusia	X	X	X	X		X
5	India		X	X	X		
6	Japon	X	X	X	X		X
7	Brasil	X	X	X	X		X
8	Canada	X	X	X	X		X
9	Corea del Sur	X	X	X	X		
10	Mexico		X		X		X
11	Indonesia						
12	Australia		X	X	X	X	
13	Ucrania				X		
14	Iran						
15	Africa del Sur	X	X				X

Gen 4: *The Generation IV International Forum*

CSLF: *The Carbon Sequestration Leadership Forum*

IPHE: *The International Partnership for the Hydrogen Economy*

MtMP: *Methane to Markets Partnership*

REEEP: *Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership*

Bioenergy: *Global Bioenergy Partnership*

A= Alemania

Au= Austria

CE= Comunidad Europea

D= Dinamarca

Eur= Euratom

F= Francia

G= Grecia

H= Holanda

I= Italia

Ir= Irlanda

P= Polonia

R= Reino Unido

S= Suiza

Fuente: Aurélie de Viellefosse, El cambio climático, Paris, 2009

En la medida que existen ya numerosas iniciativas de colaboración internacional, queda ahora buscar reforzarlas y volverlas más efectivas: fijar objetivos más claros y ambiciosos, aumentando los financiamientos, para obtener resultados concretos en los próximos cinco años. Debido a la naturaleza “a la carta” de las negociaciones, no es necesario un consenso a nivel internacional. Asimismo, esta propuesta garantiza una cierta “diversidad” de las formas de investigación.

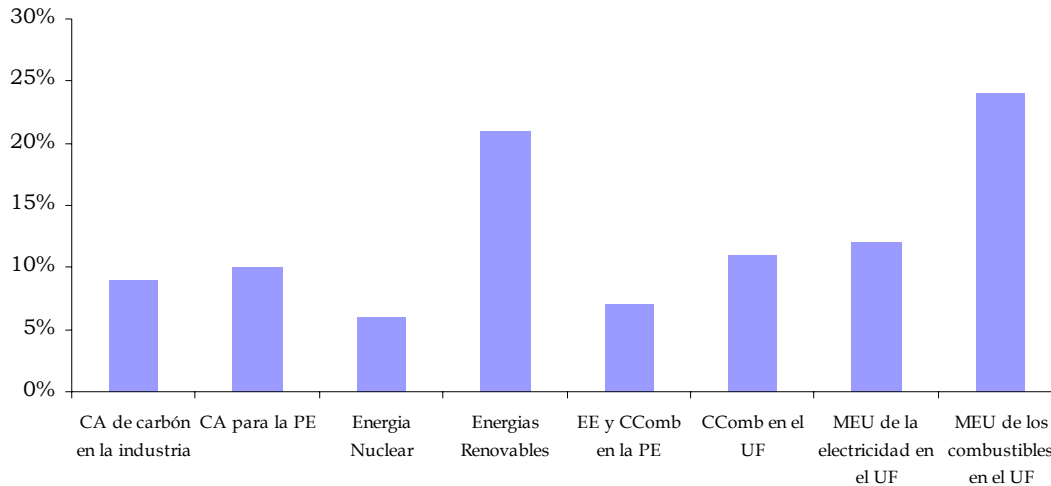
Otra de las vías para reforzar la acción internacional puede ser convertir la IEA en una Agencia Internacional de la Energía y del Efecto Invernadero, que se encargue de dirigir todas las grandes cooperaciones tecnológicas y agrupe no sólo los países de la OCDE, sino también a los grandes emisores.

3.3.4. Los desafíos tecnológico-económicos

Antes de fijar un objetivo nacional de reducción, se deben conocer los costos, de forma a utilizar los instrumentos y herramientas pertinentes, eficientes y capaces de incitar a los distintos agentes económicos. Por lo anterior, es necesario un análisis más profundo de los sectores y de las inversiones a movilizar.

Si bien ya conocemos los niveles de ambición necesarios para una reducción de las emisiones, así como los participantes en tal esfuerzo, queda saber si se disponen de las tecnologías necesarias para llegar a tales reducciones de emisiones, así como los costos de tales.

Según diversos estudios, la eficiencia energética va a contribuir con más del 50 % del esfuerzo de reducción de los gases, las energías renovables en un 20%, la captura y almacenamiento de CO₂ en un 19%, y la energía nuclear en un 6%.⁴⁹



CA: captura y almacenamiento
 EE: eficiencia energética
 Ccomb: Cambio de combustible
 PE: producción de electricidad
 MEU: mejora de la eficiencia en el uso
 UF: uso final

Fuente: Elaboración propia con datos de la IEA, www.iea.org

Podemos ver que las técnicas existen, por lo que su éxito dependerá de la capacidad para instalarlas a nivel mundial.

El problema de la reducción de emisiones de CO₂ se caracteriza una la multitud de orígenes, tecnologías, infraestructuras y comportamientos, que deben ser modificados. Hacer frente a este problema supone poder actuar sobre una multitud de actores y contextos.

Como hemos visto, el problema es multidimensional, por lo que la respuesta debe ser también múltiple, haciendo uso de diferentes tipos de políticas: políticas estimulantes, negativas (fiscalización) y positivas (créditos, certificados, etc), reglamentaciones (límites de emisiones) y políticas de difusión de la información, entre otros mecanismos.

⁴⁹ EIA, *Work for the G8, In support of the G8 Plan of Action, 2008 Messages*. www.iea.org

Políticas, medidas e instrumentos con eficacia comprobada en el plano ambiental

Suministro de energía
Reducción de las subvenciones orientadas a los combustibles fósiles: impuestos sobre los combustibles fósiles o sobre el carbón
Derechos preferenciales para las tecnologías basadas en energías renovables; uso obligatorio de las energías renovables; subvenciones a los productores
Transporte
Ahorro obligatorio de carburante: mezcla de biocarburantes: normativas de CO2 para el transporte terrestre y carretero
Impuesto a la compra, registro y uso de automóviles; impuestos sobre los carburantes: cobro por el uso de las autopistas y de los estacionamientos
Reducción de los desplazamientos para acondicionamiento y planificación de las infraestructuras; inversión en las instalaciones del transporte común en desplazamientos no motorizados
Sector Inmobiliario
Normas y clasificación de las maquinarias
Establecimiento de códigos y certificación de los inmuebles
Programas de gestión de la demanda
Iniciativas del sector público
Ayuda a las sociedades de servicios energéticos
Industria
Establecimiento de datos de referencia; normas de rendimiento; subvenciones, créditos de impuesto
Permisos intercambiables
Acuerdos voluntarios
Agricultura
Incentivos financieros y reglamentos buscando la gestión de las tierras; mantenimiento de la cantidad de carbono de los suelos; uso eficaz del abono y de la irrigación
Bosques
Incentivos financieros (a escala nacional e internacional) buscando acrecentar la superficie boscosa, frenar la deforestación, preservar y gestionar los bosques: aprobación y aplicación de los reglamentos sobre el uso de las tierras
Desechos
Incentivos financieros buscando mejorar la gestión de desechos y de aguas usadas
Incentivos financieros u obligaciones de usar las energías renovables
Reglamentación de la gestión de desechos

Fuente: GIEC, 2007, Grupo de Trabajo III

Como lo muestran los instrumentos ya en operación, una de las opciones más claras es otorgar un precio al precio del carbono -integrando los comportamientos económicos- para buscar reducir el costo de las tecnologías bajas en carbono y favorecer su difusión.

Esto supone que, gracias al aprendizaje adquirido –debido a la práctica- y a las economías de escala en la producción, baje el precio de las tecnologías limpias. Es

necesario un precio de referencia que canalice el progreso técnico y evite que esta medida resulte perjudicial a largo plazo.

Algunos de los estímulos deben ponerse en marcha rápidamente, ya que los industriales deben contar con certezas para invertir en las tecnologías limpias. El tiempo de transformación del capital es muy largo para algunas formas de inversión. Económicamente, es conveniente invertir en las mejores tecnologías, al momento de la renovación de las instalaciones y del capital. Sin embargo, muchas de las centrales ya construidas (o en proceso de construirse) no verán actividad hasta dentro de 20 o 30 años.

Por otro lado, la aplicación de un financiamiento público masivo es poco probable; las innovaciones deben realizarse en los sectores industriales, la construcción, el transporte, el tratamiento de los residuos y la eficiencia energética. Es necesario “un esfuerzo de la iniciativa privada, promovido por herramientas de fiscalización y regulaciones que permitan influenciar los comportamientos individuales”.⁵⁰

Para alcanzar el objetivo de 2°C, son necesarias políticas ambiciosas y regulaciones térmicas. Cabe señalar que se debe implicar de igual forma a los países desarrollados como los países en desarrollo.

En los países en desarrollo, nos encontramos ante una gran oportunidad, ya que muchas de las infraestructuras energéticas, industriales y urbanas aún están por construirse. El ritmo actual de construcción de centrales es elevado, por lo que uno de los retos más importantes es que las nuevas infraestructuras utilicen las tecnologías con menores emisiones de GEI.

El costo anual adicional de las inversiones necesarias en 2030 para igualar el nivel de emisiones al de 2004 es de entre 200 y 210 millares de dólares (77 en PED), lo que proyectado en un periodo de 15 años, nos da un total de aproximadamente 3000 millares de dólares; el equivalente al costo de la guerra en Irak para los EU⁵¹. Estos costos son similares a los de las subvenciones en los sectores energéticos; del orden de 250-300 millares de dólares, pero con la diferencia de que 200 millares se destinan a las energías fósiles, y sólo 35 millares a las energías limpias. Las principales subvenciones se llevan a cabo en Rusia, Ucrania, Irán, Indonesia y China.

Estas subvenciones producen un efecto de exclusión para las tecnologías limpias: los proyectos de eficiencia energética son poco atractivos para los países con un bajo precio de la electricidad. Uno de los desafíos es el de redireccionar las políticas climáticas hacia los países más pobres.

Según las proyecciones, en 2030, se invertirán 762 millares de dólares en infraestructuras energéticas, de los cuales 439 millares irán a la producción de electricidad, 154 millares a las infraestructuras petroleras y 148 millares para la producción de gas. Este costo será financiado por los países de la OCDE, pero también por los grandes países emergentes,

⁵⁰ Jean Charles Hourcade, “*L'économie des régimes climatiques: l'impossible coordination?*”, *Revue d'économie politique*, n°4, julio-agosto 2003.

⁵¹ Joseph E. Stiglitz, Linda J. Bilmes, *The Three Trillion Dollar War: The True Cost of the Iraq Conflict*, W.W.Norton, New York, 2008)

como China, que aportará 132 millares⁵². Muchos sectores se verán beneficiados con estas políticas, que permitirán reducir los costos de las inversiones.

En el siguiente capítulo analizaremos a detalle las herramientas e instrumentos que se llevan a cabo, hoy en día, para hacer frente al problema del cambio climático; detallaremos las limitaciones de tales mecanismos, así como sus ventajas, consecuencias y repercusiones en la economía de los Estados, los mercados y las empresas.

⁵² UNFCCC, Investment and Financial Flows to Address Climate Change, 2007

Capítulo cuarto

LOS INSTRUMENTOS DE CARÁCTER PÚBLICO: NUEVOS REGLAMENTOS, PERMISOS NEGOCIABLES, ACUERDOS VOLUNTARIOS

4.1. Los diferentes modelos y la deseabilidad del crecimiento económico

En los debates entre economistas y ecologistas, al tratarse de la problemática en evolución, suscitan a menudo diversas controversias. Por lo mismo, es conveniente diferenciar lo científicamente comprobado de lo susceptible a debate entre las distintas escuelas de pensamiento.

Es necesario un doble esfuerzo, clarificando el estado del arte y de las controversias y explicando las distintas aplicaciones posibles de la teoría. Por lo anterior, describiremos los conocimientos disponibles y algunos de los desafíos públicos.

4.1.1. Controversias sobre el estudio de los modelos teóricos y aplicados

Durante muchos años, los modelos dieron poca importancia al análisis de las políticas ambientales. A partir de los años noventas, consecuencia de los alarmantes fenómenos globales de contaminación y la globalización, éstos aparecieron como una herramienta de evaluación *ex-post* o *ex-ante* de las políticas ambientales.

El objetivo de los modelos es enfocar, en base a fundamentos teóricos e hipótesis, las previsiones, proyecciones y escenarios, siendo la diversidad de los enfoques una fuente complementaria para el análisis económico.

En los modelos, la descripción de los mecanismos económicos (consumo, inversión, producción, etc.) recae en funciones de comportamiento. Se busca medir la estabilidad o cambio(s) en el comportamiento de las variables y los agentes, consecuencia de las políticas económicas.

Recientemente, el análisis de la fiscalización de la energía o de los sistemas de permisos de emisión negociables hace énfasis en la importancia de especificar el funcionamiento del mercado de trabajo: "el ajuste (tasación) de un factor de producción como la energía se traduce en un reajuste de los recursos, que depende de la posibilidad de sustitución en las combinaciones productivas y, más específicamente, de la relativa movilidad de los factores de producción."¹

La mejora de los comportamientos, incorporando la incertidumbre y dinámicas complejas, enriquecen la interpretación de la realidad económica. Para esto, se deben complementar diversas herramientas en la evaluación de las políticas ambientales y en la elaboración de los escenarios futuros, como la incorporación de modelos en la toma de decisiones.

Todos los modelos son representaciones estilizadas de la realidad económica. Se alimentan de juegos de hipótesis, fijados de forma exógena. Sus resultados sirven como herramienta para la toma de decisiones y como proyecciones de los impactos de tales medidas. Permiten la elaboración de escenarios y posibles representaciones del futuro

¹ O. Blanchard, P.Criqui, *La valeur du carbone: un concept générique pour les politiques de réduction des émissions*, *Économie internationale*, n°82, 2000

económico. La adecuada interpretación de sus resultados depende, en gran medida, de su grado de legibilidad teórica.

Podemos distinguir tres grandes familias de modelos: los macro-económicos, los de equilibrio general calculable y los *input-output* eco-energéticos:

- Los modelos macro-económicos describen la economía y sus fenómenos por medio de la econometría, realizando estimaciones y desarrollando sistemas de ecuaciones y series de tiempo.

- Los modelos de equilibrio general calculable también estudian la economía por medio de sistemas de ecuaciones y parámetros, según un procedimiento de medición y estableciendo un año de referencia. Estos modelos se basan en fundamentos microeconómicos, con mercados en competencia perfecta, y se usan generalmente para previsiones a largo plazo.

- Para los modelos eco-energéticos, que siguen el principio de que “es posible calcular el contenido de energía de todo bien, servicio o inversión”, se construyen matrices *input-output*, buscando comprender las obligaciones ecológicas y energéticas ligadas a la actividad económica.

Los responsables de las decisiones disponen entonces de diversos tipos de modelos; representaciones simplificadas de la realidad económica, pero cada uno con propiedades estructurales específicas.

La relación entre economía y ecología tiene varios sentidos: por un lado, los recursos naturales son utilizados como factor de producción; por el otro, la producción y el consumo emiten contaminantes que deterioran la calidad del medio ambiente.

A priori, el problema del agotamiento de un recurso puede solucionarse con un recurso equivalente. La contaminación como fenómeno alterante del ambiente, presenta las mismas características que un recurso renovable, por lo que se debe conocer su capacidad de regeneración.

Más allá de estos criterios, el enfoque del desarrollo sustentable busca saber si se debe atribuir un valor intrínseco a la naturaleza. Existen dos respuestas posibles: el enfoque ecológico, con una respuesta positiva; y, la visión antropocéntrica y utilitarista, según la cual “el medioambiente adquiere valor únicamente en relación al hombre.”²

Este último enfoque posee tres tipos de criterios temporales para comparar el bienestar social: el criterio “no contable” que pondera igualmente el bienestar presente y el futuro; el criterio “contabilizado”, que da menos peso a este último y el de “maximización”, que busca maximizar el bienestar del agente menos favorecido.

Sin embargo, muchos de los modelos que estudian los recursos naturales no renovables llegan a la misma conclusión: “Son las substituciones entre capital manufacturado y el

² O. Godard, Le développement durable, en L'économie face à l'écologie, La Découverte/La Documentation Française, 1993.

recurso natural las que permiten, en algunos casos, conservar un consumo positivo a pesar del agotamiento a largo plazo del recurso.”³

Los modelos de crecimiento exógeno conducen todos a un estado estacionario, diferenciado únicamente por el criterio de bienestar social. En cambio, los modelos de crecimiento endógeno muestran la posibilidad de un crecimiento equilibrado “si y sólo si hay una fuerte compensación entre el consumo y la calidad del medio ambiente. El uso de instrumentos económicos o normativos no asegura la sostenibilidad; deben realizarse métodos preventivos y procesos curativos de la contaminación, bajo condiciones tecnológicas y comportamientos específicos”.⁴

Si bien introducir nuevos sistemas fiscales puede traducirse en una baja de las tasas de crecimiento, diversos estudios nos dicen que es posible encontrar soluciones de “doble dividendo”.⁵

Los modelos y estudios del crecimiento sustentable se basan en funciones de producción, las preferencias del consumidor y el criterio del bienestar social. Sin embargo, cuando intervienen algunos agentes (como en una decisión entre el consumo de un bien y servicio y la calidad del medioambiente), más que apoyarse en indicadores económicos, se debe apelar a juicios éticos.

La influencia del sistema económico siempre es más fuerte sobre el ecológico que en el otro sentido. Prueba de esto es el agotamiento progresivo de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente. La sustentabilidad depende entonces de las tecnologías de producción, así como de estructuras de consumo más respetuosas del ambiente.

Es necesario entonces actualizar continuamente los datos para así inferir de mejor manera el comportamiento de los sistemas, tanto económico como ecológico, y definir trayectorias temporales de consumo y de producción, entre otras.

Más que hablar de sustentabilidad, se debe hablar de sustentabilidades, ya que la naturaleza es irremplazable y su sustentabilidad depende en gran medida del valor que se le otorga. En la economía neoclásica, el crecimiento sustentable se basa en sustituciones, ya sean entre componentes del bienestar (consumo, calidad del medioambiente...) o entre los factores de producción (capital, trabajo, energía...). Por su parte, la economía ecológica cree que aún llevando a cabo estas sustituciones, las condicionantes ecológicas superan las económicas, por lo que las primeras no pueden dejarse a la suerte de la influencia del progreso técnico.

La historia económica reciente nos demuestra que, paradójicamente, se están agotando en mayor medida los recursos renovables, debido a una explotación irracional. En cambio, los recursos agotables, como las energías fósiles, han evolucionado cualitativamente, y su extinción parece postergarse. Encontramos aquí la influencia del progreso técnico y los descubrimientos de nuevos yacimientos.

³ M. Cheve, L. Ragot, *La croissance endogène durable, L'environnement: une nouvelle dimension de l'analyse économique*, Collection Économie, 1998.

⁴ A. Grimaud, *Ressources naturelles et croissance endogène dans un modèle à biens horizontalement différenciés*, Économie et Prévision, 2000

⁵ Este punto lo desarrollaremos más adelante, dentro de este capítulo en el punto 3.3

Así como en el caso de la tecnología, los precios y las tasas también juegan un papel fundamental, ya que pueden orientar los comportamientos en un sentido favorable para el medio ambiente, conciliando el respeto a las condicionantes ecológicas y el crecimiento económico.

El crecimiento sustentable debe pasar de la dinámica de contaminación-descontaminación a la de prevención de la contaminación. El uso de las tecnologías, y la elección de los criterios de bienestar social deben clarificarse de forma a guiar las decisiones, ya sean públicas o privadas.

4.1.2. Deseabilidad del crecimiento económico

Los economistas estudian el crecimiento económico porque es el principal fenómeno económico de los últimos siglos. Se le ve como muy positivo y es el principal objetivo de las políticas gubernamentales. Muchos de los economistas neoclásicos comparten la idea de Keynes, que hace énfasis en la deseabilidad del crecimiento económico “la capacidad del crecimiento económico de seguir transformando la condición humana para mejor”.

Diversos estudios⁶ proyectan que, si se mantienen las tasas de crecimiento actuales, para el 2050, variarán las desigualdades entre los diferentes grupos de países. Se prevé que:

- la brecha entre los países en desarrollo y los países de la OCDE de ingresos altos se achique,
- la brecha entre los menos adelantados y los de la OCDE de altos ingresos permanezca igual y,
- la brecha entre los países del África subsahariana y los de la OCDE se amplíe.

Sin embargo, consideramos que el crecimiento económico no debe ser el único objetivo político omnipresente. Cabe resaltar las consecuencias a largo plazo de la interdependencia entre economía y medioambiente. Es importante considerar otros indicadores no económicos del bienestar, que nos reflejan las necesidades, deseos, salud, educación y los requerimientos nutricionales de la población:

- Esperanza de vida (necesidades y deseos)
- Mortalidad infantil (salud)
- Alimentación adecuada (requerimientos nutricionales)
- Alfabetización (desempeño educativo)

En términos generales, las condiciones han mejorado durante las últimas décadas. Sin embargo, es igualmente cierto que la posición relativa de los pobres ha empeorado y que la desigualdad en la esperanza de vida y en aspectos similares ha aumentado.

Uno de los atractivos del PIB per cápita como medida de desempeño económico, es que pretende capturar en un único indicador todos los aspectos. Pero también es cierto que, en la medida en que las necesidades y deseos de las personas se ven más o menos satisfechos, éstos se sienten más o menos felices. La felicidad humana es entonces otro indicador apropiado y exhaustivo del desempeño económico.

El crecimiento económico es de vital importancia para mejorar el bienestar humano de los países en desarrollo, debido a los niveles de ingreso actuales de su población en general.

⁶ Common y Stagl, Introducción a la economía ecológica, 2008.

Sin embargo, se deben considerar entonces otras variables, como el efecto del desempleo sobre la felicidad, así como la situación familiar y la salud, cuyos resultados en los estudios sobre los factores determinantes de la felicidad individual son similares.

En esencia, no existe una relación entre el ingreso promedio (medido por PIB) y una medida de felicidad nacional. En casi todas las economías ricas con datos disponibles, de varias décadas, el PIB per cápita crece a un ritmo constante, mientras que la felicidad se mantiene sin cambios.

La felicidad individual depende de “la correspondencia entre aquello a lo que aspira un individuo y lo que experimenta”⁷, o, como bien se cuestiona Germaine de Staël⁸: ¿Qué es la felicidad sino el desarrollo de nuestras facultades?

Por su parte, las aspiraciones, que se forman por adaptación y rivalidad, “dependen de la experiencia individual y de la observación de la experiencia ajena”⁹, porque, citando François de la Rochefoucauld¹⁰, “ponemos más interés en hacer creer a los demás que somos felices que en tratar de serlo”.

En el caso de las economías ricas, los economistas ecológicos no dan a la búsqueda del crecimiento del PIB la prioridad que, por lo general, le otorgan los economistas neoclásicos. El crecimiento económico en sí no reduce la desigualdad proporcional y sí aumenta la desigualdad absoluta. Es necesario implementar políticas que reduzcan las desigualdades internas y entre las economías nacionales.

El ahorro y el cambio tecnológico, impulsores del crecimiento económico, son piezas fundamentales en la relación entre éste y el medio ambiente, así como las posibilidades de sustitución de insumos entre servicios de capital, servicios de mano de obra y servicios ambientales.

En la relación entre crecimiento económico y medio ambiente, encontramos la opinión de que el crecimiento económico es nocivo para el medio ambiente. En segundo lugar, existe la idea de que el crecimiento económico, debido a las limitaciones ambientales, debe tener un final.¹¹

La mayoría de los científicos expertos en el tema opinan que la cantidad de CO₂ en la atmósfera, el más importante de los gases invernadero, ya es superior a la deseable, y que debemos estabilizar y reducir las emisiones de CO₂. Las situaciones hipotéticas consideradas, con proyecciones de la ONU, muestran que, con hipótesis conservadoras del crecimiento demográfico y del PIB per cápita, durante los próximos 50 años, las

⁷ Michael Common, Sigrid Stagl, Introducción a la economía ecológica, 2008.

⁸ Escritora e intelectual francesa (1766-1817)

⁹ Michael Common, Sigrid Stagl, Introducción a la economía ecológica, 2008.

¹⁰ Escritor francés (1613-1680)

¹¹ Según Common y Stagl, el impacto de una economía en el medio ambiente depende de la cantidad de personas, el consumo de cada una de ellas y las tecnologías de producción de bienes y servicios. Para eso, la identidad IPAT expresa esa relación. La identidad es $I(\text{impacto}) = P(\text{población}) \times A(\text{afluencia}) \times T(\text{tecnología})$. Esta identidad nos señala los factores determinantes aproximados del impacto de la actividad económica en el medio ambiente, pero no los factores subyacentes. Por lo anterior, si bien la identidad IPAT no nos dice que sucederá con el impacto ambiental en el futuro, sí nos es útil para pensar en ese tipo de cuestiones.

emisiones de CO₂ se duplicarán. Las hipótesis moderadas nos dicen que éstas se multiplicarán por 5, aproximadamente.

En este marco, se puede concluir que:

Con un bajo crecimiento del ingreso (1%) y de la población (baja fecundidad), para que las emisiones permanezcan constantes, por cada \$ del PIB, las emisiones deben disminuir en más de un 50%. Es decir que, a fin de que el crecimiento de la población (fecundidad baja) y del ingreso (1%) correspondan con una cantidad de emisiones constante, la cantidad de emisiones por cada dólar (\$) de PIB debe disminuir en más de un 50 %.

Es posible realizar un estudio más profundo, mediante una diferenciación de las formas particulares de impacto ambiental, dependiendo de la tecnología de la que se haga uso. Así, y con la función de producción de Cobb Douglas con rendimientos constantes a escala:

$Y = K^a + L^b + R^y$, donde, K es capital, L mano de obra y R los insumos de un recurso natural. Con $a+b+y = 1$, en donde la cantidad de un insumo necesaria para reemplazar una reducción de otro insumo aumenta a medida que aumenta el nivel de su utilización.

Según la función de producción de Cobb Douglas ($Y = K^a + L^b + R^y$), si los otros factores son iguales ($a+b+y = 1$), el producto por trabajador será más alto cuanto mayor sea el uso de servicios de capital. Sin embargo algunas economías logran un uso más eficiente de la mano de obra, así como del capital y de los insumos de recursos.

Sabemos que para que haya crecimiento se necesita una tasa adecuada de ahorro y acumulación de capital. Sin embargo, sin progreso tecnológico, el crecimiento termina agotándose con el paso del tiempo. El progreso técnico está vinculado con el ahorro y la inversión, ya que la educación y la investigación que lo impulsan requieren que se desvíen insumos destinados a la producción para el consumo hacia la educación y la investigación.

Por otra parte, si se incorpora el progreso tecnológico al modelo, se obtiene un crecimiento a una tasa constante en el largo plazo.

Estas ideas dominan el pensamiento económico neoclásico moderno acerca de los impulsores del crecimiento económico a través de la acumulación de capital y del progreso técnico. Sin embargo, muchos modelos de crecimiento económico elaborados por economistas neoclásicos ignoran la interdependencia entre la economía y el medio ambiente.

En un modelo con la población en aumento y la posibilidad de sustitución entre los insumos, es posible llegar a un crecimiento económico continuo si se lleva a cabo un rendimiento sostenible del recurso renovable.

Estos modelos nos muestran la importancia de las posibilidades de sustitución y del progreso tecnológico en relación con la posibilidad de lograr un crecimiento económico a largo plazo, dado el uso de recursos naturales en la producción. En ausencia de progreso tecnológico, el crecimiento económico es un fenómeno transitorio, aún sustituyendo el

recurso por capital. Si la sustitución es posible, un progreso tecnológico lo suficientemente rápido puede mantener el crecimiento, pero si el uso del recurso supera el rendimiento sostenible, a la larga, el recurso se agotará y la producción disminuirá hasta llegar a cero.

Todo esto es válido para una economía cerrada en el sentido económico, una economía que no puede importar el recurso de alguna otra economía. En este sentido, la economía mundial es una economía cerrada.

Cuando el recurso no es renovable, no es posible mantener una tasa de uso constante de forma indefinida, ya que no hay un rendimiento sostenible. Si se mantiene una proporción constante de uso del stock remanente, con el tiempo ésta se reducirá cada vez más y estará muy próxima a cero. Cuando no es posible reemplazar el recurso por capital, el crecimiento económico es un fenómeno transitorio, incluso en presencia de progreso tecnológico.

Cabe señalar que incorporar el progreso tecnológico tiene un efecto similar al de disminuir la importancia del recurso. En el caso de una economía abierta, las fuentes internas de insumos de recursos para la producción se pueden complementar o reemplazar por importaciones.

Sin embargo, tales modelos, utilizados para entender la interdependencia de estos conceptos (importancia de la acumulación de capital, las posibilidades de sustitución y el progreso tecnológico), no consideran características importantes, como:

- La variedad de insumos-recursos: renovables y no renovables, cada uno con distintas clases y la posibilidad de sustitución entre ellos.
- Inserciones: no sólo hay extracciones, sino también existen inserciones (flujo de desechos).
- El reciclaje como posibilidad de reducir las extracciones.
- Las interacciones, por ejemplo, entre el flujo de desechos y los servicios de apoyo vital.

Los modelos aquí presentados y las diferencias suscitadas buscan reflejar la complejidad para sintetizar y presentar los fenómenos naturales, sus externalidades y consecuencias en un único modelo económico integral.

4.2. La valorización de los efectos externos y de los activos naturales

Para comparar los costos y los beneficios ambientales de una inversión, conviene establecer un sistema de precios, ya que la mayoría de los activos naturales son bienes libres. Para este fin, la economía ambiental ha desarrollado métodos de valorización de los efectos externos y de los activos naturales.

4.2.1. Los métodos

Las actividades humanas implican contaminación y presiones sobre el ambiente, generándose externalidades. Por definición, estas externalidades son efectos que están "fuera del mercado", por lo que carecen de precio. Sin embargo, su existencia implica variaciones en el excedente, ya sea de los productores o de los consumidores.

Existen diferentes formas de valor para el medio ambiente; el valor de uso, que corresponde al uso directo del activo; el valor de no-uso, que comprende la utilización futura del activo. Asimismo, la economía del medio ambiente considera que el medio ambiente puede tener un valor intrínseco. El valor económico total de un activo natural es igual a la suma de los valores de uso y de no-uso que le son asociados. Existen cinco métodos para llegar este valor¹²:

- El método de los precios hedonistas, que aísla, mediante métodos econométricos, la influencia de las variables ambientales sobre el precio de los bienes.
- El método de los gastos de protección. Se observan los comportamientos para evitar la contaminación, que son el consentimiento a pagar para reducir estas externalidades.
- El método de los costos de transporte. Se almacenan los datos de los gastos de transporte (costeados por los individuos) para llegar a un servicio recreativo.
- El método de la evaluación contingente. Mediante sondeos, se conoce el consentimiento a pagar por reducir determinada contaminación o mejorar la disponibilidad de un recurso natural.
- El método indirecto, que conlleva tres etapas; identifica los contaminantes y su dispersión, se construyen funciones de dosis-respuesta (efectos sobre el hombre) y, se monetarizan estos efectos atribuyéndoles un valor.

La monetarización sirve de soporte al cálculo económico, facilitando el estudio de los fenómenos heterogéneos y considerando explícitamente al medio ambiente en los proyectos de inversión y en los análisis de costo-beneficio. Sin embargo, los métodos tienen límites, ya que implican el análisis de grandes bases de datos, con errores de aproximación variables, y en ocasiones muy grandes, reduciendo la dimensión de los problemas.

Las evaluaciones monetarias se integran a los mecanismos de mercado. Sin embargo, a diferencia de los demás precios, éstos permanecen fijos durante largos periodos de tiempo. Es necesario entonces revisar constantemente estos valores, de forma que las primas o indemnizaciones pertinentes sean efectivas. Se debe conocer, en la medida de lo posible, los costos externos ligados a los fenómenos que deseamos gestionar.

Por lo anterior, los métodos de valorización de los efectos externos, condicionados por la naturaleza del bien analizado, no son entonces los únicos indicadores del valor monetario de los activos naturales y de los efectos de la contaminación. Asimismo, algunos fenómenos presentan un horizonte temporal muy distante, lo que dificulta la actualización de los valores cuando los efectos ambientales difieren en tiempo y espacio.

Por último, más allá de las políticas y teorías económicas, otorgar valores a la natalidad y mortandad abarca dimensiones éticas.

4.2.2. El método de evaluación y las aplicaciones en el campo de la salud

¹² B. Desaignes, P. Point, *Économie du patrimoine naturel*, Economica, Paris, 1993.

Para las cuestiones relacionadas con los efectos de la contaminación atmosférica sobre la mortalidad (mortalidad) y la morbilidad, se aplica principalmente el método de la evaluación indirecta; se otorga un precio a cada efecto sobre el bienestar, comparando proyectos o medidas cuyos impactos sanitarios se diferencian en tiempo y espacio, considerando también los costos de las pérdidas productivas. Sin embargo, este método no considera los costos psicológicos.

Según O.Chanel se elaboran funciones de dosis-respuesta, que constan de cuatro etapas; la descripción de los contaminantes; la lista de los indicadores sanitarios; se correlacionan estadísticamente los dos anteriores; y, se determina el número de casos atribuibles a la contaminación, otorgándoles un valor monetario.

Este último paso, para O.Chanel, hace necesario dar un precio a la vida humana, así como valorizar una variación en la morbilidad. Estadísticamente hablando, el precio de la vida humana puede evaluarse de tres formas distintas: por el estudio de las decisiones cuando hubo variación en la probabilidades de fallecimiento; calculando la suma actualizada de los ingresos perdidos por una muerte prematura, y; por el consentimiento a pagar por una reducción de la probabilidad de muerte. La valorización de la morbilidad conlleva una evaluación similar.¹³

Cabe resaltar que no se dispone de un único valor para la vida humana o las variaciones en la morbilidad, sino de un abanico de estimaciones.

Algunas de las críticas a este modelo son las siguientes:

- A falta de datos exhaustivos sobre los indicadores sanitarios, sólo se logra una aproximación de la realidad, mediante muestras.
- Las funciones de dosis-respuesta analizan la realidad únicamente por medio de la econometría y la estimación de funciones matemáticas.
- La monetarización de los activos naturales, de la vida humana y de la morbilidad implican dimensiones éticas y son poco aceptadas en la sociedad.

Como conclusión, podemos decir que los métodos de valorización de los efectos externos pueden aportar herramientas útiles para la toma de decisiones. Sin embargo, es difícil conocer los efectos en la salud, debido al escaso conocimiento fisiológico y el que algunas consecuencias aparecen a muy largo plazo; es necesario entonces, considerar la incertidumbre de las informaciones subyacentes y la relacionada al carácter intertemporal de los fenómenos.

Como pudimos observar, las herramientas aquí presentadas tienen límites, por lo que se necesita integrar otras tantas, tratándolas en un marco interdisciplinario y con un desarrollo teórico.

Asimismo, los problemas deben tratarse de forma a buscar reducir las emisiones contaminantes durante todo el año y no puntualmente, ya que gran parte de los costos sociales de contaminación se debe a la contaminación crónica.

¹³ O. Chanel, *L'approche économique en santé environnementale: sources d'incertitude et application à la pollution atmosphérique*, 1998.

4.2.3. La tarificación pública

En el marco ambiental, la tarificación pública encuentra su justificación teórica desde los trabajos de A.C. Pigou (*The economics of Welfare*, 1920), con la necesidad de “internalizar los efectos externos de contaminación para que el equilibrio competitivo descentralizado desemboque en un uso óptimo de los recursos”.¹⁴

El principio es simple: para que los agentes económicos consideren los costos que su contaminación impone a la sociedad, éstos tienen que responsabilizarse del costo exacto. El principio de la tarificación pública parte de la idea que es posible llegar a un óptimo de contaminación internalizando los efectos externos, e integrándolos en los mecanismos del mercado. En ese punto, el costo externo marginal es igual al costo de no producir. El responsable del origen del perjuicio debe entonces soportar un impuesto igual al costo marginal de los daños creados. Esta práctica recibe el nombre de tarificación de costo marginal social.

Sin embargo, la brecha entre la práctica y la teoría es todavía importante; las formulas son complejas, los conocimientos científicos limitados, y no se conoce con precisión el valor monetario del efecto externo que se busca internalizar. Asimismo, se debe diferenciar la tarificación en tiempo y espacio.

Por lo anterior, se necesitan una gran variedad de tarificaciones que reflejen la diversidad de las situaciones. Por otro lado, existen diversos niveles de impuestos: los municipales, los distritales, los estatales y los provenientes de un nivel internacional.

Por último, cabe mencionar otro problema de la tarificación pública: los impactos redistributivos. Tasar los efectos externos trae consigo ganadores y perdedores; los que ganan en calidad ambiental o calidad de vida, no son siempre los que soportan la carga financiera de la internalización de los efectos externos. Los agentes económicos afectados reaccionan en función de los costos que deben absorber.

Podemos decir que la aceptabilidad social de la tarificación está condicionada por los impactos redistributivos; se negocian los valores monetarios de los efectos externos, beneficiando a los grupos afectados las incertidumbres existentes. Consideramos que se debe recurrir a la experiencia, como el caso de los transportes.

Podemos concluir que, para establecer nuevas tarifas diferenciadas en tiempo y espacio, es necesario modernizar la tarificación actual, por medio de debates públicos que desemboquen en un consenso.

4.3. Las políticas ambientales: problemas e instrumentos económicos

Algunos instrumentos económicos (como la fiscalización) han sido utilizados constantemente para guiar las políticas ambientales, pero siguen existiendo efectos externos como el aire, al agua, entre otros, que no se han definido del todo. Para internalizarlos, es necesario aclarar los derechos de propiedad sobre de éstos y otorgarles un precio.

¹⁴ Olivier Beaumais, *Économie de l'environnement: méthodes et débats*, Francia, 2002.

4.3.1. Principios, derechos y desafíos de los permisos negociables

Como vimos anteriormente, el principio de los sistemas de permisos de emisión negociables es bastante sencillo: se acuerda la cantidad global máxima de emisiones contaminantes; se define la referencia, que puede ser un año base o una tecnología específica (BAT, *Best Available Technology*¹⁵), y se reparte el total de emisiones permitidas entre los diversos agentes económicos (que puede darse por medio de subastas, venta a un precio fijo o distribuidas gratuitamente). Se autoriza la compra-venta de los permisos, orientando las preferencias en la producción y consumo de los agentes. Cabe mencionar que, siguiendo las leyes del mercado, los precios de los permisos evolucionan constantemente.

El valor del carbón depende de numerosos factores, como el número y el poder de los países participantes, así como el límite establecido inicialmente. Éste último es el resultado de las negociaciones internacionales, y un fiel reflejo de los intereses y la influencia de los países.

Es complicado conocer *a priori* los efectos económicos consecuencia de la aplicación de un impuesto. Sin embargo, éstos condicionan los impactos ambientales *a posteriori*. Un sistema de permisos de emisión negociable asegura el objetivo de descontaminar a menor precio. Su éxito depende de la correcta aplicación de las reglas de funcionamiento, la precisa identificación de los operadores, y el acceso a la información disponible.

Sin embargo, muchos fenómenos y problemas (calentamiento global, GEI, etc.) presentan características y externalidades globales y transfronterizas. Con el fin rebasar estas limitantes, se definen mecanismos flexibles dentro de los acuerdos (como el PK) para lograr los objetivos de reducción de contaminantes. Como mencionamos en capítulos anteriores, cada país gestiona su límite individual, recurriendo, en caso de ser necesario, a los mecanismos internacionales de flexibilidad, como los Permisos de Emisión Negociables (PEN).

El precio de estos PEN debe entenderse, según O. Godard y C. Henry, como “la expresión monetaria de las obligaciones y limitantes cuantitativas fijadas”.¹⁶ De esta forma, el precio de mercado de los permisos de emisión brinda una señal que permite asignar eficientemente los esfuerzos de reducción de emisiones entre las unidades con menores costos de reducción por tonelada de CO₂ equivalente.¹⁷

Debido a las importantes consecuencias redistributivas de estos sistemas de PEN, si bien se logra el objetivo de descontaminar al menor precio, es necesaria una repartición justa y

¹⁵ BAT: "La fase más eficaz y avanzada en el desarrollo de actividades y sus métodos de operación, que indican la idoneidad práctica de técnicas específicas para proporcionar, en principio, la base de valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea posible, reducir en general las emisiones y el impacto sobre el medio ambiente en su conjunto. " definición de la *European Union in Directive*, desplegado núm. 96/61/EC, con fecha del 24 de septiembre de 1996, relativo a la prevención y control integral de la contaminación. Clean air online, Canada Environment, <http://www.ec.gc.ca/>

¹⁶ O. Godard, C. Henry, *Les instruments des politiques internationales de l'environnement: la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables, Fiscalité dans l'environnement*, Francia, 1998

¹⁷ Carlos Figueras, Protocolo de Kyoto, Los mecanismos de flexibilidad, 2010 www.panoramaenergetico.com/protocolo_de_kioto1.htm

reflexionada, así como otras acciones de mitigación, para definir y realizar los objetivos fijados.

Se debe cuestionar la conveniencia de establecer límites a los recursos que sirven como mecanismos de flexibilización. Por ejemplo, la posibilidad de fijar una cantidad máxima de permisos susceptibles de ser intercambiados, dependiendo de las condiciones (naturales y del mercado) en las que se lleva a cabo la compra-venta.

Asimismo, conviene conocer los agentes que tendrán la capacidad de realizar tales intercambios, así como controlar, por medio de una autoridad supranacional, la validez de éstos últimos; un dispositivo que implante sanciones y penas en caso de compra o venta sin fundamento.

El conocimiento de las propiedades de este sistema pasa por la experiencia y la elaboración de ejercicios prospectivos. El éxito de tales dependerá del contexto, las condiciones y del monto de transacciones que se realicen.

4.3.2. Las contaminaciones transfronterizas: la brecha entre teoría y práctica

En los últimos años, el debate público se ha centrado en las contaminaciones transfronterizas, como los GEI o el deterioro de la capa de ozono. En ambos casos hablamos de externalidades globales, por lo que la internalización de sus efectos implica a todo el planeta.

Como vimos anteriormente, el surgimiento de una externalidad conlleva a que algunos agentes se vean beneficiados por esta ocurrencia, mientras que a otros ésta les produce un perjuicio. Una vez identificados el responsable del daño y el (los) afectado(s), conviene privilegiar al que socialmente resulte menos costoso. Se debe entonces definir previamente derechos, ya sea para un medioambiente sin daños, o por el uso de tal.

En la teoría, una negociación entre las partes afectadas por la externalidad desemboca en una internalización óptima. En la práctica, el pago de una compensación necesita del cálculo de la contribución de cada una de las partes implicadas en la gestión del efecto externo transfronterizo. Para que este pago sea equitativo, conviene primero establecer los derechos, pudiendo redefinirse dependiendo de las preferencias de los individuos y de las sociedades.

Si bien en un principio los acuerdos se ocupaban únicamente de mecanismos relativos a la producción y comercio las de sustancias (Montreal 1987), con el paso del tiempo y nuevos Protocolos (PK), se definieron mecanismos económicos de control del deterioro de la capa de ozono. Sin embargo, notables diferencias impiden un consenso a nivel mundial.

Antes de analizar las contaminaciones transfronterizas, es necesario definir claramente los derechos y responsabilidades de los agentes implicados; una de las grandes limitantes de la gestión de las contaminaciones transfronterizas es que ésta implica agentes económicos que evolucionan en contextos económicos, sociales y culturales distintos. Es fundamental, entonces, la intervención de una autoridad soberana, que localice el origen del efecto externo y finque las responsabilidades. Sin embargo, instaurar una fiscalización mundial parece complicado, ya que altera la autonomía de Estados soberanos.

Asimismo, algunos Estados se ven recelosos ante los límites en los márgenes de maniobra y las herramientas disponibles para lograr la reducción de las emisiones.

En este tipo de contaminaciones, en muchos de los casos difiere el origen y el destino de tales. Si bien algunos contaminantes se pueden considerar locales, sus efectos abarcan varios territorios, como es el caso de las lluvias ácidas. Consideramos conveniente establecer un lazo (transferencias, transporte de los contaminantes) entre los lugares de emisión y de recepción de los contaminantes, y un nivel óptimo de impuesto, diferenciado en tiempo y espacio, en función de los daños marginales colectivos y los costos de reducción.

Por otro lado, aparecen los efectos globales, consecuencia de la suma de los contaminantes (sin importar el lugar de origen como la emisión de carbón, por ejemplo). Conviene minimizar el costo total, reduciendo la emisión de los contaminantes, para un reparto eficaz de las cargas individuales de descontaminación. Para esto, se puede establecer una tasa internacional única o un sistema de permisos de emisión negociables (PEN), desembocando en una igualación de los costos marginales de reducción de la contaminación.

Por último, cabe mencionar que los acuerdos multilaterales necesitan ser revisados periódicamente, para ajustar los objetivos iniciales al presente y lograr avances significativos en la gestión de las externalidades, gracias a las nuevas informaciones científicas disponibles.

4.3.3. El doble dividendo

La aplicación de un impuesto (sea ambiental o no) significa un ingreso suplementario para el Estado, que puede utilizarse con fines ambientales, o ser reinyectado en la economía. Se puede reducir alguno de los impuestos ya existentes, desembocando en un doble dividendo que, por un lado, desaliente las actividades contaminantes y, por el otro, reduzca los desperfectos fiscales.¹⁸

Fijar un impuesto sobre un bien cualquiera reduce el poder de compra de los agentes que lo consumen, alejándolos de ese bien en busca de sustitutos. Hoy en día, se pueden distinguir tres formas de doble dividendo: la forma simple (reducción de impuesto fijo), la forma intermediaria (remplazando un impuesto genérico por un impuesto ambiental) y la forma fuerte (sustituyendo un impuesto ambiental por un impuesto genérico).

Los beneficios corresponden a una variación positiva del bienestar o del entorno, que depende de la mejora tanto de la calidad medioambiental como del empleo. Se habla entonces de un doble dividendo de eficiencia (o de empleo).

A principios de los años noventa, los análisis realizados sobre el doble dividendo muestran que los impuestos ambientales afectan el factor trabajo, que tiene menor movilidad que el factor capital o la energía, provocando que el doble dividendo sea únicamente una ilusión.

Sin embargo, con el paso del tiempo se perfeccionaron los trabajos teóricos, implementando categorías como; la gestión con ingresos diferenciados, el desempleo

¹⁸ M. Chiroleu-Assouline, *Le doublé Dividende. Les Modeles théoriques*, Revue Française d'Économie, 2001

involuntario, los mercados imperfectos, niveles de bienestar, calidad del medio ambiente, consumo, ocio, entre otros. Se pudo así identificar verdaderos casos de doble dividendo.

El gran problema de una política de doble dividendo recae en la dificultad para medir sus beneficios; las grandes incertidumbres existentes en los fenómenos de contaminación, impiden conocer en qué medida una estrategia preventiva será favorable para el medio ambiente. La problemática del doble dividendo se centra entonces en la evaluación monetaria de los beneficios ambientales.

Otro de los inconvenientes de esta política es que, con estas medidas, la carga fiscal se desplaza de los agentes más favorecidos (como los asalariados) hacia los más desfavorecidos (inactivos, desempleados). Se necesita entonces de una evaluación del reparto de la carga fiscal y de la distribución de los beneficios ambientales.

Como observamos anteriormente, una de las ventajas de los impuestos ambientales es su capacidad para generar ingresos adicionales que, a su vez, puedan reutilizarse la economía. Si bien los sistemas de permisos de emisión negociables no ofrecen esa posibilidad de doble dividendo, una estrategia integral puede otorgar dobles dividendos, tanto a nivel interno (país) como externo (continental o mundial). Para esto, deben utilizarse diversos instrumentos, mecanismos de flexibilidad, y una fiscalización tanto nacional como internacional.

Se sabe que una política de doble dividendo conlleva cambios en el sistema de recaudación y provoca distorsiones en los comportamientos de los agentes económicos. Éstas últimas se pueden mitigar con una reforma fiscal global, pero necesita de otras herramientas para funcionar.

Tomemos como ejemplo de fenómeno controversial el caso del efecto de gases de efecto invernadero (GEI); los modelos climáticos no pueden predecir con exactitud las consecuencias ni la influencia de las capas de nubes o de los océanos. Sin embargo, se sabe que se debe reducir la emisión de contaminantes para evitar efectos que tal vez tengan lugar en un futuro lejano. Es necesario, por lo tanto, conocer, en las diversas modalidades, el costo de esta reducción, así como la redistribución de los ingresos resultado del doble dividendo; saber si estos ingresos se destinarán a reactivar el empleo, a propiciar el uso de tecnologías propias, etc.

Los trabajos empíricos muestran la importancia de un buen funcionamiento del mercado de trabajo para la ocurrencia de un doble dividendo. Sin embargo, si bien un doble dividendo puede conciliar el progreso de la actividad económica y la protección de medio ambiente, su objetivo primordial es el de la reducción de la contaminación.

El dividendo sobre la actividad económica es un producto adjunto de la reforma fiscal, que busca posicionar los sistemas económicos hacia una trayectoria sustentable. Sin embargo, si bien a nivel macroeconómico los resultados son favorables, los mecanismos y herramientas no convencen a todas las partes. Los industriales viven las limitantes tecnológicas a un nivel microeconómico, donde debido a las diferencias de movilidad de los factores, las posibilidades de sustitución entre los factores de producción (trabajo, energía) son muy limitadas.

Una reforma fiscal conduce a una evolución de las estructuras, que puede desembocar en una relocalización de los agentes, que buscan mejores condiciones. Sin embargo, debido

a la dificultad para medir tales cambios, muchos de los modelos de doble dividendo no contemplan éste y otros factores. Cabe recordar que si bien los modelos macroeconómicos presentan un gran interés, deben complementarse con estudios sectoriales.

A menudo, los analistas van más allá de su cuadro teórico, incorporando comportamientos y considerando las diferentes estructuras de la economía y los desequilibrios del mercado. Sin embargo, si no hay transparencia en los mecanismos del análisis, esta práctica pierde coherencia teórica y recae en explicaciones ilegibles y con resultados inferidos al gusto de los realizadores.

Los resultados deben interpretarse dependiendo de las hipótesis y del marco teórico, por lo que conviene recurrir a diversos tipos de modelos, que dispongan de mecanismos legibles. Cabe recordar que la posibilidad de un doble dividendo depende en gran medida de las tecnologías utilizadas, por lo que se debe fomentar la adopción de nuevas tecnologías, así como el uso de las que actualmente proporcionan un alto nivel de ahorro de energía.

“El mejoramiento autónomo de la eficiencia energética supone una evolución favorable de la intensidad energética de la producción, guiada por los cambios en los productos o los procesos técnicos, que no puede explicarse por la influencia de los precios. Reduce también el consumo de energía, y en consecuencia las emisiones de carbón que se le asocian”.¹⁹

Debido a que una reforma fiscal desplaza la carga fiscal de bienes y factores no-contaminantes hacia los bienes (y factores) contaminantes, es importante conocer los aspectos y consecuencias de la redistribución de los ingresos, ya que éstos determinan en gran medida la posibilidad de modificar el sistema de recaudación, y que éste sea sustentable a largo plazo. Cabe recordar que una reforma fiscal adecuada está condicionada por los riesgos de deslocalización, que dependen de la competitividad de los agentes.

4.4. Procesos de negociación y acuerdos voluntarios

Aunque gran parte de los acuerdos voluntarios se realizaron en la última década, éstos no son exclusivos de los últimos años; surgieron desde tiempo antes, como reacción a las formas de regulación más habituales. Aquellos acuerdos no disponían de una gran base científica, lo que cambió con el paso del tiempo, con múltiples trabajos que ayudaron a cubrir ese déficit de conocimientos.

4.4.1. Teoría de los acuerdos voluntarios

No existe una teoría de los acuerdos voluntarios. Este término hace uso de cuatro categorías de instrumentos:²⁰

- Los acuerdos negociados, entre industria y los poderes públicos, que buscan un objetivo en base a un calendario, con sanciones en caso de incumplimiento.

¹⁹ CGP, *L'économie face à l'écologie, Environnement, qualité de vie, croissance*, Francia, 1993.

²⁰ OCDE, *Los acuerdos voluntarios en las políticas ambientales. Análisis y evaluación*, 2000.

- Los acuerdos privados (bilaterales o multilaterales), entre agentes privados afectados por una misma externalidad que buscan reducir, con compensaciones financieras como alicientes.
- Los programas públicos voluntarios, con un cuadro técnico-económico y cuya adhesión está motivada por subvenciones o asistencia técnica.
- Los contratos de progreso, compromisos unilaterales entre particulares, en base a calendarios y objetivos comunes.

Desde el punto de vista teórico, las políticas ambientales hacen uso de diversos instrumentos, como los impuestos, permisos, subvenciones, entre otros. Los acuerdos voluntarios se basan en dos objetivos; el del poder (de mercado, de negociación, de influencia en la regulación pública, etc.); y el de eficiencia (ambiental y económica).

Por su parte, las empresas tienen diversas motivaciones; una empresa (o grupo de empresas) puede buscar cumplir con los objetivos ambientales para que su producto esté diferenciado de los demás. Asimismo, puede servir como medio de información para difundir nuevas tecnologías.

El análisis de los derechos de los acuerdos ambientales (de uso, acceso, etc.) permite asignar responsabilidades de cara a los fenómenos contaminantes, facilitar y hacer efectivas las negociaciones. La eficiencia de los acuerdos ambientales, según Hourcade y Ghersi²¹, depende de cuatro factores:

- Las barreras informativas y los costos ligados a las negociaciones, en donde éstos no deben superar los beneficios esperados.
- La exhortación, con sanciones en caso de incumplimiento de los objetivos.
- La eficiencia económica, mediante una verdadera internalización, haciendo caso omiso de los grupos de interés.
- La exigencia de calidad ambiental por parte de la sociedad. La reacción del público y de los consumidores condiciona la amplitud y realización de los compromisos.

Los acuerdos voluntarios buscan mejorar la calidad ambiental de las empresas, anticipándose a un fortalecimiento de la regulación pública. Sustituyen entonces a otros instrumentos, como los impuestos ambientales o los permisos de emisión negociables.

Por su parte, los poderes públicos ahorran costos administrativos y de investigación, pero renuncian a un control total de la situación, dejando los objetivos de reducción en manos de particulares y sus respectivas investigaciones.

Para concluir, cabe mencionar que los acuerdos voluntarios facilitan la formación de oligopolios y monopolios. Las empresas pueden blindar la información y llevar a cabo prácticas anti-competitivas, en las cuales los acuerdos voluntarios actúan como barreras para la entrada de nuevos competidores, formando coaliciones que impiden la formación de un verdadero mercado.

4.4.2. Práctica de los acuerdos voluntarios: una evaluación empírica

²¹ Hourcade y Ghersi, *Le rôle du changement technique dans le double dividende d'écotaxes*, *Économie et Prévision*, 2000

Si bien en la práctica el estatus de los acuerdos voluntarios es todavía confuso, los datos de los ya existentes nos permiten establecer un juicio sobre este tipo de prácticas.

Al no contar con las propiedades técnicas necesarias, su evaluación necesita, *a priori*, de la definición de criterios de eficiencia: eficiencia ambiental, eficiencia económica, costos administrativos, aspectos de competencia, efectos secundarios (de imagen), efectos de aprendizaje, viabilidad y la posibilidad de realizarse²². Nos enfocaremos a los dos primeros.

La eficiencia ambiental nos dice en qué medida un acuerdo ha favorecido la disminución de contaminantes. Se elabora una situación como referencia para la cantidad de emisiones en ausencia de tal acuerdo, separando las tendencias estructurales de la economía (previendo cuales serán las condiciones económicas y tecnológicas en el futuro) y relacionando únicamente las imputables al acuerdo; por lo visto, una tarea nada sencilla.

La eficiencia ambiental está condicionada por dos factores: la ambición de los objetivos y la credibilidad de las sanciones. Las empresas, al disponer de la información, poseen ventaja en las negociaciones. La amplitud de los esfuerzos dispuestos a realizarse está determinada por las motivaciones de los agentes y su poder de negociación con los reguladores.

Asimismo, la credibilidad de las sanciones, vinculada con otros instrumentos (reglamentarios o jurídicos) tiene un peso importante en la eficiencia ambiental.

Por su parte, el criterio de eficiencia económica puede entenderse de dos formas. La primera es por medio del concepto del óptimo de Pareto (o uso óptimo de los recursos), en donde se logra la eficiencia cuando se logra internalizar perfectamente los efectos externos. Sin embargo, resulta más sencillo hablar del costo-eficiencia de un instrumento, buscando limitar la contaminación al menor costo.

La eficiencia económica depende, en gran medida, de la presencia de mecanismos endógenos que conduzcan a una adecuada repartición de las tareas de descontaminación. La experiencia nos dice que el establecimiento de acuerdos voluntarios no desemboca en la igualación de los costos marginales de descontaminación, ya que no se descontamina al menor costo. Sin embargo, éstos proporcionan gran flexibilidad a las empresas con capacidad de acceder a todo tipo de tecnologías.

Dentro de los acuerdos voluntarios, los compromisos unilaterales no establecen grandes limitantes. Se guían por principios de imagen (interna y externa), en donde, debido a las barreras a la información, el regulador tiene un conocimiento incompleto de la situación. Para una mejor evaluación de los resultados, las empresas deben comprometerse a una mayor transparencia en la información (costos de producción, de reducción de los contaminantes, tecnologías disponibles, etc.), de forma a poder replantear los objetivos en caso de ser necesario.

A menudo, los acuerdos voluntarios aparecen como una alternativa a otras herramientas habituales ante a una amenaza de regulación y establecen compromisos en campos en

²² OCDE, 2000

donde otras herramientas no funcionaron o funcionarían. Sin embargo, disminuyen la eficiencia de la política ambiental, por lo que es fundamental articularlos con otros instrumentos para que el regulador (poderes públicos) encuentre los medios de incrementarla.

La eficiencia ambiental y económica de los acuerdos voluntarios dependen en gran parte de la dinámica de las negociaciones y del nivel de las limitaciones impuestas a las empresas. Por lo anterior, los objetivos deben definirse claramente en tiempo y espacio, apoyándose en herramientas con eficiencia comprobada, y con una negociación abierta a terceras partes.

4.5. Política comercial internacional, los enfoques juridico-economicos y el medio ambiente.

4.5.1. La OMC y el dumping ambiental

El principio surge por vez primera como regulador ambiental, en Japón en 1970. Posteriormente, en 1972, la OCDE lo adopta como una base analítica de los instrumentos económicos para regular la contaminación. Éste parte del principio de que “el contaminador debe hacerse cargo de los gastos relativos para que el medio ambiente se encuentre en un nivel aceptable [...] y no debe estar acompañado de subvenciones susceptibles de ocasionar distorsiones en el comercio y las inversiones internacionales”.²³

Se busca así proteger la competitividad de los mercados internacionales. En las últimas décadas, la expansión del comercio y la liberalización de los intercambios comerciales (con cambios en estructuras, localización de los productos, modos de producción, etc.) han provocado efectos tanto positivos como negativos en el medio ambiente. Es por lo tanto conveniente establecer las relaciones entre política comercial, los intercambios (o transacciones) y el medioambiente.

Si bien las políticas ambientales pueden fomentar la producción de sectores específicos de la actividad nacional, el proteccionismo, con subvenciones y una débil política ambiental, puede perjudicar los intereses de conservación (sobreexplotación de los recursos, uso de tecnologías dañinas para la naturaleza, etc).

La manipulación de los precios afecta la competitividad de las economías nacionales, distorsionando el mercado. Se llega al *ecodumping* o dumping ecológico, que tiene lugar cuando los costes ambientales se internalizan en distinto grado en el interior de dos economías que comercian entre sí. El país que fijó niveles de impuestos ambientales menores, al tener una regulación más permisiva, contará con una ventaja en los costes, que trasladará a los precios.

Asimismo, aún cuando la política ambiental va conforme a la teoría económica (minimizando costos de descontaminar e internalizado perfectamente de los efectos externos), no se excluye que se ésta pueda planificarse de forma a fortalecer el mercado

²³ María del Carmen Carmona (1998). “Notas para el análisis del principio «quien contamina paga» a la luz del Derecho Mexicano”, en Responsabilidad Jurídica en el Daño Ambiental, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Autónoma de México
www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=141

interno. Por ejemplo, en un acuerdo internacional para establecer un impuesto mixto a dos energías (o recursos), la elección de una u otra en la producción, con políticas ambientales idénticas, otorga diferencias en la competitividad de los países.

La OMC permite que los países miembros lleven a cabo políticas ambientales, con la condición de que éstas no se usen como cortina para restringir el comercio. Un ejemplo de lo anterior se son las diferencias que sostuvieron México y EU, cuando se le prohibieron las exportaciones de atún al primero hacia el segundo, por la supuesta caza de delfines. Por tal medida, en 1991, México recurrió al procedimiento de solución de diferencias del GATT²⁴.

Es difícil comprobar que una débil política ambiental provoca distorsiones en la competitividad, pero se sabe que la débil tasación de un recurso (como el agua, por ejemplo) provoca un mayor uso de éste en la producción, favoreciendo la exportación de productos derivados de esta materia prima.

Por otro lado, la OMC no toma medidas en base a los procedimientos de fabricación de los productos. Es decir, que no se puede impedir la importación de un producto con el argumento de que su proceso de fabricación es más contaminante que el doméstico.

Las políticas ambientales modifican las condiciones de la competitividad internacional, con el riesgo de una deslocalización de las empresas, debido a los cambios en los costos y las restricciones en la producción.

Sin embargo, si bien la deslocalización es un riesgo latente, su ocurrencia como respuesta a una política ambiental es difícil de estimar, las estrategias de inversión directa de una empresa dependen de una gran cantidad de factores: costos de mano de obra, estabilidad política, redistribución de los ingresos, estructura del mercado, calidad de las infraestructuras, etc. Es poco probable, entonces, que el costo de una política ambiental determine la localización de la planta de producción.

Cabe mencionar que los países con políticas ambientales se anticipan a medidas ambientales futuras, posicionando mejor a sus empresas y obteniendo así ventajas competitivas que favorecen sus exportaciones.

Asimismo, las empresas pueden informar al consumidor el origen y procedimiento de fabricación del producto y las tecnologías utilizadas, logrando diferenciar sus productos e inferir así en la estructura de consumo. Sin embargo, la eficiencia de estos métodos es todavía desconocida.

Podemos concluir que se debe profundizar el análisis de la relación entre comercio y políticas ambientales; son necesarios modelos dinámicos, y trabajos microeconómicos y microeconómicos que nos muestren los beneficios de la diferenciación de los productos.

4.5.2. Responsabilidad civil y nivel óptimo de precaución

²⁴ Para más información de la reclamación interpuesta por México, consultar la página de la OMC, http://www.wto.org/spanish/tratop_s/envir_s/edis04_s.htm

Conviene ahora realizar un análisis económico y elaborar algunas apreciaciones a las reglas ya existentes. Trataremos el tema de la gestión del riesgo ambiental, a través del concepto de responsabilidad civil.

Los trabajos económicos referentes a la responsabilidad civil bien pueden ser una continuación de la teoría económica de los accidentes. Encontramos aquí dos funciones; la necesaria para establecer las medidas en la prevención de accidentes, y la que se usa para llevar a cabo las indemnizaciones. La teoría muestra la eficiencia de este instrumento, obligando a los agentes a autodisciplinarse, estableciendo un nivel adecuado de producción.

Sin embargo, una vez más, la práctica nos dice que la teoría no siempre va acorde con la realidad. Los factores varían: el costo de acceder a la justicia, la información necesaria para calcular las indemnizaciones, las aproximaciones (del cálculo) de los daños, la solvencia de los agentes económicos, etc.

Retomando algunos de los puntos anteriores, los tribunales no siempre disponen de la información necesaria para estimar los daños; únicamente llevan a cabo aproximaciones del valor monetario de los daños, los cuales a menudo son puestos en tela de juicio.

Asimismo, los agentes económicos no siempre pueden cubrir la totalidad de los daños ocasionados; se declaran insolventes o recurren a otras estrategias (como contratar filiales sobre las cuales recae la responsabilidad de pagar) para evadir responsabilidades.

Para evitar estos comportamientos, se puede establecer una reglamentación estricta de las posibilidades de accidente. Sin embargo, esta opción resulta costosa tanto en la recaudación de la información como en los procedimientos de control. Una segunda solución puede ser obligando a las empresas a contar con los medios de un eventual daño consecuencia de su producción; pero se requiere también de mucha información. Otra opción más viable es la de ofrecer la posibilidad de delegar la responsabilidad a un socio (un banco, por ejemplo) que disponga de una adecuada capacidad de control (productivo y financiero).

Como hemos podido observar, los fenómenos contaminantes suponen la participación de una pluralidad de actores y una gran diversidad de situaciones (accidentales o no). La regulación pública implica, mediante un control cualitativo y cuantitativo de la responsabilidad civil, que las sanciones sean creíbles y accesibles. Sin embargo, debido a la dinámica de los fenómenos considerados, resulta complicado identificar las responsabilidades y el origen de los daños en tiempo y espacio.

Podemos decir entonces que la regla de responsabilidad civil tiene un poder de incitación significativo pero limitado, haciendo necesario el uso de otras herramientas y instrumentos jurídicos, así como responsabilidades penales, de forma a alcanzar un nivel de precaución más cercano del óptimo.

Debido a los riesgos de insolvencia, las aseguradoras aparecen como una posible solución. Sin embargo, no es posible conocer la ocurrencia de un accidente contaminante, ni identificar siempre al responsable de una externalidad, o conocer el valor de un predio descontaminado, si no tiene propietario alguno. Es por lo tanto imposible en ocasiones realizar el cálculo de las primas de los asegurados.

Por otro lado, la regla de la responsabilidad extendida supone que la empresa comparte la gestión del riesgo con un organismo externo, que no siempre dispone de toda la información. Se producen asimetrías de la información, afectando el nivel de precaución y aumentando la probabilidad de una contaminación accidental.

Para que un agente se defina por alguna de las dos variantes existentes, (socio o aseguradoras) entran en juego dos criterios; el grado de asimetría de la información y el monto del pago, en caso de accidente, para reparar los daños.

Si bien los mecanismos de responsabilidad civil incitan a los agentes económicos a adoptar mecanismos precautorios, en ausencia de sanciones creíbles, los agentes limitan esta práctica. Es necesario entonces combinar adecuadamente los diversos instrumentos jurídicos y económicos.

4.6. La consideración de la incertidumbre, la precaución y el “muy largo plazo”

La teoría económica distingue riesgo de incertidumbre. Hablaremos de riesgo cuando “es posible atribuir una distribución de probabilidad objetiva al conjunto de estados de la naturaleza”; hablaremos de incertidumbre cuando “no exista fundamento científico alguno que permita formular un razonamiento probabilístico”.²⁵

4.6.1 La decisión en incertidumbre y estudio de la irreversibilidad

Se sabe que muchas de las decisiones, ya sean públicas o privadas, tienen consecuencias irreversibles (por ejemplo, en el desarrollo de infraestructuras). Para conocerlas, se elaboran cálculos económicos, considerando los diferentes tipos de incertidumbres:

- consecuencia de los proyectos en cuestión;
- las de los flujos por los ingresos futuros, y;
- la de los impactos ambientales.

Para esto, la teoría económica propone diversos criterios de decisión en incertidumbre, integrando explícitamente la irreversibilidad de las inversiones.

El modelo de la esperanza de utilidad supone que los individuos conocen los posibles escenarios futuros de la naturaleza; se atribuyen probabilidades de ocurrencia, se comparan las distribuciones de probabilidades, y se establecen relaciones de preferencia sobre el conjunto de posibilidades. Se selecciona la función de utilidad que otorga la mayor esperanza de utilidad. En un escenario de incertidumbre, se selecciona la función que maximiza la esperanza de utilidad intertemporal (o valor actual neto).²⁶

Siguiendo las propiedades matemáticas, y según J. von Neumann y O. Morgenstern, los individuos pueden tener diversos comportamientos frente al riesgo. El coeficiente de aversión (CA) (oposición) absoluto para el riesgo mide la curvatura de la función de utilidad:

²⁵ Olivier Beaumais, *Économie de l'environnement: méthodes et débats*, Francia, 2002.

²⁶ J. von Neumann, O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1947

- Con una función de utilidad cóncava (CA positivo), el individuo escoge *a priori* el beneficio medio.
- Si la función de utilidad es convexa (CA negativo), el individuo prefiere lotería..
- Si el individuo es neutro frente al riesgo (CA neutro), la función de utilidad es lineal. Se prefiere un beneficio variable.

Una decisión se considera irreversible cuando se reduce el conjunto de alternativas futuras, como en el caso de la pérdida de biodiversidad. Por el contrario, se le considera flexible cuando se conserva el conjunto de opciones futuras.

Podemos concluir que:

- La irreversibilidad tiene un costo.
- La flexibilidad adquiere un valor, que es el costo de irreversibilidad que se evita, por la posibilidad de integrar las nuevas informaciones, y por la de preservar las posibilidades de acción futura.

Por otro lado, es conveniente distinguir los riesgos diversificables, es decir, los no sistemáticos y causados por un evento específico, de los no diversificables. Si los riesgos son diversificables, se puede limitar o minimizar el riesgo total, a diferencia de los no diversificables, cuyo riesgo no puede reducirse.

Sin embargo, cabe recordar que los riesgos no siempre son independientes, y algunos de ellos pueden resultar inaceptables (pérdidas humanas) o difíciles de compensar. Podemos concluir que, aunque los riesgos no son diversificables del todo, puede haber flexibilidad si se integra constantemente la información, resultado de los nuevos conocimientos, en los procesos de decisión.

En relación a la gestión de las externalidades, las incertidumbres se presentan de forma múltiple y compleja. Ésta puede provenir de la naturaleza del fenómeno, del horizonte temporal de las consecuencias, o de las distribuciones de probabilidad de los eventos anticipados. A menudo los agentes se declaran en estado de ignorancia, resaltando la necesidad de profundizar el estudio y conocimiento de la realidad.

Aunque los nuevos conocimientos no nos permiten reducir la incertidumbre exógena, las decisiones y las inversiones tienen un impacto en el medio ambiente. Se recurre entonces a modelos, en que la incertidumbre se vuelve endógena y la distribución de los riesgos evoluciona en función de las decisiones.

Asimismo, el modelo de esperanza de utilidad presenta notables insuficiencias, por lo que conviene preguntarse si se deben abandonar éstos modelos por nuevos axiomas y herramientas de probabilidad que otorguen representaciones más acordes a la realidad; los individuos no sólo presentan oposición al riesgo sino también a la ambigüedad de los resultados.

En relación a este tema, diversos autores coinciden en que son necesarios nuevos axiomas que se adapten a la realidad de los problemas de la contaminación; otras representaciones del riesgo que puedan definir protocolos de decisión realistas y operacionales.

4.6.2. Un acercamiento económico del principio de precaución

Conviene explicar, por medio del análisis económico, el principio de precaución, que no se usa únicamente para justificar políticas ambientales preventivas, sino también para tratar con crisis sanitarias agudas.

Como hemos podido observar, los fenómenos globales de contaminación presentan características específicas; sus efectos pueden producirse en un horizonte temporal lejano, algunas de sus consecuencias son irreversibles y su alcance es incierto.

Asimismo, algunas de sus consecuencias pueden ser consideradas inaceptables, si ponen en riesgo la supervivencia de la especie humana o privan a la población de su territorio. Por lo anterior, las autoridades deben actuar sin esperar a que los conocimientos científicos sean establecidos claramente. Es decir, la acción debe preceder al conocimiento.

La primera aplicación de este principio se llevó a cabo en Viena, en el año de 1985, y posteriormente en Montreal, en 1987, cuando quedó de manifiesto que si los países hubieran actuado desde los años setentas, la concentración de sustancias dañinas para la capa de ozono no hubiera alcanzado niveles tan críticos.

Regresando a nuestro análisis, cabe recordar que la información posee un valor, ya que la acumulación de conocimientos permite revisar las probabilidades de ocurrencia de los fenómenos. Cuando se conoce la distribución de probabilidad, se puede realizar una previsión y tomar decisiones más flexibles.

El estudio de N.Treich²⁷ de la microeconomía de la decisión en el incierto, nos dice que:

- La forma de las preferencias determina la influencia de la información.
- La aversión por el riesgo mide el impacto del riesgo sobre el bienestar.
- El coeficiente de prudencia mide el impacto del riesgo sobre la toma de decisión.

El estudio concluye que el agente económico adopta un comportamiento de precaución si y sólo si es lo suficientemente prudente²⁸.

Aplicando estas teorías al problema de los GEI, podemos decir que es necesario tomar medidas *ipso facto* para limitar las emisiones de gases, en espera de conocer más a fondo las consecuencias de su acumulación en la atmósfera; el progreso del conocimiento reduce las incertidumbres y nos permite revisar las decisiones.

Cabe recordar que la decisión en el incierto no depende únicamente de la percepción del riesgo. Como observamos anteriormente, los individuos son sensibles a la calidad de la información (aversión a su ambigüedad). Por lo anterior, a medida que se adquieren nuevos conocimientos, se deben revisar los juicios, por medio de procesos adaptados a las nuevas realidades.

En la práctica, tomar una medida de precaución no es una tarea sencilla. La precaución se establece entonces mediante "la combinación de incertidumbre y la percepción de la amplitud de la gravedad de los eventos anticipados".²⁹

²⁷ C. Gollier, B. Jullien, N. Treich, Learning and Irreversibility: An Economic Interpretation of the "Precautionary Principle", Toulouse, 1997.

²⁸ C. Gollier, B. Jullien, N. Treich, Idem.

²⁹ Olivier Beaumais, *Économie de l'environnement: méthodes et débats*, Francia, 2002.

La experiencia nos muestra que eventos semejantes en tiempos y espacios distintos desembocan en decisiones diferentes. La percepción colectiva de los riesgos no puede resumirse entonces por la aversión colectiva a la ambigüedad, que no es más que la suma de las percepciones individuales de estos mismos riesgos.

Cabe resaltar el papel de la dinámica de los stocks; acumulación de contaminantes, procesos físico-químicos y acumulación de conocimientos. La primera recaerá en las generaciones futuras que, debido a la inacción presente, deberán soportar los daños; en cambio, la segunda y tercera benefician a éstas mismas, que contarán con un mayor margen de acción.

Es necesario cuestionar la validez empírica de los modelos matemáticos, de forma a evitar una interpretación únicamente normativa y apegada a principio de precaución. Conviene recurrir a otros enfoques y teorías, que nos permitan calcular la ambigüedad y la aversión al riesgo.

Por último, consideramos necesario clarificar la definición jurídica del principio de precaución, sobre todo cuando se hace referencia a daños graves o irreversibles. Si bien este modelo puede utilizarse en la gestión de algunos fenómenos (capa de ozono, GEI), en otros casos puede tener un costo social y humano inaceptable.

Podemos concluir que si bien la teoría económica de la toma de decisiones en incertidumbre ha evolucionado significativamente, aún cuenta con carencias significativas. La falta de conocimientos y los fundamentos, no siempre legibles, ven condicionado su alcance.

4.6.3. Actualización y arbitrajes públicos para un juicio intergeneracional en el “muy largo plazo”

A menudo, las emisiones contaminantes producen efectos desfasados con respecto a su fecha de emisión, provocando que los costos externos sean responsabilidad de las generaciones futuras.

Si bien para un horizonte menor a los treinta años los mercados financieros ofrecen referencias útiles para la elección de la tasa de actualización, más allá de este periodo, surgen fuertes controversias. Es necesaria la elección de una tasa de actualización correcta, para integrar estos problemas a los proyectos contemporáneos

Con una elevada tasa de actualización no se considera el largo plazo, buscando los proyectos más rentables para la sociedad actual. Se concentran las prioridades, lo que permite una mejor renta presente de los recursos disponibles. Sin embargo, se deja como herencia a las generaciones futuras las consecuencias de los daños atribuibles a los modos de vida actuales. Para aclarar esta problemática, los economistas acuden a modelos de crecimiento intertemporales.

Una utilización intertemporal óptima de los recursos busca racionalizar las decisiones de inversión, mediante una adecuada correspondencia entre la tasa de actualización y el crecimiento económico.

Sin embargo, la historia muestra que el comportamiento de los mercados financieros es incierto (como ejemplo la depresión años treinta, o los cracks bursátiles de la última década), sin olvidar que la presión demográfica, combinada con el agotamiento progresivo de los recursos naturales, puede conducir a un largo periodo de estancamiento. Es ahí donde aparece el debate entre si se debe fomentar el ahorro o bien modular la tasa de actualización.

Según los utilitaristas, si un individuo es prudente, un riesgo sobre los ingresos futuros incrementa el nivel de ahorro óptimo. Cuando el futuro es incierto, una sociedad "prudente" debe entonces reducir la tasa de actualización (contrario al efecto de riqueza, que busca aumentarlo).

Para el largo plazo, algunos economistas recurren a modelos estocásticos de crecimiento, concluyendo que, "en presencia de un importante riesgo de recesión y de una utilidad marginal del consumo fuertemente decreciente, el efecto de precaución puede dominar el efecto de riqueza y llevar a una tasa de actualización óptima negativa."³⁰

Cabe recordar que el campo de validez de las recomendaciones para una tasa óptima de actualización está delimitado por las hipótesis, es decir, el ritmo de crecimiento y la forma de las preferencias.

Es sabido que un individuo, si su ingreso es mayor, tiene mayor consentimiento a pagar por los daños ocasionados. Por lo tanto, en términos ambientales, es lógico que ante un enriquecimiento progresivo de la sociedad se valore mayormente a los activos naturales.

Sin embargo, la valorización dinámica de los recursos naturales resulta complicada. Para muchos autores, la actualización de los daños a muy largo plazo, que penaliza a las generaciones futuras, es inequitativa. Conviene entonces una actualización efectiva. Los debates giran en torno a la validez de los modelos, la complejidad de las externalidades, el rol del progreso técnico, así como el lugar del criterio del bienestar social.

Debido a que la economía del bienestar analiza sus decisiones a largo plazo en función del costo-beneficio, muchos autores³¹ consideran necesario acudir a otras herramientas, como los referéndums, para conocer el consentimiento de los individuos a pagar por una reducción de los riesgos. Sin embargo, la poca visión de las generaciones presentes de cara al horizonte y la gran extensión de fenómenos globales de contaminación limitan esta práctica. Se debe entonces modular la tasa de actualización en función del horizonte temporal y en coherencia con las decisiones políticas.

³⁰ C. Gollier, *Discounting an Uncertain Future*, *Journal of Public Economics*, 2002

³¹ T.C. Schelling, P.R. Portney, *Discounting and Intergenerational Equity*, 1999

Capítulo Quinto

¿QUÉ ESTRUCTURA ADOPTAR EN UN FUTURO ACUERDO INTERNACIONAL?

5.1. El proceso de negociación de Bali

Si bien las reflexiones para el nuevo régimen ambiental empezaron en la Conferencia de Nueva Delhi, en 2002, inmediatamente encontraron la oposición de los EU, hostil a cualquier acuerdo climático internacional, y de los países emergentes, que no aceptaron ninguna obligación susceptible de limitar su crecimiento económico; argumentaron el bajo nivel de sus emisiones por habitante y exigieron una responsabilidad histórica por parte de los países del Norte.

Las negociaciones se retomaron en Montreal, en 2005, encontrando las mismas oposiciones. Sin embargo, se estableció un compromiso para tratar los compromisos futuros:

- La negociación de los objetivos futuros de los países desarrollados, de forma a dar continuidad a los compromisos del PK, dentro del marco del *Ad Hoc Working Group*¹ (AWG-PK). En un principio, el AWG-PK se estableció para completar su labor antes de finales de 2009.
- El lanzamiento de un diálogo informal y no obligatorio en la Convención, dividiéndose en cuatro talleres: los objetivos del desarrollo sustentable, la adaptación a los cambios climáticos, la transferencia de tecnología y las oportunidades de los mecanismos de mercado.

En las conferencias de Bali (2007), los países en desarrollo y los EU aceptaron transformar el diálogo en un proceso formal de negociación, que se esperaba culminara en un acuerdo global en la Conferencia de Copenhague, en diciembre del 2009. Debía incluir:

- Una visión a largo plazo.
- Acciones de mitigación reforzadas de todas las partes, tanto en los PD como en los PED, con acciones comparables y apropiadas al nivel nacional.
- Acciones de adaptación, de desarrollo y de transferencia de tecnologías, así como acciones para movilizar las inversiones y el financiamiento.

Las principales preguntas para estructurar el nuevo régimen climático internacional ambiental son las siguientes:

- ¿Qué modelo podemos considerar para la estructura post-Kyoto? Presentamos aquí dos esquemas; un modelo integral, de tipo Kyoto, y; un modelo pragmático, inspirado de la OMC.

¹ La Conferencia de las Partes (CP) estableció un grupo de trabajo en diciembre de 2005 llamado el *Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties* (Grupo de Trabajo Especial sobre los Futuros Compromisos de las Partes del anexo I), bajo el Protocolo de Kyoto (AWG-PK). El decimotercer período de sesiones del AWG-PK se celebrará en Bonn 2-6 agosto de 2010, en conjunto con la undécima sesión del Grupo de Trabajo Especial sobre cooperación a largo plazo de actuación en la Convención. Fuente: www.unfccc.int/

- ¿Cuáles son los factores que influenciarán el acuerdo final? Es decir, ¿Cual es el espacio de negociación?
- ¿Cuáles son los puntos cruciales, bajo riesgo de que la negociación fracase, en donde las partes deberán aportar una respuesta clara?

El objetivo es que el nuevo grupo de trabajo sea puesto en marcha desde 2013, como continuación del primer periodo de compromisos del PK. Se estableció la fecha de diciembre 2009 ya que el proceso de ratificación de los acuerdos internacionales pasa por los parlamentos nacionales.

Por otro lado, El Plan de Acción de Bali hace énfasis en la importancia de otros procesos, que alimenten la negociación dentro del marco de la Convención. Por ejemplo, un foro como el G8 permite asociar a los jefes de Estado y de gobierno, lo cual es esencial.

Cabe recordar que ni la Convención ni el Protocolo fijaron un objetivo a largo plazo del nivel de estabilización de las concentraciones de GEI. En las negociaciones del Protocolo de Kyoto, la UE propuso, sin éxito, que los países aceptaran el compromiso de los 2°C. Algunas de las ventajas de establecer un compromiso a largo plazo son las siguientes:

- Se identifica la dirección general de reducción, dando mayores certezas a los mercados.
- Se verifica la coherencia de los objetivos de corto plazo.
- Se explicita el nivel de adaptación necesario en función del nivel de estabilización escogido.

Debido a dificultades técnicas, originadas por las importantes incertidumbres sobre los modelos climáticos y económicos, es casi imposible determinar con precisión un objetivo de largo plazo. Sin embargo, si bien no se adoptó el ambicioso objetivo de la UE (de +2°C), éste sí se tomó como referencia, aunque alcanzarlo parece poco probable. Parece más conveniente entonces establecer un abanico de emisiones hasta el 2050, con la urgente participación de los países en desarrollo.

Establecer un objetivo a largo plazo no es una meta imposible de alcanzar. Sin embargo, intensificar los esfuerzos de reducción presentar mayores dificultades. Aparecen entonces dos posibles visiones de la estructura futura: una estructura ideal y una estructura pragmática.

5.2. Una visión ideal: un modelo Kyoto mejorado

Desde el punto de vista intelectual y teórico, la estructura debe construirse como continuación del Protocolo de Kyoto, integrando mejoras técnicas susceptibles de convencer Estados reticentes (como EU y Canadá) de anexarse al acuerdo.

Esta estructura propone ambiciosos compromisos a los países en desarrollo, adaptados a sus contextos nacionales. La principal ventaja de este panorama es su gran coherencia, permitiendo a los Estados establecer lazos entre sus diferentes tipos de compromisos, obteniendo un fuerte nivel de ambición. En cambio, su mayor defecto es su exagerado nivel de cohesión y perfección, muy difícil de alcanzar en vista del contexto y de la realidad de la economía política de la negociación internacional.

5.2.1. El modelo teórico: objetivos cuantitativos y calendario de reducción

Para la gran mayoría de los participantes de la Convención, la estructura futura debe construirse basándose en el PK, que en 1997, representaba la mejor opción tanto política, como económicamente. Si se busca dividir el nivel de las emisiones entre cuatro, los países en desarrollo deberán fijarse compromisos de más en más ambiciosos y exigentes, en función de su nivel de desarrollo.

En esta estructura, las obligaciones de los países desarrollados se fijan a partir de una regla de gestión, que se conoce *ex ante*, permitiéndoles anticipar el número de cuotas que recibirán en el futuro, en función de la evolución de sus criterios de administración adoptados. Esta regla puede considerar diferentes criterios, como el principio de contaminador-pagador, la responsabilidad histórica, las diferentes capacidades financieras, o el derecho histórico a contaminar.

Buscando dar mayor congruencia al proceso, diversos investigadores han elaborado múltiples reglas de gestión de los derechos de emisión, de forma a repartir el esfuerzo entre países y entre generaciones. Una de las más grandes críticas a la estructura actual del PK es que los objetivos, al no haber un objetivo a largo plazo, no se establecieron en función de una regla de administración predeterminada. Se corre el riesgo de que los objetivos de emisión para el próximo periodo de compromisos se fijen en función de las emisiones recientes de los países y de los cambios estructurales realizados, y no en función de aquellos que normalmente se habrían puesto en marcha.²

Por citar un ejemplo, en 2008, Canadá se fijó un compromiso interno de reducción de sus emisiones para el 2020 en 20% con respecto a las de 2006. Sin embargo, este objetivo equivale a una disminución de únicamente 0,3% con respecto al nivel de 1990; esta situación se repite en países como Japón, entre otros.

Algunas mejoras técnicas del PK pueden volverlo más atractivo para los países reticentes, como EU o Canadá. Uno de los motivos por lo que éstos no quisieron comprometerse fue las incertidumbres sobre los costos de reducción de las emisiones; diversos Estados, en particular los EU, temen que los precios del CO₂ se eleven a tal grado no vuelvan insoportables para su contexto político interno.

Si bien el Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL) es una fuente casi inagotable de créditos a bajo precio, éste puede no ser suficiente en el futuro, máxime si un gran Estado como los EU entra en el mercado. El MDL debe jugar un rol de estabilizador del precio del CO₂ en el mercado internacional y europeo.

Se puede entonces establecer un precio límite, para que los países tengan mayores certidumbres sobre el costo máximo de sus compromisos. Sin embargo, no se lograría el objetivo global de reducción.³

²Khalil Helioul, “*Le choix des permis d’émission négociables dans la lutte contre le réchauffement planétaire. Enseignement d’une analyse économique*”, tesis de doctorado del CIRED (*Centre International de Recherche sur l’Environnement et le développement*), 2004

³ Cédric Philibert, *New Commitment Options: Compatibility with Emissions Trading*, OCDE, Grupo de expertos del anexo I, noviembre 2005

Una gran dificultad para establecer un precio límite es que los países contemplan diferentes precios para el carbón. Las legislaciones americanas o canadienses buscan fijar el precio alrededor de los 10 euros/tCO₂, mientras su precio en el mercado europeo oscila los 25 euros/tCO₂ (buscando incitar a los industriales a reducir sus emisiones). Considero que será muy complicado conciliar estos objetivos, tan divergentes en el corto plazo.

Otra opción viable es modificar la duración de los periodos de compromisos. Se prevé que el próximo periodo sea de ocho años, es decir, hasta el 2020. Un periodo de compromisos más largo permite mayores certidumbres a los industriales, una mayor flexibilidad a los inversores, así como atenuar las fluctuaciones en el corto plazo.

Por otro lado, periodos de compromisos más cortos (cinco años) presentan la ventaja de poder ajustar los compromisos en base a la información procedente del desarrollo científico, económico, político y tecnológico. Asimismo, la vigilancia del respeto a los compromisos se hace más frecuente y por consiguiente, más preciso.

Una posible solución es realizar un sistema con compromisos a corto y a largo plazo, de similar al que se estableció en Australia⁴, donde se fijó un abanico de posibilidades a mediano plazo, con revisiones cada cinco años, para conocer los objetivos de los próximos cinco y diez años.;

En este sistema, los países tendrían objetivos tanto a corto plazo (cinco/diez años), como a largo plazo (veinte), ofreciendo certidumbres a los investigadores, que contarían con márgenes de maniobra.

Este planteamiento por etapas reconoce que los 141 países que ratificaron el Protocolo de Kyoto están lejos de ser un grupo homogéneo. Se parte del principio que no es viable una regla uniforme para todos los países y se propone que “los países en desarrollo adquieran compromisos cada vez más fuertes en función de su nivel de desarrollo”.⁵ De esta forma, los países en desarrollo se dividen en varios subgrupos de países, tomando como referencia el PIB por habitante y las emisiones por habitante.

En 2004, un grupo de investigadores, dentro del marco del *South North Dialogue on Equity in the Greenhouse*, clasificaron los países sobre la base de un índice, combinando; la responsabilidad y el potencial de reducción. Se identificaron cuatro grupos de países.

⁴ En 2007, el gobierno australiano se comprometió a reducir sus emisiones en 60% en 2050, con respecto al 2000. [cambioclimatico.org](http://www.cambioclimatico.org). Sin embargo, en 2009, Australia dio marcha atrás en su plan de reducción de emisiones de dióxido de carbono. El Plan, que debía iniciarse a mediados de 2010, tenía como objetivo reducir entre un 5 y un 20 por ciento las emisiones industriales de CO₂ para 2020 respecto a los niveles registrados en 2000. <http://www.telam.com/>

⁵ <http://www.gtz.de/de/dokumente/en-climate-south-north-dialogue-equity-greenhouse.pdf>

Propuesta de cuatro grupos de países en desarrollo

Nuevos países industrializados
Baherín, Brunei, Cuba, Israel, Kazajistán, Corea del Sur, Koweit, Qatar, Arabia Saudita, Singapur, Surinam, Trinidad y Tobago, Turkmenistán, Emiratos Árabes Unidos, Ouzbekistán
Países con rápida industrialización
Algeria, Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Belize, Bosnia, Bostwana, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Chipre, República Dominicana, Salvador, Fidji, Granada, Guyana, Irán, Jordania, Líbano, Malasia, Malta, Mauricio, México, Omán, Panamá, Perú, Filipinas, Santa Lucía, San Vicente, África del Sur, Tailandia, Túnez, Uruguay
Otros países en desarrollo
Armenia, Azerbaijón, Bolivia, Camerún, Congo, Isla Cook, Congo, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Egipto, Gabón, Georgia, Ghana, Guatemala, Honduras, India, Indonesia, Jamaica, Kenia, Kirgizistán, Libia, Macedonia, Moldavia, Mongolia, Marruecos, Namibia, Nicaragua, Nigeria, Pakistán, Nueva Guinea, Paraguay, Sri Lanka, Siria, Venezuela, Vietnam, Zimbabue
Países menos avanzados
Afganistán, Angola, Bangladesh, Benín, Bhután, Burkina Faso, Burundi, Camboya, Cabo Verde, Comores, Djibuti, Etiopía, Gambia, Guinea, Guinea Ecuatoriana, Haití, Islas Salomón, Kiribati, Laos, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Maldivas, Mali, Mauritania, Mozambique, Birmania, Nepal, Níger, Ouganda, Centrafrica, República Democrática del Congo, Rwanda, Samoa, Sao Tome, Senegal, Sierra Leona, Somalia, Sudán, Tzania, Tchad, Timor Oriental, Togo, Tuvalu, Vanuatu, Yemen, Zambia

Fuente: *South North Dialogue on Equity in the Greenhouse*,
www.gtz.de/de/dokumente/en-climate-south-north-dialogue-equity-greenhouse.pdf

El grupo de los “Nuevos países industrializados” podrían ser incitados a adquirir compromisos de reducción más fuertes y similares a los de los países del Anexo B. Sin embargo, es poco probable que estos países acepten tales compromisos de reducción, ya que muchos de ellos son productores de energías fósiles; temen que el régimen ambiental reduzca el consumo de combustibles fósiles, modificando la situación económica mundial y reduciendo sus ingresos. Desde el principio de las negociaciones, estos países han buscado frenar cualquier progreso en el marco de la Convención, obstaculizando las negociaciones.

Los países con una rápida industrialización podrían fijarse objetivos relativos de reducción de la intensidad carbón de la economía. Sin embargo, países como México o Argentina, que son de los países más dispuestos a adquirir compromisos, son muy reticentes en torno a la idea de los objetivos restrictivos; consideran inaceptable que un país con un gran número de personas viviendo debajo del umbral mínimo de pobreza utilice dinero público para comprar “créditos carbón” en la escena internacional.

Es probable que, en vista de las incertidumbres existentes en las proyecciones de emisión, los países en desarrollo acepten fuertes compromisos restrictivos de mitigación únicamente si están basados en hipótesis de alto crecimiento.

A menudo, los objetivos relativos se presentan como más atractivos, ya que no imponen una limitante al crecimiento del PIB y se reducen las incertidumbres; los derechos se establecen en función de la evolución de un indicador (*ex post*).

En 2002, los EU se propusieron un objetivo relativo de disminución de la intensidad carbón hasta el 2012 de 18%⁶. Si bien entre 1992 y 2004 la intensidad carbón disminuyó, las emisiones absolutas aumentaron en 14%⁷; la disminución se debió únicamente entonces a una mejora de la eficiencia energética.

Por su parte, la contribución de los países menos avanzados se limitaría al MDL y a la asistencia para la adaptación a los cambios climáticos.

La secuencia de negociación del modelo de “Kyoto mejorado” podría ser la siguiente⁸:

- Los Estados establecen una comisión para negociar un acuerdo global, identificando los diferentes tipos de compromisos y especificando los países al interior de cada grupo;
- Cada grupo se define por un tipo de compromiso diferente (objetivos, calendario, etc.). Al interior de cada grupo, los compromisos pueden estar diferenciados;
- Los países comparan los niveles de esfuerzo al interior de cada uno de los grupos, ajustando las propuestas en función de la oferta de los demás;
- Los compromisos en cada uno de los grupos se adoptan como un paquete global;
- El acuerdo incluye también condiciones comunes aplicables a todos los países (exigencias de seguimiento, *reporting*⁹, procesos para negociar nuevos compromisos, etc.).

5.2.2. Ventajas de este planteamiento

Esta propuesta presenta la ventaja de estar elaborada dentro de la estructura del PK y de acuerdo al principio fundamental de la Convención, el cual manifiesta que el “carácter planetario de los cambios climáticos requiere que todos los países cooperen lo más posible y participen en una acción internacional, eficaz y apropiada, según sus responsabilidades comunes pero diferenciadas, y sus respectivas capacidades y su situación social y económica.”¹⁰

Lo anterior, si se funda en criterios equitativos y transparentes, es claramente legible para todas las partes. El mercado de permisos garantiza que el acuerdo sea eficaz en términos de costos, permitiendo a los Estados establecer lazos entre los diferentes tipos de

⁶ *National Action Plan for Energy Efficiency* (Plan nacional para la eficiencia energética), <http://www.epa.gov/>

⁷ UNFCCC, Cambio Climático (CMNUCC), 2003, Comunicaciones Nacionales de las Partes incluidas en el Anexo I. Compilación y Síntesis de la Primera Comunicación Nacional.

⁸ Daniel Bodansky, Elliot Diringer, *Towards an Integrated Multi-Track Climate Framework*, *Pew Center on Global Climate Change*, serie “*Advancing the International Effort against Climate Change*”, diciembre 2007

⁹ Entendemos por reporting (empresarial) el proceso, procedimientos, o sencillamente flujo de información, que pretende generar y facilitar el acceso a la información a toda persona que la requiera para el desarrollo de sus funciones. Es el suministro periódico de información a los encargados de tomar las decisiones dentro de una organización, para apoyarlos en su trabajo. *A guide to Enterprise Reporting*, www.ghill.customer.net.au y Grupo Consultoría Informática Integral S.A., www.gpocii.com

¹⁰ United Nations Framework Convention on Climate Change, Artículo 4.1, unfccc.int/

compromisos. Asimismo, una norma de gestión de las emisiones permite adecuar los compromisos con los objetivos a largo plazo.

5.2.3. Inconvenientes de este planteamiento

En vista del contexto de la negociación internacional, esta propuesta es demasiado seductora y perfecta. La experiencia adquirida desde el 2002 nos dice que será muy complicado llegar a tal sistema integral en 2012.

Cabe señalar la dificultad para acordar una norma de gestión de los derechos de emisión a nivel internacional. En efecto, “la fijación de los objetivos de reducción es resultado de un proceso político de negociación y no podrá nunca ser totalmente racionalizado, ya que no existe un criterio de gestión equitativo para todos a nivel internacional¹¹”. Prueba de ello es que el PK, que decía ser equitativo, no fue aceptado por países como EU y Canadá.

Asimismo, en repetidas ocasiones, países en desarrollo han manifestado su rechazo a adquirir compromisos cuantificados de reducción, aún siendo éstos no-restrictivos.

5.3. Una visión pragmática: compromisos individuales

Los compromisos individualizados (*patchwork*¹²) podrían ser una solución pragmática, basada en el modelo de las negociaciones comerciales multilaterales. Los compromisos de reducción serían propios a cada uno de los países; propuesta en teoría más seductora para los países en desarrollo. Sin embargo, su principal inconveniente es que el dispositivo no es integral desde el punto de vista ambiental, ya que no se cubrirá el total de las emisiones, y tendrá una eficiencia económica menor. Es entonces probable que el nivel general de los esfuerzos resulte menos ambicioso.

5.3.1. El modelo teórico: las negociaciones comerciales

Esta visión de la futura estructura, parte del punto que será imposible alcanzar, en el 2012, dentro del marco de la negociación internacional, un consenso coherente. Se propone dejar de lado el PK y privilegiar la acción a corto plazo, basándose en el modelo de las negociaciones comerciales de la OMC. Los compromisos son más tangibles y realistas.

Dentro del régimen multilateral del comercio de la OMC, el GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*¹³) abarca el comercio internacional de mercancías. Éste reúne a las naciones con obligaciones y derechos diferentes. Sin embargo, los códigos son suscritos por un número reducido de países, generalmente los más desarrollados.

11 Aurélie Veillefosse, *Le changement Climatique*, Paris 2009

12 En la producción, es el método que consiste en juntar muchos trozos pequeños de diferentes tejidos o materiales. En ocasiones, el término se refiere específicamente a cualquiera de las aplicaciones o procesos para juntar las piezas. Fuente: en.wikipedia.org/wiki/Patchwork, wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn

13 El funcionamiento del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) es responsabilidad del Consejo del Comercio de Mercancías (CCM) que está integrado por representantes de todos los países Miembros de la OMC. http://www.wto.org/spanish/tratop_s/gatt_s/gatt_s.htm

El proceso de negociación es el siguiente: cada país propone reducciones de tarifas (*bottom up*)¹⁴ y, al final de la negociación, éstas se ratifican por un acuerdo multilateral global. El acuerdo es posible únicamente si cada país está convencido de que las reducciones tarifarias son recíprocas y que el acuerdo global es equitativo y equilibrado.¹⁵

En este sistema *patchwork*, los compromisos, las políticas y las medidas se fijan a nivel nacional o sectorial. Así, para los países en desarrollo, los compromisos pueden consistir en la supresión de subvenciones energéticas, impuestos sobre la energía, estándares de eficiencia energética, una reglamentación térmica de los inmuebles, entre otros.

Si bien los países en desarrollo ya deben, dentro de la Convención, poner en marcha políticas de reducción de sus emisiones, estas acciones hasta ahora no tienen seguimiento (*monitoring*)¹⁶. En cambio, en una nueva estructura de tipo OMC, cada una de las partes deberá informar de sus resultados anualmente.

Siguiendo con esta estrategia, un organismo independiente examinaría los resultados, para analizar los puntos en los que no se alcanzó el objetivo, y así tener un aprendizaje con la experiencia anterior; un proceso *expost* según un modelo *pledge and review*¹⁷. Las negociaciones se reabrirían cada cinco años, sin penalizaciones explícitas para los países que no lleguen a los objetivos, pero fomentando el respeto de los objetivos, por medio del anuncio y divulgación de los Estados no cumplidores (*name and shame*)¹⁸.

Con este modelo, los países desarrollados serían fuertemente invitados a fijarse objetivos de reducción cuantitativos a escala nacional, siendo libres de determinar y proponer sus objetivos. Se busca que relacionen sus diferentes mercados domésticos en busca de una mayor eficiencia energética. La secuencia podría ser la siguiente¹⁹:

- Los países acuerdan negociar un nuevo Protocolo bajo la tutela de la UNFCCC;
- los países negocian las condiciones generales del proceso de negociación: los compromisos, contenidos, modalidades de seguimiento, cumplimiento, etc.;
- cada país realiza una oferta de compromiso
- cada país ajusta su propuesta sobre la base de la oferta de los demás países, hasta que el conjunto de los mismos esté satisfecho con el paquete global

¹⁴ El *bottom up* es una estrategia de inversión en la cual el análisis de las empresas se lleva a cabo exclusivamente en base a sus propios méritos, sin tener en cuenta la industria, los sectores de los que forman parte o las condiciones económicas actuales. Los partidarios de esta estrategia creen que algunas empresas son superiores a sus grupos de pares, y por lo tanto tienen mejores resultados. El propósito de la inversión *bottom up* (de abajo hacia arriba) es para identificar dichas empresas. www.investorwords.com/

¹⁵ <http://www.wto.org/>

¹⁶ El *monitoring* es la recolección y análisis sistemático de la información del avance de un proyecto. Su objetivo es mejorar la eficiencia y la eficacia de un proyecto u organización. Se basa en los objetivos establecidos y las actividades previstas durante las fases de la planificación del trabajo. www.civicus.org

¹⁷ *Pledge and review* (Promesa y revisión) es el sistema en el cual, en un marco flexible, los países voluntariamente se comprometen, aplican y revisan políticas nacionales, sujetándose y comprometiéndose a un escrutinio mutuo. Taishi Sugiyama, *Pledge and Review Systems*, CRIEPI, International Meeting on Mid-Long Term, Strategy for Climate Change June 2008, Tokyo University, www.climatepolicy.jp

¹⁸ *Name and shame*, (nombre y vergüenza) es una práctica para desalentar algunos tipos de actividades mediante la publicación de los nombres de los involucrados. El término fue acuñado por los periódicos británicos en la década de 1980. <http://en.wikipedia.org/>

¹⁹ Daniel Bodansky y Elliot Diringer, *Towards an Integrated Multi-Track Climate Framework*, Pew Center on Global Climate Change, serie "Advancing the International Effort against Climate Change", diciembre 2007.

- una vez el acuerdo sea alcanzado, se formalizan los compromisos
- cada cinco años, habrá un nuevo *round* de negociaciones.

5.3.2. Las ventajas

Esta propuesta, de tipo OMC, parte de las posiciones presentadas por los países en desarrollo. Por ejemplo, Brasil y África del Sur propusieron para el periodo Post-Kyoto, compromisos de reducción en relación a su desarrollo sustentable. Aquí, los países en desarrollo tendrían objetivos de medios y los países desarrollados objetivos de resultados.

Esta propuesta es más realista, suponiendo que el precio del carbón no puede ser el único factor determinante en todas las decisiones. Es entonces urgente desarrollar políticas de reducción de las emisiones en todos los países.

La experiencia nos muestra que, empezando con una serie de Protocolos y acuerdos, se puede llegar a un tratado único en el tiempo, como fue el caso de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM), en 1982, cuando se buscó la "realización de un orden económico internacional justo y equitativo que tenga en cuenta los intereses y necesidades de toda la humanidad y, en particular, los intereses y necesidades especiales de los países en desarrollo, sean ribereños o sin litoral".²⁰ Al respecto, Tommy T. B. Koh, Presidente de la III CNUDM, menciona:

"El 10 de diciembre de 1982 establecimos un nuevo hito en la historia del derecho. Por primera vez en los anales del derecho internacional una Convención fue firmada por 119 países el mismo día en que fue abierta a la firma. No sólo el número de signatarios constituye un hecho notable; es igualmente importante que la Convención haya sido firmada por Estados pertenecientes a todas las regiones del mundo, de Norte a Sur y de Este a Oeste, por Estados ribereños, Estados sin litoral y Estados en situación geográfica "desventajosa".²¹

En un principio, la flexibilidad fomentó la participación, ofreciendo a los países mayor libertad sobre sus compromisos. Con el tiempo, se necesitó de una mayor integración para aumentar el nivel de esfuerzo. Una de las dificultades que deberá afrontar el futuro sistema sobre el cambio climático es que la transición tomó decenas en realizarse; ya no disponemos de ese tiempo.

5.3.3. Los inconvenientes

La estructura de compromisos individualizados caso por caso tiene costos de transacción muy elevados y no se cubre la totalidad de la reducción de emisiones de los GEI; el dispositivo no es integral desde el punto ambiental y, al no fomentar la substitución entre sectores, tiene una menor eficiencia económica.

Asimismo, la experiencia muestra el poco éxito obtenido para que los países en desarrollo adopten medidas estructurales de desarrollo; este argumento también es válido para el modelo "Kyoto mejorado".

²⁰ Declaración de la CNUDM, Montego Bay, 10 de diciembre 1982.

http://es.wikisource.org/wiki/Convenci%C3%B3n_sobre_el_Derecho_del_Mar

²¹http://es.wikipedia.org/wiki/Convenci%C3%B3n_de_las_Naciones_Unidas_sobre_el_Derecho_del_Mar#Conferencias_de_las_Naciones_Unidas_sobre_el_Derecho_del_Mar

Por último, esta propuesta es menos legible, dificultando el cotejo de compromisos entre los diferentes países. Es muy probable que el nivel general de esfuerzo sea menos ambicioso que el de la propuesta anterior.

5.4. El espacio de negociación

El espacio de negociación es aquel que se sitúa entre las dos propuestas esquematizadas presentadas: la visión descendiente (*top down*²²) de tipo Kyoto, y la visión ascendente (*bottom up*) de tipo *patchwork*.

Creemos que para que el posible acuerdo sea exitoso, es necesario resolver algunas diferencias fundamentales. Primeramente, hay que considerar el hecho de éste estará influenciado por un gran número de factores, tanto económicos como políticos, donde el marco en el cual se llevarán las negociaciones y la posición de la administración americana jugarán un papel fundamental.

5.4.1. Los datos de la ecuación

Las dos visiones aquí presentadas no son las únicas posibles, y podemos imaginar una multitud de propuestas intermedias. De hecho, el modelo actual de Kyoto es ya una mezcla de estos dos enfoques.

El próximo sistema internacional de reducción de las emisiones de GEI deberá resolver tres ecuaciones:

- La participación deberá ser basta, para que el acuerdo sea eficaz. Se deberán establecer compromisos atractivos para los grandes emisores de GEI, en particular para aquellos que no ratificaron el PK, o no han querido tomar compromisos restringentes.
- Los compromisos deben ser ambiciosos y efectivos, de forma que, de lograrlos, se dé solución al problema del cambio climático.
- Los países deben ser inducidos a conciliar sus compromisos, para que países como los EU puedan anexarse al nuevo Protocolo.

Sin embargo, resolver estos tres problemas de forma simultánea parece complicado, ya que solventar alguno de los tres generalmente nos aleja de dar solución a lo otro.

Por otro lado, la futura estructura ambiental internacional debe reconocer que algunos países tienen preocupaciones específicas muy diferentes, y que éstos necesitan flexibilidad sobre los tipos de compromisos:

- Las circunstancias nacionales difieren sobremanera de un país a otro.
- Los países no tienen la misma visión de los compromisos internacionales, ya que algunos los ven como una limitante de su soberanía nacional (EU, Canadá).

²² Contrario de *bottom up*

- Los Estados con climas más fríos (Canadá, Rusia) y/o con espacios geográficos más grandes (EU) tienen mayores necesidades energéticas y de transporte, por lo que la reducción de emisiones se torna más complicada.
- Los países en desarrollo tienden a condicionar su adhesión a los desafíos climáticos dando prioridad a su desarrollo.

Según Aurélie Viellefosse²³, la necesidad de crear un régimen internacional nunca fue tan importante. Es necesaria:

- Una mayor reciprocidad entre los Estados permite un redoblamiento del esfuerzo global de reducción. A menudo, los esfuerzos de un Estado para adoptar estándares de eficiencia ambiental están condicionados a los esfuerzos de otro Estado en el campo de la cooperación tecnológica;
- Transferencias financieras, y sobre todo el comercio de cuotas, que “promueven” una mayor eficiencia económica;
- Las instituciones internacionales, para una mayor coherencia, coordinación y eficiencia administrativa, especialmente para el seguimiento (*reporting*) y resolución de diferencias.

5.4.2. El marco de negociación

Para alcanzar el mejor acuerdo posible, surge la cuestión del espacio más adecuado para llevar a cabo las negociaciones. Las negociaciones actuales se abrieron a varios niveles. Más allá de la Convención Cuadro de las Naciones Unidas sobre los Cambios climáticos (UNFCCC), varios escenarios tratan actualmente la cuestión del cambio climático, en particular el G8 y el *Major Economies Meeting on Security and Climate Change* (MEM), lanzado por el Presidente Bush en mayo 2007, que permite trabajar de forma bilateral con los grandes países emergentes.

El MEM se creó con el fin de asegurar el dialogo entre los países fuertemente emisores de GEI y asegurar su participación en el sistema internacional ambiental post-2012. Reúne a diecisiete economías²⁴, entre ellos México. Desde su creación, las responsabilidades comunes hicieron posibles el planteamiento de los objetivos sectoriales, permitiendo a los países comprometerse a reducciones de emisiones por sectores industriales.

Su declaración, realizada el 9 de julio del 2008 en Hokkaido, Japón, menciona lo siguiente:

“El cambio climático es uno de los grandes desafíos mundiales de nuestro tiempo. Conscientes de nuestro papel de liderazgo en enfrentar tales desafíos, nosotros, los dirigentes de las principales economías del mundo, tanto desarrolladas como en desarrollo, nos comprometemos a luchar contra el cambio climático, de acuerdo con nuestras responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, y

²³ *Le Changement Climatique*, Idem

²⁴ Las 17 economías que participan en el MEM son: Australia, Brasil, Canadá, China, la Unión Europea, Francia, Alemania, India, Indonesia, Italia, Japón, Corea, México, Rusia, Sudáfrica, Reino Unido, y los Estados Unidos. Dinamarca, en su calidad de Presidente de la 2009 Conferencia de las Partes de la UNFCCC, y la ONU también han sido invitados a participar en este diálogo.

afrontar los desafíos interrelacionados del desarrollo sostenible, incluidas la energía, la seguridad alimentaria y la salud humana.”²⁵

Desde 1987, el G8, cuyos países son responsables del 45% del consumo mundial de energía y del 40% de las emisiones de CO₂, ha tomado más de 167 compromisos ambientales, de los cuales la mitad se alcanzaron entre 2005 y 2007. En el periodo 2007-2009, la UE alcanzó el 90% de sus compromisos, a diferencia de los EU, que sólo cumplió con el 37%.

Un pequeño forum como el MEM favorece una mejor cooperación y coordinación, ya que, a diferencia de la UNFCCC, no necesita del consenso de los 192 países de la Convención, por lo que los intereses se pueden expresar directamente. Este formato ofrece la posibilidad de enlazar los intereses entre los sujetos.

Sin embargo, cabe recordar que si bien los espacios de coordinación parcial (MEM o G8) sirven para preparar el terreno de una coordinación internacional más ambiciosa y global, el marco de las Naciones Unidas debe seguir siendo el lugar de referencia para racionalizar las negociaciones, dar seguimiento a los compromisos, compartir experiencias, etc.

5.4.3. La posición de la nueva administración americana

El último elemento determinante para estructurar el espacio de negociación es la posición de los EU. Durante los últimos años de la pasada administración, y debido a la presión de los Estados y del Congreso, Bush lanzó diversas iniciativas como el *Major Economies Meeting on Security and Climate Change* (MEM), mostrando así, por primera ocasión, un interés relativo de los EU para llegar a un acuerdo para el post-2012.

La llegada de Barack Obama debe impulsar este cambio de mentalidad. Durante su campaña, puso énfasis en las cuestiones ambientales, anunciando una participación muy activa de su administración; instaurar un sistema federal de cuotas y de intercambio de derechos de emisión, así como establecer objetivos cuantificados y elevados, etc. Esto, con el fin de reducir las emisiones americanas de GEI en 80% hasta el 2050.

En el marco del *Green New Deal*,²⁶ propuso:

- Un financiamiento de 150 millares de dólares en diez años para el desarrollo de energías renovables;
- Que, de aquí al 2012, 10% de la electricidad provenga de fuentes renovables y, en el 2025, la cifra alcance un 25%;
- Promoción de la energía solar, la eólica y de la biomasa

²⁵ Artículo 1 de la Declaración de la Reunión de Líderes de las Principales Economías sobre Seguridad Energética y Cambio (MEM)

www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/g8_toyako_declaration_energy_security_climate_change.pdf

²⁶ El *Green New Deal Group* (Nuevo Acuerdo Ecológico) se diseñó con el fin de potenciar una revolución de energías renovables, crear miles de empleos “verdes”, limitar la distorsionadora influencia del sector financiera y producir más capital de bajo costo para necesidades más urgentes. www.greennewdealgroup.org

Asimismo, plantea nuevas normas más ambiciosas para el rendimiento energético de los inmuebles, modernizando más del 75% de los inmuebles de la administración federal, mejorando la eficiencia energética de más de 2 millones de hogares y poner en circulación más vehículos híbridos. De hecho, de los 2,5 millones de vehículos híbridos que circulan en el mundo, Estados Unidos se encuentra a la cabeza, con más de 1,6 millones de existencias.²⁷

En 2007, en el marco del *Energy and Security Act*²⁸, se dio un primer paso, estableciendo algunas mejoras energéticas, y nuevas normas de eficiencia energética y ambiental para diversos sectores. En 2022, la cantidad de biocarburantes en la gasolina deberá alcanzar cinco veces su nivel actual. La *Energy Information Administration* (EIA) estima que estas disposiciones permitirán reducir las emisiones de GEI en 500 MteCO₂ en 2030.

Se espera entonces que el ejecutivo presente una nueva propuesta de mercado domestico, que deberá librar la barrera del Congreso americano antes de ser promulgada.

Muchas empresas están centrando esfuerzos en la gestión de la energía, para optimizar la eficiencia energética, mientras *American Clean Energy and Security Act* del 2009 es aprobada por el congreso. La nueva ley exige que se reduzcan las emisiones de carbono, propone implementar esquema de tope y comercio de emisiones para determinados tipos de empresas, y busca que en el año 2020, el 25% de la energía total utilizada provenga de fuentes renovables de energía. Esta legislación también establece normas y procedimientos estándar de eficiencia energética para muchas empresas.²⁹

Históricamente, las negociaciones dentro del marco de la Convención nunca han gozado del beneplácito de los EU, que se destacan más por el principio de *no participation without taxation*, es decir, que únicamente participen en las negociación los países dispuestos a adoptar compromisos de reducción.

Para los EU, a diferencia de la UE, la legitimidad internacional emana directamente de la legitimidad de los Estados-Naciones democráticos que consintieron un abandono parcial de su soberanía, consecuencia de un proceso de negociación. Pero esta soberanía puede anularse en todo momento por la retirada del acuerdo de las partes. Para los europeos, la legitimidad deriva de la voluntad de la comunidad internacional, que es superior a los Estados-Naciones.³⁰

Si bien un mercado de permisos domestico parece, a primera vista, factible, la posibilidad de que la administración americana se comprometa a un acuerdo internacional integral es todavía relativa. El gobierno americano reconoce la necesidad de coordinar una acción

²⁷ “*Alternative Fuel Vehicles (AFVs) and Hybrid Electric Vehicles (HEVs): Trend of sales by HEV models from 1999-2009*”. *Alternative Fuels and Advanced Vehicle Data Center* (U.S. DoE). Consultado el 08-03-2010. Un total 1.614.761 híbridos registrados en Estados Unidos hasta Diciembre de 2009, de los cuales 122.755 fueron fabricados por Ford. <http://www.afdc.energy.gov/afdc/data/vehicles.html>

²⁸ El *Energy Security Act* se firmó el 30 de junio de 1980, por el Presidente Jimmy Carter, constando de seis grandes ejes: *U.S. Synthetic Fuels Corporation Act*, *Biomass Energy and Alcohol Fuels Act*, *Renewable Energy Resources Act*, *Solar Energy and Energy Conservation Act* *Solar Energy and Energy Conservation Bank Act* y el *Geothermal Energy Act Ocean Thermal Energy Conversion Act*

²⁹ Daniel Stouffer, <http://www.articlesnatch.com/Article/Retail-Energy-Management-Helps-Reduce-Youe-Energy-Bills/1062931#ixzz0pujLGRLA>

³⁰ Hélène Francès, Christine Cros, *Vers une gouvernance internationale de l'environnement, "Études et synthèses"*, *Ministère de l'Écologie et du Développement durable*, 2006

internacional en materia ambiental, y en el mejor de los casos, negocian y firman los tratados, pero éstos a menudo no son ratificados por el Congreso, lo que facilita la aparición de trabas burocráticas, que responden a grupos de interés. EU no ratificó el Protocolo de Kyoto, ni la Convención de Bali. Más allá de estos problemas, los acuerdos conllevan un abandono parcial de la soberanía, que el congreso se niega a aceptar.³¹

Es de esperar con cierto optimismo que, más allá de la voluntad de la nueva administración americana, los EU un día no muy lejano estén en posibilidad de ratificar tratados internacionales que atenúen de forma considerable sus emisiones contaminantes.

5.5. Evitar un fracaso programado

El resultado final de las negociaciones dependerá de las posiciones adoptadas por los países en tres temas principales a tratar: la demanda de financiamientos de los países en desarrollo para la reducción de las emisiones, la cuestión de la distorsión de la concurrencia y la transferencia de tecnología, y la demanda de financiamiento para la adaptación. Si no se llega a una respuesta convincente en cada uno de estos puntos, podemos prever que la negociación será un fracaso.

5.5.1. Repartir equitativamente el costo del financiamiento de los esfuerzos suplementarios.

Durante las negociaciones anteriores, los países en desarrollo han recordado constantemente a los países desarrollados sus compromisos de financiamientos, reclamando transferencias financieras cuyo monto no está a la altura de los desafíos.

Una de las principales vías para financiar las acciones de los países en desarrollo es el mercado de bonos de carbón. Se parte del principio que los países en desarrollo financiaran la totalidad de sus acciones de reducción, gracias a beneficios provenientes de los créditos carbón, teniendo la posibilidad de vender sus créditos en el mercado internacional a un precio superior a su costo de reducción interno.

Sin embargo, algunas de las razones por las que los países en desarrollo son reticentes a los objetivos cuantitativos es que un país no funciona de la misma forma que una empresa; adoptar nuevas legislaciones toma tiempo y el efecto no está garantizado, por lo que existe un elevado riesgo político.

El papel del mercado de bonos de carbón es menos evidente en un modelo como el de los compromisos individualizados. El MDL puede seguir funcionando, pero los países desarrollados deben fijarse mayores objetivos cuantitativos de reducción de sus emisiones y reconocer los créditos carbón dentro de sus mercados domésticos. El problema radica en la imposibilidad de superar los problemas técnicos y diferencias políticas.

Este último punto se trató en la conferencia de Montreal en 2005. Se cree que, para el post-2012, si se consideran las políticas o normas locales, nacionales o regionales dentro del MDL, el instrumento pasaría de ser un instrumento que busca las inversiones privadas

³¹ Hélène Francès, Christine Cros, Idem

más eficaces (en el plano ambiental) a ser un apoyo financiero al desarrollo de políticas públicas.

Dentro de la estructura de los compromisos individuales, desde el punto de vista técnico, es muy difícil imputar una reducción a una política o norma y evaluar con precisión las reducciones de emisión por una medida. Desde el punto de vista político, los gobiernos deberían probar que cada una de sus políticas propuestas es adicional, es decir, que no hubiera podido ser posible en ausencia del MDL, así como la presencia de barreras a su puesta en marcha.

En efecto, "los países desarrollados no pueden financiar la totalidad de las reducciones de GEI en los PED. Si se permite otorgan créditos a muy bajo costo, y sobre todo si estos no corresponden a reducciones reales, los precios del mercado del carbón pueden desmoronarse, acabando con los esfuerzos de reducción de los países del Norte y los recursos financieros que pueden alcanzar los países del Sur".³²

Más que beneficiar de créditos por cada política puesta en marcha, una propuesta alternativa es que un país emergente tome un objetivo cuantitativo por sector, no restrictivo, por ejemplo en el sector eléctrico, el acero, el aluminio o el cemento, que se caracterizan por estar expuestos a la concurrencia internacional, una fuerte concentración de los actores, y un número de productos y procedimientos relativamente reducido.

Aquí, cada sector se fija un objetivo que corresponde al nivel mínimo de ambición que el país se compromete a cumplir por su cuenta. Así, los países emergentes no pedirían a los países desarrollados que financien la totalidad de los esfuerzos de reducción, sino solamente una parte. Los compromisos serían revisados por un órgano técnico, similar al consejo ejecutivo del MDL, que aseguraría que la metodología para calcular las emisiones sea la adecuada.³³

Esta propuesta sectorial presenta la ventaja de ser más global: es más fácil seguir la evolución de las emisiones de un sector que evaluar las reducciones de emisiones ocasionadas por una política dada.

Otra idea para utilizar el MDL a otra escala es la de Yvo de Boer, secretario ejecutivo de la Convención³⁴. Su propuesta era que los países en desarrollo puedan emitir bonos del Tesoro para financiar sus programas de inversión propios, ofreciendo bonos de CO₂ (*Climate Bonds*³⁵) a los inversores. Éstos se emiten con el fin de obtener financiamiento para invertir en un proyecto de reducción de emisiones o de adaptación al cambio climático. Éstos pueden ser expedidos por los gobiernos, los bancos multinacionales o las corporaciones. En ambos casos, participa la entidad emisora que garantiza devolver la fianza en un período de tiempo determinado, más una tasa fija o variable de rendimiento.³⁶

³² *Le Changement Climatique*, Idem

³³ BASIC Project, *The Sao Paulo Proposal for an Agreement on Future International Climate Policy*, noviembre 2006

³⁴ El 18 de febrero 2010, Yvo de Boer declaró que renunciaba al cargo a partir del 1 de julio de 2010, para unirse a la empresa de contabilidad KPMG.

³⁵ CB o bonos verdes

³⁶ Adaptación de Mackenzie y el trabajo de papel de Ascuí de la UNEP: "Los inversionistas y el cambio climático" <http://climatebonds.net/about/definition/>

Los CB presentan, según de Boer, una doble ventaja: por un lado, estimulan a los países del Sur a reforzar su política ambiental; por el otro, facilitan la tarea de los inversores, ya que los gobiernos serían los garantes de los proyectos.³⁷

La segunda opción para financiar las acciones de reducción en los PED es el financiamiento vía los fondos otorgados por los Estados. Aquí, los bancos de desarrollo aseguran directamente el financiamiento de los proyectos de reducción de emisiones de GEI, de la misma forma que financian la Ayuda Pública para el Desarrollo (APD).

Esta ayuda adicional se ingresaría directamente en el presupuesto del Estado correspondiente, que tendría la responsabilidad de rendir cuentas. Los receptores de esta ayuda “verde” serían otros que los que reciben las tradicionales ayudas al desarrollo, pues se busca que sean los grandes países emergentes los que modifiquen su nivel de emisiones. Estamos hablando de una colaboración, de estrategias conjuntas hacia un objetivo común, más que de una asistencia.

El financiamiento por el mercado de carbón a menudo se presenta más atractivo que un financiamiento directo por los Estados, ya pasa por el sector privado, lo que permite reunir montos mucho más elevados.

Sin embargo, el mercado de carbón puede generar transferencias financieras únicamente si los actores están efectivamente restringidos por el sistema. Los créditos sólo tendrán valor si son comprados, es decir, si las restricciones de los países del Norte son suficientemente importantes. Otra limitante es(son) la(s) distorsión(es) en la competencia, sobre todo en sectores como el industrial.

No existe una receta mágica, pero queda claro que una política climática ambiciosa depende en gran medida de que los países del Norte generen transferencias financieras importantes, y acepten transferencias pertinentes hacia los PED.

Otro punto a destacar es la magnitud de las transferencias del Protocolo de Kyoto. Éstas son insostenibles para países como Canadá o los EU, que desembolsarían anualmente un monto del orden del que destinan a la APD.

Una visión pragmática del problema podría buscar la solución mediante la reducción de emisiones a bajo costo en los PED, vía la eficiencia energética. La eficiencia energética es la política de control más acorde con las prioridades de los países en desarrollo, cuya mejora pasa fundamentalmente por el desarrollo interno de políticas reglamentarias.

Trabajos de la AIE muestran que los PED ganan al acelerar la difusión de tecnologías limpias³⁸. En un escenario alternativo, los PED deberían invertir 597 millares de dólares suplementarios en el control de la demanda en energía y transporte, pero ganarían 900 millares en inversiones de producción de energías evitadas.

Una visión optimista del problema sería pensar que, si la política de reducción de las emisiones de GEI tiene un costo, un cambio de paradigma va a hacer que nos inclinemos

³⁷ Entrevista para el Washington Times, publicada el 31 de mayo del 2008: www.washingtontimes.com/news/2008/may/31/un-mulling-climate-bonds/

³⁸ Agencia Internacional de la Energía, (AIE), *World Energy Outlook*, 2006

por economías limpias, y que supongamos que esta nueva revolución ambiental va a crear grandes oportunidades, tanto en los PD como en los PED.

5.5.2. Los desafíos en materia industrial y tecnológica.

Aquí nos encontramos ante la segunda cuestión fundamental; la de los desafíos tecnológico-económicos de la nueva sociedad “limpia”. Al respecto, las posiciones de los países son extremadamente ambiguas.

Por un lado, los países desarrollados reclaman protección de los sectores industriales expuestos a la competencia internacional, pero también ven en el cambio climático la posibilidad de obtener para sus economías una ventaja comparativa en los sectores industriales ecológicos (energías renovables, tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂, etc.).

En contrapartida, los PED temen tener que pagar las políticas de lucha contra el cambio climático en tres ocasiones y tiempos:

- en la reducción de emisiones de CO₂;
- en la pérdida de su ventaja comparativa sobre las industrias emisoras de CO₂;
- en la compra de tecnologías limpias.

Sin una respuesta clara en estos puntos, difícilmente los países en desarrollo aceptarán algún acuerdo.

En los países del Norte, uno de los obstáculos más importantes para el desarrollo de políticas climáticas ambiciosas es el temor a la pérdida de competitividad, una redistribución de las “cartas económicas”. Es poco probable que países en desarrollo adopten compromisos de reducción similares a los suyos en los próximos diez o veinte años. En este contexto, las distorsiones de competencia generados por la limitante del carbón será mayor en los países desarrollados con compromisos ambientales.

Por otro lado, no se puede separar los desafíos de los PED y de los PD ya que las empresas son cada vez más internacionales y operan en el mismo mercado. El tema de las deslocalizaciones es extremadamente sensible ya que las multinacionales están en competencia cualquiera que sea su localización; el sector del acero, el cemento y el aluminio, sumados, representan 7,6% de las emisiones de GEI. En 2003, los PED producían 42%, 78% y 50% de la producción mundial, respectivamente³⁹.

Pero no hay que olvidar que el objetivo de una restricción al carbón es justamente cambiar la repartición de valor añadido o agregado del empleo entre las diferentes actividades industriales de un país, con el fin de privilegiar los materiales o las actividades con la menor intensidad en CO₂. Así, “en el seno de los países con objetivos de Kyoto, la limitante del carbón debería otorgar una ventaja comparativa a países cuyos sectores tienen las producciones menos intensas en CO₂”.⁴⁰

El cociente importación/exportación está en aumento en los países desarrollados, y a la baja en los países en desarrollo. En estos últimos, todavía es superior a uno; siguen siendo países importadores netos de productos intensivos en energía. Es necesario un

³⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007, <http://www.ipcc.ch/>

⁴⁰ *Le Changement Climatique*, Idem

reequilibrio, que visto desde el punto ambiental, disminuiría las emisiones relacionadas con el transporte debido al acercamiento de los lugares de producción y de consumo.

No es conveniente excluir a los sectores expuestos a la concurrencia internacional del posible acuerdo global, ya que éstos presentan la ventaja de una reducción de emisiones a bajo costo. Para que la implementación de una nueva limitante ambiental no ocasione pérdidas en la competitividad, un estudio del BM nos presenta dos escenarios posibles⁴¹:

- Siguiendo con el propósito de disminuir las emisiones, el primer escenario propone una subvención a los sectores sensibles (industrias intensivas en energía), en función de su producción y no de sus emisiones. El estudio muestra que “reutilizar los ingresos de un impuesto en la energía de las industrias intensivas en energías a través de subvenciones o de exenciones puede compensar la desventaja ocasionada por la limitante del carbón aplicada sobre estas industrias”.
- El segundo escenario sugiere un ajuste fiscal en las fronteras, es decir, una tasación de las importaciones proporcional a su contenido de GEI. El problema es su incompatibilidad con las reglas de la OMC.

Para aumentar las posibilidades de un acuerdo, los PD deben negociar estos ajustes fiscales en el seno mismo del acuerdo ambiental multilateral, buscando que se les reconozca el derecho a la pérdida de competitividad. Sin embargo, es poco probable que los PED acepten esta disposición, a menos que los primeros realicen concesiones en otros puntos, como las transferencias de tecnologías limpias. Sin embargo, éstas son vistas como estrategias de innovación por parte de los PD, que ven en ellas ventajas comparativas sobre los otros países.

Los PED tienen la sensación de que los países del Norte buscan que paguen tanto por reducir sus emisiones como por comprar las tecnologías limpias desarrolladas por los países ricos. Por lo anterior, los PED exigen de forma recurrente la transferencia de tecnologías sobrias en carbón, argumentando que al ser los gobiernos los que llevan a cabo la investigación, esta se convierte en un bien público. Reclaman entonces el derecho de propiedad intelectual sobre las energías limpias (*Intellectual property Rights- IPR*⁴²) como un bien público y la creación de un fondo multilateral de operación de los IPR (Brasil, China, Ghana, México).

Por el otro lado, los países desarrollados, recelosos a la hora de transferir sus tecnologías, reclaman mayores derechos de propiedad intelectual. Exigen a los PED condiciones de mercado para ayudar al desarrollo de nuevas tecnologías.

Este debate, muy general, tal vez no formula las preguntas adecuadas. El desarrollo de las tecnologías limpias no es exclusivo de los países del Norte. De hecho, China es el

⁴¹ Banco Mundial, *International Trade and Climate Change: Economic, Legal, and Institutional Perspectives*, 2007.

⁴² La propiedad intelectual (IP) se refiere a las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, y los símbolos, nombres, imágenes y diseños utilizados en el comercio. IP se divide en dos categorías: propiedad industrial, que incluye las invenciones (patentes), marcas, diseños industriales e indicaciones geográficas de origen; y derechos de autor, que abarca las obras literarias y artísticas como las novelas, poemas y obras de teatro, películas, obras musicales, obras artísticas como dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, y diseños arquitectónicos. <http://www.wipo.int/about-ip/en/>

líder mundial en energía renovable, en el mercado de las lámparas de bajo consumo en el mundo. Brasil, por su parte, es uno de los líderes mundiales en biocarburantes.

La utilización de tecnologías energéticas supone una cooperación continua a todos los niveles: no se puede obligar a los industriales a transferir sus tecnologías por decreto. El éxito del MDL es justamente el haber incitado a las empresas de los países desarrollados a colaborar con las de los países en desarrollo. Hoy en día, el desafío es salir de esa problemática de confrontamiento y proponer soluciones mixtas sobre el modelo. Se debe incitar a las empresas de los países desarrollados con tecnologías limpias a instalar filiales o establecer alianzas con los países en desarrollo.

5.5.3. Recaudar financiamientos para llevar a cabo la adaptación

El último punto de fricción entre PD y PED es el financiamiento del costo de la adaptación. La inversión mundial anual necesaria se estima en 194 millares de dólares en 2030⁴³. Los países en desarrollo no pueden hacer frente ellos solos.

La financiación para la adaptación es un tema menos evidente, ya que contrario a la reducción de las emisiones, no es un bien público mundial. La adaptación otorga beneficios locales y está íntimamente ligada al desarrollo. Es necesaria una acción conjunta entre las acciones de adaptación (x ej: relocalización de una comunidad) y las acciones de desarrollo (x ej: mejora de la calidad de vida). Entre estos dos ejes de acción, se pueden considerar múltiples actividades, como desarrollar una cultura de resistencia al CC, infraestructuras más sólidas, desarrollo de comunicaciones, planificación, gestión sustentable de los recursos naturales, etc.

Las principales acciones tomadas hoy en días se encuentran dentro del marco de la Convención, dentro de un programa de trabajo sobre la adaptación a Nairobi, en 2005, sobre el financiamiento de Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNACC⁴⁴) y la creación de tres fondos: el Fondo Mundial para el Cambio Climático (Fondo Verde), el Fondo para los Países Menos Desarrollados⁴⁵, y el Fondo para la Adaptación⁴⁶.

Hoy en día, las acciones de adaptación son muy limitadas y esporádicas, lo que se explica por la falta de conocimientos y de comprensión de los impactos del cambio climático, los escasos recursos financieros destinados y la poca prioridad otorgada en las agendas nacionales.

⁴³ UNFCCC, *Investment and Financial Flows to Address Climate Change*

⁴⁴ El PNACC plantea el marco de actuación para las diferentes administraciones públicas. Algunos de sus objetivos específicos son elaborar escenarios climáticos o desarrollar métodos para valorar la vulnerabilidad de algunos territorios o sectores económicos. www.empresaclima.org

⁴⁵ Este Fondo se estableció con el fin de ayudar a los PMA a alcanzar un desarrollo con capacidad de resistencia al cambio climático, desarrollando su capacidad de adaptación y reduciendo su vulnerabilidad. www.unep.org/

⁴⁶ En 2007, durante la conferencia de Bali, un estudio encargado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) afirmó que se debe crear un fondo de 86.000 millones de dólares anuales para detener el avance hacia un “apartheid” en la adaptación al cambio climático. www.un.org/

5.6. La conferencia de las Partes de Copenhague (COP15)⁴⁷

El mundo esperaba que de las negociaciones en Dinamarca (diciembre del 2009) surgiera un nuevo acuerdo global sobre cambio climático, que, a diferencia del PK, integrara los compromisos de reducción de emisiones suficientes para estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a niveles que no impusieran riesgos serios a la viabilidad futura de nuestras sociedades alrededor del mundo.

El desafío era un reto mayor, pues el PK se convirtió en un mercado de emisiones de carbón en beneficio de los países contaminantes. Se buscaba elaborar un tratado para comprometer a los países emisores a alcanzar su pico de emisiones lo más rápido posible; para empezar, a partir del 2015, la reducción carbónica. Al respecto, el IPCC preconiza una baja de las emisiones de CO₂, de entre 25% y 40%, hasta el 2020, y de 85% hasta al 2050.

Las negociaciones se jugaron a dos polos: los instrumentos de mercado contra las normas ambientales. A lo largo de los años, el PK se alejó del espíritu de la convención-marco, convirtiéndose en un objeto comercial más que un instrumento político de regulación de la ONU. En el mercado del carbón, cada Estado posee una cuota de emisiones de CO₂, y las empresas que emiten menos que su cuota pueden vender sus derechos de emisión.⁴⁸

5.6.1. Las negociaciones y los resultados

Durante la Conferencia, los EU ofrecen, por primera vez, dinero para el fondo internacional que ayudará a los países pobres (pero sólo si China asume la “transparencia”). Asimismo, la administración americana se comprometió a una “reducción del 17% de sus emisiones para el 2020, tomando como base sus emisiones al año 2005 (3.5% de reducción con respecto a 1990), en 42% para el 2030, llegando a una disminución del 83% para el 2050.”⁴⁹

Sin embargo, el G77 llamó a EU a anexarse al PK, para... “Un acuerdo justo y equitativo. Los EU son históricamente los principales emisores de gases de efecto invernadero... y la reducción de sus emisiones en 4% no ayudará a salvar el mundo”, declaró el delegado de Sudán Lumumba Stanislas Dia-Ping, cuyo país preside el G77.⁵⁰

EU alega que no puede presentar financiación a largo plazo por que el Senado lo vetaría y los países en desarrollo exigen la garantía de esos fondos para aceptar limitar el crecimiento de sus emisiones.

Asimismo, Washington, por medio de Todd Stern, enviado especial sobre el clima y jefe de la delegación estadounidense, cuestionó uno de los proyectos contra el calentamiento presentado en la Conferencia de Copenhague, considerando que no exige suficientes esfuerzos a los “grandes” países en vías de desarrollo.

⁴⁷ Para este inciso se trabajó con reseñas y textos periodísticos publicados durante la Convención y en fechas posteriores a ella.

⁴⁸ Le Monde 15 de noviembre del 2009

⁴⁹ El país, viernes 18 de diciembre de 2009

⁵⁰ Le Monde, 22 diciembre 2009

Los países industrializados son favorables al objetivo del 50 por ciento, mientras que las grandes economías emergentes, dirigidas por China, se resisten, a menos que los países ricos asuman la casi totalidad del peso financiero.

Esta última, se niega a que la ONU audite sus planes de emisiones y la UE y EU consideran que eso es esencial. Europa quiere un nuevo PK, al que se sume Washington y los países en desarrollo. Pero EU se niega: "No firmaremos Kyoto ni nada que sea igual pero con otro nombre", dejó claro el enviado de Obama, Mr. Stern. La UE considera que la reducción de emisiones anunciada por Obama es insuficiente y está muy por debajo de la rebaja europea (-20% con respecto a 1990).

Los dos gigantes asiáticos, China e India, anunciaron que podrían recortar sus emisiones para el 2020 entre 40% y 45%, y en 24% respectivamente, también sobre sus emisiones de 2005. Además advirtieron que alcanzar esas metas dependerá de la ayuda financiera que reciban de los países ricos, así como de la evolución de sus Producto Interno Bruto: a mayor crecimiento económico se elevaría el margen de permisividad del monto de emisiones⁵¹.

India reducirá su intensidad carbónica en 20 a 25 por ciento en 2020, respecto a los niveles de 2005, prometió el Ministro indio de Medio Ambiente, Jairam Ramesh, en un anuncio clave de cara a la Conferencia sobre el Clima de Copenhague: "Reduciremos nuestra intensidad de emisiones entre 20 y 25 por ciento si recibimos apoyo de la comunidad internacional", declaró Jairam Ramesh en el Parlamento.⁵²

Por su parte, en el mismo marco, el Primer Ministro chino, Wen Jiabao, defendió los compromisos voluntarios de su país para reducir la emisión de gases que provocan el efecto invernadero, y aseguró que cumplirán su palabra con acciones reales⁵³.

Wen señaló que las metas voluntarias de China para reducir sus emisiones de dióxido de carbono entre el 40 y el 45 por ciento le exigirán esfuerzos enormes. China fue duramente criticada durante las dos semanas que duró la cumbre por no ofrecer un mayor recorte a estas emisiones, y por resistirse al monitoreo internacional de sus acciones⁵⁴.

Otros grandes generadores de contaminantes ofrecieron sus cifras de recortes de emisiones para 2020, a partir de los niveles de 1990: la UE, 20%; Brasil, entre 38% y 42%, Rusia, entre 20% y 25%; y Japón ofreció disminuir 25% su producción de GEI⁵⁵.

Como potencia emergente, Brasil se fijó como meta reducir sus emisiones de GEI entre 36.1 y 38.9 por ciento para 2020, como una forma de predicar con el ejemplo. Aunque no es obligatoria, la meta del país sudamericano reduciría sus emisiones de GEI a niveles de 1994⁵⁶

⁵¹ PROCESO 6 de diciembre 2009

⁵² Reforma 17 de diciembre 2009

⁵³ AP, 18 de diciembre 2009

⁵⁴ AP, Idem

⁵⁵ PROCESO, Idem

⁵⁶ Aunque Brasil ya ha logrado avances en reducir la deforestación del Amazonas, principal pulmón del mundo, se comprometió a reducirla 80 por ciento en 2020, lo que equivale a dejar de emitir al año 580 millones de toneladas de GEI. Por tanto, buena parte de la reducción de sus emisiones provendrá de abatir la deforestación.

Sin embargo, los recortes de emisiones en gases contaminantes, que se están negociando en las conversaciones sobre el cambio climático, son claramente insuficientes para asegurar que el mundo esté lejos del peligroso calentamiento global.

Las propuestas de las naciones desarrolladas llegan a un promedio de 13.3 por ciento. A lo mucho, alcanzarían 17.8 por ciento a condición de que la UE elevara sus esfuerzos. El IPCC recomienda reducir las emisiones de las naciones industrializadas, para 2020, entre 25 y 40 por ciento, respecto de los niveles de 1990. Los investigadores independientes estiman que las promesas actuales realmente representan sólo de 8 a 12 por ciento.

Desde antes de la conferencia, ya se visualizaba un horizonte oscuro en las negociaciones y los resultados de la cumbre. Desde París, el Presidente de Brasil, Luis Ignacio Lula Da Silva, señaló como culpables principales de la falta de acuerdos al llamado G2 climático: Estados Unidos y China. Y eso que con la victoria de Obama y la creciente conciencia ecológica del país comunista se esperaba un escenario más propicio para los pactos internacionales.⁵⁷

Washington y Beijing llegaron a encabezar su agenda diplomática con la prioridad de la "emergencia climática" y dieron motivos para hacer soñar a los ecologistas, iniciando una ronda de consultas que, sin embargo, parecen haber servido de muy poco.

De hecho, ya durante la COP15, algunas sesiones fueron suspendidas por protestas lideradas por los países africanos, que acusaron a las naciones ricas de intentar hundir el PK. Los africanos boicotearon algunas de las reuniones de la ONU sobre el clima, argumentando que los países industrializados han presentado metas demasiado bajas.

Medio centenar de países africanos dijeron que las conversaciones sobre asuntos como las reducciones de carbono y acciones de los países en desarrollo no avanzarán hasta que haya un compromiso pleno de las naciones industrializadas.

"No pienso que consigamos un resultado en la forma en que vamos ahora", dijo el negociador argelino Kamel Djemouai, quien encabeza el grupo de su continente.

Los sistemas de equilibrio precario son los que más van a sufrir con el cambio climático. Estas poblaciones, cada vez con menos recursos, cada vez peor nutridas, sufren de manera impotente las consecuencias del calentamiento. El vínculo entre el cambio climático y hambre no puede ser más claro. "Los líderes del Norte se juegan su sobrevivencia política, nosotros, nuestra sobrevivencia física", asevera un delegado de Kiribati.⁵⁸

África sólo es responsable de un 3.6% de las emisiones de dióxido de carbono del mundo, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). Sus habitantes producen 0,3 toneladas por persona al año, mientras que un solo estadounidense emite 20.⁵⁹

Los países africanos exigen a las naciones desarrolladas que reduzcan sus emisiones de GEI un 40% en 2020, respecto a los niveles de 1990. Éstas consideran irrealizable esa

⁵⁷ Reuters, 14 de noviembre del 2009

⁵⁸ El País, miércoles 2 de diciembre de 2009., Lali Cambra

⁵⁹ El País, Idem

petición y aspiran al 25% de recorte. Además, África exige un gran fondo de financiación para adaptarse al calentamiento y para poder instalar la tecnología que le permita desarrollarse. El continente está por la prórroga del PK, que no le impone obligaciones.

Por su parte, Yvo de Boer, secretario de la Convención del Cambio Climático de la ONU, comentó: "En este proceso hay muchas partes. Hay pequeños Estados isla que van a desaparecer por la subida del nivel del mar. Hay productores de petróleo que están legítimamente preocupados. Hay países desarrollados que temen perder empleos y países en desarrollo que temen que lastre su crecimiento. Hay 400 millones de personas en India sin electricidad. ¿Cómo apagas la luz si no la tienes?"⁶⁰

La financiación a largo plazo es esencial para los países en desarrollo. Pero EU alega que no puede comprometer un presupuesto, de aquí al 2020, sin que el Congreso –que aún tramita la ley de reducción de emisiones- lo considere una intromisión. Así, según apuntó De Boer, se busca por lo menos llegar a una fórmula mixta que apunte a un compromiso, aunque no se establezca una cifra concreta ni se especifique como será ese reparto.

Por su parte, China fue duramente criticada durante las dos semanas que duró la cumbre, por no ofrecer un mayor recorte a sus emisiones de dióxido de carbono y resistirse al monitoreo internacional de sus acciones.

En cuando al financiamiento, las ayudas a las naciones menos desarrolladas, sin las que difícilmente un acuerdo contra el cambio climático resultaría creíble, fue uno de los asuntos clave de la conferencia de Copenhague. Los países más ricos, y contaminantes, deben entregar los recursos entre 2010 y 2012.

Mientras se estima que los países pobres necesitan hasta 30 mil millones dólares para los próximos 3 años, monto destinado tanto a luchar contra el cambio climático como a adaptarse a sus efectos. Los líderes de la UE se comprometieron a aportar casi un tercio de ese monto.

Países desarrollados como Gran Bretaña y Francia han ofrecido un fondo de 10 mil millones de dólares al año, pero los países en vías de desarrollo piden mucho más, hasta 300 mil millones: "Estas cifras a corto plazo son bienvenidas, (pero) son insuficientes", consideró, el Embajador brasileño sobre cuestiones climáticas, Sergio Serra, desde la capital danesa.⁶¹

Además de dinero, los países en vías de desarrollo esperan metas más duras por parte de las naciones ricas y también que ayuden a las pobres con el fin de adaptarse a las consecuencias del cambio climático, así como que financien el cambio a un crecimiento económico más ecológico.

Un fracaso en la Conferencia sobre el clima de Copenhague podría costar a la economía global 500 mil millones de dólares anuales en inversiones, advirtió el director general de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), Nobuo Tanaka.⁶²

Si no se toman medidas inmediatas para reducir las emisiones de CO₂, se necesitarán

⁶⁰ El País 16 de diciembre de 2009

⁶¹ AFP, 10 de diciembre 2009

⁶² AFP 8 de diciembre 2009

500 mil millones de dólares de inversiones adicionales para recuperar el atraso y volver atrás en el recorrido que permita limitar el alza de la temperatura mundial en dos grados más", declaró el director de la AIE, en conferencia de prensa.

De acuerdo con un reporte de la Organización de las Naciones Unidas, de 2010 a 2030 se necesitarán 10.5 billones de dólares para reducir las emisiones de CO₂. La Agencia no espera que de la Cumbre de Copenhague salga un tratado internacional obligatorio. "Es imposible", declaró Tanaka.⁶³

En cambio, podría desembocar en un anuncio de un compromiso de la comunidad internacional a favor de una reducción de las emisiones de dióxido de carbono, precisó el titular de la AIE.

Al acercarse el fin de las negociaciones un pequeño grupo de países (EU, Brasil, China, India, Sudán) llegan a un acuerdo de última hora, al que se asociaron una importante cantidad de países, mientras que otros cuantos, los denunciaron como antidemocrático, y contrario al proceso de negociación en curso.

Independientemente de los objetivos internos fijados por los países el "Acuerdo de Copenhague" llega a establecer el límite de aumento de temperatura a 2°C, así como el objetivo de alcanzar el máximo de emisiones lo antes posibles.

5.6.2. Análisis de la COP 15

El postCopenhague continúa dividiendo a la comunidad internacional. Cada uno establece su balance. Los EU se felicitan, que más de un centenar de países sostuvieran el acuerdo final el sábado 19 de diciembre⁶⁴. De los grandes países emergentes que participaron en su redacción, sobre todo Sudáfrica y Brasil, parecen ahora tomar sus distancias con el texto, al que el gobierno de Lula juzgó de "decepcionante".⁶⁵

La UE, que figuró entre los firmantes, vive muy mal el fracaso de la cumbre. Es un "desastre", declaró el primer ministro sueco, el martes 28 de diciembre, antes de una reunión con los ministros de la UE.⁶⁶

Mientras que la UE era, antes de la cumbre, el "buen alumno" en la lucha contra el cambio climático, su poco peso a última hora en las negociaciones (el texto se negoció entre EU, China, India, Sudáfrica y Brasil), fue más que notorio. Ahora, en el debate sobre la instauración de una tasa del carbón y la preservación de objetivos ambiciosos de reducción de las emisiones de CO₂, que los 27 miembros de la UE se fraccionó.

Si bien la UE duda en el seguimiento que dar a los resultados de Copenhague, los grandes países exportadores de petróleo (OPEP), no ocultan su satisfacción. Sin embargo, a pesar de las apariencias, los países de la OPEP ya preparan la era post-petróleo, sobre todo invirtiendo en gran medida en energía solar o fotovoltaica.

⁶³ AFP, Idem

⁶⁴ Financial Times, miércoles 23 de diciembre

⁶⁵ Le Monde, 6 de enero 2010

⁶⁶ Le Monde, Idem

Ya que la discusión ambiental se convirtió en el tema central de la diplomacia internacional, fue normal que aparecieran las líneas de fuerza que perfilan el nuevo orden mundial del siglo XXI; un siglo que estará estructurado por la adaptación de las sociedades a la crisis ecológica, cada vez más restrictivo.

Visto desde este contexto, el resultado de la Convención fue positivo en dos aspectos. Por un lado, el “Acuerdo de Copenhague” testifica el compromiso de los países emergentes a reducir sus emisiones. Prepara un conjunto de normas internacionales que permiten comparar las acciones de todos. Asimismo, el tope máximo de 2°C de alza de la temperatura implica lógicamente un nivel concreto de concentración de GEI en la atmósfera, y por consecuencia, objetivos precisos de reducción. Dicho de otra manera, el acuerdo prefiguró un compromiso preciso y concreto de todos los grandes actores: EU, China, India, Brasil, etc.

Por otro lado, la presencia de una sociedad civil fortalecida durante la conferencia es un elemento prometedor. Las organizaciones no gubernamentales siempre han jugado un papel importante en las negociaciones ambientales. Pero, hasta la fecha, éstas únicamente pesaban localmente y tenían un enfoque esencialmente ecologista del problema climático. En Copenhague, se dio la fusión entre ecologistas y altermundistas, llevando la cuestión ambiental a términos mucho más políticos, relacionándolo con la justicia social. Esta evolución es importante: la crisis ecológica implica un reajuste del sistema económico y social, que no podrá mantener las desigualdades presentes en la primera década del siglo.

Sin embargo, y en vista del tamaño del desafío, el resultado de Copenhague es todavía insuficiente. Si Barack Obama, condicionado por el Congreso, los “lobbies”, y una derecha extremadamente agresiva, tenía poca movilidad; si Wen Jiabao, mantenido en China por un equilibrio social conservado únicamente por un crecimiento exageradamente acelerado, contaba con poco margen de maniobra. Ambos hubieran podido ir más lejos.

Europa, carente de toda visión, no se atrevió a empujarlos. Si bien ésta ha tenido una política ambiental coherente desde hace más de 20 años, llevando una complicada y protagonista política en éste ámbito, en esta ocasión, dejó el terreno a otros actores.

La falta de comprensión de los desafíos y la poca preparación para la Cumbre hace parecer un hartazgo de su parte en la causa climática, dejando el porvenir en manos de los dos grandes. Durante la Conferencia, se alineó de facto con la posición de los EU, cediendo en tres puntos esenciales. Aceptó que los EU sólo contribuyeran con 3.5 mil millones de dólares para el fondo de ayuda inmediata (hasta el 2012), cuando la UE y Japón contribuyen cada uno con 10 mil millones.

Asimismo, la UE no mencionó en el “acuerdo de Copenhague” el PK, denigrando y debilitando sistemáticamente el proceso de las Naciones Unidas. Ciertamente, éste Protocolo es inconfortable y pesado, pero en materia ambiental, no es tan inútil; sigue siendo un espacio privilegiado de dialogo con los países del sur.

La desilusión está al nivel de las necesidades. En total, más de 45000 personas – investigadores, científicos, economistas, instituciones internacionales, gobiernos- pidieron autorización a la ONU para asistir a la conferencia de Copenhague⁶⁷. Esta movilización

⁶⁷ Esta cifra representa cuatro veces más que para las conferencias anteriores.

histórica explica también la magnitud de la desilusión actual. Las recriminaciones no se dejaron esperar. Por un lado, Gran Bretaña responsabiliza a China, cuyo gobierno se negó a aceptar la reducción de 50% de sus emisiones. Ésta última, contesta que asumió responsabilidades y que los “malos alumnos” fueron los países industrializados, que no cumplieron su palabra.

Sin embargo, por impreciso e insuficiente que sea, el acuerdo de Copenhague sentó las bases de una larga cooperación. Sus doce artículos esbozan un camino que va, en algunos puntos, más allá del PK. Los Estados hacen de la lucha contra el cambio climático una prioridad y reconocen la advertencia de los científicos: es primordial poner todo lo necesario para no rebasar un calentamiento de 2°C.

El artículo segundo del “acuerdo” es el de la discordia; debería haber establecido compromisos escritos y claros de reducción de las emisiones. En cambio, se limitó a una fórmula vaga sobre alcanzar un techo de emisiones lo “más rápido posible”.

En el capítulo del financiamiento, el mensaje es claro; hay que ayudar a los más vulnerables, a los países menos avanzados, las pequeñas islas y África. En el fondo, esto significa que los grandes países emergentes acepten salir de la categoría de aquellos que los países industrializados deben ayudar.⁶⁸

Es necesario que tanto los países industrializados como los países no industrializados se acepten una verdadera revisión y verificación de sus acciones. El mayor desafío de las Conferencias es comprometer a todas las grandes economías a seguir una sobria utilización de energía, a diferencia de Kyoto, en donde sólo las potencias occidentales debían reducir sus emisiones.⁶⁹

Si bien las tecnologías para reducir las emisiones de GEI existen o están en proceso de hacerlo, las estructuras internacionales para incentivar la investigación tecnológica no están a la altura de los desafíos climáticos. Las mayores dificultades –más allá de las trabas políticas- se encuentran en la difusión, problema que se acentúa debido al reducido periodo de tiempo que disponemos.

Otro impedimento para dar solución al problema, es que los sectores responsables de las mayores emisiones de GEI cuentan, a menudo, con poca movilidad. Es necesario otorgarles garantías políticas y un marco de acción claro y preciso, de forma que puedan adoptar las tecnologías pulcras lo más rápidamente posible. Toda reducción de emisiones requerirá de la participación del sector privado, por lo que es urgente reforzar las colaboraciones existentes, activándolas y otorgándoles los medios necesarios, de forma que éstos inviertan en tecnologías limpias y de bajo nivel de carbón.

Asimismo, es necesario implicar a los grandes países emergentes, que también deben contribuir en el desarrollo de las nuevas tecnologías. Éstos dicen estar dispuestos a comprometerse en diversas políticas y medidas. La estructura internacional se asentaría entonces en compromisos individualizados, basándose en el modelo de las negociaciones comerciales multilaterales (de la OMC). Sin embargo, este mecanismo no será integral desde el punto de vista ambiental y tendrá una menor eficiencia económica.

⁶⁸ Les Echos, Anne Bauer, Jueves 24 de diciembre de 2009.

⁶⁹ Les Echos, Anne Bauer, Idem

Queda mucho camino por recorrer, y parece poco probable que las partes lleguen a un acuerdo integral, para el periodo 2012-2020. El análisis del PK y su desarrollo nos muestra que no existe una estructura modelo, por lo que, en caso de lograr un acuerdo, ¿Será global o al menos lo “suficientemente global” para asegurar la sostenibilidad del planeta? El resultado final de la negociación, que estará influenciado por la posición de la nueva política americana y de China, el mayor emisor en el mundo de GEI, dependerá de la claridad que se logre en las respuestas de las tres principales cuestiones a considerar:

- La primera es la demanda de financiamiento de los países en desarrollo para la reducción de sus emisiones y las de los países emergentes. La postura de los países emergentes afirmaron es clara: sus emisiones per cápita son todavía moderadas, y los países ricos son históricamente responsables de las emisiones anteriores. Por lo tanto, no van a costear ellos solos los esfuerzos de reducción de las emisiones. Por otro lado, la clasificación realizada en Kyoto (entre países Anexo I y Países no-Anexo I) responde a una realidad histórica, tecnológica y económica que ha cambiado drásticamente a lo largo de la última década. Hoy, estos países ya no son los mismo de hace 13 años, y mucho menos aquellos que eran en 1990⁷⁰. ¿Asumirá China el lugar de gran potencia internacional?

- El segundo punto trata dos cuestiones íntimamente ligadas: las distorsiones de competencia y la transferencia de tecnologías; Los países emergentes exhortan a los países del Norte a clarificar sus posturas sobre el desarrollo de tecnologías limpias. Éstos, por su parte, exigen medidas que limiten las distorsiones de competencia, creadas por la limitante del carbón. Para superar esta confrontación, se necesita una verdadera colaboración entre todos los gobiernos y sus grandes empresas, buscando estrategias comunes en todos los sectores.

- La tercera cuestión es la adaptación al cambio climático. El nivel de financiamiento anual necesario es elevado, y los países en desarrollo no podrán cubrirlo solos. La legitimidad para financiar la adaptación es menos evidente. La adaptación tiene ante todo beneficios locales y está íntimamente ligada al desarrollo. Al margen del argumento ético, conviene analizar el financiamiento desde la posición del riesgo de las migraciones masivas o la desestabilización de los gobiernos vecinos.

Para luchar contra el cambio climático, es conveniente que el acuerdo, en caso de lograrlo, sea global y comprensivo, con metas y reglas claras, de modo que se pueda redireccionar nuestra economía hacia una de bajo carbono. ¿Pero realmente podemos esperar que los compromisos sean globales?

El desafío de la negociación es llegar a obtener el acuerdo más eficaz, efectivo y ambicioso, que sea aceptable tanto para los países desarrollados, los países en transición, como para los países menos favorecidos. Es necesario llegar a un acuerdo legalmente vinculante, y no conformarnos con un compromiso meramente político, como ocurrió en la pasada Conferencia de las Partes.

Pero, para establecer compromisos, debe haber confianza en todas las Partes. La falta de cumplimiento de los compromisos –tanto financieros como tecnológicos- de los países desarrollados, y la resistencia de algunos de los países emergentes para aceptar medidas

⁷⁰ 1990 fue el año base que se tomó durante las negociaciones del PK para establecer los compromisos de reducción de GEI

de reducción obligatorias sujetas a un sistema de monitoreo y verificación, hacen imposible el establecimiento de compromisos reales. Es necesario actuar, antes de hablar.

Las negociaciones deben trasladarse a todos los ámbitos posibles, implicando a los actores financieros, las bancas de desarrollo internacionales, los grandes industriales, los científicos, los intelectuales, pero sobre todo, a la sociedad civil.

5.6.3. La CMPCC 2010 ⁷¹

La Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático (CMPCC) se llevó a cabo en Cochabamba, Bolivia, del 19 al 22 de abril, con el fin de que reunir a movimientos sociales de todo el mundo, cuyas ideas y propuestas lleguen a la próxima Conferencia de las Partes (COP16), que se llevará a cabo en Cancún, en diciembre 2010.

Durante esta conferencia, se propusieron cuatro grandes ideas:

- Otorga derechos a la naturaleza, que protejan de la aniquilación a los ecosistemas (una “declaración universal de los derechos de la madre tierra”)
- Que aquellos que violen esos derechos y otros acuerdos ambientales internacionales se enfrenten a consecuencias legales (un “tribunal de justicia climática”)
- Que los países pobres reciban varios tipos de compensación por una crisis que ellos enfrentan pero tuvieron poco que ver en crear (“deuda climática”)
- Y, que debe haber un mecanismo para que la gente en el mundo exprese sus puntos de vista sobre estos temas (un “referéndum mundial de los pueblos sobre el cambio climático”)

Durante la CMPCC, el vicepresidente de Cuba, Juan Esteban Lazo, llamó a “emprender acciones urgentes para que en Cancún, con base en la contribución de esta conferencia, se analicen las verdaderas causas del cambio climático y no sólo sus consecuencias, para comprometer a los gobiernos del mundo a que las negociaciones futuras lleven a que el mundo industrial se comprometa a aportar nuevos recursos para enfrentar el cambio climático y pagar la deuda ecológica”.

Asimismo, la CMPCC plantea estrategias y propuestas, como el reclamo de la deuda ambiental, la creación de un tribunal internacional de justicia climática, la Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra.

Con la cumbre de Cochabamba, Bolivia, se intenta globalizar lo que el país anfitrión logró a escala nacional⁷², invitando al mundo a participar en redactar una agenda climática conjunta, antes del próximo encuentro sobre el cambio climático de la ONU, en Cancún. En palabras del embajador de Bolivia ante Naciones Unidas, Pablo Solón, la “única cosa que puede salvar a la humanidad de una tragedia es el ejercicio de la democracia global”.

⁷¹ Con información de La Jornada, Naomi Klein y Silvia Ribeiro, 24 abril del 2010

⁷² La política boliviana de cambio climático llevada a Copenhague por Bolivia fue redactada por los movimientos sociales mediante un proceso participativo

CONCLUSIONES

*“El mar ha sido siempre nuestro amigo,
nuestra fuente de manutención por sus recursos.
Sería muy irónico si termináramos convirtiendo
al mar en nuestro enemigo numero uno.”*

Abdul Ghafoor¹

A lo largo de la historia, diversas civilizaciones desaparecieron por su falta de capacidad para manejar sustentablemente los recursos naturales de los que dependían. En varios casos no existió el conocimiento previo para evitar que eso ocurriera. En otros, podemos suponer que se previó el desastre que se avecinaba; sin embargo, la estructura social, la composición política, la ideología o cosmovisión inoperante, los intereses creados, convertidos en falta de capacidad para modificar el rumbo, impidieron evadir la catástrofe.

Hoy en día estamos sumergidos en una crisis duradera, que puede llevarnos a posibles catástrofes, debido a la velocidad con la que la humanidad ha transformado el medio ambiente. La pregunta que gran parte de la población mundial se hace es ¿Por qué nuestra civilización es incapaz de enfrentar el cambio climático, que pone en peligro ya no la biodiversidad o gran cantidad de especies, sino la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales? ¿Es debido a una mala previsión, un conflicto de intereses o bien la incapacidad de respuesta por parte de los gobiernos?

Preparada desde meses, por no decir años, la conferencia de Copenhague debía ser el lugar de una negociación formal y profesional, pacientemente elaborada por una comisión de altos rangos de todos los Estados. Sin embargo, resultó un intento fallido. Los poderosos del mundo son incapaces de tomar decisiones claras que impongan su voluntad. Ni siquiera llegaron a ponerse de acuerdo para posar juntos en la final “foto de familia”. Es inevitable realizar esta triste observación: cuando se trató de salvar el sistema bancario, el acuerdo fue eficaz y determinante. Era mucho más fácil salvar las finanzas que la Tierra. Retomando las palabras de Chávez durante la Conferencia: “Si el clima fuese un banco, uno de los grandes, los países ricos lo habrían salvado”.²

Es difícil prever si la UE tomará conciencia de su mal paso y enderezará el camino, o persistirá dividida, a la sombra de los dos grandes contaminadores del planeta. Al respecto, Robert Mugabe, presidente de Zimbawe, se cuestiona: “¿Por qué los países del norte culpable no muestran con el cambio climático el mismo espíritu fundamentalista que exhiben en nuestros países en desarrollo con las cuestiones de derechos humanos?”

De esta forma, balanceándonos entre controversias científicas, los países olvidan que, estando todos en el mismo barco, algunos reman, mientras otros siguen tirando el ancla. Y, en los países ricos o en los países en vías de desarrollo, los que reman son siempre

¹ Embajador de las Maldivas ante Naciones Unidas

² Liberation, 20 de diciembre 2009

los mismos, carne de cañón de una crisis económica y rehenes de una crisis ecológica, ambas producto de un sistema que de la misma forma destruye tan natural y eficazmente el planeta, que explota su humanidad.³

Claro que todos estamos de acuerdo sobre una retórica. Todos los gobiernos convergen en un diagnóstico y expresan al unísono la necesidad de liberarse progresivamente de las energías fósiles. Pero el desarrollo de esta cumbre provocará una cruel decepción en todos los ciudadanos de un planeta amenazado. La cooperación planetaria en la que soñábamos, sin tanto creer, se aleja de nuevo como un espejismo. La próxima vez, tal vez...⁴

El problema del cambio climático, por su complejidad, costos e implicaciones, es un fenómeno con el que no pueden lidiar, ya que va más allá de su horizonte y de sus tiempos. Sin embargo, la relación entre las crisis ecológica y social no puede ser más obvia, por lo que es necesario analizarlas como dos caras de un mismo problema. Es necesario contemplar la sinergia de ambas crisis, su mutua imbricación y sus interacciones.

Estamos en un momento determinante de la historia. Hoy, a principios del siglo XXI, nos encontramos ante uno de los mayores desafíos que involucra a toda la especie humana: por primera vez desde su expansión, hace más de un millón de años, nos enfrentamos con los límites biosféricos, consecuencia de su impresionante progreso, agilidad y dinamismo.

Sin embargo, el hombre posee una creatividad infinita. Si tuvo la capacidad de caminar en la luna, de regular el problema de la desaparición de la capa de ozono, debe ser capaz de encontrar soluciones al problema del cambio climático. El desafío es ante todo temporal. Las decisiones que tomemos hoy tendrán implicaciones durante decenas de años. Si estas decisiones no toman en cuenta los cambios climáticos, las generaciones actuales y futuras sufrirán las consecuencias.

Para superar este problema debemos hacerlo de forma colectiva, usando nuestra inteligencia y capacidad de razonar de forma diferente. Es un desafío intransferible, fantástico, aunque difícil.

Uno piensa que, con el simple hecho de percibir la realidad cotidiana, y viendo la importancia de estos fenómenos ambientales, tan evidentemente prioritarios, bastaba para interpelar la inteligencia de las personas. Y, como Hervé Kempf, en "Como los Ricos Destruyen el Planeta", creía que "con la inteligencia bastaba para transformar el mundo".

Sin embargo, no contamos con la capacidad civil de responder, ya que la mayoría de los gobiernos y las oligarquías, debido a las presiones políticas, así como la búsqueda insaciable de progreso y crecimiento, tienen una perspectiva de muy corto plazo.

Para resolver el problema, primeramente, se debe saber qué es lo que queremos conservar -y no únicamente para nosotros, sino para las generaciones futuras-. Como

³ Le Monde, 22 diciembre 2009

⁴ Liberation, 20 de diciembre del 2009

bien menciona Hans Jonas, “no es la “Tierra”, sino las condiciones de posibilidad de vida humana sobre el planeta”⁵.

Pero, para tomar conciencia de la gravedad de la crisis ecológica del planeta, es esencial comprender que el cambio climático no lo es todo, ni un fenómeno autónomo. Los distintos desajustes ecológicos son simplemente diversas manifestaciones de una misma crisis: el cambio climático va de la mano con la pérdida de biodiversidad, la contaminación general de los ecosistemas, entre otros factores.

No hay que olvidar, que si bien las consecuencias de la pérdida de biodiversidad son difíciles de evaluar, los signos de la crisis ecológica son palpables y las posibilidades de catástrofes naturales son cada vez mayores. Debido a la crisis ecológica y planetaria en la que nos encontramos, la idea de un derrumbe próximo del sistema económico mundial no parece tan lejana.⁶

Y es que el mercado no es el mismo que hace quince años, hoy en día somos más, producimos más y consumimos más. Y añádase el crecimiento de los grandes países emergentes, cuya entrada al mercado vuelve candente la cuestión del agotamiento de los recursos.

Según Hervé Kempf,⁷ los posibles detonantes podrían activarse en la economía, para llegar a la saturación y chocar contra los límites de la biosfera:

- una interrupción del crecimiento de la economía estadounidense, minada por sus tres déficits gigantes: el de la balanza comercial, el del presupuesto y el de la deuda interna.
- Un fuerte freno del crecimiento chino, pues se sabe que es imposible que sostenga de forma estable un ritmo de crecimiento anual tan elevado.

Asimismo, puede que no se produzca un colapso, sino siga degradándose el sistema, con pueblos acostumbrados cada vez más al desamparo social y ecológico. Lo más triste de todo es que, aún basándonos en los desastres actuales para prever el futuro, éste escribirá historias que escapan a nuestra imaginación.

La realidad es que, en los cuatro extremos del planeta, la pobreza, reflejo de las desigualdades, se expande tanto dentro de las sociedades como entre las naciones. Resultado: miles de personas se encuentran en pobreza extrema, faltos de comida y de un techo, exponiéndose a la contaminación, la basura, enfermedades, etc. Esto no es nada nuevo. Y sin embargo, el ser humano no ha podido darle solución a estos problemas. Cada día hay más pobres, cada día mueren más niños. Porque, retomando palabras de Herve Kempf, “la miseria está tan difundida que es de una aburrida trivialidad”⁸.

⁵ Hans Jonas, *Le Principe de Responsabilité*, 1979

⁶ El Millenium Ecosystem Assessment expresa: “La maquinaria de la Tierra tiende a pasar de un cambio gradual a un cambio catastrófico sin previo aviso [...]. Una vez que se alcanza determinado punto de quiebre, para los sistemas naturales puede resultar difícil, incluso imposible, volver a su estado anterior”.

⁷ Herve Kempf, *Como los Ricos Destruyen al Planeta*

⁸ Herve Kempf, *Idem*

La pobreza está estrechamente relacionada con la degradación ecológica: pobreza y crisis ecológica van de la mano. Una forma de concebir la pobreza, en otros términos de los monetarios consistiría en hacer una descripción de sus condiciones medioambientales de existencia⁹.

Las catástrofes naturales azotan con mucha más violencia a los pobres, que poseen menos medios para protegerse de ellas. A fin de cuentas, el impacto del cambio climático se ejercerá, sobre todo, en las partes más pobres del mundo, mientras que la emisión de gases de efecto invernadero proviene esencialmente de las poblaciones ricas.

“Así como hay sinergia entre las diferentes crisis ecológicas, hay sinergia entre la crisis ecológica global y la crisis social: una es el eco de la otra, ambas se influyen mutuamente, se agravan colectivamente”¹⁰.

Ocupémonos ahora de los grandes países emergentes. El rápido desarrollo de naciones como China, India, entre otras, se lleva a cabo con un costo ecológico enorme. Sin embargo, éstas no hacen más que seguir el camino trazado por sus antecesores, los ahora países desarrollados. La gran diferencia radica en que éstos últimos tenían a su disposición un planeta que saquear y que absorbiera sus desechos. Hoy en día, ese planeta ya no es el mismo. Estamos ante los límites ecológicos, con una biosfera que ya no tiene la misma capacidad de absorción. Porque, como dijo Gandhi, “si Gran Bretaña necesitó la mitad de los recursos del planeta para llegar a la prosperidad. ¿Cuántos planetas necesitará la India para su desarrollo?”

Entonces, si la mayoría de los ciudadanos del mundo –que somos los que contaminamos mayoritariamente- tenemos conocimiento del aumento de la temperatura, de la pérdida de biodiversidad, del deshielo de los glaciares, etc. ¿Por qué somos incapaces de hacer cambiar el sistema?

Una respuesta es la opinión común de que, en el fondo, la situación no es tan grave. Sin mencionar los científicos hábiles, pagados por las grandes transnacionales que con argumentos sesgados, minimizan el problema. No hay que olvidar otro gran obstáculo que bloquea el camino. La idea preconcebida de que el progreso tecnológico va a resolver los problemas ecológicos; esto permite esperar que se podrá evitar cualquier cambio serio en los comportamientos colectivos. Para solucionar un problema, primero hay que reconocer su existencia, su magnitud y su alcance¹¹.

Por otro lado, la sociedad, por medio de su sistema económico, explica el valor de las cosas, los fenómenos, y sus acciones, mediante indicadores económicos y financieros, dejando de lado el aspecto social y, por consiguiente, la ecología. Así, la crisis social, marcada por la profundización de la desigualdad, parece englobar la crisis ecológica.

Sin embargo, es necesario comprender que la crisis ecológica y la crisis social son las dos caras de un mismo desastre. De esta forma, cuando el mundo conoce una aparente prosperidad -marcada por el crecimiento del PIB-, no se considera la degradación del

⁹ En China, advierte Zhou Shenxian, el ministro de Medio Ambiente, “el medio ambiente se ha convertido en una cuestión social que estimula las contradicciones sociales”.

¹⁰ Hervé Kempf, Idem

¹¹ Jean Pierre Dupuy, filósofo, menciona que, “para prevenir la catástrofe, primero tenemos que creer en su posibilidad antes de que se produzca”

medioambiente y el aspecto social. La creencia de que el crecimiento es la única posibilidad de resolver los problemas sociales es defendida incluso cuando los hechos la desmienten. Sin embargo, el análisis es incompleto y, por consiguiente, el supuesto progreso, una afirmación errónea.

El ser humano, por naturaleza, tiene el reflejo habitual de decantarse por las acciones en las que posee mayores habilidades o conocimientos, evitando aquellas en las que se pueda verse superado. Lo mismo ocurre en materia ambiental. Las elites dirigentes, así como la mayoría de los empresarios y cuadros profesionales, siendo gente formada en universidades, carecen de cualquier noción de ecología, minimizando la realidad ambiental y las consecuencias de sus políticas y de su accionar diario.

Cabe mencionar también el hecho de que nuestros modos de vida y el lugar donde habitamos nos impiden percibir con claridad lo que nos rodea. Los mayores contaminadores del planeta no son los que día a día ven deshielarse las corderas del Himalaya, ni los que tendrán que abandonar su hogar por que la subida del nivel del mar acabó con su isla. Como no lo vivimos día con día, evidentemente, se minimizan los problemas, de los cuales sólo poseemos una representación lejana y abstracta.

Para solucionar el problema es necesario primeramente cuestionarse cuál es el (o los) problema(s) de fondo. Primeramente, es innegable que la economía actual, basada en el hiperconsumo de una minoría y la exclusión de la mayoría, la mercantilización de los todos los bienes, incluyendo los comunes, el reino de la especulación., etc., nos está llevando por el camino equivocado. Es necesario anteponer el bien común al interés privado. Si no ¿De que forma vamos a salvar al planeta, que nos pertenece a todos, no sólo los seres humanos, sino a todos los seres vivos que lo habitan y sus descendientes.

Las decisiones y acciones que se tomen para combatir el cambio climático no darán solución al problema si no se cuestiona el actual modelo de consumo.

Retomando las palabras de Thorstein Veblen, la economía está dominada por un principio: "La propensión a la emulación –a la comparación valorativa- es muy antigua y constituye un rasgo omnipenetrante de la naturaleza humana [...] Con excepción del instinto de la propia conservación, la propensión emulativa es probablemente el más fuerte, persistente y alerta de los motivos económicos propiamente dichos". Según este autor, el motor central de la vida social "es la rivalidad ostensiva que apunta a exhibir una prosperidad superior a la de sus pares". Por lo anterior, concluimos que la clase ociosa establece el modelo de consumo de la sociedad.

Como escribe Hervé Kempf, tanto en los países más desarrollados como en los países emergentes, gran parte del consumo responde al deseo de ostentación y distinción. Los distintos estratos aspiran a ascender en la escala social por medio de la emulación del consumo de la clase superior. Es un hecho entonces que las altas esferas ejercen una fuerte influencia indirecta, debido a la atracción cultural. Asimismo, el crecimiento material acelera la degradación del medioambiente ya que como menciona el Informe Brundtland, que data de 1987, "conforme un sistema se acerca a sus límites ecológicos, las desigualdades no hacen más que acrecentarse".

Es necesario entonces un cambio, que detenga el consumo desenfrenado, producido a costa de la explotación y la degradación de los recursos de la biosfera. La solución tampoco es no buscar el crecimiento, sino que los seres humanos tomen conciencia que

las condiciones del planeta, y que de tal forma, reduzcan su consumo¹². Sin embargo, si bien en la teoría esta medida parece sencilla, en la práctica no lo es tanto.

La única forma de que la población acepte consumir menos es que las altas esferas reduzcan severamente su consumo ostensible. Lo anterior por razones de equidad y por que, si el nivel de éstos últimos se reduce, se reducirá el nivel general de consumo y dejaremos respirar un poco al planeta. Y no bastará con que la sociedad tome conciencia de la urgencia de la crisis ecológica. Es necesario que ésta preocupación se articule con un análisis político de las actuales relaciones de dominación., revitalizando la democracia.

“Creemos que es posible seguir el camino del desarrollo humano sin sacrificar los ecosistemas terrestres, pero con la condición de elevar nuestro nivel de exigencia democrática. Es necesario combatir las desigualdades, ya que la igualdad ecológica es la clave del desarrollo sustentable”¹³.

Para lograrlo, es necesaria una reducción y una transformación radical del consumo en todos los sectores, como favorecer el transporte público sobre el privado, incorporar los costos ambientales a los productos, dar preferencia a determinadas formas de comunicación, reglamentar las nuevas construcciones, adaptar las ya existentes, etc. Se deben recuperar los espacios, la cultura, implementar regulaciones para la protección de los intereses colectivos. Muchas de estas medidas, incluso, con dobles dividendos.

Ante la imposibilidad de las generaciones futuras de hacer escuchar su voz, “actuemos de forma que los efectos de nuestras acciones sean compatibles con la permanencia de una vida auténticamente humana sobre la tierra. Sólo así podremos afrontar en libertad la época de exigencias y amargas renuncias que nos espera [...] Ya que la humanidad no tiene derecho al suicidio”¹⁴.

La humanidad se encuentra ante un enorme desafío, probablemente el más complejo que jamás haya afrontado. El cambio climático implica un riesgo enorme para todos, por lo que “debemos comprender que no seremos juzgados por las dificultades transitorias de nuestro tiempo, sino más bien por el coraje que tengamos para tomar decisiones que repercutan positivamente en nuestro destino común”¹⁵.

Los tiempos del cambio climático no son los tiempos políticos. El limitado espacio de tiempo no nos permite equivocarnos, ni delegar responsabilidades. Por eso la urgencia para convencer, no sólo a los políticos de no cegarse por los desafíos económicos y sus intereses electorales, sino a los ciudadanos del mundo entero de la magnitud del problema y de la necesidad de actuar y presionar para que las decisiones correctas sean tomadas rápidamente.

En menos de una década sabremos si hemos hecho lo suficiente para cambiar de dirección. Pero seamos optimistas: supongamos que cada vez somos más los que creemos que es posible un mundo mejor, una sociedad más sobria y responsable en el consumo de energía; que entendemos la responsabilidad y posibilidad histórica de dar un

¹² America del Norte, Europa y Japón, con mil millones de habitantes, menos del 20% de la población mundial, consumen aproximadamente el 80% de la riqueza mundial.

¹³ Nouvelle Ecologie Politique, Jean Paul Fitoussi, Eloi Laurent, 2008

¹⁴ Hans Jonas, Le Principe de responsabilité (1979)

¹⁵ Ricargo Lagos, El País, 18 de diciembre del 2009

vuelco en la situación: un momento en el que, una vez alcanzados los límites de la producción y del consumo, podamos regresar a la Tierra un poco de lo que nos ha dado, respetando su naturaleza y su espacio, viendo por su futuro, nuestro futuro.

BIBLIOGRAFÍA

Anne Vallée, *Economie de l'environnement*, Paris, 2002

Nicholas Stern, *States Review on the Economics of Climate Change*, Cabinet Office. HM Treasury, Londres, 2006

Michel Common/ Sigrid Stagl, *Introducción a la economía ecológica*, España, 2008.

Karl Marx, *El Capital*, libro 1ero, Alemania, 1867

Antonio Fernández, *Economía Política medioambiental, situación actual y perspectivas para la UE*, España, 2002.

J. M. Naredo, "El oscurantismo territorial de las especialidades científicas", 1992

Federico Aguilera, Vicent Alcántara, *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Barcelona, 1994.

S. Faucheux y J.F. Noël, *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, 1995.

Pimm, S. L., *The complexity and stability of ecosystems*, 1984

Tilman, D. y J. A. Downing, *Biodiversity and stability in grasslands*, 1994

Olivier Godard, *L'équité dans les negociations post-Kyoto : critères d'équité et approches procédurales*, 2004

Scott Barrett, "Towards a Better Climate Traty", AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Policy Matters, nº1-29, 2001

Jean Charles Hourcade, "L'économie des régimes climatiques: l'impossible coordination?", *Revue d'économie politique*, nº4, julio-agosto 2003.

Joseph E. Stiglitz, Linda J. Bilmes, *The Three Trillion Dollar War: The True Cost of the Iraq Conflict*, W.W.Norton, New York, 2008

O. Blanchard, P.Criqui, *La valeur du carbone: un concept générique pour les politiques de réduction des emissions*, *Économie internationale*, nº82, 2000

O. Godard, *Le developpement durable, en L'économie face a l'écologie*, La Decouverte/La Documentation Française, 1993.

M. Cheve, L. Ragot, *La croissance endogène durable, en L'environnement: une nouvelle dimension de l'analyse économique*, Collection Économie, 1998.

A. Grimaud, *Ressources naturelles et croissance endogène dans un modèle à biens horizontalement différenciés*, *Économie et Prévision*, 2000

B. Desaignes, P. Point, *Économie du patrimoine naturel*, Economica, Paris, 1993.

O. Chanel, *L'approche économique en santé environnementale: sources d'incertitude et application à la pollution atmosphérique*, 1998.

Olivier Beaumais, *Économie de l'environnement: méthodes et débats*, Francia, 2002.

O. Godard, C. Henry, *Les instruments des politiques internationales de l'environnement: la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables, Fiscalité dans l'environnement*, Francia, 1998

M. Chiroleu-Assouline, *Le double Dividende. Les Modeles théoriques*, Revue Française d'Économie, 2001

CGP, *L'économie face à l'écologie, Environnement, qualité de vie, croissance*, Francia, 1993.

OCDE, *Los acuerdos voluntarios en las políticas ambientales. Análisis y evaluación*, 2000.

Hourcade y Gherzi, *Le rôle du changement technique dans le double dividende d'écotaxes*, Économie et Prévision, 2000

J. von Neumann, O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1947

C. Gollier, B. Jullien, N. Treich, *Learning and Irreversibility: An Economic Interpretation of the "Precautionary Principle"*, Toulouse, 1997.

C. Gollier, *Discounting an Uncertain Future*, Journal of Public Economics, 2002

T.C. Schelling, P.R. Portney, *Discounting and Intergenerational Equity*, 1999

Khalil Helioul, *"Le choix des permis d'émission négociables dans la lutte contre le réchauffement planétaire. Enseignement d'une analyse économique"*, tesis de doctorado del CIRED (Centre International de Recherche sur l'Environnement et le développement), 2004

Cédric Philibert, *New Commitment Options: Compatibility with Emissions Trading*, OCDE, Grupo de expertos del anexo I, noviembre 2005

Daniel Bodansky, Elliot Diringer, *Towards an Integrated Multi-Track Climate Framework*, Pew Center on Global Climate Change, serie "Advancing the International Effort against Climate Change", diciembre 2007

Hélène Francès, Christine Cros, *Vers une gouvernance internationale de l'environnement, "Études et synthèses"*, Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2006

BASIC Project, *The Sao Paulo Proposal for an Agreement on Future International Climate Policy*, noviembre 2006

Hans Jonas, *Le Principe de Responsabilité*, Alemania, 1979

Herve Kempf, *Como los Ricos Destruyen al Planeta*, Argentina, 2007

Jean Paul Fitoussi, Eloi Laurent, *Nouvelle Ecologie Politique*, Francia, 2008

Lahsen Abdelmalki, Patrick Mundler, *Économie de l'environnement*, Paris, 1997

Enrique Leff, *Racionalidad ambiental*, Mexico, 2004

Joan Matrinez, Jordi Roca, *Economía Ecológica y política ambiental*, España, 2001

María del Carmen Carmona, "Notas para el análisis del principio «quien contamina paga» a la luz del Derecho Mexicano", México, 1998

Daniel Bodansky y Elliot Diringer, *Towards an Integrated Multi-Track Climate Framework*, *Pew Center on Global Climate Change*, serie "Advancing the International Effort against Climate Change", diciembre 2007.

REFERENCIAS INTERNET

http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php (UNFCCC)

www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htmte (Centro de Información de las Naciones Unidas (ONU) para México, Cuba y República Dominicana)

www.bancomundial.org

www.iucn.org/ (UICN, *International Union for Conservation of Nature*)

<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

www.greenfacts.org (*the GreenFacts Foundation*)

<http://wordpress.com/>

<http://portalsostenibilidad.upc.edu/index.php> (Portal Sostenibilidad de la ONU)

<http://definicion.de/resilencia/>

www.mideplan.go.cr/sinades/PUBLICACIONES/cambio-actitud/Articulo%20Gerardo%20Jimenez.html

<http://www.oecd.org/home/> (*Organisation for Economic Co-operation and Development OECD*)
Climate Change 2001: Impacts: Adaptation and Vulnerability, Working Group II, IPCC.

http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/index.htm

www.conabio.gob.mx,

www.cbd.int (*Convention on Biological Diversity*)

<http://www.biodiv.org/doc/legal/cdb-es.pdf>

<http://www.gefweb.org/> (*The Global Environment Facility, GEF*)

www.20minutos.es

www.pnuma.org (UNEP)

www.wmo.int (OMM)

www.ipcc.ch

<http://www.ipcc.ch/pub/un/ipccwg2s.pdf> (Informe del IPCC: resumen para responsables de políticas y resumen táctico del TIE del Grupo de Trabajo II del IPCC)

www.cambio-climatico.com/protocolo-de-kyoto

<http://www.marm.es/> (Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marítimo, España)

www.cbd.int (Convention on Biological Diversity)

www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/acceso_recursos_geneticos.html

United Nations Environment Program, Informes de las Conferencias de las Partes en el Convenio de Viena, (COP7)

www.mtco2e.com

<http://copenhagen2009.blogspot.com> (*Europa Press*)

<http://www.usmayors.org/climateprotection/revise/>

www.mbdenergy.com

www.icao.int (ICAO, *International Civil Aviation Organization*)

AFPTV

www.chicagoclimatex.com (*Chicago Climate Exchange, CCX*)

<http://www.rggi.org/home> (Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero RGGI)

<http://www.cbd.int/sbstta/> (SBSTTA)

www.accefyn.org.co/ (Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales)

www.bolsamadrid.es

<http://www.gefweb.org/>

www.g8italia2009.it/static/G8_Allegato/StPETERSBURG,0.pdf

<http://www.ong-ngo.org/>

www.elpais.com/articulo/sociedad/Noruega/lanza/experimentar/captura/CO2/elpepisoc/20091118elpepisoc_10/Tes?print=1 (Periódico El País)

www.globalbioenergy.org/

www.reeep.org

www.worldbank.org/ggfr/

www.iea.org/

www.climatetech.net/

www.iea.org (EIA, *Work for the G8, In support of the G8 Plan of Action, 2008 Messages*)

<http://www.ec.gc.ca/> (*Clean air online, Canada Environment*)

www.panoramaenergetico.com/protocolo_de_kioto1.htm (Carlos Figueras, *Protocolo de Kyoto, Los mecanismos de flexibilidad*, 2010)

www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=141

OMC, http://www.wto.org/spanish/tratop_s/envir_s/edis04_s.htm

www.telam.com/ (Agencia de noticias oficial de la República Argentina)

<http://www.gtz.de/de/dokumente/en-climate-south-north-dialogue-equity-greenhouse.pdf>

<http://www.epa.gov/> (*National Action Plan for Energy Efficiency*)

UNFCCC, Cambio Climático (CMNUCC), 2003, *Comunicaciones Nacionales de las Partes incluidas en el Anexo I. Compilación y Síntesis de la Primera Comunicación Nacional.*

www.gpocii.com (*A guide to Enterprise Reporting*, www.ghill.customer.netSPACE.net.au y Grupo Consultoría Informática Integral S.A.)

wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn

http://www.wto.org/spanish/tratop_s/gatt_s/gatt_s.htm

www.investorwords.com/

www.civicus.org

www.climatepolicy.jp (Taishi Sugiyama, *Pledge and Review Systems*, CRIEPI, International Meeting on Mid-Long Term, Strategy for Climate Change June 2008, Tokyo University)

www.iisd.ca/vol25/enb2526s.html (Declaración de la CNUDM)

www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/g8_toyako_declaration_energy_security_climate_change.pdf (Artículo 1 de la Declaración de la Reunión de Líderes de las Principales Economías sobre Seguridad Energética y Cambio, MEM))

www.greennewdealgroup.org (*Green New Deal Group*)

www.afdc.energy.gov/afdc/data/vehicles.html "*Alternative Fuel Vehicles (AFVs) and Hybrid Electric Vehicles (HEVs): Trend of sales by HEV models from 1999-2009*". Alternative Fuels and Advanced Vehicle Data Center (U.S. DoE)

www.articlesnatch.com/Article/Retail-Energy-Management-Helps-Reduce-Your-Energy-Bills/1062931#ixzz0pujLGRLA

<http://climatebonds.net/about/definition/> (Trabajo de Ascui de la UNEP: "Los inversionistas y el cambio climático")

www.washingtontimes.com/news/2008/may/31/un-mulling-climate-bonds/

Agencia Internacional de la Energía, (AIE), *World Energy Outlook*, 2006

www.ipcc.ch/ (*Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*, 2007)

Banco Mundial, *International Trade and Climate Change: Economic, Legal, and Institutional Perspectives*, 2007.

www.wipo.int/about-ip/en/ (La propiedad intelectual, IP)

UNFCCC, Investment and Financial Flows to Address Climate Change

www.empresaclima.org (Fundación Empresa & Clima)

www.unep.org/

www.un.org/ (United Nations)

www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htmte

<http://buscon.rae.es/dpdl/>

www.ecoeco.org/content/ (*International Society for Ecological Economics*)

http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=antropocentrismo

www.clubofrome.org/

<http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>

Diccionario elpais.com

Diccionario Le Robert, 2009, Francia

(*World Commission on Environment and Development* de la ONU, WCED)

www.mideplan.go.cr/.../Articulo%20Gerardo%20Jimenez.html (Gerardo Jiménez Porras, Interacción entre economía y medio ambiente, Sistema Nacional para el Desarrollo Sostenible)

UNFCCC, *Investment and Financial Flows to Adress Climate Change*, 2007

PERIODICOS Y REVISTAS

Le Monde

El País

PROCESO

AP

Reuters

AFP

Financial Times

Les Échos

La Jornada

Liberation

Periódico Reforma