

CICLO DE DEBATES

Cambio climático y energía en La Pedrera de Caixa Catalunya. Propuestas para después de Kyoto

Los costes que el precio no internaliza

Emilio Padilla Rosa

Departamento de Economía Aplicada
Univ. Autónoma de Barcelona

Resumen

Se exponen las particulares características del problema del cambio climático y los problemas de incentivos que han llevado a que la actividad económica (fundamentalmente la quema de combustibles fósiles para generar la energía requerida por los procesos de industrialización y la generalización del transporte por carretera) haya provocado la intensificación del efecto invernadero sin que, de momento, se haya actuado enérgicamente para impedirlo. Los problemas de incentivos se dan tanto a nivel de los agentes privados como de las autoridades públicas.

Se comentarán los costes previstos del cambio climático y las evaluaciones económicas (Nordhaus, Stern, etc.) que se han hecho de los mismos y de los costes de mitigación.

Se analizarán los posibles instrumentos que pueden aplicarse para mitigar el problema y para que los agentes económicos actúen teniendo en cuenta (internalicen) los costes que generan. Se comentará el Protocolo de Kyoto, así como los mecanismos de flexibilidad que prevé (aplicación conjunta, mecanismos de desarrollo limpio, comercio internacional de emisiones) así como sus problemas y ventajas, intentando señalar algunos aspectos que podrían mejorar la eficacia en futuros acuerdos.

Los costes que el precio no internaliza

Evidencia y concienciación

El cambio climático asociado a la intensificación del efecto invernadero ha causado una preocupación ambiental sin precedentes. En buena parte debido al aumento de la evidencia científica —reflejada en el Cuarto Informe del IPCC (2007)— que constata que el cambio climático es un hecho presente que ya está causando numerosos daños y deja cada vez más claro el papel principal de las actividades humanas en el proceso.

No obstante, hasta el momento la respuesta política frente al problema ha sido poco contundente y bastante inefectiva. Destacan la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático en 1992 y el Protocolo de Kyoto firmado en 1997 —pero que no entró en vigor hasta 2005 y quedando fuera los EEUU—, acuerdo que significó el primer compromiso internacional de reducción de emisiones.

El efecto invernadero

El calentamiento global y el consiguiente cambio climático se deben a la intensificación del efecto invernadero. El efecto invernadero es un fenómeno natural causado por diversos gases presentes en la atmósfera y que hacen habitables las temperaturas de la Tierra. La intensificación del fenómeno y el calentamiento resultante se debe a la aceleración en la acumulación de estos gases en la atmósfera como consecuencia de las actividades humanas. Principalmente la quema de combustibles fósiles para la obtención de energía y, en menor grado, los procesos de deforestación.

El principal gas responsable, el CO₂, ha aumentado su concentración en la atmósfera de 280 a 384,8 ppm (un 37,4% de aumento) entre 1750 y 2008¹. Los escenarios de emisiones del IPCC (2000) prevén una concentración de entre 490 y 1200 ppm a finales de siglo, lo que supondría una alteración severa del clima.

Según Stern (2006; Figura 1, p. iv), teniendo en cuenta el total mundial de emisiones de efecto invernadero, medidas toneladas en CO₂ equivalente, unos dos tercios estarían generados por el uso de energía. Una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero totales serían generadas en sector energético, básicamente en la generación de electricidad (el porcentaje sería bastante mayor si sólo consideramos las emisiones de CO₂).

Diferentes responsabilidades

La responsabilidad de los diferentes países y de los diferentes ciudadanos en la contribución al problema es tremendamente desigual. En la siguiente tabla se pueden observar las diferentes emisiones de CO₂ proveniente de quema de combustibles fósiles:

¹ Dato promedio de 2008 de los datos globales promedios de la superficie marina dados por el National Oceanic and Atmospheric Administration Earth System Research Laboratory, sitio web: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html#global>

Tabla 1. Desigualdad en emisiones de CO₂, toneladas anuales por habitante para 2007:

| | |
|-------------------|------------|
| EEUU | 19,2 |
| España | 7,7 |
| China | 4,6 |
| India | 1,2 |
| Latinoamérica | 2,2 |
| África | 0,9 |
| Países Anexo I | 11,2 |
| Países no Anexo I | 2,6 |
| <i>Mundo</i> | <i>4,4</i> |

*Nota: Solo incluye emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles.
Fuente: AIE (2007)*

Las emisiones de CO₂ por habitante serían unas 20 veces superiores en el caso de EEUU respecto al promedio del continente africano.

A pesar del importante aumento de emisiones en China e India, persisten enormes diferencias en las emisiones per cápita de los países del mundo industrializado (Anexo I) y el resto del mundo. Por supuesto, esta responsabilidad es muy diferente para los diferentes segmentos de población en cada región.

Claramente, los países más ricos serían los que tendrían una mayor responsabilidad². Según Stern (2006), desde 1850, América del Norte y Europa habrían producido en torno al 70% de todas las emisiones de CO₂ generadas por la producción de energía.

Las características del problema en relación a los incentivos privados y públicos

El cambio climático se caracteriza por una serie de características que explican los incentivos que han llevado a la generación del problema y que han dificultado la búsqueda de soluciones al mismo. Estas características son:

- Las consecuencias para un país, o para un ciudadano, no dependen de su contribución al problema, sino de la contribución global. La emisión tendría características de externalidad negativa al causar el deterioro de un bien público global.
- Las acciones actuales tendrán un impacto que puede ser muy duradero e irreversible, pero apenas tendrán efecto sobre lo que pase en los próximos 20 ó 30 años.
- Existen importantes incertidumbres en torno al fenómeno. En concreto, sobre cómo medir las emisiones y cómo predecir las concentraciones futuras; qué

² Aunque puede matizarse algo el papel predominante de la renta per cápita en función de las diferencias en la intensidad energética y el mix energético de cada economía.

impacto tendrán diferentes concentraciones sobre las temperaturas; qué efecto tendrán diferentes cambios de temperaturas sobre los impactos climáticos en las diferentes regiones; qué efectos sobre los humanos y los ecosistemas conllevarán esos cambios y qué posibilidades hay —y sentido tiene— medirlos en términos monetarios; qué sacrificios supondría un mayor control de emisiones.

- Se dan importantes desigualdades interregionales en la contribución al problema (como se ha comentado) pero también en quienes sufren y sufrirán los impactos. Por su situación geográfica, dependencia de sectores más sensibles y menor capacidad de adaptación, los países pobres tienden a ser los más vulnerables al cambio climático.
- Existe “libre acceso”, sin gestión que limite su uso, de la atmósfera, lo que lleva a una sobreexplotación del recurso.

En otros casos de problemas ambientales, el intento de corregir el incentivo negativo que implica la externalidad negativa (el hecho de que parte o todo el coste de una acción no lo sufra el causante), generada en la producción o el consumo, ha llevado a políticas públicas correctoras de éstas (como impuestos, regulaciones, etc.) En el caso del cambio climático, al sobrepasar el efecto externo generado por las decisiones de consumo y/o producción los límites administrativos de las instituciones públicas con capacidad reguladora (afectando al conjunto de países), éstas tampoco han tenido incentivos a imponer políticas correctoras. Esto se ha visto agravado por el hecho de que los países que más contribuyen al problema (países ricos) no son los que tienden a recibir los peores impactos (países pobres), teniendo aún menos incentivos a participar en políticas de mitigación.

Estas características explican el por qué de la inexistencia de políticas contra el cambio climático en los distintos países hasta la creación del CMNUCC y el Protocolo de Kyoto. También explica la dificultad de llegar a acuerdos internacionales y de garantizar su cumplimiento. No obstante, una vez queda clara la necesidad de actuar para mitigar un problema que, en mayor o menor grado, sufriremos todos, queda la difícil cuestión de cómo fijar y repartir los límites de emisión.

En el caso de la generación de energía, se generan externalidades en la extracción, el tratamiento, el transporte y, sobre todo, en la combustión de carburantes que no son internalizadas por quienes las generan. Las medidas de mitigación deberían llevar a conseguir que las empresas no se vean continuamente incentivadas a contaminar, al no tener que asumir el coste que imponen a la sociedad, sino que deban actuar asumiendo el coste que implica en la sociedad futura su contribución al problema del cambio climático.

Entre los problemas ambientales asociados a diferentes formas de generación de energía tendríamos p. ej., para el caso de las centrales térmicas, las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre y el problema asociado de la lluvia ácida y problemas sobre la salud; el problema no resuelto del almacenamiento de residuos nucleares y el riesgo nuclear, etc. No obstante, la presente exposición se centra en los impactos asociados al cambio climático al cual contribuye de forma muy relevante el sector energético.

Costes que la generación de electricidad no internaliza: los impactos del cambio climático

El cambio climático ya es una realidad, con un aumento de 0,74°C entre 1906 y 2005 y un aumento del nivel del mar de unos 17cm. en el s. XX (IPCC, 2007). Se prevé que un aumento de entre 1,1 y 6,4 °C y una elevación del nivel del mar de entre 18 y 59 cm. entre 1990 y finales del s. XXI (IPCC, 2007). Esto conllevará importantes impactos climáticos, que serán desiguales en las distintas regiones, una mayor inestabilidad climática y un aumento de desastres naturales. Cabe tener en cuenta que conforme aumenta el calentamiento las alteraciones climáticas aumentan más que proporcionalmente.

Haciendo un esfuerzo de síntesis de los impactos recogidos por los diversos informes del IPCC, las principales consecuencias del cambio climático sobre los humanos y los ecosistemas se darían en:

- *Agricultura*: se darían reducciones en la producción y costes asociados a la adaptación. Los efectos aumentan notablemente con niveles de calentamiento altos, con una reducción de cosechas que aumentaría las poblaciones en riesgo de hambre (siendo regiones pobres, como África y Asia Occidental, las más afectadas).
- *Disponibilidad de agua*: reducción en zonas donde ya es un bien escaso, mayor frecuencia y magnitud de inundaciones.
- *Ecosistemas y biodiversidad*: riesgo de extinción especies, pérdida de bosques con calentamiento alto, deterioro del coral, inundación y erosión de áreas costeras.
- *Salud*: efectos directos, como mayores muertes por eventos extremos (inundaciones, olas de calor) e indirectos, por cambios en vectores de enfermedades, disponibilidad de comida o contaminación de agua y aire. Especialmente graves en poblaciones de ingresos bajos (en trópicos y subtropicos), dependiendo de condiciones ambientales, socioeconómicas, sanitarias y medidas de adaptación.
- *Asentamientos urbanos, energía e industria*: inundación de islas, deltas, zonas costeras y en algunas zonas urbanas con infraestructuras deficientes. Cambios en la demanda de energía (aumentará para refrigeración, aire acondicionado, disminuirá para calefacción). Cambios en producción hidroeléctrica (en función de la variación en el patrón de precipitaciones).
- Posibilidad de *impactos catastróficos* e irreversibles.
- *Impactos sobre el sector seguros*: Aumenta la incertidumbre en evaluación de riesgos: mayores primas y/o riesgos no asegurables. Dificultades del sector para cubrir eventos poco probables pero de gran impacto. La menor accesibilidad al sector de los países pobres dificultará su adaptación al cambio climático.

Como se comentó anteriormente, estos impactos afectan de forma desigual a diferentes regiones. Los impactos tienden a ser especialmente graves en los países en vías de desarrollo y en las poblaciones más desfavorecidas de todos los países. La situación geográfica y la dependencia de sectores sensibles hacen que muchos países pobres corran riesgo elevado de sufrir importantes efectos negativos. La pobreza y la falta de

infraestructuras limitan su capacidad de adaptación. En resumen, los estudios tienden a indicar que *el cambio climático aumenta las desigualdades*.

El análisis económico del cambio climático: limitaciones y controversias

Se han realizado diversos modelos de análisis integrado clima economía, con diversas metodologías, para estimar en términos monetarios los impactos económicos causados por el cambio climático global, así como por las políticas de reducción de emisiones. Mediante estos modelos se pretende determinar el nivel de mitigación económica mente “óptimo” y, de este modo, asesorar la toma de decisiones respecto al cambio climático.

Los resultados de la mayoría de modelos desarrollados en los 1990s y la última década indicaban que en los países ricos un calentamiento pequeño no tendría un impacto importante, mientras que las pérdidas aumentarían con mayores niveles de calentamiento. En cambio, los modelos muestran que para los países pobres, cualquier nivel de calentamiento provocará pérdidas.

En general, los estudios (recogidos en el IPCC, 2001) indicaban que un calentamiento leve provocaría un impacto económico global limitado (por debajo un 1% del PIB anual), mientras que mayores aumentos podrían disparar las pérdidas netas. Los impactos siempre serían mayores en los países pobres, por los motivos antes comentados. Para cualquier nivel de calentamiento los seres humanos perjudicados serían mayores que los posibles beneficiados. No obstante, los distintos trabajos ofrecen un amplio abanico de valores.

Respecto a los costes de una acción decidida de mitigación, la mayoría de modelos indicaban que ésta se situaba en torno a un 2% del PIB. Aunque aquí los diferentes estudios también ofrecen un amplio abanico de valores al respecto.

Como consecuencia de los valores estimados, la mayoría de los modelos clima-economía (p. ej., Nordhaus, 1993, 1994; Nordhaus y Boyer, 1999) elaborados las últimas dos décadas sugieren que no es “eficiente” en términos económicos combatir enérgicamente el cambio climático y, como mucho, recomiendan una actuación moderada frente al problema. La actualización de estos modelos con la nueva información lleva a recomendar una mayor actuación que la actual, pero muy por debajo de lo que defienden los ambientalistas.

Algunas excepciones respecto a esta literatura son Cline (1992) y más recientemente Stern (2006), quien indica en su trabajo que sería eficiente en términos económicos reducir las emisiones un 80% en el largo plazo, siendo urgente empezar con una política agresiva de reducción. Stern (2006) llega a plantear esa solución como “...la estrategia pro-crecimiento a largo plazo”. En el informe Stern se calcula un impacto negativo en la economía de un rango de entre un 5% y un 20% del PIB. Valores muy superiores a la mayoría de estudios previos, si bien se da un amplio abanico de valores en los diferentes estudios. En cuanto a la acción decidida de mitigación contra el cambio climático, la estimación central de Stern la situaría en torno a tan solo un 1% del PIB, lo que llevaría a la conclusión de la rentabilidad social de las acciones de mitigación.

No obstante, incluso aunque fueran ciertas las evaluaciones más pesimistas respecto a los costes de mitigación y éstas estuvieran en torno a un 3% o un 5%, esto tan sólo implicaría "...posponer el PIB de 2050 a 2051" (Schelling, 1992) o "...un par de años para conseguir un impresionante crecimiento en los niveles de ingreso per cápita" (Azar y Schneider, 2002). Dada la incertidumbre sobre los impactos, la posible magnitud catastrófica de los mismos, así como el cuestionamiento de los procedimientos utilizados para obtener las valoraciones de los modelos —además de los importantes argumentos éticos que justifican la actuación—, no parece que el coste de garantizar un seguro contra los peores efectos del cambio climático sea algo no asumible en términos económicos.

Las metodologías empleadas en alguno de los análisis comentados permiten obtener una estimación del valor marginal social del carbono. Los análisis de optimización, que no serían más que una aplicación del criterio de compensación, el criterio de eficiencia que guía el análisis coste-beneficio, indicarían que la política óptima es aquella que iguale el coste marginal social del carbono —que en el análisis se consideraría en beneficio marginal social de la mitigación— con el coste marginal de mitigación. No obstante, los abanicos de valores que se obtienen son muy amplios y se ven condicionados por las mismas limitaciones y elecciones sobre juicios de valor que la aplicación del análisis coste-beneficio al cambio climático. Limitaciones que comentamos a continuación.

¿Por qué análisis realizados por tan prestigiosos economistas (como Nordhaus o Stern) llegan a conclusiones tan diferentes? La respuesta está en algunos de las limitaciones de la metodología del análisis coste-beneficio, cuando se aplica a un problema como el cambio climático.

La primera sería la aplicación del descuento temporal y su impacto en las generaciones futuras. El descuento, aplicado por los economistas, implica que un impacto se valora menos si se produce en el futuro que si se produce en el presente. Este procedimiento devalúa y prácticamente elimina del análisis los impactos en el futuro distante. La tasa de descuento elegida condiciona fuertemente el nivel de mitigación y no existe ningún acuerdo, que podamos denominar científico, sobre cuál es la tasa correcta que se debe aplicar, sino que en buena parte viene condicionada por una decisión ética sobre el peso que se da al futuro en el análisis. Buena parte de la divergencia entre los resultados del análisis de Stern y los de Nordhaus viene condicionada por la elección de una tasa de descuento inferior en el primer caso.

Existen, además, importantes críticas a la aplicación convencional del descuento en proyectos intergeneracionales, dado que no se cumplen las justificaciones que se argumentan para legitimar su uso en el análisis del consumo de un individuo. Es el caso de la justificación en base a la preferencia temporal pura (la impaciencia), cuando lo que se valora no es el consumo propio más adelante, sino el de las generaciones futuras. En cuanto a la justificación en base al supuesto de utilidad marginal decreciente, que justifica descontar porque en el futuro seremos más ricos y valoraremos menos un euro, no se justifica si la aplicación del descuento lleva a la paradoja de que las políticas que se decidan acaben con la supuesta prosperidad futura, al incentivar un mayor uso de recursos en el presente.

Por otro lado, están las críticas a la aplicación del criterio de eficiencia, conocido como criterio de compensación, para determinar lo que es adecuado. El criterio lleva a decidir que una política es eficiente cuando los beneficios son mayores que los costes. No obstante, las justificaciones habituales del criterio no están claras en el caso del cambio climático, ya que las desigualdades que implica ponen en cuestión que el valor social de un euro de costes sea el mismo que el de un euro de beneficios y los resultados de la aplicación del criterio en este caso no se compensarían con su aplicación en otros. También se cuestiona la ética del criterio en términos de que hacer daño se pueda compensar haciendo el bien, cuando se comparan, p. ej., los valores económicos de vidas en países pobres con el cambios en el consumo en países ricos.

Persisten los muy debatidos problemas de valoración monetaria, la crítica a la posibilidad de valorarlo todo en términos monetarios, que quedaron patentes cuando en el segundo informe del IPCC (1996) se calculó un valor para la vida en los EEUU 16 veces superior al valor de la vida en algunos países pobres, lo que generó una gran controversia en torno a la capacidad de la metodología de dar una recomendación de política éticamente asumible.

Se cuestiona también la legitimidad de la desigual distribución de derechos en el punto de partida a partir del que busca la “eficiencia” el análisis económico aplicado al cambio climático. Por ponerlo claro, si lo que se exigiese fuera un criterio de eficiencia más exigente que el de compensación, el criterio de Pareto³, el resultado del análisis sería que los países pobres, que son los “beneficiados” por las políticas de mitigación, deberían pagar compensaciones monetarias a EEUU y China para que controlasen sus emisiones y así no deteriorasen más sus futuras condiciones de vida. Lo cual, por más que resulte de un análisis de eficiencia económica, parece éticamente cuestionable.

Algunos autores destacan también otras limitaciones de los análisis coste-beneficio aplicados al cambio climático que habrían tendido a infravalorar algunos impactos negativos del cambio climático y algunos beneficios de la mitigación. Un ejemplo sería ignorar los beneficios secundarios de reducir la contaminación (como menores problemas de salud por la emisión de otros gases que se emiten a la vez que el CO₂); el tratamiento cuestionable de la incertidumbre mediante el cálculo de valores esperados, cuando se desconocen las verdaderas probabilidades de los diferentes eventos y la sociedad puede ser más aversa al riesgo de lo que suponen los cálculos; la poca consideración de las posibilidades de impactos extremos; o el supuesto optimista que incorporan algunos modelos de que el propio crecimiento económico, a partir de un determinado nivel económico, conlleva necesariamente las soluciones a los problemas (hipótesis de la curva de Kuznets ambiental)

Llegados a este punto debemos también cuestionarnos las bondades de unas estimaciones muy inciertas sobre posibles impactos sobre el PIB como indicador de lo que debemos o no debemos hacer respecto a la mitigación del cambio climático. ¿Es el PIB un indicador sintético válido para decidir si debemos intentar evitar o no desastres climáticos en el futuro? Ya hace muchos años, mucho antes de que Sarkozy hablara al

³ Según el cual, para que un cambio (o política) se acepte todos deben ganar con él.

respecto, que se pone en cuestión al PIB como indicador de bienestar, y que está clara su insuficiencia en este sentido.

Teniendo en cuenta que en los modelos se compara la pérdida de vidas humanas, en países pobres, con la posible restricción del crecimiento de altos niveles de consumo de recursos en otras regiones, cabe también cuestionarse si es posible y sostenible más consumo de recursos por parte de los países ricos.

En conclusión, los modelos económicos aplicados al cambio climático tienden a incorporar un gran optimismo sobre la posibilidad de crecimiento económico indefinido y sus bondades. Pero, al igual que ha pasado con el cambio climático, los impactos del crecimiento las posibilidades de la naturaleza de mantener sus funciones puede acabar imponiendo otras restricciones que limiten estas posibilidades de crecimiento. Al menos en los términos actuales en que el crecimiento económico sigue fuertemente ligado al uso de recursos.

Los modelos económicos sobre el coste social del carbono y sobre la optimalidad de diferentes políticas dan una información muy relevante, pero no responden a la decisión ética sobre qué impactos sobre las generaciones futuras consideramos tolerables y hasta dónde estamos dispuestos a actuar para garantizar la sostenibilidad. Si asumimos la superioridad ética del desarrollo sostenible, debemos reconocer ciertos derechos al futuro y actuar en consecuencia, imponiendo restricciones en términos de los impactos climáticos tolerables, en el análisis de las políticas de mitigación.

Tanto el IPCC (2007) como el informe Stern (2006) coinciden en que aún podemos estar a tiempo de evitar los peores impactos del cambio climático. Si bien el esfuerzo económico no sería pequeño, podrían ser considerados razonables para “asegurarnos contra los peores efectos y evitar impactos catastróficos sobre las generaciones futuras”.

Los acuerdos de mitigación

Como se comentó al principio de la exposición, el cambio climático es un problema global, y sólo podrá haber una solución ésta es global. En los informes de Stern y el IPCC se destacan algunos de los principales caminos a seguir por las políticas de mitigación:

- Hacer que el uso del carbono deba soportar un mayor coste (comercio de emisiones, impuestos, regulación,...)
- Cooperación tecnológica (fomentar la política tecnológica y eliminar las barreras al cambio).
- Reducir la deforestación.
- Medidas de adaptación. El cambio climático ya es un hecho y hay que afrontarlo de la forma que implique menos sacrificios.

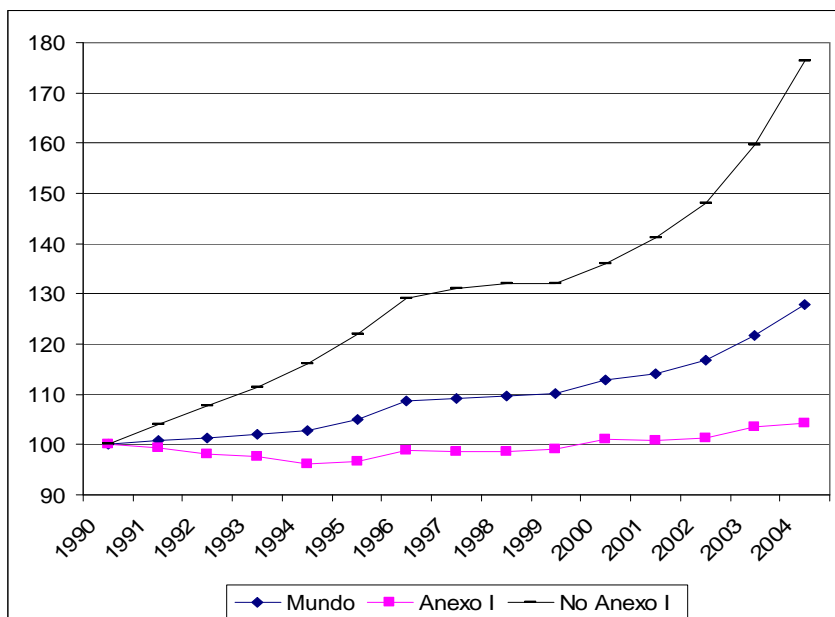
En el CMNUCC (1992) los diferentes países participantes constataron la gravedad de la problemática del cambio climático y se propuso como objetivo la estabilización de las

concentraciones de emisiones para evitar “interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. No se estableció ningún compromiso, pero se planteaba igualar las emisiones de 2000 a las de 1990. En la convención se estableció el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, haciendo referencia a la diferente contribución de los diferentes países al cambio climático, pero también a la necesidad de que todos se implicaran en su mitigación.

En el Protocolo de Kyoto, en 1997, se llegó a un compromiso cuantitativo de reducción de emisiones. No obstante, la forma de plantear el Protocolo llevó a un acuerdo que nacía incompleto. De entrada, se diferenció entre los países del Anexo I (básicamente OCDE y países en transición a la economía de mercado) y los países no Anexo I. El acuerdo básicamente establece limitaciones a partir del reconocimiento del *statu quo*. Es decir, se reconoce (legítima) un desigual uso de la atmósfera, y a partir de ahí se establecen algunos ajustes “marginales”.

Como resultado el Protocolo conllevó una falta de acuerdo sobre objetivos de reducción global ya que los países pobres no aceptaron incurrir en sacrificios o limitaciones a su crecimiento en un acuerdo que reconocía una apropiación tan desigual de la atmósfera por parte de los países ricos. Por otro lado, al implicar un compromiso de reducción sólo por parte de miembros del Anexo I, el acuerdo no implica ningún compromiso de controlar las emisiones globales, siendo inefectivo en este aspecto, y no conllevaba incentivos a la reducción en los países que no son del Anexo I. Como consecuencia, nos encontramos con un impresionante aumento de las emisiones de los países no Anexo I, que no ha sido compensado por la evolución de las emisiones en los países del Anexo I.

A modo de muestra, en la siguiente figura se refleja la evaluación de las emisiones de CO₂ provenientes de combustibles fósiles. La suma de una evolución moderada de las emisiones en el Anexo I con un impresionante crecimiento en los países no Anexo I han llevado a un importante crecimiento en las emisiones mundiales.



Los mecanismos de flexibilidad de Kyoto

El Protocolo de Kyoto establecía diferentes mecanismos de flexibilidad con el objetivo de cumplir con las metas de reducción de forma más eficiente. La justificación de los mismos es que para el problema del cambio climático es indiferente que una unidad de reducción se produzca en un país que en otro, mientras que el coste de reducción puede variar mucho en distintas economías. Se trata de conseguir la reducción perseguida al menor coste posible.

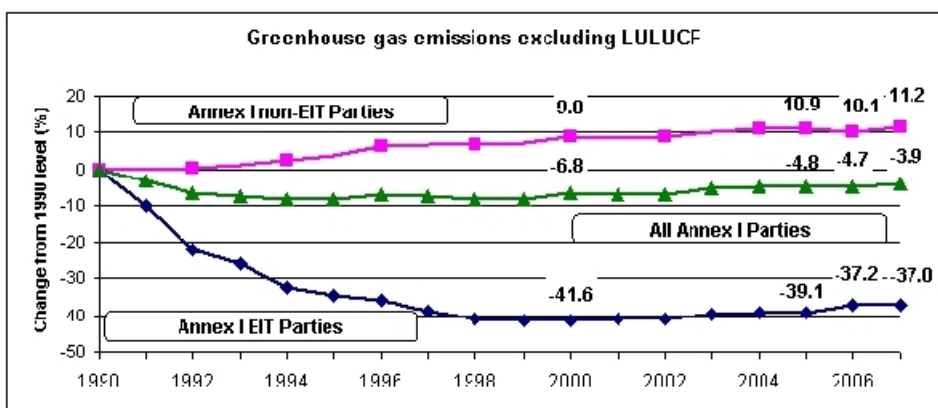
Entre los mecanismos de flexibilidad destacan:

- La posibilidad de que diversos países cumplan de forma agregada con su compromiso de reducción, formando lo que se denomina “*Burbuja*”. Este mecanismo ha sido utilizado por la Unión Europea, que ha establecido una distribución de cargas entre los países miembros para llegar a la meta de reducción conjunta del 8% establecida por el Protocolo.
- La *Implementación Conjunta*, que hace referencia a la posibilidad de inversiones en proyectos en otros países del Anexo I, de forma que un país se pueda contar como propia la reducción realizada en otro país.
- El *Comercio de Emisiones*, que consistiría en el intercambio de permisos entre países del Anexo I.

No obstante, un problema de estos dos últimos criterios es la generosa distribución de derechos que se estableció en el Protocolo, en especial con los países del este de Europa que en 1997 ya tenían unas emisiones casi un 40% inferiores a las de 1990, con lo cual en su caso los incentivos a reducir emisiones eran muy pequeños, además de que generaban una enorme cantidad de “derechos excedentarios”, lo que se ha conocido como “aire caliente”, que podría contribuir notablemente a reducir el esfuerzo de emisión requerido en otros países.

Claramente, un futuro diseño post-Kyoto debería establecer objetivos mucho más ambiciosos y que implicaran incentivos para todas las partes, al contrario de lo ocurrido el Protocolo de Kyoto. En caso contrario, los mecanismos podrían reducir los incentivos a la reducción de emisiones.

En la siguiente figura se puede observar la evolución de las emisiones en los países del Anexo I diferenciando a las economías en transición del resto.



Fuente: http://unfccc.int/ghg_data/ghg_data_unfccc/items/4146.php

- Por último, estarían los *Mecanismos de Desarrollo Limpio*, que buscarían conseguir el objetivo de forma flexible y a menor coste fuera del Anexo I. Consistiría en inversiones fuera del Anexo I para obtener créditos de emisión. El mecanismo implica que se debe certificar la reducción de emisiones netas respecto a las que se darían en ausencia del proyecto.

No obstante, el mecanismo implica una serie de dificultades en su aplicación. Se dan problemas para determinar cuál debe ser el escenario de referencia para calcular la supuesta reducción de emisiones. A pesar de los esfuerzos en el proceso, persisten problemas de información y, sobre todo, se da un problema de información asimétrica y falta de incentivos a revelar toda la información por las partes interesadas. Otro problema hace referencia al hecho de que únicamente se tenga en cuenta el impacto sobre las emisiones netas, cuando algunos proyectos pueden conllevar importantes impactos ambientales y sociales, con lo que se podría dar el caso de que algún proyecto cumpliera con el requisito, a la vez que deteriorara el medio ambiente. Además, en algunos casos, se ha convertido en una forma de subsidiar algunas reducciones de emisiones, introduciendo distorsiones y reduciendo los esfuerzos necesarios de reducción en el país del Anexo I.

La dificultad para alcanzar un acuerdo global que implicara la cooperación de todos en la consecución de mitigar el problema de cambio climático tiene mucho que ver con las desigualdades en torno al cambio climático que se han comentado y en cómo el Protocolo de Kyoto venía a dar legitimidad a esas desigualdades al reconocer, de forma implícita, un derecho desigual a apropiarse de la atmósfera por los ciudadanos de las diferentes partes del mundo.

Una visión alternativa, más equitativa sería asumir que la atmósfera es un bien común y que debería haber una gestión que evitara que sólo se la apropiaran unos pocos. A partir de ahí, se podría tender a una distribución igualitaria de derechos, como ya en su día propusieron Agarwal y Narain (1991), de forma proporcional a la población, y los derechos repartidos deberían ajustarse a la capacidad de asimilación del medio. Es muy difícil plantearse una propuesta que sea vista como justa y, por tanto, que facilite una amplia participación, si no implica una distribución más igualitaria de la atmósfera de la

que se ha dado hasta ahora. Si aplicar una propuesta que, de entrada, cumpla por completo con estos requisitos no fuera del todo factible, no sería aceptable alguna que no tienda a cumplirlos en un horizonte temporal razonable. Una solución en este sentido sería más equitativa, pero también más eficiente, ya que podrían establecerse los mecanismos de flexibilidad, como el comercio de emisiones, que permitiera hacer las reducciones allí donde sean más económicas, y más eficaz en controlar el cambio climático, ya que facilitaría la implicación de más países y que todos tengan incentivos a reducir sus emisiones.

Los nuevos acuerdos deben extender y desarrollar algunos de los mecanismos desarrollados en el Protocolo, como el comercio de emisiones y otros mecanismos e incluir nuevas herramientas, como la reducción de la deforestación en los países pobres y el desarrollo de metodologías de captura y almacenaje de carbono. Esto último facilitaría la participación de los exportadores netos de energía (como Australia o la OPEP).

De cara a los acuerdos post-Kyoto parece haberse establecido el consenso de que hay que evitar un calentamiento que vaya más allá de los 2°C, para así evitar los peores impactos del cambio climático. Esto implica limitar las concentraciones de CO₂ por debajo de entre 450–550 ppm con reducciones porcentuales de las emisiones de GEI en 2050 de un 50–80% respecto a 1990.

Es necesario un objetivo ambicioso de reducción, pero éste además puede incentivar una mayor participación. Los beneficios que puedan obtener algunos de los mayores países en vías de desarrollo con el comercio de emisiones y otros mecanismos, será mayor cuanto más ambicioso sea el objetivo. También serán mayores las inversiones en tecnologías limpias. En consecuencia, también se daría una mayor predisposición de estos países a implicarse en la reducción.

Conforme mayor sea la duración y ambición de los acuerdos mejor funcionarán los mecanismos e instrumentos que pretenden incentivar los cambios de comportamientos y la inversión en nuevas tecnologías, como los mercados de permisos o los impuestos

Los instrumentos de mitigación

Entre los instrumentos aplicados por los países del Anexo I, destaca el mercado europeo de derechos de emisión. Éste ha consistido en un mercado de derechos repartidos básicamente de forma gratuita⁴ mediante los Planes Nacionales de Asignación por sectores que distribuía las mismas entre las instalaciones.

Uno de los problemas de la primera fase de aplicación (2005–2007) es que ha afectado a menos de la mitad de las emisiones totales, quedando fuera las emisiones difusas, entre las que se encuentran las del sector transporte que es uno de los sectores que aumentan sus emisiones a mayor ritmo. En el caso español se habría sido excesivamente generoso en la distribución de derechos a los diferentes sectores.

⁴ La directiva permitía entre un 5% y un 10% por el sistema de subasta.

La directiva europea establece la posibilidad de vincular el mercado a los mecanismos de flexibilidad de Kyoto, de forma que las emisiones permitidas para las diferentes plantas sujetas a la misma son los derechos asignados, más (o menos) los derechos comprados en el mercado, más los créditos adquiridos mediante los mecanismos de flexibilidad (MDL, IC).

En cualquier caso, el precio máximo del carbono, el coste de contaminar, se ve limitado por la normativa, ya que la multa en caso de emitir por encima de lo permitido por los permisos repartidos y adquiridos, es de 40€ por tonelada para el primer período de aplicación (2005–2007), mientras que sería de 100€ por tonelada para el segundo (2008–2012).

La justificación teórica de un instrumento de mercado se fundamenta en los incentivos al cambio de comportamientos de empresas y consumidores que implica el cambio en los precios relativos provocado por el instrumento. Tanto la imposición ambiental como los mercados de permisos de emisión forman parte de los instrumentos de mercado. En el caso del mercado de emisiones, contaminar tiene un precio, sea por el coste efectivo de adquirir derechos (o créditos) de contaminación o por el coste de oportunidad que supone no poder venderlos en el mercado.

La imposición ambiental responde también a la filosofía de “quien contamina paga”. En el caso de los subsidios, al contrario que en los impuestos, serían los ciudadanos los que pagan a los contaminadores para que reduzcan su contaminación. En el caso de los mercados de emisiones, las empresas asumen el coste de reducción de la contaminación, aunque cuando los permisos iniciales se distribuyen gratuitamente, en conjunto las empresas no pagan por el hecho de contaminar en los niveles legalmente permitidos. El sistema de permisos de contaminación comercializables había sido ampliamente utilizado en el caso estadounidense, antes de su aplicación en el mercado europeo de emisiones de carbono. En el caso en que los permisos se distribuyen mediante el método de subasta, el criterio respondería más claramente al requisito de “quien contamina paga”, teniendo ventajas en términos de eficiencia, ya que un reparto en término de emisiones pasadas podría premiar la ineficiencia.

Dado que no conocemos, o no creemos que se pueda determinar apropiadamente, cuál es el nivel óptimo de contaminación, los impuestos y los permisos de contaminación se utilizan como instrumentos para conseguir objetivos ambientales determinados “políticamente”. En este contexto, tanto los mercados de emisiones como la imposición ambiental pueden tener ventajas respecto a la regulación.

La principal ventaja de impuestos y permisos comercializables es que permiten alcanzar un objetivo predeterminado de contaminación con el mínimo coste. Es decir, son coste-eficientes dándose la reducción donde se consigue a menor coste. Si los costes de reducir la contaminación son diferentes en diferentes empresas, una normativa que impusiera el mismo nivel de reducción llevaría a que las diferentes empresas asumieran ésta con un coste marginal de reducción distinto. En el caso de la imposición, en cambio, las diferentes empresas igualarían el coste marginal de reducción al impuesto. De la misma forma, con un mercado de permisos, las empresas reducirán emisiones siempre que el coste de reducir una unidad más sea menor que en el resto de empresas;

en caso contrario, le saldría a cuenta pagar a otra empresa para que redujera esa unidad adicional⁵.

Por otro lado, en el caso de la imposición, existe un estímulo continuo a la reducción de emisiones, independientemente de su nivel, y a la innovación, ya que cualquier tecnología que permita reducir emisiones también significará ahorros por este concepto, mientras que con una regulación, una vez cumplido el objetivo se acaba el incentivo a reducir emisiones. De hecho, algunas innovaciones tecnológicas ahorradoras de emisiones podrían resultar rentables sólo en caso de existir el impuesto. En el caso de los mercados de emisiones, en términos estáticos, una vez conseguido el objetivo global de reducción, pueden desaparecer los incentivos a ir más allá, aunque no es así si existe la clara perspectiva de que el límite de emisión irá siendo más estricto conforme pase el tiempo.

Algunas críticas a los incentivos de mercados se basan en el cuestionamiento de la actitud maximizadora de las empresas, especialmente en los casos en que los impuestos ambientales comporten un coste pequeño y actúen en mercados oligopólicos. En ese caso, algunas regulaciones podrían resultar más efectivas para cambiar la conducta.

Respecto a la efectividad —la garantía de que un instrumento consiga un determinado objetivo, o el grado en que se consigue—, en algunos casos la regulación cuantitativa puede ser más efectiva que un impuesto. La efectividad de la regulación depende de la capacidad de control del comportamiento de los focos emisores. En el caso de los impuestos se actúa más indirectamente, ya que las autoridades deben prever cómo reaccionarán los emisores ante diferentes tipos impositivos, dado el desconocimiento sobre las elasticidades de la demanda y los costes de reducción de las empresas, sería necesario un proceso de prueba y error, con costes políticos y económicos. El resultado es más impredecible si hablamos de normas tecnológicas. En cuanto a los permisos de emisión, a nivel agregado el instrumento sería más efectivo que los impuestos, al quedar determinado el nivel global de reducción. Por otro lado con los impuestos es más fácil saber cuál va a ser el coste de contaminar para una empresa, mientras que con los permisos es más incierto, si bien, las multas marcan los límites máximos.

Parece haber cada vez un mayor consenso sobre la necesidad de *combinar diferentes instrumentos* para conseguir de forma más efectiva y eficiente los objetivos de reducción (mercados de permisos, regulación, sistemas de primas o *feed-in-tariffs*, impuestos energéticos y sobre el CO₂,...) Además, la posibilidad de aplicación de los diferentes instrumentos puede variar en función de factores institucionales y los diferentes sistemas legales.

En el sentido anteriormente expuesto y dado que los sectores difusos —no incluidos en la Directiva europea del mercado de emisiones—, que han hecho una importante contribución al aumento de emisiones en los últimos tiempos, quedan excluidos de los mercados de permisos, parece relevante retomar de nuevo el debate en torno la imposición sobre el CO₂ a nivel europeo.

⁵ El rechazo de las empresas a la imposición ambiental se explicaría porque, además del esfuerzo requerido por la reducción de la contaminación, el impuesto requiere una contribución extra (aunque se acaba trasladando al consumidor, al menos en el corto plazo).

Una crítica a la imposición energética y sobre el CO₂ se fundamenta en que elasticidad precio de la demanda de los bienes gravados sería pequeña en el caso de esta imposición. No obstante, la elasticidad precio de la demanda no es invariable y, si bien, en el muy corto plazo los impactos sobre los cambios de demanda pueden ser limitados, el impuesto puede poner los incentivos para que la reacción de la demanda sea mucho mayor a medio y largo plazo. La reacción ante los cambios de precios de la energía conlleva retardos debido a diversos factores, como p. ej., la vida útil de la maquinaria que se sustituya o la infraestructura de transporte⁶.

En los años 1990s se debatió en la Unión Europea la posibilidad de implantar un impuesto armonizado sobre los combustibles fósiles que los gravase en función de las emisiones asociadas a su uso. Se debatieron diversas propuestas de directiva, en 1992 y en 1995, según las que se pretendía gravar a las energías en función de su contenido energético y las emisiones de CO₂ asociadas a su uso, pero a pesar de consistir en propuestas relativamente moderadas, no fueron finalmente aprobadas por la fuerte oposición de algún país miembro.

Los argumentos a favor de un *tipo impositivo único* son que se hace frente al problema de forma más eficiente. Con un tipo impositivo único se tienden a igualar los costes marginales de reducción de emisiones en los distintos países, consiguiéndose por tanto una reducción conjunta a un menor “coste” total (se reduce donde sale más barato). Pero existen dos alternativas de tipo único: los impuestos nacionales armonizados o un impuesto internacional. Un impuesto único a nivel internacional es impensable de momento, pero sí podría ser factible en la UE. No obstante, las propuestas de directiva discutidas en los 1990s eran de tipos armonizados.

Un impuesto recaudado a nivel de la Unión Europea podría tener ventajas en términos de eficiencia y efectividad respecto a los tipos armonizados: además de generar incentivos a las empresas y consumidores para usar la energía de forma más eficiente y hacer una mayor uso de energías alternativas, también supondría un incentivo a los distintos gobiernos para hacer políticas, ya que de la mayor o menor efectividad de sus políticas dependería su mayor o menor contribución a los ingresos comunitarios. Se eliminarían los incentivos perversos a intentar evitar la “erosión” de la base fiscal con políticas ambientales poco efectivas. Podría, además significar una fuente de ingresos para aumentar el escaso presupuesto de la UE.

Otra ventaja de esta imposición es lo que se conoce como el “doble dividendo” que conllevaría gravar un mal ambiental cuando esto permite dejar de gravar un bien económico, lo que implicaría ganancias ambientales y en términos de eficiencia económica.

Respecto a los impactos distributivos, todos los estudios señalan que los impactos de una imposición de esta magnitud dependerán de su diseño y de qué se haga con los ingresos, no pudiendo concluirse que esta imposición sea progresiva o regresiva de forma generalizada.

⁶ Además, cuando se valoren los resultados de las políticas se debe hacer respecto a la tendencia previsible, no sólo en términos de los efectos absolutos sobre la demanda.