

Capítulo 3. Análisis económico del Cambio Climático

En 2006, Stern realizó una investigación sobre los impactos económicos del cambio climático a nivel global, donde estimó los costos de implementar una reducción sustancial de las emisiones de GEI en todo el mundo¹. La conclusión fundamental de su trabajo sugiere que es menos costoso realizar cambios en los procesos de producción para frenar y reducir las emisiones, que enfrentar a futuro los costos económicos de la inacción².

Por su parte, otros investigadores como Nordhaus y Boyer (2000), Prinn (2009), Galindo (2009) y O’Ryan (2004) han realizado también estimaciones económicas para determinar los costos y beneficios netos de implementar diferentes medidas de mitigación. Todos ellos concuerdan en que, con ayuda de políticas de mitigación bien definidas, es posible reducir los costos derivados del cambio climático. Sin embargo, también resaltan la importancia de conocer perfectamente los efectos directos e indirectos que tendrán dichas políticas en todos los aspectos económicos de un país, para garantizar que generarán más beneficios que costos en sus economías.

En este contexto, resulta importante contar con modelos económicos que contribuyan a analizar las relaciones existentes entre la actividad económica y el cambio climático, para poder determinar la mejor estrategia de acción. Por ello, el presente trabajo propone desarrollar un análisis de las repercusiones económicas y ambientales que generará el

¹ El autor propone una opción de estabilización de 450ppm: ésta reduce de manera sustancial los efectos climáticos más severos.

² El Informe utiliza los resultados del modelo PAGE2002 propuesto por Hope (2003), y se enfoca en opciones que mejoren la producción en el sector energético. Además, este modelo incorpora restricciones medioambientales.

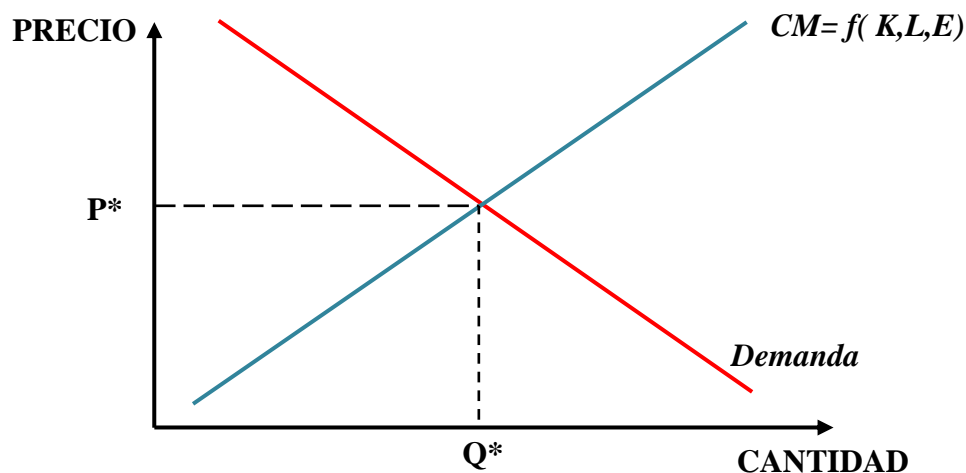
cambio climático en un marco de mercados múltiples, buscando demostrar que las políticas de mitigación aplicadas sobre algún sector económico particular tendrán también un impacto considerable en otros sectores de la economía y en el medio ambiente. Así, en la presente investigación se analizará el impacto para México de las propuestas de mitigación incluidas en el Programa Especial de Cambio Climático para el periodo 2012-2020.

3.1. Funcionamiento de los mercados: Teoría del Equilibrio General

La Teoría del Equilibrio General se caracteriza por describir a una economía con mercados que operan de manera simultánea y se concentra en el análisis intersectorial (Varian, 1996; O’Ryan et al, 2000). Esta teoría evalúa la forma en que se comportan la oferta y la demanda de distintos mercados al controlar conjuntamente los recursos necesarios para producir bienes dentro de una economía. Sin embargo, posee la limitante de asumir que los mercados son perfectamente competitivos, pues esta aseveración no necesariamente se cumple en la realidad (Varian, 1996). Específicamente en el caso de México los mercados de petróleo y generación de energía, así como el mercado laboral no son perfectamente competitivos.

Para producir bienes privados, un mercado perfectamente competitivo sigue el mecanismo descrito por la **Figura 8**. La línea con pendiente positiva (línea azul) representa la curva de costos marginal (CM), que es una función creciente de los insumos de producción: capital, trabajo y energía, entre otros; es decir, los costos marginales privados (CMP). La línea con pendiente negativa es la curva de demanda, que refleja la disposición de los consumidores para adquirir una unidad adicional de estos bienes, también conocida como beneficio marginal (BM).

Figura 8. Mecanismo de un Mercado Perfectamente Competitivo



Fuente: Elaboración propia.

El punto en la gráfica donde las dos curvas se intersecan representa un equilibrio de mercado, e implica el cumplimiento de la siguiente igualdad:

$$CM = BM \quad (\text{ec. 1})$$

Ahora bien, cuando la ecuación **ec. 1** se cumple, los beneficios y los costos marginales, tanto privados como sociales, se igualan. Así, el mecanismo asegura que, si los mercados asignan eficientemente sus recursos, entonces pueden generar también soluciones socialmente eficientes (Kolstad, 2001).

Sin embargo, al producir bienes y/o servicios, los mercados perfectamente competitivos emiten contaminantes que impactan de forma negativa al medio ambiente y al bienestar social. Esto genera costos extras para los mercados que, al no ajustar su sistema de precios durante la toma de decisiones de producción, se genera una falla que interfiere con su funcionamiento óptimo (Kolstad, 2001).

3.2.Fallas de mercado: bienes públicos y externalidades

Se conoce como falla de mercado cuando el mercado subministra un bien y/o servicio de forma ineficiente por factores externos o distorsiones dentro del mismo mercado. Es decir, que el mercado no está maximizando el beneficio social neto, y por lo tanto no se cumple la igualdad entre el beneficio marginal social (BMS) y el costo marginal social (CMS). En este sentido, al existir fallas en el mercado se generan también diferencias entre los costos marginales privados y los costos marginales sociales (Kolstad, 2001). Hay dos tipos de fallas especialmente relevantes en el caso del mercado: los bienes públicos y las externalidades, que se discuten a continuación.

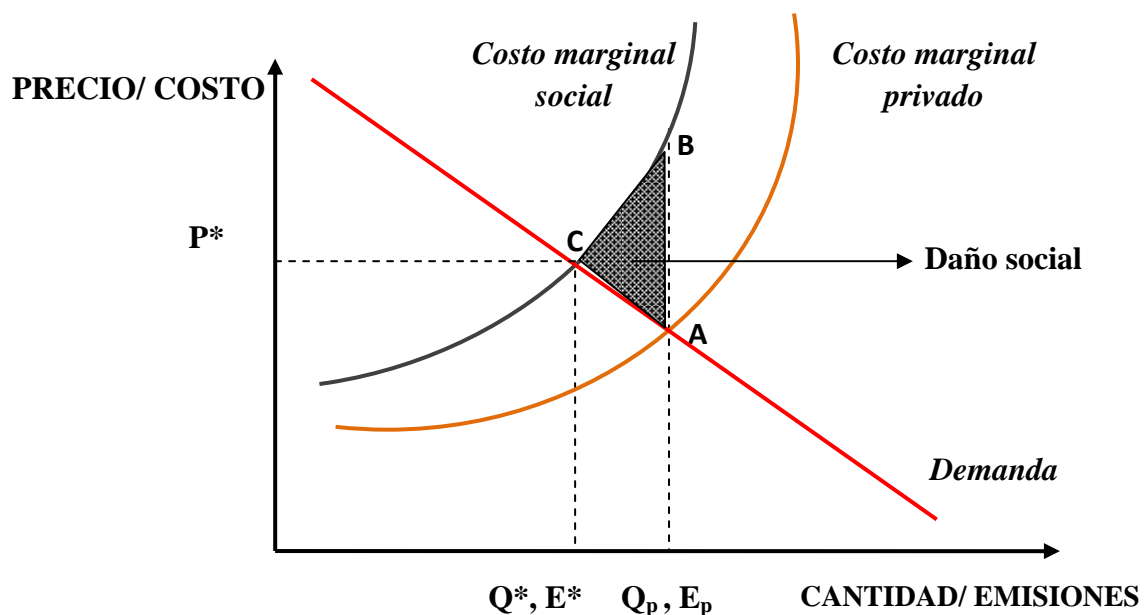
Los bienes públicos se distinguen de los bienes privados por dos características: la no rivalidad y la no exclusión. La no rivalidad existe cuando una persona al consumir un bien no disminuye la cantidad disponible del bien para otros. La no exclusión implica que al proveer dicho bien resulta imposible limitar el consumo para los individuos, a diferencia de los bienes privados que son completamente excluibles es decir, que puede darse acceso solamente a determinados individuos (Varian, 1996; Kolstad, 2001). Un claro ejemplo de un bien público es el sistema climático puesto que en una zona geográfica específica todos experimentan el mismo clima y nadie puede ser excluido.

En un este panorama donde no hay exclusión, se genera otra falla de mercado conocida como externalidad negativa. Una externalidad negativa se presenta cuando las decisiones de producción de un agente económico (industria, empresa, consumidor) reducen el bienestar de otros agentes de la economía, sin que la parte afectada pueda evitarlo o reciban alguna compensación por el “daño” ocasionado. Lo anterior, implica que

el sistema de precios sólo refleja los CMP, y no así el CMS que causa el productor (Kolstad, 2001).

Partiendo de lo anterior, Stern (2007) y Galindo (2009) comentan que el cambio climático representa la mayor externalidad negativa global que enfrenta la sociedad moderna, dado que los agentes económicos no enfrentan consecuencias por la emisión de contaminantes. Es por ello que existen diferencias entre los costos. A continuación se presenta de manera gráfica (**Figura 9**) un ejemplo sobre el impacto negativo que tiene un sector productivo, en este caso el energético, sobre el resto de la economía.

Figura 9. Diferencias entre el Costo Social y el Costo Privado



Fuente: Elaboración propia.

Si los productores de energía producen una cantidad Q_p de energía (vía combustión de hidrocarburos fósiles), se emiten GEI, es decir E_p , lo cual acelera los impactos del cambio climático. El costo social de estas emisiones está dado por $A B C$. Entonces el costo

marginal social es mayor al costo marginal privado, ya que el mercado solo considera los costos privados de la producción de energía y no así los costos (daños) del cambio climático (línea a la izquierda del CMP) Es decir que no se cumple la condición de eficiencia (**ec. 1**), generando que:

$$\text{CMS} > \text{CMP}$$

De esta manera se demuestra que el mercado no internaliza los costos derivados del cambio climático, llevando a un punto de producción Q_p que es mayor que el óptimo Q^* . Así las emisiones también son mayores al óptimo social ($E_p > E^*$).

Por lo tanto, para poder corregir las condiciones que generan mayores costos sociales que privados, se ha propuesto la intervención del gobierno para hacer que las industrias paguen los costos por emitir contaminantes, esto a través de impuestos. Es decir, que si el impuesto reflejara exactamente el costo de la externalidad por emitir CO_2 en la atmósfera, los productores de electricidad tendrían incentivos para producir una menor cantidad de electricidad, y como consecuencia la curva de costo marginal privado se desplazaría a la izquierda hasta coincidir con la curva de costo marginal social, logrando que el costo de la externalidad se reflejara en el sistema de precios del mercado.

La industria energética al absorber el costo del impuesto puede ver limitada, en el corto plazo, su producción. Además, dicho sector requerirá de desarrollar nuevas opciones tecnológicas que promuevan una baja intensidad en carbono (reduciendo la proporción de GEI por unidad de Producto Interno Bruto) para poder mitigar las emisiones en áreas como la energía o el transporte que son los principales sectores emisores en México. Lo anterior

obligará a que se modifiquen los patrones de desarrollo económico actuales (Galindo, 2009).

Sin embargo, el uso de energéticos es importante para el crecimiento económico de algunas naciones. En particular para México, la producción de productos energéticos (combustibles de petróleo, gas y electricidad) representa una importante fuente de ingresos para el gobierno. Por lo cual imponer un impuesto al carbono podría tener dos efectos contrarios, uno positivo limitando sus emisiones de CO₂ y otro negativo porque puede condicionar su crecimiento económico. A esto añaden representantes de naciones como China, India y Brasil que el costo del cambio climático es responsabilidad de las naciones desarrolladas y son éstas las que deben cambiar sus paradigmas de producción y consumo, y no ellos que hoy en día están en pleno proceso de crecimiento económico.

El cambio climático incidirá en forma creciente en la evolución económica de los países y regiones específicas. En este contexto, se observa que los países desarrollados que contribuyen con una mayor proporción en la generación de GEI, se enfrentarán a menores consecuencias por el cambio climático, por su localización geográfica, y además disponen de mayor capacidad de adaptación y mitigación. Por el contrario, los países en desarrollo contribuyen menos a las emisiones (excepto China), pero son más sensibles a los impactos climáticos y disponen de una menor capacidad de adaptación y mitigación, como México. Bajo estas condiciones resulta muy complejo construir un acuerdo internacional con responsabilidades comunes pero diferenciadas que enfrenten el cambio climático (IPPC, 2007).

Por esta razón resulta importante contar con estudios económicos que analicen los impactos de aplicar ciertos compromisos de mitigación en México desde un enfoque de mercados múltiples. Esto con la finalidad de analizar las causas de aplicar dichas medidas en la productividad de los sectores económicos y observar el efecto de retroalimentación entre estos, así como el impacto que generan en el medio ambiente.