



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA
POSGRADO DE ECONOMÍA

LA REGULACIÓN DEL MERCADO DE BONOS DE CARBONO EN MÉXICO: OPORTUNIDADES Y RIESGOS

ENSAYO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN ECONOMÍA
AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

PRESENTA:

EDNA LILIANA GÓMEZ FERNÁNDEZ

ASESORA:

MTRA. KARINA CABALLERO GÜENDULAIN





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

“...De nuevo vemos cómo lo ecológico, lo económico y lo social están íntimamente relacionados”.

Joan Martínez – Alier

A Rodolfo, Emma, Tania y Ashanti.

A Ernesto y Jenny.

A Roberto, Héctor y Ricardo.



Agradecimientos

A mi familia Rodolfo, Emma, Tania y Ashanti por ser la razón de mi vida. A mis abuelos Ernesto y Jenny por su infinito amor y ternura. A mi tía Carolina y mi tío Arturo por sus charlas y apoyo.

Agradezco especialmente a mis inspiraciones académicas recurrentes: Roberto Cabral Bowling, Héctor Palhares Meza y Ricardo Raphael. Más que mis profesores y amigos, son ejemplo constante.

Mi admiración y cariño para mi asesora y amiga Karina Caballero. Todo mi agradecimiento para mis profesores y amigos Luis Sánchez, Allan Beltrán y Héctor Bravo.

Mención importante a mis amigos y confidentes Fabiola Balboa, Horacio Ramírez, Jorge Yeomans, Alhelí Espinoza, Bárbara Ocampo, Juan Luis Hernández, Karina Flores y Gina Pesqueira.

Como siempre todo mi reconocimiento con orgullo para mi Universidad Nacional Autónoma de México, quien me tiñó el corazón de azul y oro.

¡Por mi raza hablará el espíritu!

INDICE

Introducción	2
La perspectiva económica del Cambio Climático.....	4
Mercado de Bonos de Carbono	12
Marco Normativo para la propuesta de mercado de bonos de Carbono en México.....	16
Aspectos Económicos de los Bonos de Carbono	18
Regulación Económica de los Bonos de Carbono	28
Conclusiones y Recomendaciones	35
Bibliografía	38

La regulación del mercado de bonos de carbono en México: oportunidades y riesgos

Introducción

El Cambio Climático es un problema de interés público que pone en riesgo el desarrollo de la sociedad. Tiene dimensiones biológicas, atmosféricas y químicas que afectan los ámbitos económicos y sociales. El cambio climático afecta a todo el mundo, sin embargo las responsabilidades entre los países son comunes pero diferenciadas. Los países colaboran conjuntamente para actuar contra la mayor externalidad a la que se ha enfrentado la humanidad.

Reconociendo que no puede comprometerse el desarrollo económico ni social, fueron diseñados mecanismos para estimular el crecimiento con bajas emisiones. Entre los instrumentos que buscan la internalización por medio del mercado están los Bonos de Carbono. Sin embargo, es necesaria la competencia en el mercado de bonos para que logren su objetivo inicial, pero además evitar colusiones e incentivos perversos en su desarrollo.

En México es un mercado relativamente nuevo, con participación mediana y poca intervención gubernamental. Pese a

ello, es posible identificar que la configuración esbozada traerá consigo problemas de competencia.

El presente trabajo tiene como objetivo plantear las características deseables para la regulación del mercado de bonos de carbono en México. Para ello presenta la perspectiva económica del cambio climático; el marco normativo para la propuesta de mercado de bonos en México; los aspectos económicos de permisos comerciables; la regulación para el caso mexicano; y finalmente concluye dando sugerencias para la regulación.

La perspectiva económica del Cambio Climático

La intervención estatal por medio de políticas públicas de regulación tiene cada vez más clara la necesidad de métodos multidisciplinarios para su intervención. En el caso de políticas para el medio ambiente, es posible que sean necesarios múltiples enfoques para lograr mayores intervenciones en mercado por medio del uso de incentivos, instrumentos de comando y control para la resolución de fallos de mercado que tienen impacto en el ambiente. Más aún, cuando se trata del tema de Cambio Climático, ello porque es un problema con dimensiones biológicas, atmosféricas, económicas y sociales.

El Cambio Climático es una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático es atribuible a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. (INE y Centro de Estudios Mario Molina, 2009)

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en su artículo 1, define cambio climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se

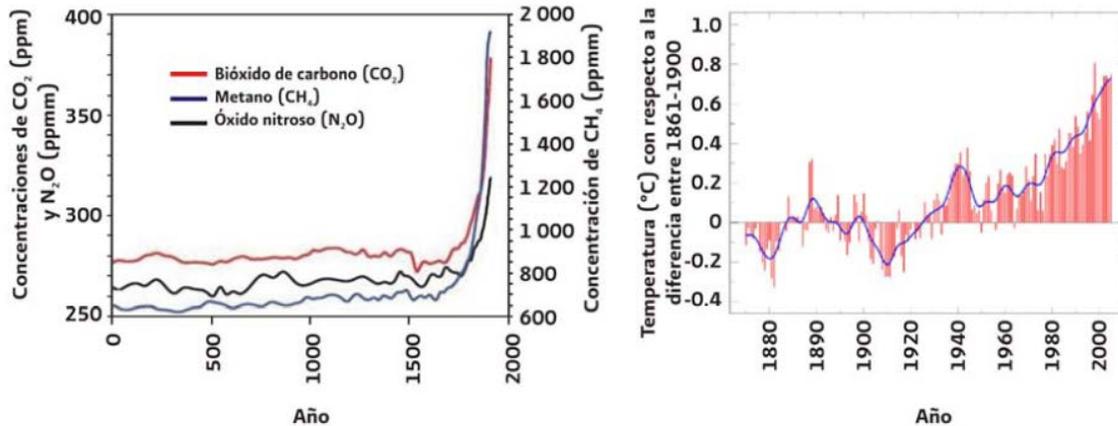
suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos” (UNFCCC, 2012).

Los principales responsables del cambio climático son los gases de efecto invernadero emitidos por la actividad productiva humana. Estos gases absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero.

El vapor de agua (H_2O), bióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), y ozono (O_3) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además, existen en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal.

Además del CO_2 , N_2O y CH_4 , otros gases de efecto invernadero con potencial de calentamiento mayores al carbono son el hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC) (IPCC, Cuarto Informe del grupo intergubernamental del Cambio Climático, 2007).

Figura 1: Evolución de la concentración de los principales GEI y de la temperatura media

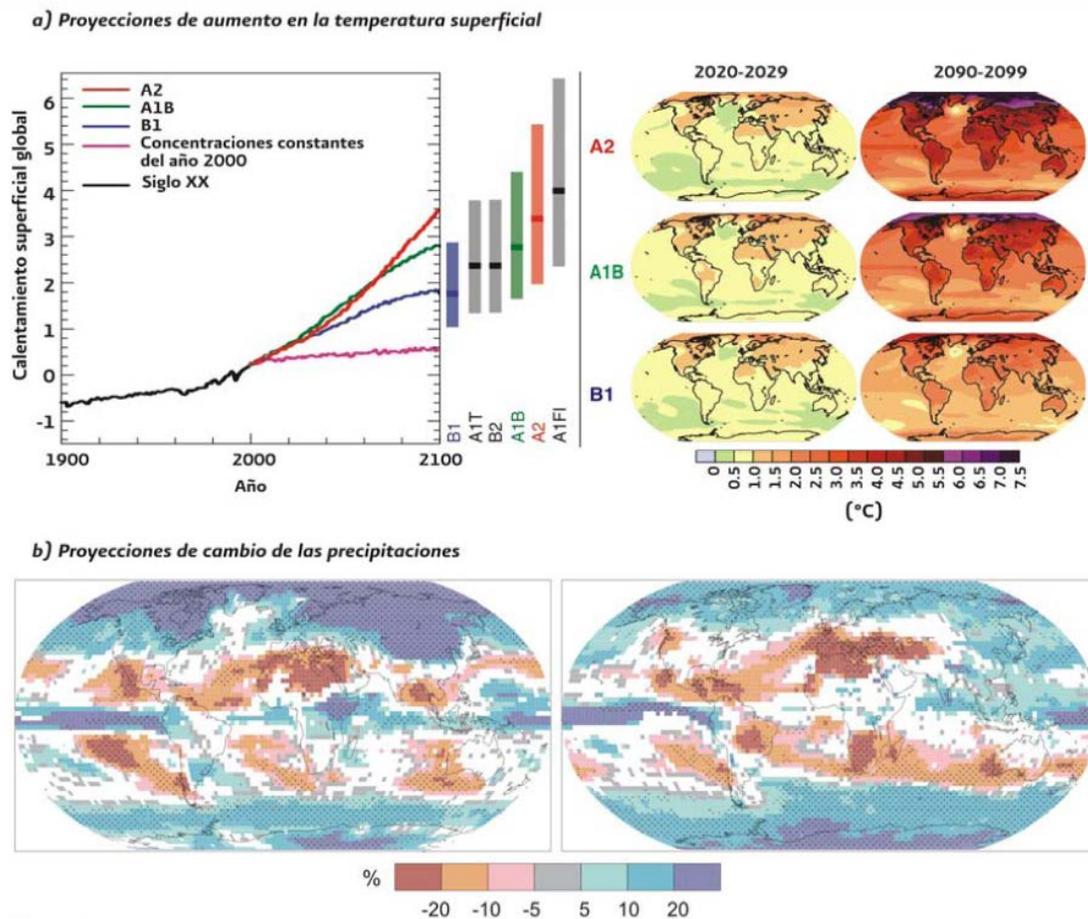


Fuente: IPCC (2007).

El cambio climático es un problema mundial donde son reconocidas responsabilidades comunes pero diferenciadas (SEMARNAT, 2008). Lo anterior debido a la incompatibilidad entre países en el aprovechamiento histórico de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo para su beneficio económico, pero asimismo, porque las variaciones climáticas —e impactos esperados— por región son diferentes. El cambio climático es *antropogénico* porque es resultado de la actividad del hombre y sus corolarios tienen una influencia discernible sobre sistemas físicos y biológicos (IPCC, Cuarto Informe del grupo intergubernamental del Cambio Climático, 2007).

Algunas consecuencias del Cambio Climático planteadas por el IPCC (2007) es que, además de que éste es inequívoco, significará un aumento en la temperatura mundial entre 1.1 a 6.4°C, aunado de una elevación de hasta 59cm en el nivel del mar. Además Galindo (2008) prevé cambios importantes en los patrones de precipitación y en los eventos climáticos extremos. Lo anterior provoca alteraciones climáticas (dimensionadas pero sin certeza aún) que cambiarán la configuración física y biológica conocida del planeta.

Figura 2: Proyecciones en la temperatura y precipitación mundiales



Fuente: IPCC (2007).

Recapitulando, las principales conclusiones sobre los impactos del cambio climático son: primero, es la mayor externalidad negativa mundial, con asimetrías regionales. (Stern, 2006); Segundo, es un fenómeno continuo, de largo plazo con elevado nivel de incertidumbre; Finalmente, que es un fenómeno con riesgo elevado donde hay alta probabilidad de eventos catastróficos y de realimentación importantes (Galindo, 2008).

Por lo anterior, la sociedad deberá enfrentarse a aumento paulatino en la temperatura, modificaciones en los patrones de precipitación, cambios en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos y aumento del nivel del mar (Galindo, 2008). La sociedad enfrentará el reto de adaptarse a impactos resultado de la variación climática y la mitigación de aquello que lo origina.

Como antes mencionado, el clima presenta características de bien público —no exclusión ni rivalidad en su consumo— por lo que el cambio climático representa la mayor externalidad negativa global que impactará a las condiciones de desarrollo conocidas (Stern, 2006). Por lo anterior, varios países y líderes del mundo, plantearon la necesidad de buscar nuevas formas de crecimiento económico, sin agravar el problema o bien, internalizando la gran externalidad.

Como respuesta al problema mundial del CC, la comunidad internacional actuó conformando un grupo de expertos en diferentes disciplinas —desde biológicas hasta sociales y antropológicas— para analizar el tema de cambio climático: se conformó el *Panel Intergubernamental de Cambio Climático* (IPCC por sus siglas en

inglés) en 1988. Su objetivo es generar información altamente comprensiva en las dimensiones: científicas, técnicas y socioeconómicas del cambio climático.

Posteriormente, en 1993 entró en vigor la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático* (CMNUCC) el cual es el instrumento jurídico internacional sobre el tema de CC. Como resultado de la Convención, en 1995 entró en vigor la *Conferencia de las Partes* (COP) que es el órgano supremo de la CMNUCC que incluye a los países que ratificaron la Convención. Tanto la CMNUCC como COP tienen como meta lograr la estabilización mundial de las concentraciones de GEI en la atmósfera (UNFCCC, 2012).

Dado que hubo amplio consenso sobre la amenaza al modo de producción actual (con ello amenazas al crecimiento económico) los países parte de la Convención llegaron a un acuerdo donde establecieron compromisos para disminuir sus emisiones en 1995: el *Protocolo de Kioto* (PK). En el promoverían el *Desarrollo Sustentable*, que de acuerdo con el Informe Brundtland es: "...satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades." (Brundtland, 1987).

Para no comprometer el desarrollo económico, en el PK fueron establecidos tres mecanismos para la reducción de emisiones: Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Implementación Conjunta (IC) y el Comercio de Emisiones —posteriormente conocido como mercado de bonos de carbono— con la finalidad de estimular el

desarrollo internalizando el costo del cambio climático (UNFCCC, 2012). Para fines del presente trabajo serán estos últimos los analizados, sin embargo, los tres están estrechamente relacionados.

El MDL permite a gobiernos y empresas de países desarrollados suscribir acuerdos para la reducción de emisiones con países en desarrollo y que se implementen proyectos conjuntos (IC) así, los desarrollados invierten en proyectos en los países en desarrollo¹ y obtienen bonos de carbono. Los bonos de carbono son:

...el nombre genérico a un conjunto de instrumentos que pueden generarse por diversas actividades de reducción de emisiones, así se puede decir que existen “varios tipos” de bonos de carbono, dependiendo la forma en que fueron generados: Certificado de reducción de emisiones, montos asignados anualmente, unidades de reducción de emisiones o unidades de remoción de emisiones.(Instituto Nacional de Ecología, 2012)

En resumen, los bonos de carbono son instrumentos que incluyen dos partes, una que invierte y otra que genera un proyecto, en las cuales el inversor recibe bonos de carbono a cambio de su

¹ El interés de la inversión en países en desarrollo es que pueden adquirir los bonos a un menor costo que en su país, porque hay una estrecha relación entre los países en desarrollo y el grado aprovechamiento atmosférico por lo que es más costoso implementar un proyecto en su propio lugar.

pago por el proyecto, la contraparte recibe este pago y con el proyecto contribuye a la mitigación de GEI como parte del PK.

Para fines del presente trabajo, son utilizados términos como *bonos de carbono* o *permisos comerciables* para el conjunto de instrumentos, ello con la intención de generar un marco teórico generalizado que pueda llevar a concluir con primeras recomendaciones generales. Estas recomendaciones deben ser ampliadas en trabajos posteriores por medio del análisis de cada uno de los tipos de instrumentos de reducción de emisiones.

Es importante destacar que México es parte de la CMNUCC desde 1992, la ratificó en 1993 y formó parte de la entrada en vigor en 1994. El gobierno entrega las Comunicaciones que debe, donde se especifican los avances en materia de CC. En 1998, México firmó el PK (aunque no era obligatorio) y lo ratificó en 2000. En 2007 presentó su Estrategia Nacional de Cambio Climático.

México tiene un estudio sobre proyecciones de vulnerabilidades y costos del CC llamado: La Economía del Cambio Climático en México, elaborada por el Dr. Galindo a petición de Semarnat y SHCP. Con lo anterior, se elaboró un Programa Especial de Cambio Climático y la creación de la Ley General de Cambio Climático.

Como México tiene importantes avances en el tema de CC y está presente en los acuerdos internacionales, es de los países en desarrollo con mayores avances en política ambiental.

Mercado de Bonos de Carbono

Como parte del replanteamiento al modo de crecimiento económico predominante en el S.XX, la comunidad científica sistematizó una serie de riesgos que fueron poniendo al Cambio Climático en la agenda mundial. Además de la evidencia científica; las reuniones políticas multilaterales y la disposición de apoyo por parte de algunos líderes mundiales, dieron como resultado mecanismos para intervenir en el modo de producción, como es el caso de los bonos de carbono.

Los BC son un mecanismo para internalizar la falla de mercado y pagar por los servicios que presentan tanto la atmósfera como el clima. Sin embargo, dadas las características del mercado, es posible identificar propios fallos que presenta el naciente mercado de bonos de carbono, así como posibles agravantes a los cuales se enfrentará.

El producto del mercado de bonos de carbono es tonelada de CO₂emitigada². Es un producto homogéneo en todo el mundo, el acceso obedece a proyectos desarrollados que sean capaces de

² CO₂e se refiere a tonelada de Carbono equivalente, lo cual es una medida universalmente aceptada para medir al dióxido de carbono y a los gases de efecto invernadero.

mitigar gases de efecto invernadero. Se accede al mercado en tanto los lineamientos establecidos por la Convención³ sean satisfechos. Los principales clientes son públicos y privados, principalmente gobiernos y empresas de países parte de la Convención.

La oferta entonces responde a proyectos de desarrollo limpio que mitigan emisiones, cuando se invierte en ellos, se obtienen los bonos. La oferta tiene altos costos fijos de instalación (debido al uso de tecnología naciente con costos medios altos). La oferta enfrenta a información asimétrica (no hay lineamientos de la Convención acerca de informar la situación del mercado) y en resumen, la oferta podría derivar en economías de escala en un futuro.

La demanda enfrenta un producto homogéneo y que por sus características es inelástico. La demanda de invertir en proyectos de desarrollo limpio para obtener bonos de carbono proviene principalmente de países desarrollados o denominados *Anexo I*⁴. La demanda está estrechamente relacionada con las capacidades económicas para invertir en proyectos y además por la *necesidad* de obtener bonos de carbono.

Los países Anexo I son demandantes de BC porque han aprovechado más que otros países los servicios de la atmósfera por

³ Ver: www.cdm.unfccc.int es la sección sobre las reglas de operación sobre el mecanismo de desarrollo limpio.

⁴ De acuerdo con la convención, los países anexo i son aquellos industrializados que en 1992 ya eran miembros de la OCDE. También están incluidos algunos países con economías en transición como Rusia y países del centro y este de Europa.

lo que tienen una *deuda ambiental*. El Protocolo de Kioto, estableció que en 2012 sería revisada la contribución —positiva o negativa— de cada país, y se haría una repartición de los servicios atmosféricos restantes entre todos los países. Recordando que habrá países que estén en deuda, la obtención de bonos de carbono será para respaldar el apoyo a servicios ambientales.

Cuando se concrete la repartición de emisiones permisibles a algunos países o el monto de deuda a otros, el mercado de bonos de carbono tomará un rumbo diferente, pues quienes no sean capaces de desarrollar proyectos de desarrollo limpio, podrán comprar bonos de carbono para liquidar su deuda ambiental a quienes previamente invirtieron.

Una característica importante (que algunas veces es calificada de limitante) es que el precio es muy volátil y no tiene límites ni superiores ni inferiores, por lo cual el mercado parece ajustarse a la oferta y demanda. Pese a ello, debe tomarse en cuenta que la inestabilidad del precio aumenta el riesgo *ergo*, aversión a la inversión.

De acuerdo con Cantor Fitzgerald, algunos determinantes del precio de los bonos de carbono pueden ser: el tipo de instrumento (proyectos o gobierno), segmento del mercado, estructura de la transacción, distribución de riesgo entre comprador y vendedor, estabilidad financiera del proponente del proyecto, trámites de echar a andar el proyecto y el riesgo regulatorio, es decir, la probabilidad

que el proyecto sea reconocido en un régimen regulatorio futuro(Fitzgerald, 2012).

Para evitar el problema de la información, hay sitios de internet para consultar información diaria y reportes anuales sobre el comportamiento del mercado. Los dos sitios más importantes son: CarbonMarket Data y Point Carbon.

Es relevante señalar que son 2,459 los involucrados en el mercado de BC(Point Carbon, 2011) para el año de 2011. El Instituto Nacional de Ecología (INE) afirma que para agosto de 2011 había 3,355 proyectos registrados los cuales pueden dividirse por país de la siguiente manera: China 1522, India 707, Brasil 194, México 129, Malasia 96, Corea 61 y el resto entre otros países(Instituto Nacional de Ecología, 2010). Esos son los países no Anexo I, en los cuales invierten los Anexo I.

En resumen, el mercado de bonos de carbono es dinámico por la variedad de proyectos que hay para reducir emisiones y aunque la participación fue en aumento (tanto de oferentes como demandantes) debe considerarse que la seguridad del mercado actual será hasta finales del año 2012, fecha en la cual se cumple la primera parte del Protocolo de Kioto.

Marco Normativo para la propuesta de mercado de bonos de Carbono en México

En el caso mexicano, la suscripción actual es por medio de ofrecer proyectos de desarrollo limpio y ser financiados. Es decir, participa en el mercado internacional. El procedimiento para acceder al mercado de bonos de carbono es cumpliendo los requisitos de la Convención. Empero, hay configuraciones —como las esbozadas en el Programa Especial de Cambio Climático, o Ley General de Cambio Climático— para crear un mercado mexicano de permisos comerciables.

El diseño de las políticas públicas señaladas, permite encontrar evidencia sobre la necesidad de regulación del mercado de bonos de carbono a la par de su creación. Lo anterior es más relevante si se toma en cuenta que México es el 13avo país emisor a nivel mundial (Semarnat, 2007), por lo que probablemente reciba una imposición de deuda ambiental a finales de 2012.

El mercado internacional de permisos comerciables fue creado con el objetivo de remediar las externalidades propias del modo de producción industrial. Sin embargo, hay evidencia para analizar que en el caso mexicano, la falta de regulación puede propiciar economías de escala y tendencia futura a la colusión.

Lo último también, resultado de planeación del Gobierno Federal mexicano: prioridad y protección para Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad. Lo anterior es paradójico porque mientras se intenta crear un mercado de bonos, las dos compañías más contaminantes de México contarán con una importante dotación inicial de bonos de carbono. Con ello, no serán usados para el fin original: impulsar a las empresas al cambio tecnológico no contaminante, sino serán usados como protección, concentrarán el mercado y no servirán como estímulo para internalizarlos costos del cambio climático, un bien público.

Aspectos Económicos de los Bonos de Carbono

Desde el una dimensión económica, las emisiones de gases de efecto invernadero son un problema porque disminuyen el bienestar humano. Además de los efectos directos, el cambio climático tiene efectos indirectos en el bienestar como los costos asociados a él. La problemática del exceso de emisiones deviene de la ausencia de valoración de servicios ambientales. Debido a la ausencia de costos asociados a la descarga de contaminantes, hay carencia de incentivos para la reducción de emisiones.

El cambio climático una externalidad porque es resultado de las actividades industriales que requieren de descarga, no obstante, el mercado no provee de incentivos suficientes para mantener las emisiones a niveles adecuados; suficientes para evitar o contrarrestar los efectos adversos del cambio climático.

Es posible identificar dos tipos de instrumentos en la literatura económica; los primeros llamados *comando y control* y los segundos *basados en el mercado* (Caballero, 2002). El caso de los bonos de carbono puede ubicarse en los mecanismos basados en el mercado porque crean incentivos para cambiar el comportamiento. Es posible que sea un mecanismo relativamente costo – efectivo porque minimiza el costo agregado de alcanzar objetivos ambientales

(Caballero, 2002) por medio de incentivos para adoptar y difundir mejores tecnologías.

Dentro de los instrumentos basados en el mercado, los bonos de carbono funcionan como permisos ambientales intercambiables. Estos funcionan de dos maneras: una es que permiten emisiones por determinada cantidad de tiempo; otra que con la reducción de emisiones, pueden intercambiarse los permisos con otros que son contaminantes.

Los sistemas basados en el mercado requieren de una distribución inicial de permisos. La posibilidad de distribución inicial responde a cuatro⁵ posibilidades:

1. Acceso aleatorio.
2. Prioridad a quien primero se interesa.
3. Reglas administrativas basadas en criterios de elección.
4. Subastas.

Es importante la distribución inicial de los permisos porque de ello depende la reducción de emisiones. El número debe decrecer para alcanzar un menor número de permisos paulatinamente. Lo anterior para volver más restrictivo el sistema y tener menores cantidades de emisiones.

Aunado a lo anterior, es relevante señalar que los instrumentos basados en mercado tienen el potencial de proveer incentivos para

⁵ Mayor referencia en (Caballero, 2002).

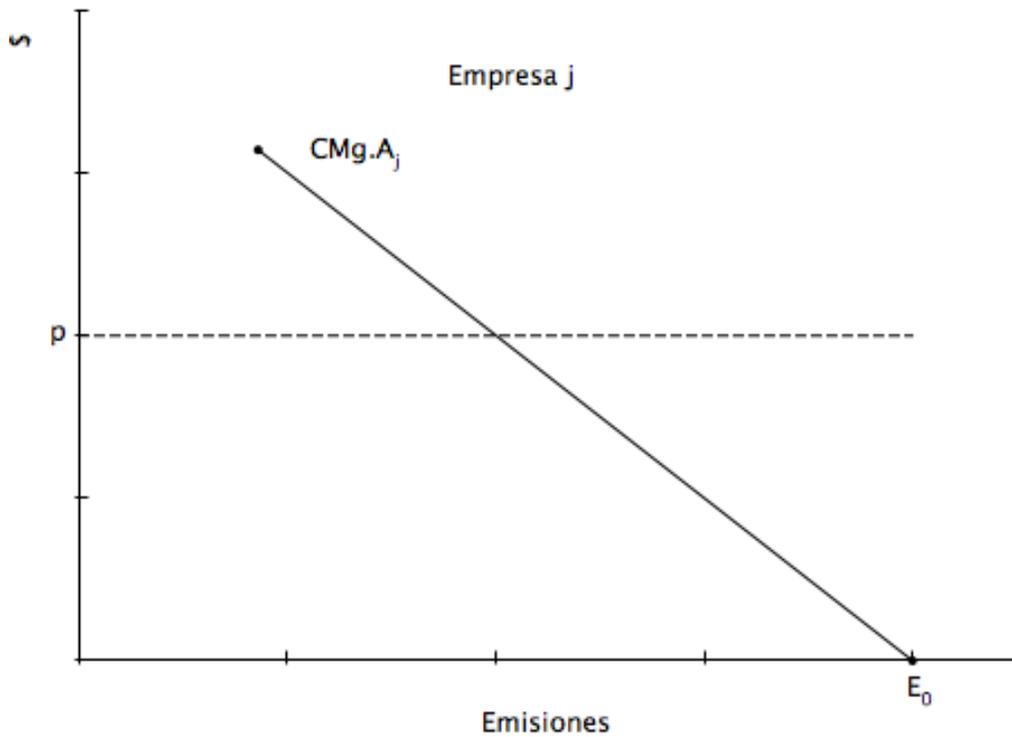
que las empresas reduzcan sus emisiones. Los incentivos van encaminados a la mejora tecnológica con características de eficiencia y menor costo.

El estímulo de mejor tecnología va aunado al condicionamiento de los bonos a la reducción de emisiones. Dado que los bonos tienen un precio, es necesario que las empresas inviertan en investigación y desarrollo de tecnología con menores emisiones.

De acuerdo con la teoría económica, los bonos de carbono tienen posibilidades de lograr eficiencia económica. Sin embargo, es importante tener en consideración que pueden existir factores que afecten el desempeño de éstos instrumentos (Caballero, 2002) como: costos de transacción; incertidumbre ante beneficios futuros; concentración en el mercado; existencia previa de regulación; grado de monitoreo y vigilancia; finalmente la volatilidad del precio.

La lógica de los permisos comerciables para la reducción de emisiones, funciona de la siguiente manera: El gobierno determina un nivel deseado de emisiones E^* , con base en ello distribuye permisos a empresas participantes en el mercado y permite su comercialización (López - Feldman, 2012).

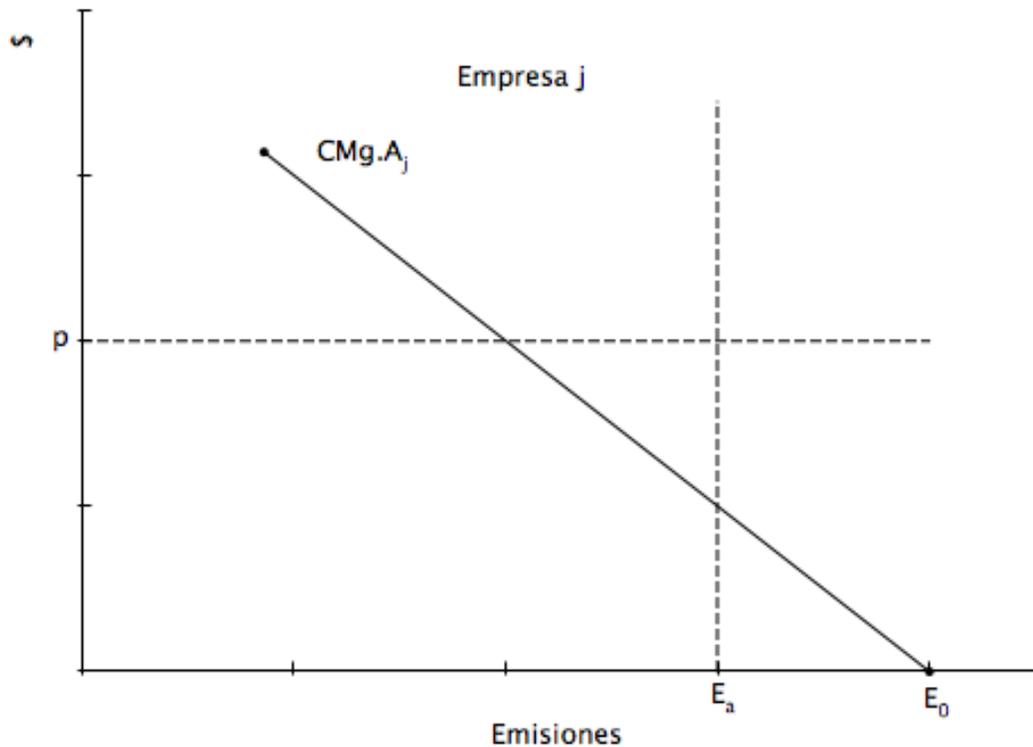
Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

Una empresa actuará dependiendo de la cantidad de permisos que tenga en su poder en una determinada cantidad de tiempo. Si la empresa tiene E_a cantidad de permisos:

Gráfico 2

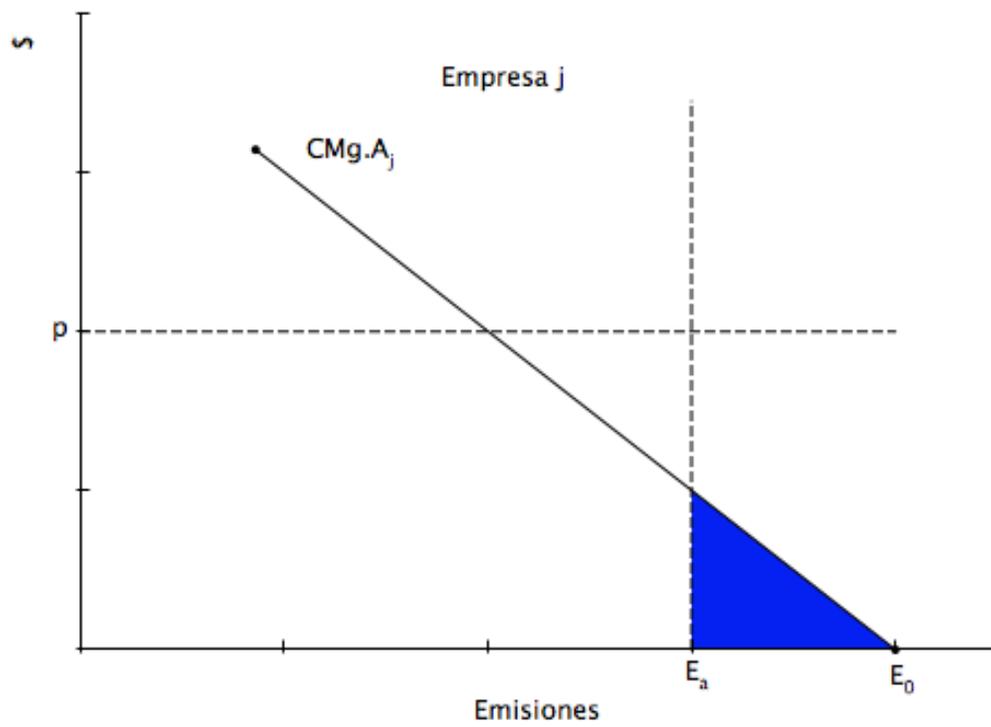


Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

La empresa tendría dos opciones: la primera, no entrar y emitir E_a ; la segunda, comprar o vender permisos. El interés de la empresa es maximizar su beneficio por lo cual debe analizar detenidamente sus dos opciones.

En la primera opción, de no entrar al mercado de los bonos de carbono, tiene un costo de abatimiento igual al área del triángulo sombreado:

Gráfico 3



Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

Si decidiera vender algunos permisos, se quedaría con una dotación igual a E_b :

Gráfico 4

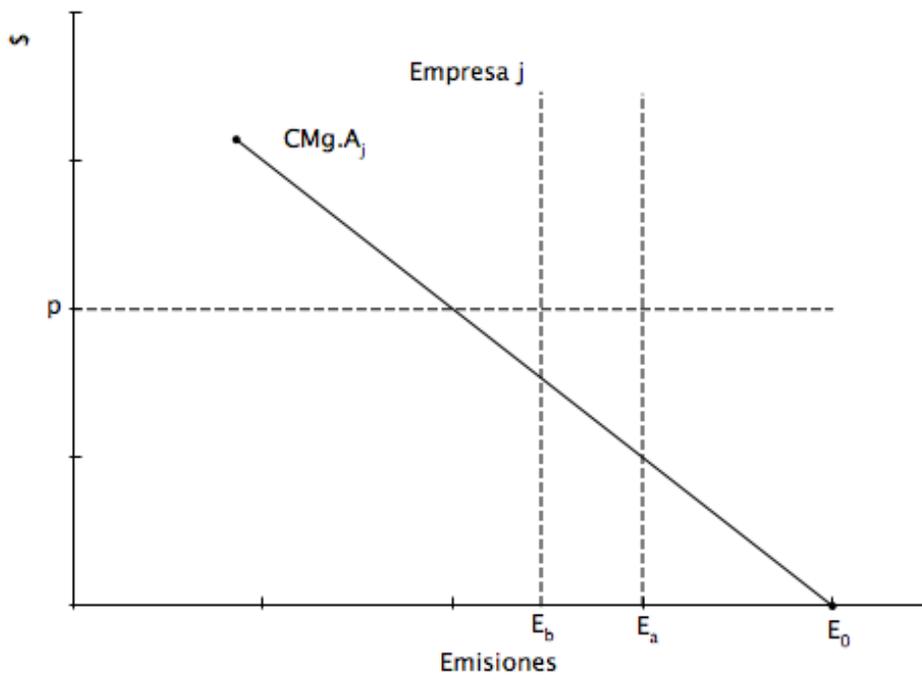
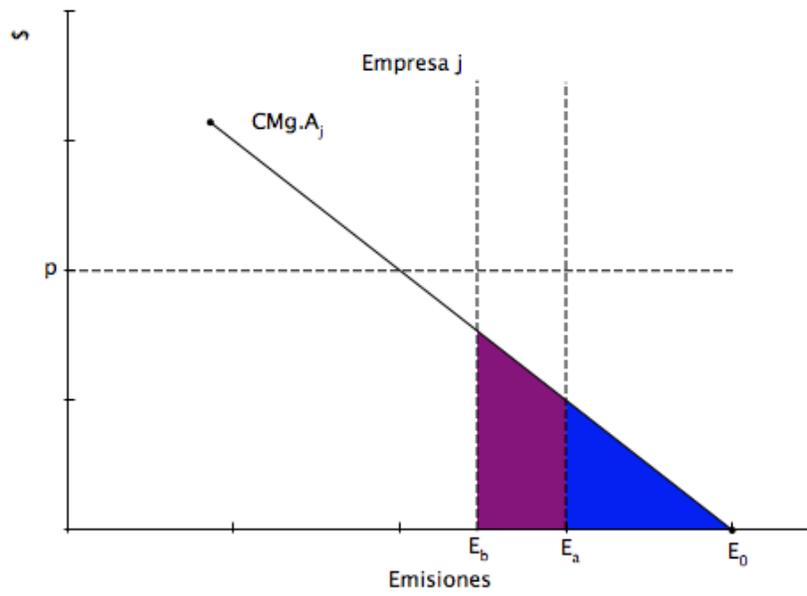


Gráfico 5

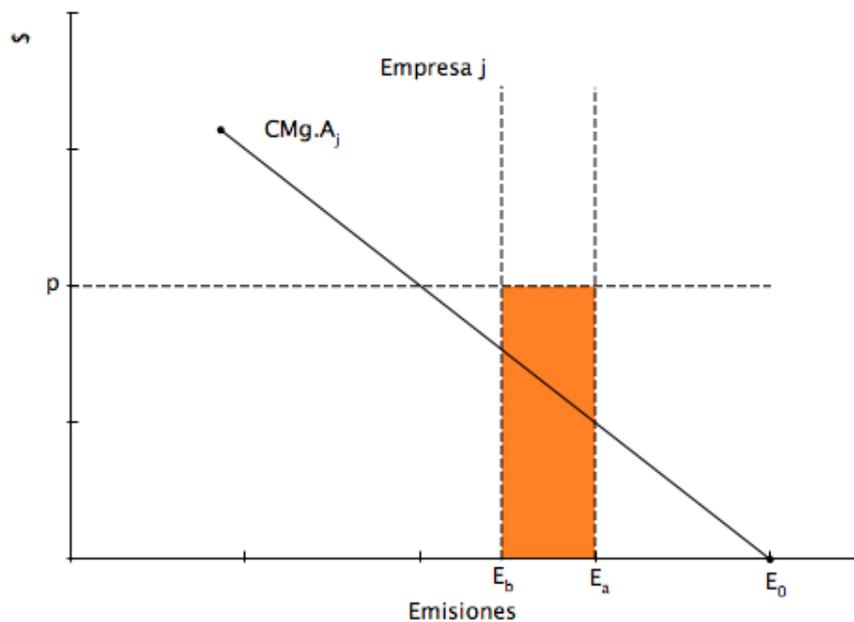


Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

El triángulo de E_0 a E_a representa el costo original de abatimiento y el comprendido de E_a a E_b , el costo adicional de abatimiento debido a la venta de permisos. Ésta opción representa una ganancia por la venta de bonos además del costo adicional de abatimiento.

La ganancia total por la venta de permisos comerciables, puede identificarse en el rectángulo sombreado.

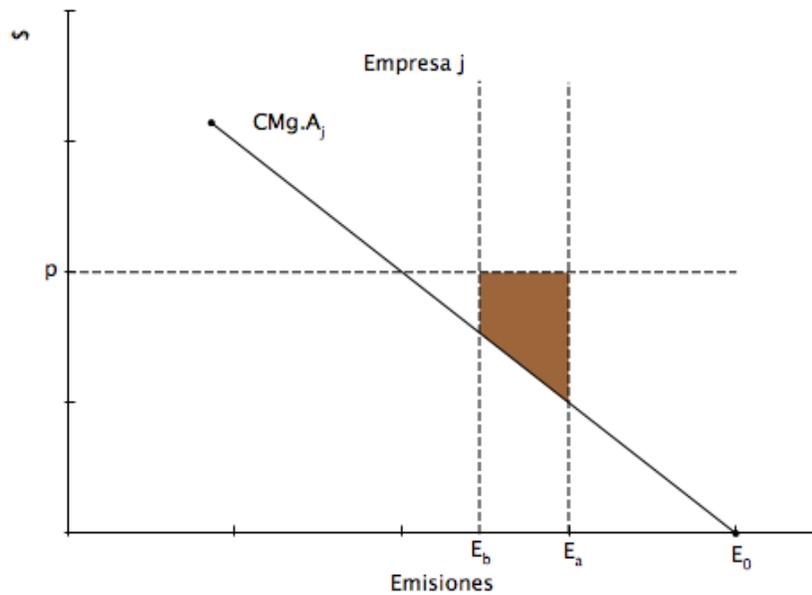
Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

Por otro lado, el área sombreada a continuación es la ganancia neta por la venta de bonos:

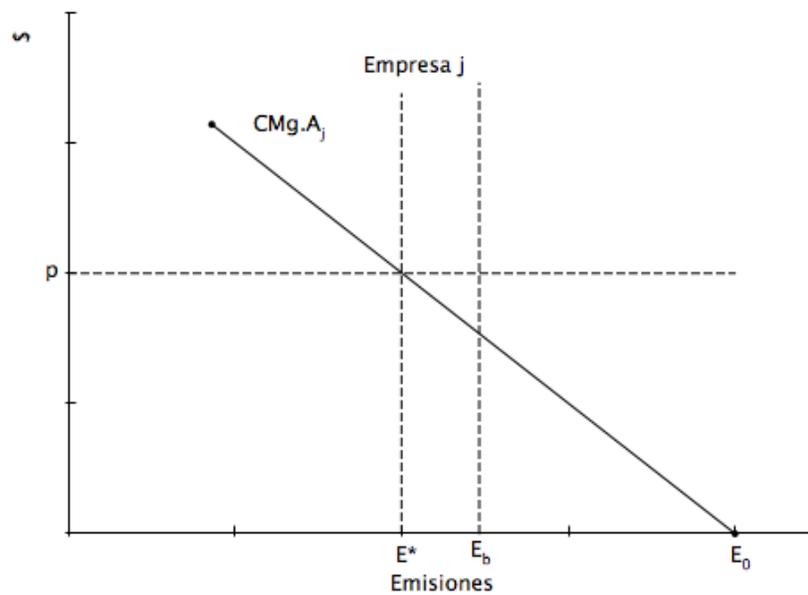
Gráfico 7



Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

A la empresa, además de tener una parte de los bonos, le conviene la venta de una dotación. Lo anterior aunado a mejoras tecnológicas que permitan mayores reducciones en emisiones que le permitan liberar bonos a la venta. Sin embargo, es importante que la empresa debe vender permisos hasta el punto donde: $CmgA_j = P$.

Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia con información de López – Feldman (2012)

De otra manera, la empresa incurriría en ineficiencia económica.

Por lo anterior, es posible afirmar que las decisiones de la empresa están sujetas a la maximización del beneficio. Con el instrumento económico de regulación adecuado es posible afirmar que la empresa tendrá incentivos para disminuir las emisiones; por un lado podrá comerciar con ellas y por otro, cubrir la cuota de emisiones posibles. Esto es un ejercicio relevante para demostrar que pueden existir estímulos para la disminución de emisiones de GEI por parte de los privados y que ello no signifique que el beneficio económico total se vea afectado o comprometido. Para lograr lo anterior, es necesario analizar el proceso de Regulación Económica. En el siguiente apartado se profundizará al respecto.

Regulación Económica de los Bonos de Carbono

De acuerdo con la propuesta de las etapas de regulación de Viscusi *et al.* (2000), el proceso regulatorio está integrado por tres partes: legislación, implementación y desregulación (Viscusi, Vernon, & Harrington, 2000). El proceso regulatorio de los bonos de carbono en México se encuentra en la primera parte, poca legislación y mucha planeación.

En la Ley General de Cambio Climático es reconocida como parte de las atribuciones de la federación "Diseñar y promover ante las dependencias y entidades competentes el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado vinculados a las acciones en materia de cambio climático" (Ley General de Cambio Climático, 2012, pág. 6). Por otra parte en el Programa Especial de Cambio Climático en la sección de *Valoración del mercado y mercados de emisiones* se da prioridad a PEMEX y CFE para ingresar al mercado. No obstante, la única estrategia es crear un registro de emisiones de ambas empresas (SEMARNAT, 2008).

El registro de emisiones sí es necesario pero no suficiente; también debe acompañarse de una estrategia de cambio tecnológico para poder acceder al mercado, pues pareciera quedar sugerido que ambas empresas ingresarán como compradoras de bonos, no como oferentes de servicio ambiental. Si detrás está el interés federal,

podría preverse una asignación de bonos que sirvan como protección más que como estímulo de eficiencia tecnológica.

La legislación y planeación que hasta hoy existen, son insuficientes para garantizar que el mercado de bonos de carbono en México sea regulado e implementado. Pareciera que se cuentan con suficientes incentivos para que las dos empresas paraestatales y los pocos proyectos menores registrados generen una colisión exitosa: no hay sustitutos cercanos al producto, hay barreras tecnológicas a la entrada, hay un número reducido de empresas, concentración de mercado y no hay penalización o seguimiento a los proyectos.

La legislación en el tema de regulación debe delegar poderes o crear agencias o comisiones (Viscusi, Vernon, & Harrington, 2000) y en La Ley General de Cambio Climático sólo queda señalada la autoridad del Gobierno Federal, sin atribuciones específicas, ni pronunciar una comisión reguladora o agencia que vigile. Hay una carencia en seguimientos posteriores a los proyectos y a los poseedores de bonos; por lo tanto, existe un gran riesgo que el mercado de carbono sea una asignación casi de primer momento, pero difiera de ser estímulo para continuar la renovación tecnológica baja en carbono.

Enmarcando, los principales riesgos que corre el mercado de bonos de carbono en México son dos: el primero la colusión de oferentes de servicios o poseedores de bonos y el segundo, que esa colusión evite corregir el problema de externalidades que afectan a la atmósfera como bien público. Pueden identificarse incentivos (Carlton

& Picker, 2007) que favorecen una colusión futura entre los participantes del mercado de bonos de carbono: bajos costos para organizarse, mercado altamente concentrado y producto completamente homogéneo.

Los instrumentos financieros de reducción de emisiones en México, requieren regulación del mercado, pero también un estímulo a su creación. De acuerdo con Chang (1997) la creación de los mercados es un problema más severo en países en desarrollo—como México— debido a características como: falta de delimitación de los derechos de propiedad o bien marco legal que facilite el intercambio entre las partes (Chang, 1997). Aunque los contratos entre partes siempre son incompletos por la racionalidad limitada de los actores, en las economías como la mexicana, también se padece de debilidad institucional (Estache, 2008) entre otra clase de limitaciones.

Una posible solución, desde el punto de vista de Coase, sería una adecuada asignación de los derechos de propiedad. Recordando la legislación al respecto, carece de total estrategia al respecto. De acuerdo al teorema del propio Coase, ante externalidades las partes afectadas pueden unirse y acordar internalizar el problema con lo que garantizarían la eficiencia (Coase, 1960). Los derechos así, pueden reasignarse constantemente hacia quienes los valoran más.

En el mercado de BC se tiene una clara definición de cómo acceder al mercado, sin embargo, ante la falta de: evaluación o seguimiento, delimitación de los derechos de propiedad y legislación

jurídicamente vinculante, es imposible la regulación hacia lograr la internalización del costo del cambio climático o bien, crear mercados.

Desde la perspectiva de *Nuevo Institucionalismo Económico*, los instrumentos financieros para reducción de emisiones buscan influir en el comportamiento de las industrias contaminantes para beneficiar a la sociedad, específicamente por medio del cambio a tecnologías eficientes bajas en carbono. En la *Introducción* del presente documento, presento que el Cambio Climático es tema de interés público. Si bien es complicado definir ese interés, de acuerdo con Mariscal (2010), una aproximación prudente es medira través de procesos democráticos, como los descritos al inicio del presente documento.

El cambio climático requiere intervención porque el clima es un bien público: presenta rivalidad en el consumo pero no es excluyente. La intervención del Estado está justificada porque es un bien necesario para la sociedad (Mariscal, 2010). El problema es que una de las soluciones fue la creación de bonos de carbono pero el mercado en México es poco activo. Aunque tiene intervenciones estatales, éstas pueden tener consecuencias como concentración y externalidades negativas por no haber incentivos a —una vez hecho el cambio tecnológico— continuar con él en el tiempo.

Desde el enfoque de la teoría Normativa descrita por Mariscal, el interés colectivo es la conservación del servicio climático por medio de mercados que valoren el servicio. Sin embargo, habría problemas al hacer la medición del malestar social. Aunque existe

literatura que reconoce los daños a los que se enfrentarán las sociedades (como los Informes Stern y Galindo), es difícil asegurar con mayor certidumbre. Reconozco que sí hay un problema de información, no es uno de asimétrica: es un conflicto de obtención de evidenciaper sé.La teoría Normativa es útil para identificar el oportuno estímulo de la competencia (Mariscal, 2010) así como incentivos para mejorar el desempeño. Los incentivos pueden ser por medio de una normatividad, evaluación periódica de reducción de emisiones y acceso a fondos federales por medio del cambio tecnológico.

Por el lado de la Teoría Positiva de Regulación (Mariscal, 2010) es prudente analizar si con la intervención estatal existente se están configurando condiciones que permitan otros problemas. Uno de los posibles escenarios sería el beneficio a empresas paraestatales ineficientes que accedan al mercado de bonos, pero sin estímulos por hacer cambio tecnológico o reducción de emisiones. Asimismo podría abrirse el cuestionamiento sobre si hay alguna clase de oportunismo(Mariscal, 2010) por parte del gobierno. Desde la visión positivista es importante resaltar la necesidad de procesos abiertos y transparentes de consenso para la legislación, regulación y asignación de beneficios en el mercado de bonos de carbono.

Sustancial es resaltar que aún hay poca participación en el mercado por alta incertidumbre derivada de: la volatilidad del precio de tonelada de carbono equivalente en el mercado y garantías sobre concreción de proyectos. Además, la intervención del Gobierno

Federal carece de instituciones que generen confianza o bien, que tengan atribuciones para estimular la creación del mercado. La sugerencia de estímulo del mercado de carbono en México, hecha en la Ley General de Cambio Climático es insuficiente sobre todo por puntualizar atribuciones institucionales concretas.

El Chicago Climate Exchange es un ejemplo de una iniciativa para intentar reducir la incertidumbre y participar en el mercado de BC. Chicago Climate Exchange es un programa para estimular la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El programa funciona desde el año 2003 y sus reglas operativas derivan de los acuerdos o protocolos de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. Es importante resaltar que es un programa voluntario, que asesora en la verificación de proyectos y medición de los GEI no emitidos.

La principal fortaleza del programa es la información transparente pues por medio de su portal en línea⁶ ofrecen información sobre cómo acceder a proyectos de mecanismo de desarrollo limpio y bonos de carbono; intentan establecer un precio mínimo y máximo para la tonelada de carbono mitigada; información sobre todas las acciones (actualizadas diariamente); una plataforma para acceder a la base de datos de los instrumentos para acceder a BC y datos históricos.

⁶ Ver: www.chicagoclimatex.com

Cabe mencionar que hay una plataforma en México llamada *Fondo Mexicano de Carbono* (FOMECAR) que provee información (contrario a su nombre, no cuenta con fondos para invertir). La plataforma tiene como objetivo dar información sobre cómo se accede al mercado internacional de bonos de carbono (FOMECAR, 2011). Sin embargo, la principal debilidad que tiene es que la información no es actualizada con periodicidad, por lo que no logra generar ni confianza ni certidumbre para querer ingresar al mercado de carbono.

La experiencia del Chicago Climate Exchange es enriquecedora para México principalmente en el tema de la información. Las características cruciales de la información que presentan es que es clara, sistemática, actual, transparente, gratuita y sencilla en el acceso. El aprendizaje es que es un mercado donde hay mayores inversores porque tienen menor incertidumbre, debido al acceso a la información.

Conclusiones y Recomendaciones

El mercado de bonos de carbono es una posible solución al fallo de mercado más grande que ha experimentado la humanidad: el cambio climático. Aunque requiere la cooperación internacional, cada país debe configurar sus propios mercados. Lo anterior porque, cuando se decida el permiso o deuda ambiental por país a finales de 2012, cada gobierno en su soberanía, deberá decidir cómo reparte los bonos entre sus industrias para cumplir con los protocolos ambientales esperados.

En el caso mexicano, puede afirmarse que con los Programas, Ley y Estrategias celebradas por distintos niveles de gobierno, es posible prever que el mercado de bonos de carbono enfrentará problemas. Los posibles conflictos identificados son de competencia, posible colusión y falta de estímulo por constante cambio tecnológico para disminuir las emisiones de GEI. Además, las instituciones mexicanas presentan las problemáticas que identifica Laffont —y describe Estache, 2008— que limitan el desempeño: capacidad limitada, compromiso limitado, rendición de cuentas limitada e Ineficiencia fiscal. Las recomendaciones irán orientadas al tema de información y a éstas últimas cuatro limitaciones.

El tema de Cambio Climático está reconocido como un problema que afecta a la sociedad y está en el interés público. La intervención del gobierno por medio de regulación deberá ir en doble sentido: por un lado aceptando la necesidad de mitigación de emisiones y por otro lado, que los mecanismos financieros de reducción de emisiones sean eficientes, competitivos y estimulen constantemente al cambio tecnológico.

En cuanto recomendaciones, recalco que México ya tiene proyectos participando en el mercado de Bonos de Carbono, contribuyendo con el servicio ambiental, aunque la planeación para obtener bonos está limitada en un inicio a PEMEX y CFE. La primera recomendación es en el sentido de no limitar el acceso a bonos a dos empresas —cualesquiera que sean— es decir, **no crear barreras a la entrada**.

En segundo lugar, la participación en el mercado puede aumentar por medio de **acceso a la información**, ésta reduce incertidumbre sobre la participación y crea canales de cooperación entre privados y públicos, nacionales y extranjeros. El fortalecimiento de FOMECAR es crucial, sobre todo actualizando diario la información y acompañando con procesos de consultoría. La reestructuración de FOMECAR en miras de convertirlo en un instrumento que facilite el acceso al mercado mundial de bonos de carbono.

La tercera y última recomendación deseable consiste en la **normatividad y reglas de operación**. Las atribuciones que deben

buscarse es que su diseño sea por medio de procesos abiertos y democráticos, que no favorezcan a algún privado. Es deseable que los participantes sean sujetos a transparencia de las emisiones mitigadas y tecnologías utilizadas para hacerlo. La normatividad debe estar encaminada a crear estímulos para el constante cambio tecnológico. Es decir, que el primer acceso al mercado no garantice la estancia futura. Es recomendable un sistema de constante **verificación** que sea jurídicamente vinculante, es decir, que exista una autoridad capaz de penalizar los incumplimientos (así como premiar el correcto funcionamiento).

Bibliografía

- Bruntland, G. H. (1987). *Nuestro Futuro Común* . Nueva York: Organización de las Naciones Unidas.
- Caballero, K. (2002). *Tradeable Permits for Air Pollution Control: A survey*. Sienna: Universidad de Sienna.
- Carlton, D., & Picker, R. (2007). Antitrust and Regulation. *Cambridge: National Bureau of Economic Research* .
- Chang, H. J. (1997). The Economics and Politics of regulation. *Journal of Economics, Vol. 21*, 703-728.
- CMNUCC. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático*. Bonn: ONU.
- Coase, R. (1960). El problema del costo social . *The Journal of Law and Economics*, 1-44.
- Estache, A. (2008). *Towards a Theory of Regulation for Developing Countries: Following Laffont's Last Book*. Obtenido de Ecares working paper: www.ecares.org
- Fitzgerald, C. (2012). *Cantor Fitzgerald*. Recuperado el 20 de junio de 2012, de www.cantor.com

FOMECAR. (2011). *Fondo Mexicano de Carbono*. Recuperado el 5 de Junio de 2012, de www.fomecar.com.mx

Galindo, L. (2008). *La Economía del Cambio Climático en México*. México: SEMARNAT y SHCP.

INE y Centro de Estudios Mario Molina. (9 de Agosto de 2009). *Instituto Nacional de Ecología*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2011, de www.ine.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología. (2010). *INE*. Recuperado el 7 de Junio de 2012, de www.ine.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología. (2012). *Cambio Climático en México*. Recuperado el 6 de Junio de 2012, de http://cambio_climatico.ine.gob.mx/sectprivcc/mercadobonoscarbono.html

IPCC. (1991). *Primer informe de evaluación*. Oslo: WMO y UNEP.

IPCC. (2007). *Cuarto Informe del grupo intergubernamental del Cambio Climático*. Bonn: WMO y UNEP.

Ley General de Cambio Climático . (2012). Art. 7, sección XXIII. *LGCC*. México: Cámara de Diputados.

López - Feldman, A. (2012). Regulación Ambiental. *Economía Pública y Regulación*. Distrito Federal: CIDE.

Mariscal, J. (2010). Nuevo Institucionalismo y Regulación. En M. Merino, G. Cejudo, D. Arellano, T. Bracho, M. A. Casar, J. R. Gil, y otros,

Problemas, decisiones y soluciones: enfoques de política pública (págs. 179-204). México: CIDE / FCE.

PNUD. (2011). *Informe sobre Desarrollo Humano México 2011*. Distrito Federal: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Point Carbon. (2011). *Carbon 2011*. Oslo: Thompson Reuters.

Semarnat. (2007). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. México: SEMARNAT.

SEMARNAT. (2008). *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*. México: Semarnat.

Stern, N. (2006). *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. London: HM Treasury.

UN Millenium Project 2005. (2005). *Environment and Human Well - Being: A Practical Strategy*. Columbia University. Nueva York: The Earth Institute at Columbia University.

UNFCCC. (2012). *United Nations Frame Conference on Climate Change*. Recuperado el 5 de junio de 2012, de www.unfccc.int

Viscusi, K., Vernon, J., & Harrington, J. J. (2000). *Economics of regulation and antitrust*. Cambridge: MIT Press.