

# REFLEXIONES SOBRE LA INTEGRACIÓN DE MÉXICO EN UN MERCADO INTERNACIONAL DE EMISIONES<sup>1</sup>

DAVID CANTALA  
JAUME SEMPÈRE

## I. INTRODUCCIÓN

EN 2006 MÉXICO ERA EL PAÍS NÚMERO TRECE en producción de gases de efecto invernadero a nivel mundial.<sup>2</sup> El gobierno mexicano planea reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en cincuenta millones de toneladas por año empezando en 2012. Este monto representa alrededor de 8% de las emisiones netas de estos gases en 2008. Esta meta es equiparable al objetivo del Protocolo de Kioto para un país del Anexo B. Para estos fines, el gobierno mexicano ha publicado el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (PECC). Dado que México no está sujeto al protocolo de Kioto, la carga financiera de esta reducción puede recaer, al menos en parte, en otros países sujetos al tratado mediante diversos mecanismos.

Los instrumentos para conseguir este objetivo son varios. Uno de ellos, en el que México ya es muy activo, es el de mecanismos de desarrollo limpio mediante la participación en proyectos de CER (reducciones certificadas de emisiones). Este mecanismo tiene la ventaja de que los CER se venden a países firmantes del protocolo de Kioto. México, de esta forma, colabora para que a países firmantes del protocolo les cueste menos cumplir con sus objetivos de emisiones. Las reducciones de emisiones relacionadas con mecanismos de desarrollo limpio a efectos del Protocolo de Kioto se contabilizan a los países que los financian y no a México, aunque la reducción se

<sup>1</sup> Se agradecen los comentarios de dos dictaminadores anónimos. Jaume Sempere agradece el apoyo financiero de una beca Marie Curie financiada por la Comisión Europea bajo el contrato PERG07-GA-2010-268238.

<sup>2</sup> Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2006.

realice en México. Sin embargo, para los efectos del PECC estas reducciones de emisiones se contabilizarían en México.

Otro de los instrumentos más importantes propuestos en el PECC es establecer un tope a las emisiones, distribuir este tope entre las empresas en forma de derechos de emisión y permitir el comercio de permisos de emisión de gases de efecto invernadero.<sup>3</sup> En este caso, la decisión de reducción de gases parte del regulador mexicano que emite derechos que potencialmente se podrían vender a terceros países (el gobierno mexicano crea el producto sujeto potencialmente a exportación). Para comenzar se establecería este sistema para los productores de energía que son propiedad del Estado. En el medio plazo se piensa en un mercado de gases de efecto invernadero integrado para toda Norte América. Si estos permisos los compran empresas de otros países, el esfuerzo económico de reducción de gases lo estarían financiando terceros países. Para que otros países permitan que sus empresas cumplan con sus regulaciones comprando derechos de emisión mexicanos, el esquema de “*cap and trade*” debe satisfacer varios requisitos de verificabilidad del cumplimiento de la regulación y de que el tope implique una restricción efectiva en las emisiones mexicanas.

Si finalmente México aplica este tipo de regulación, surge la pregunta de cómo se debería estructurar y cuáles son sus posibles consecuencias económicas. Burtraw, Kopp, Morgenstern, Morris y Topping presentan un estudio descriptivo y muy exhaustivo de las posibles estrategias para reducir las emisiones en México;<sup>4</sup> en particular, describen en detalle la experiencia de México en los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM). También plantean, sucintamente, una posible estrategia para la creación de un sistema de *cap and trade* para los distintos sectores que, potencialmente, podrían ser objeto de esta regulación.

El objetivo del presente artículo es postular una discusión complementaria a la de Burtraw, Kopp, Morgenstern, Morris y Topping, en que nos centraremos en la posibilidad de que México reduzca emisiones de Gases de efecto invernadero usando un mecanismo de *cap and trade* y en el posible establecimiento de un mercado de gases de efecto invernadero para América del Norte.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Este tipo de instrumento se conoce como un mecanismo de *cap and trade*.

<sup>4</sup> D. Burtraw, R. Kopp, R. Morgenstern, D. Morris y E. Topping, “Feasibility Assessment of a Carbon Cap-and-Trade System for Mexico”, RFF Report, Resources for the Future, julio de 2010.

<sup>5</sup> Una discusión de diversos mecanismos de *cap and trade* usados en el mundo y de su posible aplicación a la India se encuentra en E. Duflo, M. Greenstone, R. Pande y N. Ryan, “Towards an Emissions Trading Scheme for Air Pollutants in India”, Center for Energy and Environmental Policy Research working paper 10-011, MIT Energy Initiative and Sloan School of Management, MIT, 2010.

En primer lugar nos proponemos analizar si los mecanismos de *cap and trade* existentes aportan lecciones útiles para México. En particular, queremos discutir si el esquema europeo de emisiones resulta útil para planear un esquema norteamericano de emisiones. En segundo lugar, quisiéramos estudiar los posibles problemas que plantearía la creación de un mercado de gases para Norteamérica en el que participara México.

El mecanismo de *cap and trade* nacional más analizado en el mundo es el del mercado de lluvia ácida en los Estados Unidos. La experiencia en este mercado fue muy positiva, pues a pesar de que la asignación inicial estuvo basada en emisiones históricas (y no en un criterio de eficiencia), la evolución del mercado hizo que aparecieran intermediarios que llevaron a una igualación aproximada de los precios de los derechos. Dado que la igualación de los precios de los derechos es una de las condiciones para la eficiencia de la asignación<sup>6</sup> de los mismos, además de garantizar el cumplimiento del objetivo medioambiental, se consiguió lograrlo a un costo mínimo.

En 2005, la Unión Europea creó el mayor mercado internacional de gases de efecto invernadero. En este esquema cada país de la Unión decide asignar un cierto número de derechos a empresas de varios sectores, las cuales cumplen con la regulación si al final del periodo relevante tienen tantos derechos como emisiones causaron. Los participantes en este mercado no tienen por qué ser sólo las empresas reguladas, sino que puede ser cualquier agente. La característica fundamental es que éste es un mercado internacional en el que agentes económicos de cualquier país pueden acudir a comprar o vender derechos de emisión.

En la segunda sección del artículo se discuten los mecanismos de *cap and trade*. La tercera sección presenta el sistema europeo de emisiones. La cuarta señala las características que debiera tener un sistema de *cap and trade* en México. La quinta parte describe varios intentos de regulación en Estados Unidos con consecuencias para México. La sección 6 ofrece algunas conclusiones.

## 2. COMERCIO DE EMISIONES Y MECANISMOS DE *CAP AND TRADE* EN TEORÍA Y EN LA PRÁCTICA

En la actualidad, el comercio de emisiones de gases de efecto invernadero es menor a 20% de las emisiones totales de estos gases a nivel mundial, por

<sup>6</sup> Una evaluación y descripción detallada de este mecanismo está en R. Schmalensee, P. Joskow, A. Ellerman, J. Montero y E. Bailey, "An Interim Evaluation of Sulfur Dioxide Emissions Trading", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 12, 1998, pp. 53-68.

lo que se supone que hay todavía mucho potencial de crecimiento para estos mercados, donde México podría participar. Aparte del sistema europeo (del que hablaremos posteriormente), Noruega, Suiza, Japón, Australia y los Estados Unidos (a nivel estatal) tienen sistemas de comercio en emisiones de estos gases. En la actualidad una parte muy importante de este comercio de emisiones se da por medio de mecanismos de desarrollo limpio en que las reducciones certificadas de emisiones son, en la práctica, activos que pueden comerciarse en mercados internacionales de gases.

Desde Coase,<sup>7</sup> la teoría económica convencional propone el uso de mercados para resolver problemas medioambientales y sugiere que, independientemente de la asignación inicial de derechos, el libre comercio de las mismas llevaría a una asignación eficiente. El Teorema de Coase sostiene que, si los derechos de propiedad están bien definidos y no hay costes de transacción, las partes vinculadas por una externalidad ambiental se pondrán de acuerdo e internalizarán la externalidad. Sin embargo, la mayoría de los problemas ambientales conllevan dificultad para establecer derechos de propiedad e involucran costes de transacción para poner de acuerdo a las partes involucradas. Por ello, en la mayoría de los casos, son los reguladores los que establecen los límites a las emisiones, en lugar de dejar que el mercado establezca las emisiones, tal y como una aplicación literal del Teorema de Coase implicaría. El uso de mercados para regular la contaminación, en la práctica, se ha convertido en un mecanismo facilitador del cumplimiento con los límites a las emisiones fijados por los reguladores.

Un mecanismo de *cap and trade* es una forma de regular el medio ambiente que consiste en fijar un tope global a las emisiones (el “cap”), determinado con unidades de emisión (generalmente toneladas métricas de gas contaminante). Se reparte ese tope entre las empresas reguladas (asignando a cada una un límite de emisiones fijado en toneladas métricas e identificando cada tonelada con un permiso de emisión) y se permite que posteriormente las empresas intercambien libremente sus permisos de emisión. Una empresa cumple con la regulación si al final del periodo establecido tiene tantos permisos como emisiones ha causado. Las empresas pueden cumplir con sus límites reduciendo las emisiones o comprando derechos de emisión. Las empresas compran siempre que lo que les cuesta reducir emisiones sea mayor que el precio de los derechos y venden siempre que lo que les cuesta es menor que el precio de los derechos. Así, el mecanismo permite concentrar los esfuerzos en reducción de emisio-

<sup>7</sup> R. Coase, “The Problem of Social Cost”, *Journal of Law and Economics*, vol. 3, 1960, pp. 1-44.

nes hacia las empresas y sectores de actividad en donde es más barato realizarlos.<sup>8</sup>

En teoría, una empresa vende un derecho siempre que lo que le cueste reducir una unidad de emisiones (lo que se conoce como el costo marginal de abatir emisiones) sea menor que el precio de mercado de ese derecho y, viceversa, compra un derecho siempre que lo que le cuesta abatir una unidad sea mayor que el precio de mercado del derecho. Las ganancias de intercambiar para un vendedor se pueden definir como la diferencia en el precio de mercado del derecho y el costo marginal de abatir una unidad de emisiones (lo que le cuesta generar ese derecho). El equilibrio de un mercado ocurre cuando se han agotado todas esas ganancias de intercambiar. Ello sucede cuando el precio de los derechos es igual al coste marginal de abatir una unidad de emisiones.

La condición económica de minimización de costos es que los costos marginales de todas las empresas deben ser iguales. En el equilibrio del mercado de derechos los costos marginales de todas las empresas son iguales al precio y por lo tanto iguales entre sí. Por consiguiente, si el comercio en un mecanismo de *cap and trade* lleva a que todas las empresas acaben comerciando al mismo precio (o al menos a precios parecidos), el equilibrio del mercado lleva a la minimización de costos de abatir emisiones. Por otro lado, el precio único resultante del mercado competitivo da una información muy valiosa acerca del valor de los gases que es muy importante, tanto para la planeación de política pública como para la planeación las inversiones de las empresas privadas.

A pesar de sus teóricas bondades, en la práctica, los mecanismos de *cap and trade* son difíciles de gestionar. Ello hace que en muchas ocasiones los gobiernos prefieran regular el medio ambiente mediante instrumentos alternativos (por ejemplo, con impuestos a las emisiones). En primer lugar, el cumplimiento del objetivo en términos de reducción de emisiones se tiene que imponer de forma efectiva por el sistema de aplicación de justicia. Es necesario establecer medidores muy precisos de las emisiones en las empresas sujetas al programa e imponer auditorías que verifiquen efectivamente que los medidores no son alterados. Por otro lado, es necesario tener un sistema de justicia eficiente como para que aquellos que no cumplan con la regulación sean efectivamente penalizados. En definitiva, es necesario tener instituciones sólidas y capaces para garantizar que los agentes sujetos a la regulación la cumplan.

<sup>8</sup> Para un análisis pionero y detallado véase W. D. Montgomery, "Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs", *Journal of Economic Theory*, vol. 5, 1972, pp. 395-418.

En segundo lugar es necesario garantizar que el mercado funcione adecuadamente. Para ello hay cuatro elementos de diseño del mercado que son muy importantes. El primer elemento es la asignación inicial de derechos y cómo se llega a ella. En segundo lugar es necesario especificar quiénes son los participantes en el mercado. En tercer lugar es necesario establecer la forma en que los intercambios pueden realizarse. Es decir si se permite el comercio bilateral, si sólo se podrá intercambiar en mercados centralizados o si se permite cualquier tipo de transacción. En cuarto lugar hay que decidir la durabilidad de la validez del derecho.

### *Asignación inicial de derechos*

En primer lugar se tienen que tomar decisiones para determinar la asignación inicial de derechos. La asignación inicial de los permisos puede tener consecuencias redistributivas (entre sectores productivos y entre consumidores y empresas) y sobre la eficiencia económica.<sup>9</sup> En la práctica, la asignación inicial se puede hacer gratuita o mediante su venta. La forma gratuita comúnmente usada es en proporción a las emisiones históricas de las empresas reguladas. La forma más razonable de venderlos es mediante una subasta.

Asignar los derechos de emisión en función de emisiones históricas tiene la ventaja de que el coste político es menor. La regulación es costosa para las empresas, pues restringe las emisiones o les obliga a tener que comprar derechos a otras empresas. Si a las empresas se cobran los derechos se les estaría cargando el coste total de la regulación (aunque pueden pasar parte de este coste a sus consumidores en los precios). Entonces las empresas tienen incentivos para organizarse en forma de grupos de presión (“*lobbying*”) e impedir que la regulación se apruebe. La teoría de los grupos de interés sugiere que el *lobbying* es más probable cuando los grupos afectados son poco numerosos y la pérdida potencial es grande, que cuando son numerosos y la pérdida es pequeña. Ello ocurre porque la pérdida es el incentivo a organizarse en forma de grupos de presión y porque cuando menor es el grupo más fácil es ponerse de acuerdo. En el caso de la regulación ambiental, ello tiene una alta probabilidad de ocurrir pues las empresas reguladas generalmente no son muchas y el costo de la regulación puede ser alto. La aparición de estos grupos de interés puede hacer más costoso políticamente aprobar una determinada regulación.

<sup>9</sup> Véase R. Burguet y J. Sempere, “Trade of Permits for Greenhouse Gas Emissions: Bilateral Trade Need Not Be the Answer”, *Environmental and Resource Economics*, vol. 56, 2010, pp. 495-509.

El razonamiento anterior implica que el mecanismo de asignación mediante subasta es más costoso políticamente. Sin embargo, la parte positiva es que se obtendría una recaudación. El renunciar a esta recaudación puede verse como un subsidio por parte de los contribuyentes a favor de las empresas reguladas. Por otro lado, el mecanismo de subasta, si tiene el diseño correcto, ya estaría seleccionando como mayores compradores a las empresas con mayor coste de reducir las emisiones.

### *Participantes en el mercado*

Una parte del diseño de un mercado es decidir quién puede participar. Una posibilidad es dejar participar en el mercado únicamente a las empresas reguladas por el esquema de *cap and trade* que pueden usar los derechos directamente cambiándolos por reducción de emisiones. La otra es abrirlo a más participantes (en principio a cualquier tipo de participante). En el primer caso se puede tener un mercado demasiado estrecho en que muchas veces las partes no encuentren contraparte. Si se abre el mercado a otros participantes que no están habilitados para usar los derechos directamente, el mercado se amplía pero a costo de aumentar la especulación, que genera que muchas veces los precios no sean los eficientes.

### *Tipo de comercio*

El comercio se puede realizar bilateralmente; cada parte tiene que buscar una contraparte o en un mercado centralizado en que todas las partes pueden acudir a comprar o vender. En este último caso se deben establecer mecanismos compensatorios en el mercado (como los que hay en las bolsas) para garantizar que, a no ser que concurren circunstancias excepcionales, todas las transacciones se puedan realizar. La ventaja del comercio bilateral es que es más barato y fácil de organizar; la desventaja es que puede ocasionar mayor dispersión en los precios.

Como hemos mencionado, la minimización de los costes de alcanzar el objetivo de emisiones sólo se logra si el precio al que se intercambian los derechos es único (o “aproximadamente” único). Dado que los mecanismos de *cap and trade* hasta ahora usados no establecen ningún límite al tipo de comercio y que, en la práctica, mucho del comercio puede ser bilateral (cada parte busca su contraparte y cuando la encuentra acuerdan o negocian un precio), no hay nada en el mecanismo que garantice la aparición de un precio único. En consecuencia, el diseñador de este mercado tiene

un papel fundamental para buscar formas para que los precios tiendan a converger.

Un ejemplo sobresale en el mercado de lluvia ácida para Estados Unidos.<sup>10</sup> En este mercado el comercio entre las empresas involucradas no está regulado, conque puede ocurrir de muchas formas; la más generalizada sucede mediante comercio bilateral. Para tratar de llegar a que las transacciones se realicen a precios iguales (o al menos parecidos), el regulador estadounidense organiza anualmente una subasta<sup>11</sup> (un mercado centralizado organizado, aunque ocasional) donde concentra a todos los agentes de este mercado para intercambiar derechos de emisión con el único objetivo de señalar precios. Los precios a los que se intercambia en este mercado centralizado son tomados como referencia por los agentes para sus futuras transacciones.

En el sistema europeo de emisiones coexisten los intercambios bilaterales con mercados organizados permanentes.

#### *Duración del derecho*

Otro elemento de diseño del mercado de derechos es establecer su validez temporal. En la mayor parte de los casos prácticos, los derechos se pueden ejercer durante varios años (es decir, se pueden ahorrar). Esta posibilidad reduce el control anual de las emisiones por parte del regulador, sin embargo, es razonable para emisiones de gases de efecto invernadero, pues sus efectos sobre la atmósfera se producen por acumulación durante muchos años. La duración por más de un periodo da mayor flexibilidad a las empresas para planificar sus emisiones y por ello permite una mayor eficiencia en costos. El punto negativo es que puede generar especulación por el cambio en valor del derecho.

### 3. EL SISTEMA EUROPEO DE COMERCIO DE EMISIONES

El sistema europeo de emisiones es el esquema de *cap and trade* más grande del mundo; es además el primero que involucra agentes y gobiernos de diversos países. Este esquema provee evidencia de cómo distintos enfoques

<sup>10</sup> Véase Schmalensee *et al.*, art. cit.

<sup>11</sup> Para una descripción detallada del tipo de subasta y de sus defectos, véase T. N. Cason, "Seller Incentive Properties of EPA's Emission Trading Auction", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 25, 1993, pp. 177-195.

para asignación de derechos (e incluso de definición de la fuerza de estos derechos a través de los distintos esquemas de auditoría y de penalización del incumplimiento) pueden combinarse en un único esquema de comercio. El comercio de permisos empezó en 2005. En total cubre más de 11 500 empresas en los distintos países miembros de la Unión Europea.<sup>12</sup>

Ha habido ya dos periodos de comercio; el primero de 2005 a 2007 y el segundo de 2008 a 2012. Para estos periodos los Estados miembros decidieron el total de permisos a emitirse y la manera como esos permisos se distribuirían entre las empresas correspondientes por efecto de los planes nacionales de asignación. Los planes decidían que sectores iban a ser regulados con este mecanismo y lo restrictivo de la regulación en forma del número de toneladas métricas asignadas a cada empresa. La Comisión Europea aprobó los planes con el criterio de que no pusieran en peligro el objetivo de Kioto para los distintos países.

Este enfoque ha sido objeto de debate, pues aparecieron muchas diferencias en las formas como los países asignaron permisos a las empresas y siempre hubo un incentivo para cada Estado miembro para favorecer a su propia industria. Por otro lado, esta diversidad de planes de asignación pudo haber creado una innecesaria complejidad.

Hasta ahora, la gran mayoría de los permisos se ha asignado gratuitamente a las empresas (únicamente 4% por medio de una subasta). La asignación gratuita tiene la ventaja de ser la regulación más fácilmente aceptada políticamente. Sin embargo, la asignación gratuita es una pérdida potencial de recaudación. En consecuencia, si la asignación de permisos es relativamente laxa y gratuita, es como si los consumidores estuvieran subsidiando a las empresas. Una de las críticas al esquema europeo ha sido que se han concedido demasiados permisos y de forma gratuita, por lo que este último fenómeno es lo que parece que ha pasado. Para el tercer periodo de comercio habrá un único *cap* para toda la Unión Europea y los permisos se asignarán con base en reglas armonizadas. El tercer periodo de comercio (de 2013 a 2020) establece un lapso de comercio mayor (de ocho años), se establece un límite más estricto en emisiones (el *cap* o número de permisos decrece linealmente a lo largo del periodo) y un aumento en la proporción de permisos que se asignan a las empresas vía subasta (de menos de 4% en la fase 2 a más de 50% en esta fase).

<sup>12</sup> Para una descripción detallada del sistema europeo de emisiones, véase A. D. Ellerman, B. K. Buchner y C. Carraro (eds.), *Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2007; y A. D. Ellerman, F. J. Convery y C. Perthuis, *Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2010.

Sin embargo, la Unión Europea ha definido criterios para determinar sectores prioritarios a los que se podrá seguir otorgando permisos de emisión de forma gratuita. El peligro señalado por las autoridades de los diversos países es que el cobrar por los permisos podría incentivar a las empresas a salir de la Unión para realizar su producción en países no sujetos a límites en las emisiones (lo que se conoce como “carbon leakage”). Sin embargo, Anderson, Leib, Martín, Muûls, de Preux y Wagner<sup>13</sup> han mostrado, con base en entrevistas a directivos de empresas, que muchas de estas empresas no cambiarían su localización si tuvieran que comprar los permisos en una subasta. De acuerdo a estos autores, la Unión Europea podría subastar una proporción mayor de permisos de la que se propone por la regulación actual, de manera que obtuviese un ingreso fiscal (y evitaría una transferencia implícita de los contribuyentes a ciertas empresas que no necesitan de esta transferencia).

#### 4. UN SISTEMA DE *CAP AND TRADE* PARA MÉXICO

México ya tiene experiencia en los mecanismos de desarrollo limpio. El más relevante para nuestro análisis, ya que involucra un sistema de *cap and trade*, es el mercado interno de emisiones de Pemex, que funcionó desde 2001 hasta 2005.<sup>14</sup> Pemex empezó a cuantificar emisiones desde 1997 y estableció metas de reducción a partir de 1999 (de 2001 a 2003 se deseó reducir 1% de las emisiones con respecto a las registradas en 1999). Para realizar la reducción de la forma más eficiente posible organizó un mercado de emisiones interno en que los participantes eran veinticinco unidades de negocio. Para el desarrollo e implementación del mercado se creó la Auditoría Corporativa de Protección Ambiental. El mercado interno de emisiones de Pemex era un mecanismo de *cap and trade* en que en un principio se asignaban unidades de permisos a cada unidad de negocio (cada permiso equivalía a una tonelada métrica de carbono) y las unidades debían balancear permisos con emisiones. Los ahorros con respecto a los permisos concedidos se podían vender a otras unidades de negocio. Las transacciones se realizaban

<sup>13</sup> B. Anderson, J. Leib, R. Martín, M. Muûls, L. de Preux y U. Wagner, “Climate Change Policy and Business in Europe –Evidence from Interviewing Managers”, Center for Economic Performance Discussion Paper, LSE, 2010, en prensa.

<sup>14</sup> Hay un proyecto de generación de CER que despierta mucho interés en la literatura económica sobre el sector rural en Chiapas. Para una descripción véase De Jong, B., R. Tipper y L. Soto-Pinto, “Proyecto Scolel-Té: La participación de comunidades rurales en el mercado internacional de venta de carbono”, en J. Martínez y A. Fernández (comps.), *Cambio climático: una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología / Secretaría del Medio Ambiente, 2004. Sin embargo, este proyecto no implica un mercado de emisiones.

sin identificar a las partes para evitar prácticas comerciales desleales. La negociación de los precios se realizaba en un sistema informático de registro de transacciones diseñado por Pemex.<sup>15</sup> Este mercado ya no existe en la actualidad y se ha substituido por otros proyectos de desarrollo limpio.

Dentro de las medidas de política propuestas en México para cumplir con el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 se encuentra el establecimiento de un sistema de *cap and trade* para los productores de energía que son propiedad del Estado. En el medio plazo se piensa en un mercado de gases de efecto invernadero integrado para toda Norteamérica. Uno de los objetivos de estos esquemas es que a México le cueste lo menos posible el ser más eficiente medioambientalmente. Un sistema de *cap and trade* interno permitiría ajustes para llevar a concentrar las reducciones de emisiones en las empresas en las que es menos costoso realizarlas. Si el sistema se integra en un mercado internacional, además podría tener la ventaja de que la reducción de emisiones las podrían financiar, al menos parcialmente, empresas de otros países.

Comparando esta iniciativa con el esquema europeo de emisiones, debemos notar que una diferencia fundamental es que los países participantes en el esquema europeo están sujetos al Protocolo de Kioto. Por lo tanto, su objetivo básico es minimizar el costo de cumplir con el objetivo ecológico. Por supuesto, ese objetivo está mezclado con objetivos de protección a ciertas industrias nacionales. Para los países europeos este incentivo perverso ha llevado a distribuir demasiados derechos a ciertas industrias. Sin embargo, este incentivo ha sido contrarrestado por la obligación de ser más estricto con otras industrias o de elevar los impuestos sobre la economía con el fin de garantizar el cumplimiento con el tratado. Para México es muy importante que la venta internacional de permisos permita financiar, al menos parcialmente, el costo económico de reducción de las emisiones. Por lo tanto, el incentivo perverso adicional que tiene el gobierno mexicano es el de tratar de emitir demasiados derechos para maximizar el beneficio de su venta. El límite a este incentivo va a venir de los países en donde residen las empresas compradoras.

Para hacer efectivo el mecanismo se tienen que tomar en primer lugar decisiones acerca de cómo se asignan originalmente los derechos. En segundo lugar se debe asegurar el cumplimiento con la regulación mediante el establecimiento de medidores eficaces y de auditorías que verifiquen que

<sup>15</sup> Para un análisis en detalle del funcionamiento de este mercado, véase S. Gómez Ávila, "Mercado interno de permisos de emisiones de carbono. Estudio de Caso, Pemex", en J. Martínez, y A. Fernández (comps.), *Cambio climático: una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología / Secretaría del Medio Ambiente, 2004.

estos medidores no se alteran y de penalizaciones efectivas ante los incumplimientos. En tercer lugar, se debe garantizar un funcionamiento del mercado adecuado que debe llevar a la existencia de precios únicos.

El segundo de los puntos puede llegar a ser un requisito impuesto por los reguladores de terceros países para considerar los derechos de emisión emitidos por el gobierno de México aptos para que sus empresas puedan cumplir con sus regulaciones. Esto puede permitir a México financiar sus esfuerzos en reducir sus emisiones al convertirse en un país exportador de derechos de emisión.

Con respecto a la asignación inicial de permisos de emisión, México podría asignar los permisos gratuitamente o mediante una subasta. El sistema de emisiones europeo permite excluir del mecanismo de asignación mediante subasta a empresas de sectores considerados estratégicos en que el costo de la regulación incentivaría a las empresas a llevar su producción a países no sujetos al Protocolo de Kioto.

En México, los sectores que se presentan como candidatos a la regulación mediante el mecanismo de *cap and trade* (generación eléctrica, petróleo y gas, etc.) pueden considerarse sectores estratégicos (que, por ejemplo, serían potencialmente excluidos por las autoridades europeas del mecanismo de asignación mediante subasta). En México muchos de los sectores estratégicos están integrados en el sector público por lo que el efecto de *carbon leakage* no será importante. Para aquellos que no son paraestatales y para los que la asignación mediante subasta podría suponer un costo efectivo habría que analizar los efectos sobre la localización de estas industrias y su sensibilidad a la regulación. La presencia de paraestatales en una subasta pública sería una distorsión en sí mismo y sería un argumento en contra de la subasta de derechos de emisión.

Para que la asignación sea eficiente, el funcionamiento del mercado debe llevar a la existencia de precios únicos y competitivos (que serían un buen indicador de los precios de los gases comerciados). Las características y distorsiones presentes en los sectores que en México son candidatos a la regulación hacen muy difícil que un mercado interior por sí sólo pueda lograrlo. Por ello sería necesario integrar el mercado interior de México con un mercado internacional competitivo de gases de efecto invernadero, lo cual tiene ventajas e inconvenientes.

Por ejemplo, una de las ventajas de tener un sistema europeo de comercio de emisiones viene de que en él los participantes en el mercado son lo suficientemente numerosos como para derivar en un mercado competitivo. Sin embargo, en un mercado más pequeño como el interno de algunos de los países miembros eso no sería así. Por el contrario, una de las desventajas de tener un mercado internacional de derechos con países con

regulaciones heterogéneas es la distorsión que surge de comerciar derechos cuya diferencia en valor viene dada por diferencias en lo estricto de la regulación. En la Unión Europea, la diversidad de planes nacionales de asignación ha llevado a una diversidad en el significado (en términos de sacrificio económico y por lo tanto de valoración del derecho) de los derechos emitidos por distintos países.

Si se considera un mercado norteamericano, esa diversidad podría ser todavía más extrema que en Europa. La solución que adopta la Unión Europea es que la asignación de derechos en la tercera fase va a ser centralizada. Una gran diferencia con el sistema europeo de emisiones es que en Norteamérica es mucho más difícil llegar al nivel de coordinación que permita desarrollar políticas comunes.

Por otra parte, la experiencia europea muestra que a pesar de que ha podido funcionar el mercado con derechos definidos unilateralmente por cada uno de los países de la Unión Europea, ello puede haber implicado que los países han sido más laxos con determinados sectores, lo cual es un efecto distorsionador del mercado de bienes. Si México se integra en un mercado norteamericano, los demás países participantes van a exigir que los derechos que se entreguen a las empresas tengan un valor parecido a los derechos que ellos emitan para evitar distorsiones en el mercado de bienes. En nuestra opinión eso va a requerir una negociación con los demás países participantes acerca de mínimos aceptables en términos de verificación del cumplimiento de la regulación y de que la regulación realmente implique una restricción a las empresas y a México como país.

El riesgo de establecer políticas medioambientales independientes para países que tienen una gran relación comercial estriba en un incentivo de relajar la regulación para mejorar la competitividad de la industria.<sup>16</sup> La posibilidad de comercio de derechos de emisión con otros países provee un doble incentivo para relajar la regulación, pues una regulación más laxa consiste en proveer a las empresas de más permisos que pueden ser vendidos en el mercado internacional.

Por otro lado, uno de los participantes en este mercado sería potencialmente Estados Unidos. Este es un país muy grande, con poder de mercado en el mercado de bienes, y potencial poder de mercado en el mercado de derechos. Burguet y Sempere<sup>17</sup> y Copeland y Taylor<sup>18</sup> estudian las consecuencias de la participación de países con poder de mercado en el mercado

<sup>16</sup> Véase R. Burguet y J. Sempere, "Trade Liberalization, Environmental Policy, and Welfare", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 46, 2003, pp. 25-37.

<sup>17</sup> Burguet y Sempere, "Trade of Permits...".

<sup>18</sup> B. Copeland y S. Taylor, "Free Trade and Global Warming: A Trade Theory View of the Kyoto Protocol", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 49, 2005, pp. 205-234.

internacional de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.<sup>19</sup> Un país grande, cuando comercia con derechos de emisión, puede cambiar los precios internacionales de los mismos y del mercado de productos. Como los derechos de emisión pueden verse como un insumo productivo para las empresas del mundo, el comercio con los mismos puede tener un impacto sobre el mercado de los bienes. Si el comercio lo realiza un país que tiene poder para cambiar los precios internacionales, el impacto sobre los mercados de bienes puede resultar en cambios en los precios internacionales de los bienes. Los cambios en los precios internacionales de los bienes afectan tanto a los países directamente involucrados con el comercio de derechos como a terceros países. De acuerdo a Burguet y Sempere,<sup>20</sup> estos efectos sobre los precios internacionales (que llevan a cambios en los términos de intercambio) conducen a que el diseño del mercado de derechos de emisión sea muy importante. Parte trascendental del diseño de un mercado es la determinación de la asignación inicial y cuáles son los agentes a los que se permitirá comerciar en ese mercado.

Si, al igual que ocurre en el sistema europeo de emisiones, para dar profundidad al mercado se permite que cualquier agente económico pueda comprar o vender en el mercado de derechos, podemos tener agentes que participen únicamente con objetivos de especulación. En presencia de estos agentes, garantizar que la asignación final de derechos es eficiente es una tarea más difícil.

En la práctica, la duración de la validez de los derechos es generalmente mayor a un año. Si estos derechos van a ser comerciados internacionalmente, los derechos emitidos por el gobierno mexicano deberán tener una validez similar a los que se emitan en otros países.

## 5. REGULACIÓN EN ESTADOS UNIDOS CON CONSECUENCIAS PARA MÉXICO

El primer intento en Estados Unidos de establecer un mercado nacional de gases de efecto invernadero<sup>21</sup> es la American Clean Energy and Securi-

<sup>19</sup> Sobre las consecuencias para la eficiencia del poder de mercado en mercados de contaminación en economías cerradas, véase W. Misiolek y H. Elder, "Exclusionary Manipulation of Markets for Pollution Rights", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 16, 1989, pp. 156-166.

<sup>20</sup> Burguet y Sempere, "Trade of Permits...".

<sup>21</sup> La discusión teórica la hay desde hace mucho tiempo. Véase, por ejemplo, A. D. Ellerman, "Lessons for the United States from the European Union's CO<sub>2</sub> Emissions Trading Scheme", en *Cap-and-Trade: Contributions to the Design of a U.S. Greenhouse Gas Program*, Cambridge, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2008.

ty Act de 2009 (también conocida como la Waxman-Markey Bill). Esta ley fue aprobada por la Cámara de Representantes en junio de 2009. Sin embargo, el senado decidió no aprobar ningún cambio en legislación medioambiental antes del final de la legislatura. A pesar de que la ley nunca entró en vigor, es una referencia de cómo los legisladores norteamericanos han enfocado el diseño de un mecanismo de *cap and trade* para Estados Unidos y, además, contiene precauciones para el comercio internacional de derechos.

La ley establece un límite nacional sobre el total de emisiones de gases. Dispone que 85% de los permisos se otorgue a la industria de forma gratuita y que se subaste el resto. Permite también a una empresa regulada por Estados Unidos cumplir con la regulación comprando permisos emitidos por ese mismo país, con el equivalente interno a los CER, o comprando permisos internacionales. Los permisos internacionales autorizados son definidos como aquellos provenientes de “programas internacionales cualificados” que pueden ser designados por la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) –en consulta con la Secretaría de Estado–, si satisfacen dos criterios. El primero es que el programa internacional debe ser llevado a cabo por un gobierno nacional o supranacional y debe imponer un límite obligatorio en toneladas de gases de efecto invernadero. El segundo es que el programa debe ser al menos tan estricto como el que prevé la Ley para los Estados Unidos, tomando en cuenta los criterios de auditoría, penas al incumplimiento, aplicabilidad de esas penas, fuerza de aplicación de la ley, etc.

Una posibilidad que proponen Burtraw, Kopp, Morgenstern, Morris y Topping<sup>22</sup> para financiar las reducciones en emisiones para México es que este país diseñe un mecanismo de *cap and trade* que satisfaga los criterios para ser un programa internacional cualificado y pueda vender derechos de emisión a los Estados Unidos. También en esta ley se establecen varias precauciones para evitar el que las empresas desplacen su producción a terceros países con regulación medioambiental más relajada. Estas disposiciones pueden ser otra motivación para que México lleve una política ambiental lo suficientemente estricta.

A pesar de que este tipo de legislación no va a entrar en vigor en el futuro próximo, el diseño de la regulación mexicana debe contemplar que en el medio plazo una legislación de este tipo puede condicionar su política ambiental si se espera participar en un mercado internacional de derechos de emisión.

<sup>22</sup> Art. cit.

## 6. CONCLUSIONES

Los sistemas de *cap and trade* son una herramienta potencialmente valiosa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; sin embargo, para que el objetivo de conseguir un nivel de emisiones al mínimo coste se cumpla, hay que procurar que el mercado funcione sin distorsiones importantes, de manera que el intercambio se lleve a cabo a un precio “único”.

En el caso de México hay varias posibles causas que podrían llevar a un funcionamiento incorrecto. En primer lugar, los mercados potencialmente sujetos a la regulación tienen una gran intervención pública en forma de propiedad de gran parte de las empresas. En segundo lugar, los sectores que se presentan como candidatos a la regulación (generación eléctrica, petróleos...) pueden considerarse sectores estratégicos. Esta consideración puede distorsionar su regulación.

En estos mercados el número de empresas no es muy elevado, por lo que la competencia interna no será muy grande. La falta de competencia puede llevar a que los precios de intercambio sean muy variados y no reflejen un coste real de la reducción de las emisiones. Por ello es necesario que exista una fuerte competencia internacional. Sin embargo, la competencia internacional en estos mercados puede hacer que las asignaciones iniciales de derechos se realicen siguiendo objetivos de protección de las empresas nacionales. Esta distorsión puede llevar a que se otorguen demasiados permisos o a que se regalen en lugar de vender; y puede potencialmente llevar a distribuir el coste de la regulación de las empresas hacia los consumidores.

Por otro lado, el diseñador del mercado debe establecer quiénes son los potenciales participantes. En el caso europeo, en el mercado puede participar cualquier agente económico. Si bien esa característica otorga mayor profundidad al mercado, la aparición de agentes cuyo único propósito es especulativo puede complicar el alcanzar el objetivo de eficiencia en la asignación final. En conclusión, las ventajas del instrumento pueden desaparecer si no se lleva muchísimo cuidado en su diseño.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, B., J. Leib, R. Martin, M. Muùls, L. de Preux y U. Wagner, “Climate Change Policy and Business in Europe –Evidence from Interviewing Managers”, Center for Economic Performance Discussion Paper, LSE, 2010, en prensa.
- Burguet, R. y J. Sempere, “Trade Liberalization, Environmental Policy, and Welfare”, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 46, 2003, pp. 25-37.
- Burguet, R. y J. Sempere, “Trade of Permits for Greenhouse Gas Emissions: Bilateral

- Trade Need Not Be the Answer”, *Environmental and Resource Economics*, vol. 56, 2010, pp. 495-509.
- Burtraw, D., R. Kopp, R. Morgenstern, D. Morris y E. Topping, “Feasibility Assessment of a Carbon Cap-and-Trade System for Mexico”, RFF Report, Resources for the Future, julio de 2010.
- Cason, T. N., “Seller Incentive Properties of EPA’s Emission Trading Auction”, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 25, 1993, pp. 177-195.
- Coase, R., “The Problem of Social Cost”, *Journal of Law and Economics*, vol. 3, 1960, pp. 1-44.
- Copeland, B. y S. Taylor, “Free Trade and Global Warming: A Trade Theory View of the Kyoto Protocol”, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 49, 2005, pp. 205-234.
- Duflo, E., M. Greenstone, R. Pande y N. Ryan, “Towards an Emissions Trading Scheme for Air Pollutants in India”, Center for Energy and Environmental Policy Research working paper 10-011, MIT Energy Initiative and Sloan School of Management, MIT, 2010.
- Ellerman, A. D., “Lessons for the United States from the European Union’s CO2 Emissions Trading Scheme”, en *Cap-and-Trade: Contributions to the Design of a U.S. Greenhouse Gas Program*, Cambridge, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2008.
- Ellerman, A. D., B. K. Buchner y C. Carraro (eds.), *Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2007.
- Ellerman, A. D., F. J. Convery y C. Perthuis, *Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2010.
- Gómez Ávila, S., “Mercado interno de permisos de emisiones de carbono. Estudio de Caso, Pemex”, en J. Martínez, y A. Fernández (comps.), *Cambio climático: una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología / Secretaría del Medio Ambiente, 2004.
- De Jong, B., R. Tipper y L. Soto-Pinto, “Proyecto Scolel-Té: La participación de comunidades rurales en el mercado internacional de venta de carbono”, en J. Martínez y A. Fernández (comps.), *Cambio climático: una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología / Secretaría del Medio Ambiente, 2004.
- Misiolek, W. y H. Elder, “Exclusionary Manipulation of Markets for Pollution Rights”, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 16, 1989, pp. 156-166.
- Montgomery, W. D., “Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs”, *Journal of Economic Theory*, vol. 5, 1972, pp. 395-418.
- Schmalensee, R., P. Joskow, A. Ellerman, J. Montero y E. Bailey, “An Interim Evaluation of Sulfur Dioxide Emissions Trading”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 12, 1998, pp. 53-68.