

EVOLUTION OF POLLUTING ATMOSPHERIC EMISSIONS MARKETS. OZONE LAYER DEPLETION AND CLIMATE CHANGE

RICARDO VEGA RUIZ

ORCID: 0000-0003-2344-9604

Universidad Autónoma de la Ciudad de México

ric.vega.ruiz@gmail.com

Abstract: *This article analyzes the historical period of the polluting atmospheric emissions markets that began in 1988 and continues to the present day. During this period, the market to protect the ozone layer was established in 1988 and the global carbon market to combat climate change in 2005. These two markets are distinguished from previous market experiments in the regulation of air pollutants because in their implementation they developed innovative features that became the essence of the polluting atmospheric emissions markets, shaping the cap-and-trade regime that now prevails worldwide as an environmental policy for regulating air pollution. This historical period is what we call the evolution of the polluting atmospheric emissions markets.*

KEYWORDS: EMISSIONS MARKETS, COMMAND AND CONTROL, CAPE AND TRADE, OZONE LAYER, CLIMATE CHANGE

RECEPTION: 31/07/2023

ACCEPTANCE: 18/09/2024

EVOLUCIÓN DE LOS MERCADOS DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS CONTAMINANTES. AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO Y CAMBIO CLIMÁTICO

RICARDO VEGA RUIZ

ORCID: 0000-0003-2344-9604

Universidad Autónoma de la Ciudad de México

ric.vega.ruiz@gmail.com

Resumen: Este artículo analiza el periodo histórico de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes que inició en 1988 y que se extiende hasta la actualidad. Durante ese periodo se instituyó el mercado para proteger la capa de ozono en 1988 y el mercado mundial de carbono para combatir el cambio climático en 2005. Estos dos mercados se distinguen de los experimentos mercantiles previos en materia de regulación de contaminantes atmosféricos, debido a que en su implementación desarrollaron características innovadoras que se constituyeron en la esencia de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes, dando forma al régimen de *tope y comercio* que hoy predomina a nivel mundial como política ambiental para regular la contaminación atmosférica o aérea. A ese periodo histórico es al que denominamos: *evolución de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes*.

PALABRAS CLAVE: MERCADOS DE EMISIONES, COMANDO Y CONTROL, TOPE Y COMERCIO, CAPA DE OZONO, CAMBIO CLIMÁTICO

RECEPCIÓN: 31/07/2023

ACEPTACIÓN: 18/09/2024

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los Estados y organismos internacionales regulan y combaten la contaminación atmosférica o aérea principalmente mediante instrumentos mercantiles, conocidos como *mercados de emisiones contaminantes*.¹ El más importante de esos mercados es el que se creó por mandato del Protocolo de Kioto, firmado en 1997, para combatir el cambio climático, conocido como mercado de carbono o mercado de emisiones de gases de efecto invernadero. En este mercado participan empresas, comunidades, organizaciones ambientales, ONG's, Estados y los principales organismos internacionales encargados de la amenaza climática. Esta forma mercantil de regulación ambiental que ha cobrado relevancia internacional con el cambio climático, no nació junto con este problema ambiental.

Las emisiones contaminantes de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático, no son el único problema de contaminación atmosférica que han enfrentado las sociedades modernas. Las emisiones de gases que deterioran la capa de ozono, las emisiones de dióxido de azufre causantes de las lluvias ácidas, el plomo en gasolina que perjudica la salud humana, entre otras, forman parte de la historia de la contaminación atmosférica antropogénica moderna. Hasta 1970 los Estados atendían estos problemas de contaminación mediante un esquema de regulación ambiental conocido como *régimen de comando y control* (command and control), que se distinguió por ser estadocéntrico, esto es, porque el Estado se encargaba de todo el proceso de regulación: monitoreo de las fuentes contaminantes, establecimiento de límites o topes de emisión, normas técnicas para la reducción de emisiones y establecimiento de sanciones a los infractores.

Sin embargo, después de 1970, la transformación de la regulación de contaminantes atmosféricos en Estados Unidos marcará el inicio de la decadencia de la hegemonía mundial del régimen de comando y control, y desencadenará



¹ Aunque en la bibliografía especializada se suelen nombrar comúnmente como “mercados de emisiones” (por su traducción de “emissions markets” o “emissions trading”), es necesario tener presente que la palabra “emisiones” en este caso hace referencia a emisiones *contaminantes* y no a emisiones financieras como podría suponerse. Para salir de este equívoco conviene mejor nombrarlos como “mercados de emisiones contaminantes”. En adelante, cuando se haga mención a los mercados de emisiones, se refiere a este tipo de mercados.

el nacimiento de una nueva forma de regulación ambiental conocida como *régimen de tope y comercio* o *cap and trade*². La nueva forma de abordar los problemas de contaminación atmosférica estará caracterizada por la creación de mercados en los cuales las emisiones contaminantes son tratadas como mercancías que pueden ser compradas y vendidas. Es decir, en este nuevo régimen mercadocéntrico, la regulación de contaminantes atmosféricos se convierte en un nuevo espacio de negocios, en el que a los entes privados, no estatales, se les concede un rol central.

Para comprender estos instrumentos mercantiles, que todavía hoy siguen siendo predominantes en la economía y en la política ambiental internacional, es necesario tener presente que no surgieron de forma inmediata y perfectamente acabada. Es decir, los mercados de emisiones que existen en la actualidad son el resultado de un proceso histórico de más de 50 años de experimentos, hipótesis, pruebas y reformulaciones prácticas y teóricas. En esa historia existe un quiebre en el que ciertos elementos comenzarán a surgir en los experimentos prácticos de la nueva regulación ambiental mercantil y que posteriormente se consolidarán para darle forma al régimen de tope y comercio y a los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes, tal como los conocemos en la actualidad, incluido el mercado de emisiones más importante en la historia moderna, el mercado mundial de carbono para combatir el cambio climático. Ese momento de bifurcación marca un antes y un después en la historia de los mercados de emisiones, por lo que a ese periodo histórico de desarrollo y consolidación conviene denominarlo: *evolución de los mercados de emisiones contaminantes*.

Esta evolución se distingue del momento previo, que puede ser concebido como el origen de los mercados de emisiones contaminantes³, que corre de 1970 a 1988, y en el que apenas existían formas arquetípicas de mercado, cristalizadas en experimentos *in vivo* con instrumentos flexibles y mercantiles aislados y fragmentados, que se implementaron como elementos



² Voß, «Innovation processes in governance: the development of “emissions trading” as a new policy instrument», 335.

³ Para una revisión detallada del origen de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes véase: Cael, “Carbon markets: a historical overview. Wiley Interdisciplinary Reviews”; Cole, “Origins of Emissions Trading in Theory and Early Practice”; Vega Ruiz, “El origen de los mercados de emisiones. La mercantilización de la regulación ambiental para contaminantes aéreos en Estados Unidos.”

extraños sobrepuestos al régimen de comando y control, siempre dentro de las fronteras nacionales de Estados Unidos de América (EUA) y al amparo legal de la *Clean Air Act* de 1970. Esta Ley surgió como una respuesta estatal para mitigar el aumento de contaminantes aéreos generados por el gran auge industrial de posguerra en los EUA. La Environmental Protection Agency fue la encargada de hacer cumplir la nueva ley. Sin embargo, encontró la resistencia y desacato de las principales fuentes contaminantes, las empresas, que llevaron a cabo una campaña mediática acusando que la nueva ley era una franca “prohibición del crecimiento”. Ante el constante incumplimiento, la Environmental Protection Agency comenzó a experimentar con formas de regulación ambiental flexibles y mercantiles, acordes con la lógica empresarial. La Agencia se inspiró en algunas propuestas teóricas provenientes de la academia, principalmente de la economía neoclásica. Además, desde el interior de la Environmental Protection Agency, un conjunto de profesionales de diferentes disciplinas, nutrieron las discusiones sobre las alternativas para abordar los problemas de contaminación atmosférica y fueron los encargados de implementar experimentos *in vivo* para probar el funcionamiento de los instrumentos flexibles y mercantiles.

Así, dentro del marco de la regulación de emisiones atmosféricas contaminantes para fuentes industriales instituido por la *Clean Air Act*, la Environmental Protection Agency implementó en 1974 un instrumento flexible conocido como *red* y en 1977 aplicó el primer instrumento propiamente mercantil conocido como *compensaciones*, con ellos permitía el intercambio de permisos de emisiones al interior y entre las industrias contaminantes. Durante esa década, estos y otros experimentos se caracterizaron por realizarse de forma aislada y fragmentada, apareciendo como instrumentos sobrepuestos y extraños al régimen de comando y control. Será hasta principios de la década de 1980 que logren integrarse, de forma más o menos coherente, dando lugar a los primeros arquetipos de los mercados de emisiones, como el Programa de Comercio de Emisiones de Estados Unidos (Unites States-Emission Trading Program) y el programa Promedio entre Refinerías (Average between Refineries), los dos instaurados en 1982. Sin embargo, estas primeras experiencias no desarrollaron ciertos elementos que hoy forman parte de la esencia de los mercados de emisiones modernos.

El punto de bifurcación e inicio de la *evolución de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes* comienza en 1988, con el Programa de Protección del Ozono Estratosférico instituido por la Environmental Protection Agency que creó un mercado de emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono como medio para cumplir con los objetivos del Protocolo de Montreal. Después, en el año 2005, por mandato del Protocolo de Kioto firmado en 1997, comenzará a funcionar el mercado mundial de emisiones de gases de efecto invernadero para combatir el cambio climático antropogénico. Estas dos experiencias mercantiles, desarrollaron características innovadoras como el establecimiento de un tope de emisiones y una línea base, la construcción de equivalentes y de métricas para el intercambio comercial, el establecimiento de sistemas de distribución y retiro de permisos, así como la continua extensión espacial hasta alcanzar la dimensión internacional y mundial. Estas características constituyen la esencia del paradigma de los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes y del régimen de tope y comercio que predominan hasta hoy.

EL MERCADO PARA REDUCIR LAS EMISIONES QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO

La hipótesis de que ciertos gases emitidos por la actividad humana reducen la cantidad de ozono en la estratósfera, tomó auge a principios de la década de 1970. Algunos países establecieron acuerdos en 1978 en los que, voluntariamente, restringían el uso de esos gases. En los años posteriores el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente propuso acuerdos de mayor alcance, pero solo hasta 1985 logró constituir la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono que pretendía servir como marco para futuras regulaciones⁴.

El informe «Atmospheric Ozone 1985» y el descubrimiento del «agujero» en la capa de ozono sobre la Antártida por el British Antarctic Survey, aportaron evidencia científica suficiente que demostraba que ciertas actividades



⁴ Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 46; Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 33.

humanas causaban el deterioro de la capa de ozono.⁵ Las empresas más grandes involucradas en la producción de sustancias que agotan la capa de ozono, como la estadounidense Dupont y la coalición Alliance for Responsible CFC Policy en la que participaban las principales empresas estadounidenses productoras de gases que deterioran el ozono, abandonaron su oposición ante la inminente regulación de esas sustancias y se apresuraron a controlar el futuro mercado de sustancias sustitutas.⁶ Además, los grupos empresariales que habían surgido de los experimentos mercantiles previos realizados por la Environmental Protection Agency, como las empresas especializadas en comercio de emisiones, vieron en este problema ambiental un campo para expandir sus negocios. AER*X, fue la primera empresa especializada en comercio de emisiones, fundada por John Palmisano, quien se convertirá en un entusiasta promotor de los mercados de emisiones y que después también fundará la Environmental Markets Association. Al mismo tiempo, algunos expertos y organizaciones ambientales mostraban interés por los experimentos flexibles y mercantiles de la Environmental Protection Agency, como el Environmental Defense Fund (EDF) que también se colocó como un miembro clave en la promoción de los instrumentos mercantiles⁷.

En 1987, Daniel Dudek, miembro del EDF, junto con John Palmisano, publicaron el influyente artículo “Emissions trading: Why is this thoroughbred hobbled?”, en el que evalúan algunos de los experimentos mercantiles de la Environmental Protection Agency, afirman que es imposible negar los éxitos del comercio de emisiones y avizoran: “los problemas transfronterizos de la lluvia ácida, el agotamiento del ozono estratosférico y el cambio climático son importantes problemas ambientales contemporáneos a los que el comercio de emisiones podría extenderse efectivamente”⁸. Este trabajo, se sumaba a otro influyente estudio de Thomas Tietenberg de 1985, *Emissions trading: An exercise in reforming pollution policy*, en el que también se concebía a los experimentos de la Environmental Protection Agency no solo como una



⁵ Sabogal, «El Protocolo de Montreal, un modelo de concertación para la protección de la capa de ozono».

⁶ Levy, «Business and International Environmental Treaties: Ozone Depletion and Climate Change», 57.

⁷ Voß y Simons, «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a ‘pre-history’ of carbon trading», 59.

⁸ Dudek y Palmisano, «Emissions Trading: Why is this Thoroughbred Hobbled?», 219.

racionalización de la política existente, sino también como un presagio de lo que vendrá⁹. Estas proyecciones de los promotores de los mercados de emisiones sucedían al mismo tiempo que las discusiones sobre esos problemas de contaminación atmosférica comenzaban a cobrar auge, como el problema del agotamiento de la capa de ozono.

La nueva evidencia científica sobre el agotamiento de la capa de ozono, el respaldo empresarial, los intereses de las ONG's y el entusiasmo del grupo promotor de los mercados de emisiones, aceleraron los esfuerzos de un acuerdo vinculante. En 1987, la Convención de Viena firmó el Protocolo de Montreal¹⁰ que obligó a restringir, y en un futuro eliminar, el uso de sustancias que agotan el ozono (SAO), como los CFC y los halones. Específicamente, se estipuló que los países industrializados detuvieran la producción de halones a más tardar en 1992 y que redujeran el consumo de CFC en un 50% para 1998¹¹. Actualmente más de 165 países forman parte de la Convención y del Protocolo, la mayoría de ellos son países "en vías de desarrollo".¹²

El Protocolo no estableció los medios para cumplir los compromisos, cada país tenía la libertad de elegir la forma para alcanzar sus objetivos de emisiones. Este margen de maniobra fue aprovechado por los promotores de los mercados de emisiones en EUA. La Environmental Protection Agency instituyó el Programa de Protección del Ozono Estratosférico (Stratospheric Ozone Protection Program) que creó un sistema de permisos comercializables para reducir las SAO.¹³ El programa entró en vigor en 1988 mediante la asignación de permisos anuales, que fueron entregados a las empresas productoras e importadoras de SAO de acuerdo a los niveles de producción/importación de 1986¹⁴.



⁹ Tietenberg, *Emissions trading: an exercise in reforming pollution policy*, 12.

¹⁰ Markandya, Galarraga, y Mason, «Instrumentos y políticas para la eliminación de productos que dañan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal», 56.

¹¹ Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 46; Falkner, «The Business of Ozone Layer Protection: Corporate Power in Regime Evolution», 108; Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 33.

¹² Sabogal, «El Protocolo de Montreal, un modelo de concertación para la protección de la capa de ozono».

¹³ Markandya, Galarraga, y Mason, «Instrumentos y políticas para la eliminación de productos que dañan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal», 68.

¹⁴ Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 31.

Con este sistema, las empresas que deseaban producir o importar CFC y halones debían tener un permiso emitido por la Environmental Protection Agency. Los permisos también les autorizaban producir un 10% adicional para exportación. Las empresas podían intercambiar sus permisos entre sí, incluso con aquellas que operaban fuera de EUA. De conformidad con el Protocolo, el volumen total de producción e importaciones autorizadas por los permisos disminuyó con el tiempo¹⁵, por cada transacción realizada la Environmental Protection Agency retiraba el equivalente en permisos al 1% de la cantidad de SAO comerciada¹⁶.

En un principio el Protocolo reguló el uso de cinco CFC y tres halones. Cada uno de esos gases tiene un potencial diferente para destruir el ozono. Por ejemplo, el CFC-11 destruye más fácilmente el ozono que el CFC-113. Para poder realizar los intercambios comerciales de gases con diferentes impactos ambientales, la Environmental Protection Agency introdujo la categoría de Ozono Depletion Potential (ODP), proveniente de las ciencias atmosféricas, en su sistema de comercio. El CFC-11 se estableció como equivalente general al asignársele un ODP igual a 1. Todos los demás gases se calcularon en relación con el CFC-11. Así, al CFC-113 se le asignó un ODP de 0,8; esto es, el 80% del ODP que posee el CFC-11. A través del uso de este equivalente general, las empresas podían producir o importar cualquier combinación de SAO, lo que le otorgaba al sistema de comercio una gran fungibilidad¹⁷. El ODP, como concepción de un equivalente general para los intercambios, es uno de los elementos que forman parte de la evolución de los mercados de emisiones, ya que una década después será retomado y reformulado por el mercado de emisiones para combatir el cambio climático.

Aplicando las equivalencias del ODP, la Environmental Protection Agency registró, en 1992, 172 transacciones de permisos, lo que representó el 13% de la cantidad total de permisos disponibles ese año¹⁸. De las transacciones



¹⁵ Lee, 32.

¹⁶ Lee, 32; Schreurs, «A Brief History of Emission Trading Systems», 148.

¹⁷ Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 32.

¹⁸ Lee, 34.

de 1992 solo una de ellas fue internacional. Para 1994 aumentaron a 9 los intercambios internacionales, pero disminuyeron a 147 los nacionales ¹⁹.

La experiencia del mercado de emisiones instituido por la Environmental Protection Agency se difundió ampliamente, al punto que una enmienda al Protocolo de Montreal añadió una disposición llamada “racionalización industrial” de permisos para producir SAO, con la que se buscó replicar, a nivel internacional, el modelo de regulación mercantil implementado en EUA. Esto creó un sistema internacional de comercio de permisos para producir e importar SAO²⁰. Aunque el comercio de permisos dentro de EUA fue considerablemente superior a las transacciones del mercado internacional creado por el Protocolo, lo más importante es que con este sistema de comercio se creó el primer mercado, propiamente internacional, de permisos para reducir contaminantes atmosféricos en la historia universal²¹. Anteriormente, los experimentos mercantiles de la Environmental Protection Agency se circunscribieron a las fronteras nacionales, pero ahora, la regulación del ozono había expandido su escala espacial al crear un mercado internacional de emisiones.

Los países de Europa regulados bajo el Protocolo terminaron por seguir el modelo estadounidense. Se permitió que las empresas intercambiaran sus permisos con cualquier país miembro del Protocolo, siempre y cuando no excedieran las cantidades de SAO que se les habían asignado²². La distribución de permisos a los productores e importadores de SAO se realizó de acuerdo a los niveles históricos previos²³. Esta forma de distribución de permisos de emisión, conocida como “derechos adquiridos”, “apropiación previa” o “grandfathering” se constituirá en otra de las características esenciales de los mercados de emisiones y del régimen de tope y comercio, y aparecerá reiteradamente en los mercados de emisiones que nacieron posteriormente²⁴.

El Programa de Protección del Ozono Estratosférico implementado por la Environmental Protection Agency dio los resultados esperados, sobre todo



¹⁹ Schreurs, «A Brief History of Emission Trading Systems», 149.

²⁰ Schreurs, 148.

²¹ Schreurs, 155.

²² Schreurs, 149.

²³ Schreurs, 148.

²⁴ Gilberston y Reyes, *El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa*, 12; Liverman, «Conventions of climate change: constructions of danger and the dispossession of the atmosphere», 292-93.

en la regulación de CFC. Entre los años de 1989 a 1994, el consumo neto de CFC se mantuvo por debajo de los niveles establecidos. En el año de 1990, por ejemplo, la producción de CFC alcanzó solo el 60% del nivel de producción de 1986, excediendo el objetivo de no superar los niveles de ese año. En 1991, la producción bajó al 50% respecto de los niveles de 1986, y en 1994 se redujo aún más, al quedar en 25%²⁵.

En la literatura existente se suele presentar a este mercado como un ejemplo de superioridad frente al régimen de comando y control por varias razones. La primera tiene que ver con los costos. Bajo el régimen de comando y control habría sido necesario regular 10,000 sectores usuarios de CFC y halones, lo que se estima costaría 23 millones de dólares anuales²⁶. El comercio de permisos posibilitó que la regulación se concentrara en un grupo pequeño, pero clave, de fuentes contaminantes: en los productores e importadores, que apenas eran un puñado de empresas. Esto simplificó y ahorró costos en la implementación, mantenimiento y monitoreo.²⁷ Para el primer año de operación del mercado, el costo proyectado para la generación de informes y mantenimiento de registros se estimó en menos de 3 millones de dólares²⁸.

También se suele presentar al Programa de Protección del Ozono Estra-tosférico como altamente flexible. Por ejemplo, las enmiendas al Protocolo de Montreal de 1990, 1992 y 1995, que incorporaron nuevas sustancias a la regulación y modificaron los cronogramas de reducción y eliminación de contaminantes, significaron un desafío. Pero la Environmental Protection Agency respondió rápidamente mediante normas simplificadas, como el establecimiento de un tope anual de contaminantes y el control en la distribución de permisos²⁹. Además, en tanto que el mercado no especificaba los medios tecnológicos para el cumplimiento de las reducciones de emisión, las empresas tenían la libertad de desarrollar nuevas opciones de remplazo. Cuando se encontraba un sustituto para una SAO, se liberaban permisos que podían utilizarse en producir otra sustancia que aún no tenían una alterna-



²⁵ Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 32.

²⁶ Lee, 33.

²⁷ Markandya, Galarraga, y Mason, «Instrumentos y políticas para la eliminación de productos que dañan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal», 73.

²⁸ Lee, «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters», 33.

²⁹ Lee, 36-376.

tiva de remplazo. Esto fue lo que sucedió con el CFC-113 y el CFC-12. La industria de solventes encontró sustitutos para el CFC-113, y los permisos ahorrados fueron comercializados para fabricar o importar CFC-12, para el que no se encontraba un sustituto comercial³⁰.

Sin embargo, esta flexibilidad también permitió que las empresas influyeran sobre la regulación internacional del ozono³¹, como sucedió con la industria de la refrigeración y aire acondicionado que utiliza CFC contaminantes. Los principales candidatos para remplazarlos eran los CFC hidrogenados, también llamados HCFC-22, y los hidrofluorocarbonos o HFC. Sin embargo, desde 1988, expertos alertaron sobre las posibles consecuencias ambientales que estas “alternativas” podrían tener, pues se sospechaba que podrían intensificar el calentamiento global. Afortunadamente, existía una tercera alternativa más segura: los hidrocarburos. Sin embargo, como la industria química se centró en capturar el mercado de HCFC y de HFC, los hidrocarburos no tuvieron desarrollos comerciales competitivos, impidiendo que se extendieran como alternativa para la industria de la refrigeración, lo que contribuyó a retrasar la eliminación de las SAO y a incrementar el problema del cambio climático, pues uno de esos dos gases sustitutos, será catalogado tiempo después como un potente gas de efecto invernadero (Falkner, 2005, p. 110, 118-119).

Más allá del debate sobre sus resultados, el mercado de emisiones construido por el Programa de Protección del Ozono Estratosférico tuvo un impacto significativo en la evolución histórica de los mercados de emisiones y del régimen de tope y comercio, ya que algunas de sus características serán promovidas por sus defensores para replicarse en otros problemas ambientales. Así, al mismo tiempo que se construía el mercado para proteger el ozono, en 1988 el joven grupo promotor de los mercados de emisiones dio un paso fundamental que le permitió salir de su espacio protegido en la Environmental Protection Agency y colocarse en el debate nacional e internacional utilizando la experiencia del Programa de Protección del Ozono Estratosférico: la creación del Proyecto 88 que nucleó a figuras clave de la industria, ONG's ambientalistas, académicos y políticos que se sumaron a una campaña pública promoviendo el uso de incentivos mercantiles en la regulación ambiental. Algunos de los integrantes



³⁰ Lee, 33-34.

³¹ Falkner, «The Business of Ozone Layer Protection: Corporate Power in Regime Evolution», 106.

de Proyecto 88 no solo habían participado en la construcción del mercado para proteger la capa de ozono, también contribuyeron a presentarlo como un precedente que serviría como “una guía sobre cómo pueden operar tales políticas en diversos entornos políticos y económicos” y que puede aplicarse a otros problemas de contaminación atmosférica, como el problema del cambio climático³².

EL MERCADO MUNDIAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Aunque el cambio climático emergió como tema público desde la segunda mitad del siglo XX, hasta 1980 comenzó a figurar como prioridad en la política ambiental internacional³³. El año de 1988 es central en esta historia. No solo porque el científico James Hansen de la NASA pronunció un histórico discurso ante el Congreso de EUA, en el que advertía el inicio del Calentamiento Global, sino también porque ese mismo año se llevó a cabo la “Conferencia Mundial sobre la Atmósfera Cambiante: Implicaciones para la Seguridad Global”, la primera reunión internacional en la que los gobiernos del mundo abordaron la amenaza del cambio climático.

Además, como ya señalamos, ese año se fundó el llamado Proyecto 88, cuya influencia en la evolución de los mercados de emisiones fue fundamental. Con Proyecto 88 el comercio de emisiones dejó su espacio protegido dentro de la Environmental Protection Agency y se adentró en el amplio mundo de la política ambiental internacional. En el documento que puede ser considerado el manifiesto de Proyecto 88, *Harnessing market forces to protect our environment: initiatives for the new president*, de 1988, hicieron explícitos sus argumentos, sobre todo, enfatizaban el supuesto carácter apolítico de las decisiones ambientales basadas en diseños técnicos: “El Proyecto 88 se aleja de los debates en curso sobre objetivos ambientales específicos, para enfocar-



³² Stavins, «Project 88 - Harnessing Market Forces to Protect Our Environment: Initiatives for the New President. A Public Policy Study sponsored by Senator Timothy E. Wirth, Colorado, and Senator John Heinz, Pennsylvania.», 26.

³³ Gupta, «A history of international climate change policy. Wiley Interdisciplinary Reviews», 636.

se en encontrar mejores mecanismos para lograr cualesquiera que sean los estándares establecidos»³⁴.

En la sección titulada “Sobre los problemas globales de contaminación del aire”, redactada por el pionero en los mercados de emisiones, Daniel Dudek, se afirmaba que las experiencias como el mercado de emisiones para proteger la capa de ozono, podrían aplicarse a otros problemas ambientales. “El mismo enfoque puede extenderse al problema del cambio climático a través de compensaciones para nuevas fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero»³⁵.

La prospectiva de los integrantes de Proyecto 88 fue más que destacable. En su manifiesto formularon la idea de un mercado de compensaciones de emisiones de carbono y canjes de deuda por bosques con los países en desarrollo, ambas propuestas terminarán haciéndose una realidad décadas después. Por ello, sus planteamientos pueden ser considerados revolucionarios para su tiempo. En su manifiesto se encuentra, muy probablemente, la primera propuesta para establecer un mercado internacional de carbono en la historia universal. Esas propuestas que resultaron proféticas de la configuración de la política climática internacional, parecían fantasías de un grupo creativo, pero poco realista, cuando fueron dadas a conocer en aquel año de 1988, pues en ese entonces el tema del cambio climático apenas comenzaba a tomar relevancia pública internacional, además de que la experiencia práctica de los mercados de emisiones no era muy abundante³⁶.

También en 1988, la Asamblea General de la ONU declaró al Cambio Climático como una preocupación común a toda la humanidad y comenzó la construcción de una institucionalidad internacional para atender el problema. Instituyó el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC), con el objetivo de realizar una evaluación científica integral de las causas y consecuencias de este fenómeno ambiental. Desde entonces el PICC es la



³⁴ Stavins, «Project 88 - Harnessing Market Forces to Protect Our Environment: Initiatives for the New President. A Public Policy Study sponsored by Senator Timothy E. Wirth, Colorado, and Senator John Heinz, Pennsylvania.», 9.

³⁵ Stavins, 26.

³⁶ Voß y Simons, «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a 'pre-history' of carbon trading», 61.

organización más influyente en el mundo en el campo de la investigación científica sobre el cambio climático³⁷.

En ese proceso de construcción de una institucionalidad internacional, el grupo de economistas, diplomáticos, políticos, empresarios y ambientalistas nucleados alrededor de la idea y la práctica de los mercados de emisiones en EUA, emergió como actor protagónico. Penetrando algunos organismos internacionales para utilizarlos como plataforma institucional, el grupo logró posicionar sus propuestas como la opción ambiental y políticamente realista para atender el cambio climático. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo (UNCTAD) fueron las cabezas de playa de esa ofensiva mercantilizadora³⁸.

Desde la década de 1980 la OCDE había mostrado ciertas simpatías por las propuestas de mercado para los problemas ambientales y en la década de 1990 se adentró en la experiencia del comercio de emisiones desarrollada por la Environmental Protection Agency³⁹. En 1991, realizó una serie de talleres sobre permisos comercializables en los que participaron integrantes clave del grupo del mercado de emisiones, como el pionero en la teoría de esos mercados, Thomas Tietenber, y Daniel Dudek, que había redactado la parte del manifiesto del Proyecto 88 que avizoraba la expansión de la experiencia del mercado para proteger la capa de ozono a los gases de efecto invernadero. En 1992 la OCDE publicó un artículo que dejaba en claro su apoyo a los esquemas mercantiles para enfrentar el cambio climático⁴⁰.

En cuanto a la UNCTAD, fue el primer organismo perteneciente a las Naciones Unidas en adherir al comercio de emisiones. En 1992 llevó a cabo una serie de conferencias en Bergen, en donde presentaban al comercio internacional de carbono como una de sus propuestas. Algunos consultores de la UNCTAD, que se habían desempeñado como asesores de la Environmental



³⁷ Gupta, «A history of international climate change policy. Wiley Interdisciplinary Reviews», 637; Salas y Maldonado, «Brief history of climate change science and global political response: a context analysis», 729.

³⁸ Voß y Simons, «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a 'pre-history' of carbon trading», 62-63.

³⁹ Lohmann, *Mercados de carbono. La neoliberalización del clima*, 34.

⁴⁰ Jones, «The economics of climate change», 23.

Protection Agency y que pertenecían a la organización ambientalista EDF, publicaron un estudio en 1991 que abogaba por los mercados de emisiones⁴¹.

Simons y Voß (2015) argumentan que la penetración y uso de la infraestructura de estos organismos internacionales por parte del grupo promotor del comercio de emisiones, desempeñó un papel central en la construcción de un mercado mundial de gases de efecto invernadero. La presentación de los mercados de emisiones, en y desde esas instituciones, como un medio puramente técnico, ajeno a los valores y posiciones políticas, permitió una construcción epistemológica que estableció de forma “objetiva” y “científica” las ventajas que tienen los instrumentos y mecanismos de mercado frente a otras opciones. Desde la OCDE como desde la UNCATD se estableció la agenda para el comercio de emisiones de gases de efecto invernadero durante la década de 1990. Una muestra de ello es el primer informe sobre el comercio de emisiones elaborado por la UNCTAD en 1992, en el que se afirma: “cualquier búsqueda de un mecanismo de control que pueda utilizarse en un acuerdo internacional de base amplia para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero debe dar alta prioridad a la necesidad de lograr tal limitación al menor costo económico posible [...] Los sistemas de permisos transferibles cumplen con estos criterios”⁴².

La difusión de los mercados de emisiones alcanzó al propio PICC. En sus informes de 1990 y 1992, el Panel avaló la idea de un sistema de permisos negociables para alcanzar un tratado global que fijara un nivel de emisiones de gases de efecto invernadero. La propuesta de crear un mercado de emisiones se dio a conocer en la Cumbre de Rio de 1992. Aunque en esa Cumbre no se alcanzó algún acuerdo al respecto, se creó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), integrada por 180 naciones que, hasta hoy, es el órgano con mayor poder y autoridad en la política internacional sobre el cambio climático y que, posteriormente, logrará instituir el mercado mundial de carbono como norma legal internacional para combatir el cambio climático⁴³.



⁴¹ Lohmann, *Mercados de carbono. La neoliberalización del clima*, 34.

⁴² UNCTAD, «Combating global warming: Study on a global system of tradeable carbon emission entitlements.»

⁴³ Voß y Simons, «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a ‘pre-history’ of carbon trading», 62-63; Yamin, «The Kyoto Protocol: Origins, Assessment and Future Challenges», 114.

Una de las principales oposiciones al establecimiento de una regulación internacional de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Cumbre de Río de Janeiro de la delegación estadounidense y la OPEP. Sin embargo, en la primera Conferencia de Berlín en 1995, Alemania se alió con los países en desarrollo más grandes, como India y Brasil, y aisló la oposición, dando lugar al llamado Mandato de Berlín, donde se dejaba en claro que los acuerdos fundacionales de la CMNUCC eran insuficientes e inadecuados para lograr sus objetivos. De ahí surgió la propuesta de negociar un Protocolo con compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero más allá del año 2000, que es el origen y la proyección del Protocolo de Kioto⁴⁴.

En 1995, el gobierno de EUA publicó su Informe de Acción Climática, donde declaró abiertamente su apoyo a buscar soluciones mercantiles al problema del cambio climático⁴⁵. Un año después, en la COP2 de 1996, la delegación negociadora de EUA anunció finalmente su disposición a asumir compromisos vinculantes para enfrentar el problema climático, siempre y cuando el acuerdo internacional permitiera el comercio internacional de emisiones⁴⁶.

Con esta nueva relación de fuerzas, en 1997 las delegaciones negociadoras llegaron a la Cumbre en Kioto. Superadas las diferencias, principalmente entre la Unión Europea y Estados Unidos, se suscribió el Protocolo de Kioto, que desde entonces se constituyó en la base de la política internacional sobre el cambio climático. El Protocolo de Kioto estableció objetivos vinculantes para que los 39 países que formaban parte del Anexo I (países desarrollados) estén obligados a realizar reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero⁴⁷. Los objetivos de reducción se estipularon para seis gases: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoruro de azufre (SF₆), perfluorocarbonos (PFC) e hidrofluorocarbonos (HFC). Recordemos que este



⁴⁴ Yamin, «The Kyoto Protocol: Origins, Assessment and Future Challenges», 116.

⁴⁵ Damro y Méndez, «Emissions trading at Kyoto: from EU resistance to Union innovation», 77; Fernández, «El comercio de derechos de emisiones de CO₂ en la UE. ¿Esperanza para el clima o nuevo modelo de mercadeo?», 392.

⁴⁶ Gilberston, «Financialization of nature and climate change policy: implications for mining-impacted Afro-Colombian communities», 4; Levy, «Business and International Environmental Treaties: Ozone Depletion and Climate Change», 65.

⁴⁷ Laub y Matos, «El Protocolo de Kioto y los Bonos de Carbono», 242.

último gas, por su bajo costo, fue ampliamente utilizado como sustituto de los CFC en el mercado internacional para proteger la capa de ozono, a pesar de que los expertos advirtieron desde 1988 sobre su posible efecto invernadero. Los países del Anexo I, debían realizar una reducción de al menos 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto de los niveles de 1990 o 1995, dependiendo del gas, teniendo como periodo de tiempo para alcanzar ese objetivo los años 2008-2012.

Además, con el apoyo del grupo de expertos de la OCDE que presentó un documento de trabajo sobre el comercio de emisiones hecho especialmente para el Protocolo de Kioto⁴⁸, se acordó un mercado de emisiones de gases de efecto invernadero. Los países del Anexo I podían alcanzar sus objetivos mediante reducciones netas de emisiones dentro de sus fronteras, o bien mediante la compra de permisos de emisión adicionales a otros países, incluyendo aquellos que no forman parte del Anexo I. Esto permite que, aunque en términos absolutos las emisiones netas de un país del Anexo I aumenten, los excesos se puedan “compensar” presentando permisos adicionales comprados a otro país⁴⁹. Este mercado de emisiones está amparado en el tercer artículo del



⁴⁸ Mullins y Baron, «Questions and answers on Emission Trading among Annex I Parties».

⁴⁹ El funcionamiento de este mercado es sumamente complejo debido a los distintos factores que intervienen en él, como: los diferentes gases que regula, el impacto diferencial de cada uno de esos gases sobre el clima, los cambios y avances en la ciencia climática, la métrica que necesita para operar, las legislaciones nacionales e internacionales que precisa su puesta en marcha, los acuerdos políticos sobre los que se asienta, entre otros. En términos generales puede entenderse como un mercado en el que se intercambian permisos para emitir gases contaminantes de efecto invernadero. En el marco del Protocolo de Kioto, la autoridad ambiental, la CMNUCC, entregó determinadas cantidades de permisos a los países bajo regulación (países Anexo I). Estos países pueden utilizar todos sus permisos para cubrir sus emisiones o, si excedieron sus límites de contaminación, pueden comprar más permisos a otros países; o bien, si logran ahorrar permisos debido a una reducción en sus niveles de emisiones contaminantes, pueden vender sus permisos sobrantes. El Protocolo también permitió la producción de permisos adicionales a los entregados por la autoridad ambiental, a través de proyectos de reducción de emisiones. En estos proyectos se invierten capitales que mediante procesos de reducción de emisiones (captura de CO2 en un bosque, por ejemplo) logran producir permisos adicionales que son vendidos a los países que los requieren para cumplir con sus compromisos ambientales. La autoridad ambiental también permitió que los países que no estaban sujetos a límites de emisiones de gases de efecto invernadero (países No Anexo I), como los latinoamericanos, pudieran generar permisos para el mercado mediante distintos tipos de proyectos de reducción de emisiones. Para una revisión detallada del funcionamiento de este mercado véase: Bryant, *Carbon markets in a climate-changing capitalism*; Bumpus y Liverman, “Accumulation by Decarbonization and the Governance of Carbon Offsets”; Stephan y Lane, *The Politics of Carbon Markets*; Lohmann, *Mercados de carbono. La neoliberalización del clima*; Vega, “Mercados de emisiones, cambio climático y la transformación social de la atmósfera”.

Protocolo de Kioto, en el que se instituyen tres mecanismos flexibles de base mercantil para que las partes puedan cumplir con sus obligaciones al financiar o comprar reducciones de emisiones generadas fuera de sus territorios. Esos tres mecanismos mercantiles son: Comercio de Emisiones, Implementación Conjunta (IC) y Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)⁵⁰.

El mercado concebido por el Protocolo de Kioto se enfrentó al problema de que los gases que están bajo su regulación tienen un efecto invernadero común, pero tal efecto es diferente para cada uno de ellos. Por ejemplo, el HFC tiene un impacto climático mucho mayor que el CO₂. Para poder comerciar con emisiones de gases que presentan estas diferencias, el Protocolo de Kioto introdujo el concepto de Global Warming Potential (GWP), procedente de las ciencias atmosféricas. Los científicos que lo formularon⁵¹, se habían inspirado en el Ozono Depletion Potential, que el grupo promotor de los mercados de emisiones utilizó en 1988 en el Programa de Protección del Ozono Estratosférico para comparar y hacer equivaler las emisiones de los distintos gases que adelgazaban la capa de ozono⁵². El mercado surgido del Protocolo de Kioto también planteaba utilizar el GWP como equivalente general en los intercambios de permisos de emisión. Para realizar la comparación entre los diferentes gases el GWP estableció al dióxido de carbono (CO₂) como equivalente entre ellos y se le asignó un potencial de calentamiento global igual a 1, mientras que a los otros gases se les asignó a partir de su relación con el CO₂. El gas de efecto invernadero HFC23, por ejemplo, tiene un GWP de 14,800, porque cada una de sus partículas suspendidas en la atmósfera posee un potencial para calentar el planeta 14,800 veces superior al de una partícula de CO₂. Debido a que el dióxido de carbono funge como equivalente general, al mercado de emisiones de gases de efecto invernadero se le conocerá también como *mercado de carbono*⁵³.

Además de retomar el paradigma de equivalencia del mercado de emisiones que agotan el ozono, el mercado de carbono utilizó la tonelada de



⁵⁰ Laub y Matos, «El Protocolo de Kyoto y los Bonos de Carbono», 245.

⁵¹ Rogers y Stephens, «Absolute infrared intensities for F-113 and F-114 and an assessment of their greenhouse warming potential relative to other chlorofluorocarbons».

⁵² Paterson y Strippel, «Virtuous carbon», 99.

⁵³ Bryant, *Carbon markets in a climate-changing capitalism*.

dióxido de carbono (tCO₂) como la base de su métrica, como su unidad de cuenta, para medir las cantidades de gases de efecto invernadero colocadas o extraídas de la atmósfera. Para poder utilizar esta métrica, era necesario que la unidad de cuenta incluyera las diferencias de calentamiento global de cada gas, así se formuló la *tonelada de dióxido de carbono equivalente* (tCO₂e), que permitía medir las cantidades de gas que entraban o salían de la atmósfera, independientemente del gas en cuestión. Así, la tCO₂e hizo posible medir e intercambiar las emisiones, independientemente de las diferencias de efecto invernadero de cada gas⁵⁴.

En el año 2005 entró en funcionamiento el mercado internacional de carbono mandado por el Protocolo de Kioto. Esa fecha, más que el inicio de los mercados de emisiones, es el punto de llegada de una historia que había comenzado 30 años atrás. La idea de construir un mercado de emisiones de gases de efecto invernadero no nació, como ya es evidente, con el Protocolo de Kioto. Cuando la preocupación por atender el cambio climático tomó relevancia en la política ambiental internacional y se construía el régimen climático internacional, la opción de los mercados de emisiones ya estaba ahí desde tiempo atrás, esperando pacientemente que ese problema ambiental cobrara relevancia y prioridad internacional para aparecer como la alternativa viable y realista. El objetivo se logró y hasta el día de hoy el mercado mundial de carbono sigue siendo la principal apuesta de las naciones del mundo y organismos internacionales para enfrentar la amenaza climática que se cierne sobre la humanidad.

CONCLUSIONES

El actual predominio mundial del régimen de tope y comercio es el mayor logro en la historia del grupo promotor de los mercados de emisiones contaminantes. Si bien en la actualidad este grupo consiste en organizaciones empresariales, ONG's, formuladores de políticas, funcionarios públicos, tecnócratas, académicos e investigadores de todo el espectro de las ciencias sociales, con sus narrativas publicadas y distribuidas en miles de documentos, con actores



⁵⁴ Paterson y Strippel, «Virtuous carbon», 100-101.

inscritos en reuniones y organizaciones en todo el mundo⁵⁵ y con presencia en los aparatos de Estado de múltiples países; en su origen eran algo muy diferente, apenas unos cuantos académicos, formuladores de políticas y tecnócratas, asentados principalmente en Estados Unidos y con cierta influencia en la Environmental Protection Agency, que imaginaban y experimentaban con instrumentos mercantiles contrarios al predominante régimen estadocéntrico de comando y control. Así, la regulación mercantil para contaminantes atmosféricos nació en EUA, a partir de experiencias puntuales y aisladas, en un entorno adverso y hasta contrario a sus planteamientos. Sin embargo, este grupo logró deconstruir, práctica e ideológicamente, al régimen de comando y control como política ambiental predominante, al tiempo que construyó un paradigma con principios de mercado al que llamó tope y comercio y que hasta hoy sigue siendo la política ambiental convencional en el mundo para tratar problemas de contaminación atmosférica.

Destaca en su estrategia la construcción de una autoridad epistémica basada no solo en definir una solución a los problemas ambientales, sino también en la construcción misma del problema, en donde los costos económicos (pero no ecológicos) aparecen como el criterio determinante de lo políticamente realista y aceptable. Sin embargo, a lo largo de su historia los diferentes experimentos de base mercantil han mostrado que, al segregar los posibles costos ecológicos de la regulación de mercado, se corre el riesgo de que las alternativas que reducen las emisiones al menor costo económico se transformen en problemas ambientales de mayor alcance. Esto fue lo que aconteció con el HFC que se estableció como una de las principales alternativas para reducir las emisiones que agotan la capa de ozono, pero que tiempo después se convirtió en uno de los factores propulsores del cambio climático. Este ejemplo no es la excepción, lo mismo sucedió con una experiencia inicial en la historia de los mercados de emisiones que, aunque no forma parte del periodo de evolución que aquí hemos revisado, vale la pena mencionar por sus implicaciones para las conclusiones de este artículo. Bajo el Programa de Comercio de Emisiones de Estados Unidos que, desde la segunda mitad del 1970, reguló la contaminación atmosférica de fuentes industriales, se presentó



⁵⁵ Voß y Simons, «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a 'pre-history' of carbon trading», 62-63.

un aumento en las concentraciones atmosféricas de dióxido de azufre, causante de las lluvias ácidas. Tiempo después, se descubrió que este aumento fue causado por los instrumentos mercantiles que se habían utilizado para regular las fuentes industriales. El gobierno de EUA tuvo que crear una regulación ambiental específica para ese gas que se había transformado en un extendido y preocupante problema de contaminación producto de una regulación de corte mercantil⁵⁶. Por tanto, si bien hasta el momento los mercados de emisiones han resultado experiencias exitosas debido a que han logrado reducir, a bajos costos, las emisiones contaminantes que cada mercado se propuso, lo que también es cierto es que estos mercados parecen funcionar generando nuevos problemas ecológicos. Si esto es así, cabría preguntarse si alguna de las alternativas que el mercado de carbono presenta para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se convertirá en el futuro en la causa de un nuevo problema de contaminación atmosférica.

Por otra parte, también destacan en su estrategia las relaciones que los miembros del grupo establecieron con instituciones clave de la regulación ambiental para consolidar su proyecto de un mercado internacional y mundial de emisiones contaminantes. Desde que emergieron en EUA, lograron colocarse en la Environmental Protection Agency, luego con Proyecto 88 ampliaron su margen de influencia llegando a miembros del Congreso y hasta representantes de elección popular. El paso al escenario internacional también lo realizaron con esa estrategia de penetración, ubicándose en la OCDE y la UNCATD, utilizando la infraestructura que les brindaron esos organismos para construir una epistemología y una legitimidad en donde el comercio de emisiones apareció como la opción óptima, influyendo en las evaluaciones y recomendaciones del PICC y, finalmente, en la toma de decisiones de la CMNUCC.

En suma, el mercado internacional para reducir las emisiones que agotan el ozono y el mercado mundial de carbono para combatir el cambio climático, forman parte de un paradigma de regulación de contaminantes atmosféricos



⁵⁶ Calel, «Carbon markets: a historical overview. Wiley Interdisciplinary Reviews», 109-10; Ellerman, «Evaluación ex post de permisos comercializables de emisión: el programa estadounidense de limitación y comercio de emisiones de SO₂», 12; Mackenzie, «Making things the same: gases, emissions rights and the politics of carbon markets», 442.

que tiene una historia que antecede al surgimiento de estos problemas ambientales en la agenda de la comunidad internacional. Este régimen comenzó a gestarse desde 1970, donde aparecieron, siempre de forma fragmentada y dentro de las fronteras de EUA, los primeros experimentos mercantiles para regular la contaminación atmosférica que no estaba relacionada con la capa de ozono ni con el cambio climático. Su consolidación y evolución se realizará hasta finales de la siguiente década, con el surgimiento del mercado para reducir las emisiones que agotan la capa de ozono, que fue el primer mercado completamente articulado y que incluyó nuevos instrumentos mercantiles. Así, los experimentos aislados y fragmentados que la Environmental Protection Agency desarrolló desde 1970 para adecuar su regulación a las demandas empresariales y a los supuestos de la escuela neoclásica que comenzaba a ganar predominio en la ciencia económica, dieron un salto cualitativo en 1988 cuando uno de esos experimentos, el mercado estadounidense para reducir las emisiones que agotan la capa de ozono, fue colocado como una alternativa en las discusiones internacionales sobre la protección del ozono estratosférico, logrando llevar esos experimentos fuera de las fronteras de EUA, dando paso al primer mercado internacional de emisiones atmosféricas contaminantes en la historia universal.

Algunos elementos desarrollados en el mercado para reducir las emisiones que agotan la capa de ozono, como la creación de una métrica específica para medir los gases contaminantes, el Ozono Depletion Potential que funciona como equivalente general para el intercambio de gases con diferente impacto sobre el ozono estratosférico, los sistemas de distribución y retiro de permisos, el establecimiento de calendarios y cronogramas de reducción; serán retomados y adecuados para darle forma al mercado de carbono. Este mercado que se instituyó para intentar mitigar el cambio climático, continuará la expansión espacial de los mercados de emisiones al alcanzar la dimensión mundial a través del Protocolo de Kioto acordado por la CMNUCC. Es en este sentido que estos dos mercados se distinguen de los experimentos previos en donde apenas existían formas arquetípicas de mercado circunscritas a espacios locales, nacionales y/o regionales y con instrumentos mercantiles en gestación. Por tanto, el mercado internacional para reducir las emisiones que agotan el ozono y el mercado mundial de carbono, constituyen el periodo de evolución en la historia de los mercados de emisiones atmosférica contaminantes, pues

crearon y/o consolidaron las características que hoy define al régimen de tope y comercio, que sigue siendo, hasta ahora, la política pública convencional a nivel mundial para tratar los problemas de contaminación atmosférica.

FUENTES CONSULTADAS

BIBLIOGRAFÍA

- Bolin, Bert. *A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2007.
- Bryant, Gareth. *Carbon markets in a climate-changing capitalism*. UK: Cambridge University Press, 2019.
- Bumpus, Adam, y Diana Liverman. «Accumulation by Decarbonization and the Governance of Carbon Offsets». *Economic geography* 84, núm. 2 (2008): 127–55.
- Calel, Raphael. «Carbon markets: a historical overview. Wiley Interdisciplinary Reviews». *Climate Change* 4, n.º 2 (2013): 107-19. <https://doi.org/10.1002/wcc.208>.
- Cole, Daniel H. «Origins of Emissions Trading in Theory and Early Practice». En *Handbook on Emissions Trading*. Rochester, NY, 2015. <https://papers.ssrn.com/abstract=2611082>.
- Damro, Chad, y Pilar Luaces Méndez. «Emissions trading at Kyoto: from EU resistance to Union innovation». *Environmental Politics* 12, n.º 2 (2003): 71-94. <https://doi.org/10.1080/09644010412331308194>.
- Dudek, Daniel, y John Palmisano. «Emissions Trading: Why is this Thoroughbred Hobbled?» *Columbia Journal of Environmental Law* 13, n.º 2 (1988). <https://doi.org/doi.org/10.7916/cjel.v13i2.5742>.
- Ellerman, Deny. «Evaluación ex post de permisos comercializables de emisión: el programa estadounidense de limitación y comercio de emisiones de SO₂». *Cuadernos económicos del ICE* 71 (2006).
- Falkner, Robert. «The Business of Ozone Layer Protection: Corporate Power in Regime Evolution». En *The Business of Global Environmental Governance. Global Environmental Accord: Strategies for Sustainability and Institutional Innovation*. London, England: The MIT Press, 2005.
- Fernández, Pablo Antonio. «El comercio de derechos de emisiones de CO₂ en la UE.

- ¿Esperanza para el clima o nuevo modelo de mercadeo?» *Revista de derecho comunitario europeo*, 2011.
- Gilberston, Tamra. «Financialization of nature and climate change policy: implications for mining-impacted Afro-Colombian communities». *Community Development Journal*, 2020.
- Gilberston, Tamra, y Oscar Reyes. *El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa*. Carbon Trade Watch, 2006.
- Gupta, J. «A history of international climate change policy. Wiley Interdisciplinary Reviews». *Climate Change* 1, n.º 5 (2010): 636-53. <https://doi.org/10.1002/wcc.67>.
- Jones, Tom. «The economics of climate change». *The OECD observer*, 1992.
- Laub, Anthony, y Javier Matos. «El Protocolo de Kyoto y los Bonos de Carbono». *Revista de Derecho Administrativo*, 2008.
- Lee, David. «How a market-based permit system controls CFCs and other ozone-depleters». En *Ozone Protection in the United States. Elements of success*, 119. New York: World Resources Institute, 1996.
- Levy, David. «Business and International Environmental Treaties: Ozone Depletion and Climate Change». *California Management Review* 39, n.º 3 (1997): 54-71.
- Liverman, Diana. «Conventions of climate change: constructions of danger and the dispossession of the atmosphere». *Journal of Historical Geography* 35, n.º 2 (2009): 279-96. <https://doi.org/10.1016/j.jhg.2008.08.008>.
- Lohmann, Larry. *Mercados de carbono. La neoliberalización del clima*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala, 2012.
- Mackenzie, Donald. «Making things the same: gases, emissions rights and the politics of carbon markets». *Accounting, Organizations and Society* 34 (2009): 440-55. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2008.02.004>.
- Markandya, Anil, Ibon Galarraga, y Pamela Mason. «Instrumentos y políticas para la eliminación de productos que dañan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal». *Ekonomiaz* 1º Cuatrimestre, n.º 49 (2002): 54-77.
- Mullins, Fiona, y Richard Baron. «Questions and answers on Emission Trading among Annex I Parties». Organisation for Economic Co-operation and Development & International Energy Agency, 1997.
- Paterson, Matthew, y Johannes Stripple. «Virtuous carbon». En *The Politics of Carbon Markets*. UK: Routledge Studies in Environmental Policy, 2015.
- Rogers, J. D., y R. D. Stephens. «Absolute infrared intensities for F-113 and F-114

- and an assessment of their greenhouse warming potential relative to other chlorofluorocarbons». *J Geophys Res*, n.º 93 (1988): 2423-28.
- Sabogal, Nelson. «El Protocolo de Montreal, un modelo de concertación para la protección de la capa de ozono». *Revista Relaciones Internacionales* 7, n.º 14 (1998). <https://revistas.unlp.edu.ar/RRII-IRI/article/view/1787>.
- Salas, E. M., y E. S. Maldonado. «Brief history of climate change science and global political response: a context analysis». *KnE Engineering* 5, n.º 2 (2019): 717-38. <https://doi.org/doi.org/10.18502/keg.v5i2.629>.
- Schreurs, Miranda. «A Brief History of Emission Trading Systems». En *After Cancún. Climate Governance or Climate Conflicts*, 189. Energiepolitik und Klimaschutz. Germany: Vs Research, 2011.
- Stavins, Robert. «Project 88 - Harnessing Market Forces to Protect Our Environment: Initiatives for the New President. A Public Policy Study sponsored by Senator Timothy E. Wirth, Colorado, and Senator John Heinz, Pennsylvania.» Washington, D.C., 1988.
- Stephan, Benjamin, y Richard Lane. *The Politics of Carbon Markets*. UK: Routledge Studies in Environmental Policy., 2015.
- Tietenberg, Thomas. *Emissions trading: an exercise in reforming pollution policy*. Washington, DC: Resources for the Future, 1985.
- UNCTAD. «Combating global warming: Study on a global system of tradeable carbon emission entitlements.» UNCTAD, 1992.
- Vega, Ricardo. «Mercados de emisiones, cambio climático y la transformación social de la atmósfera». *Investigación Científica*, 2020. <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/investigacioncientifica/article/view/956>.
- Vega, Ricardo. «El origen de los mercados de emisiones. La mercantilización de la regulación ambiental para contaminantes aéreos en Estados Unidos» *Norte-américa, Revista Académica del CISAN-UNAM* 16, núm. 2 (el 1 de junio de 2021). <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.473>.
- Voß, Jan-Peter. «Innovation processes in governance: the development of “emissions trading ” as a new policy instrument». *Science and Public Policy* 34, n.º 5 (2007): 329-43. <https://doi.org/10.3152/030234207x228584>.
- Voß, Jan-Peter, y Arno Simons. «Politics by other means: the making of the emissions trading instrument as a ‘pre-history’ of carbon trading». En *The Politics of Carbon Markets*, 284. Routledge Studies in Environmental Policy. UK: Routledge, 2015.

Yamin, F. «The Kyoto Protocol: Origins, Assessment and Future Challenges». *Review of European Community and International Environmental Law* 7, n.º 2 (1998): 113-27.

RICARDO VEGA ES Doctor en Estudios Latinoamericanos por la UNAM y Doctor en Estudios del Desarrollo por la UAZ. Actualmente se desempeña como Asesor de Rectoría de la UACM. Su área de investigación se ubica en los mercados de emisiones atmosféricas contaminantes, especialmente en los mercados de carbono. Ha publicado: “El origen de los mercados de emisiones. La mercantilización de la regulación ambiental para contaminantes aéreos en Estados Unidos.”, en *Norteamérica, Revista del Centro de Investigaciones sobre América del Norte*, UNAM; así como: “Fijación, mercantilización y desposesión del carbono en América Latina. Los proyectos REDD+ para combatir el cambio climático”, en *De raíz Diversa*, Revista del Programa de Posgrado en Estudios Latinoamericanos, UNAM; y “De la ‘acumulación originaria’ a la acumulación terminal. Desposesión y mercantilización en los proyectos REDD+”, en *Revista Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*.

D. R. © Ricardo Vega, Ciudad de México, enero-junio, 2025