



Norteamérica

ISSN: 1870-3550

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones sobre América del Norte

Vega Ruiz, Ricardo

El origen de los mercados de emisiones. La mercantilización de la regulación ambiental para contaminantes aéreos en Estados Unidos

Norteamérica, vol. 16, núm. 2, 2021, Julio-Diciembre, pp. 9-34

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones sobre América del Norte

DOI: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.473>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193771604001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# El origen de los mercados de emisiones. La mercantilización de la regulación ambiental para contaminantes aéreos en Estados Unidos

## The Origin of Emissions Markets. The Commercialization Of Environmental Regulation for Air Pollutants in the United States

RICARDO VEGA RUIZ\*

### RESUMEN

Este artículo describe el nacimiento de la regulación de contaminantes atmosféricos, así como su transformación, que de estar bajo control estatal transitó a un régimen basado en instrumentos de mercado. Muestra la paulatina mercantilización del abordaje de los problemas de contaminación aérea, cuyo origen se encuentra en Estados Unidos y que se condensó en la fundación de tres programas históricos: el Programa sobre Manejo de Emisiones (Emission Trading Program, 1982), el programa Promedio entre Refinerías (Average between Refineries, 1985) y el Programa sobre Lluvia Ácida (Acid Rain Program, 1995). Estos experimentos, dentro del régimen de regulación ambiental de comando y control, desembocaron en la conformación del primer mercado de emisiones atmosféricas contaminantes en la historia mundial y abrieron el camino de un nuevo régimen de regulación ambiental conocido como tope y comercio.

**Palabras clave:** mercados de emisiones, tope y comercio, comando y control, política ambiental.

### ABSTRACT

This article describes the birth of air pollutant regulation and its transformation, which, formerly under state control, moved on to a regime based on market instruments. The author shows the gradual commercialization of the approach to air pollution problems, whose origins can be traced to the United States, summarized in three different historic moments: the Emission Trading Program (1982), the Average between Refineries (1985), and the Acid Rain Program (1995). These experiments, in a framework of the command and control environmental regulatory regime, led to the creation of the first atmospheric contaminant emissions market in world history and opened up the road to the new “cap and trade” environmental regulatory regime.

**Key words:** emissions market, cap and trade, command and control, environmental policy.

\* Candidato a doctor en Estudios Latinoamericanos, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), doctorante en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), <contrafaenoris@gmail.com>.

## INTRODUCCIÓN

Los mercados de emisiones son la principal forma de regulación de contaminantes atmosféricos a nivel mundial. El mercado internacional de gases de efecto invernadero con el que se pretende mitigar el cambio climático es la mejor muestra de ello. Esta relevancia se ha expresado en abundantes publicaciones sobre diferentes temas relacionados con los mercados de emisiones. Sin embargo, su dimensión histórica no ha recibido la atención que merece como objeto de estudio. El interés permanece centralizado en el fenómeno contemporáneo de los mercados de emisiones de gases de efecto invernadero (Abadía, 2014; Fernández, 2011; Gilbertson y Reyes, 2006; Lohmann, 2012; Sunstein, 2009) nublando la importancia de la reconstrucción histórica en la comprensión de estos mercados.

El abordaje mercantil de los problemas de contaminación aérea no nació en los debates sobre el cambio climático antropogénico de 1980 y 1990, sino que apareció por primera vez en Estados Unidos en 1970, en el contexto de la aplicación de la Ley de Aire Limpio (*Clean Air Act*, CAA), que fue decretada ante el aumento de la contaminación aérea causada principalmente por gases sin efecto invernadero. Aunque el esquema de regulación con el que fue elaborada esta ley estuvo basado en un fuerte control estatal acorde con los principios convencionales de la época, la crisis económica internacional de 1974, así como la fuerte oposición de las empresas contaminadoras lo terminaron desmantelando paulatinamente. La primera parte de este artículo reconstruye este proceso de nacimiento y transformación de la regulación de contaminantes atmosféricos en su país de origen: Estados Unidos.

La segunda describe y analiza la conformación del primer mercado de emisiones aéreas contaminantes en la historia. La penetración de la perspectiva mercantil para abordar los problemas ambientales en la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) se expresó en diferentes enmiendas de la CAA, que pusieron en marcha distintos experimentos a través de mecanismos flexibles y mercantiles para cumplir con los estándares de contaminación atmosférica. La incorporación, en distintos momentos, de cuatro de estos mecanismos en la regulación de contaminantes aéreos para fuentes industriales culminó en la conformación del primer mercado de emisiones aéreas contaminantes conocido como Programa sobre Manejo de Emisiones (Unites States-Emission Trading Program) de 1982.

El segundo gran experimento, que se gestó para atender los problemas ambientales causados por el creciente parque vehicular, se aborda en la tercera parte de este artículo. Para reducir las emisiones contaminantes de los autos también se utilizó la CAA para regular la cantidad de plomo en la gasolina. Ante el desacato de las refinerías de combustible, entre 1970 y 1986, la EPA incorporó tres mecanismos flexibles y

mercantiles para facilitar el cumplimiento de la ley ambiental. Este programa, conocido como Promedio entre Refinerías (*Average between Refineries*), articuló paulatinamente un mercado de contenido de plomo.

Sin embargo, estos experimentos de mercado se erigieron dentro de un esquema de regulación ambiental conocido como comando y control, que precisaba de una fuerte intervención estatal. La mercantilización de la regulación de contaminantes aéreos, que ya operaba en la práctica, resultaba incompatible. Hasta 1995, en el contexto del aumento de las lluvias ácidas causadas principalmente por las emisiones de dióxido de azufre, se constituyó el Programa sobre Lluvia Ácida (*Unites States-Acid Rain Program*), un mercado que sentaría las bases de un nuevo régimen de regulación para la contaminación atmosférica. Fue conocido como tope y comercio y terminó por liquidar lo que quedaba del régimen de comando y control. La cuarta parte de este trabajo reconstruye la conformación de este mercado y describe los principios de este nuevo régimen que se ha convertido en la política convencional, a nivel internacional, para tratar los problemas de contaminación aérea.

Aunque los tres mercados, el Programa sobre Manejo de Emisiones (1982), el Promedio entre Refinerías (1985) y el Programa sobre Lluvia Ácida (1995) aparecen descritos en este trabajo en secuencia cronológica según la fecha en que se formalizaron legalmente, la práctica mercantil en la regulación ambiental para los distintos contaminantes aéreos se desarrolló de forma simultánea, por lo que la influencia entre estas tres experiencias mercantiles fue retroactiva, lo que contribuyó a acelerar el surgimiento del régimen de regulación ambiental mercantil conocido como tope y comercio.

Finalmente, en el apartado de conclusiones, se enfatiza que el régimen de tope y comercio no surgió para resolver problemas ambientales, sino para solucionar el desacato de la ley ambiental por parte de los contaminadores en Estados Unidos. El estudio sobre sus orígenes resulta fundamental para desnaturalizar el abordaje mercantil de los problemas de contaminación atmosférica y para tener presentes los problemas sociales y ecológicos que los mercados de emisiones han generado inesperadamente en el pasado. También se resalta la necesidad de que las investigaciones, sobre todo en español, profundicen en la dimensión histórica del objeto para evaluar objetivamente la vigencia de esta supuesta solución que en la actualidad se extiende por el mundo con los mercados de gases de efecto invernadero para enfrentar el cambio climático.

## METODOLOGÍA

Esta investigación utilizó el análisis cualitativo de publicaciones especializadas y archivos documentales sobre los tres primeros mercados de emisiones atmosféricas

contaminantes en Estados Unidos para reconstruir los orígenes históricos de la regulación ambiental para tratar los problemas de contaminación aérea. El análisis de esos mercados reveló la centralidad de la EPA, de la oposición de los contaminadores y de los debates en el interior de la disciplina económica en el proceso de mercantilización de la regulación ambiental para tratar las emisiones aéreas contaminantes que se experimentaron durante las últimas tres décadas del siglo XX. La reconstrucción de este proceso histórico mediante este enfoque metodológico arrojó la hipótesis según la cual los mercados de emisiones, así como el régimen de tope y comercio, hoy predominantes en la política ambiental internacional, surgieron en la EPA como una respuesta al desacato de los contaminadores y con el objetivo de desplazar las limitaciones del crecimiento económico que imponía el régimen de regulación ambiental, ya que contaba con una fuerte intervención estatal llamada comando y control.

## NACIMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE LA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES AÉREOS

Los problemas ambientales del capitalismo estaban presentes antes de que el proceso productivo se encadenara a los combustibles fósiles. La crisis de la bosta asoló a los ciudadanos europeos en el siglo XX, ya que inundaban sus calles con el excremento de los caballos. Pero cuando el capitalismo vivió su momento histórico de mayor auge, eso que Eric Hobsbawm llamó “edad de oro” (1945-1973), la meteórica expansión industrial incrementó los problemas ambientales a niveles inimaginables (1995).

Fue en el interior de la principal potencia económica mundial que lideraba el bloque capitalista occidental, Estados Unidos, donde los problemas de contaminación provocados por los impactos del acelerado crecimiento económico de posguerra sirvieron como caldo de cultivo de un renovado movimiento ambientalista. En la década de 1960, en una de sus expediciones al espacio, los astronautas estadounidenses lograron captar por primera vez nuestro planeta desde una posición tan distante que permitía verlo en su totalidad, como una pequeña nave vagando en la inmensidad del cosmos. Este logro de la boyante economía estadounidense se convirtió, paradójicamente, en un símbolo que el movimiento ambientalista utilizó para denunciar la amenaza que representaba el obsesivo crecimiento económico para la vulnerable nave espacial que tenemos por hogar.

Tan fuerte resultó la metáfora de la Tierra como nave espacial que su influencia penetró el corazón de la disciplina económica. En un evento realizado en 1966 por el grupo de intelectuales estadounidenses Resources for the Future (RFF) comenzó a resonar la tesis de que la principal amenaza para nuestra nave residía en la aspiración

del crecimiento económico ilimitado que el gobierno, la economía convencional y el sentido común abrazaban como dogma. En su intervención titulada *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, Kenneth E. Boulding terminó por despojar la imagen espacial de la Tierra de todo tinte metafórico para constituir la base de su teoría económica. Afirmaba que nuestro planeta y la economía humana no eran sistemas abiertos, tal como sostenían los economistas convencionales en los que no existía conexión entre las entradas y las salidas, eran más bien sistemas cerrados: “Las salidas de todas las partes del sistema están vinculadas a las entradas de otras partes. No hay entradas desde el exterior ni salidas hacia el exterior; de hecho, no hay afuera en absoluto” (Boulding, 1966). El planteamiento de Boulding buscó subsumir la economía bajo ese sistema cerrado al que finalmente pertenece: la ecología (Lane, 2015: 37).

Además de estos giros ideológicos, la presión de un renovado movimiento ambientalista persuadió al gobierno federal de Nixon a elaborar, en 1970, la CAA para hacer frente a los cada vez más constantes problemas de contaminación aérea provocados por seis gases: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo, ozono y partículas contaminantes (Ellerman *et al.*, 2000: 13). La CAA partió de una forma de regulación ambiental a la que se le denomina régimen de comando y control, que se caracteriza por la fuerte e inflexible intervención del Estado que fija límites de emisión para cada uno de los emisores, especifica los medios por los cuales se debe alcanzar el objetivo ambiental, es decir, determina el equipo de reducción de emisiones que es imprescindible instalar en la fuente contaminante e impone sanciones a los infractores (Cole, 2015: 9; Voß y Simons, 2015: 57).

La CAA estableció estándares de calidad del aire que, en adelante, las autoridades de los estados tenían que hacer cumplir. Se creó la EPA para monitorear los niveles de contaminación y ejecutar las sanciones a los infractores. Los estados tenían hasta 1975 como plazo máximo para cumplir con los objetivos ambientales (Hahn y Hester, 1989a: 114). Aquellos que no lo lograsen se les impediría ampliar o instalar nuevas fuentes contaminantes en sus territorios, lo que en la práctica se traduciría en una “prohibición del crecimiento” para el conjunto de empresas ubicadas en las zonas infractoras.

En este régimen de comando y control, los trabajos de RFF que presentaron al medio ambiente como un objeto finito antitético a la aspiración del crecimiento económico infinito fueron centrales (Lane, 2015: 45). Y aunque ciertas autoridades estatales e industrias contaminantes consideraban a la CAA y la EPA retos difíciles de superar, no los percibían como amenaza a sus intereses. El régimen de comando y control estaba tan naturalizado que parecía incuestionable, era la opción convencional que la economía y la política recomendaban para abordar los problemas de contaminación aérea.

Sin embargo, un suceso histórico detonaría el inicio de la transformación de la concepción que la EPA tenía sobre la regulación ambiental: la crisis de la edad de oro

del capitalismo. En 1973, el aumento de los precios del petróleo y los recortes a la producción de crudo por los países petroleros del Golfo le pusieron fin al largo y acelerado crecimiento económico de posguerra. La repercusión para la potencia económica occidental fue inmediata, dejando, entre otras cosas, una fuerte desaceleración. El crecimiento económico, tan criticado por el ambientalismo y desdeñado por los economistas con su metáfora de la Tierra como nave espacial, aparecía ahora como una prioridad para el gobierno estadounidense, un asunto de seguridad nacional en el contexto de la guerra fría.

Desde 1960 se habían formulado alternativas al régimen de comando y control. El libro de John Dales, *Pollution, Property, and Prices* de 1968, fue uno de los más importantes desarrollos sobre los mecanismos de mercado para regular el medio ambiente, pero quedó circunscrito al ámbito académico. El dismantelamiento de la política ambiental estadounidense asentada en la fuerte intervención del Estado vino del RFF. El grupo que tiempo atrás había ayudado a sentar las bases de una economía de sistema cerrado y dependiente de la ecología recogió de los escombros la idea del crecimiento para colocarla nuevamente en el altar de la disciplina. Más allá de las aulas y los congresos académicos, el RFF logró socavar la prohibición del crecimiento anteponiendo los mecanismos de mercado, solución que permitiría, supuestamente, alcanzar los objetivos ambientales sin sacrificar el crecimiento económico.

El economista estadounidense Allen V. Kneese, miembro del grupo, fue un actor central en este giro ideológico y práctico. En 1969, presentó el trabajo "Producción, consumo y externalidades". Su perspectiva, además de incorporar las entradas en la economía, como anteriormente había hecho el enfoque del equilibrio, incluía la idea de las salidas que buscaban que la contaminación ambiental y su control pudieran ser abordados como un problema de equilibrio económico (Lane, 2015: 45). De esta forma, las externalidades dejaban de ocupar el lugar de desviaciones menores donde fueron colocadas desde que el economista inglés Arthur Pigou las incorporó a la disciplina (Pérez *et al.*, 2010: 43). El nuevo enfoque mostró que cuando se considera el flujo completo, no sólo las entradas (recursos materiales), sino también las salidas (bienes finales y residuales) y las externalidades son resultados inherentes del proceso económico. La teoría de Kneese, que reinterpretó los planteamientos de Boulding, se proyectó como alternativa para regular la contaminación aérea sin poner en peligro el crecimiento económico.

La concepción de la contaminación ambiental fue un problema de externalidades económicas que significó una innovación que cambió las relaciones entre la economía y el medio ambiente. A decir de Richard Lane, esta innovación teórica que debe atribuirse al RFF, ya que permitió socavar el concepto de medio ambiente y limitarlo por un conjunto de recursos escasos en términos absolutos. Invirtió los términos

del problema, la contaminación ambiental dejó de ser el indicador de la falla del mercado y de la obsesión por el crecimiento económico para pasar a ser una falla específica y subsanable de ciertos mercados (Lane, 2015: 41). Desde esta perspectiva, la contaminación aparece cuando los mercados no fijan adecuadamente el precio del medio ambiente. La teoría del equilibrio general y la rehabilitación de la teoría de las externalidades terminaron por “reconciliar” la economía con el medio ambiente.

El inicio del cambio en las altas esferas gubernamentales se dio en 1974, cuando la Administración Federal de Energía (Federal Energy Administration, FEA) puso en marcha el Proyecto Independencia para resolver el problema del desabasto de petróleo ocasionado por las disputas con los países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). En 1975, la nueva perspectiva se consolidó con la política del presidente Ford que, para superar la dependencia del suministro extranjero de petróleo, necesitaba salir de la regulación ambiental estricta de comando y control. Las medidas incluían la desregulación del gas, la expansión masiva de la explotación del petróleo en Alaska y la revitalización del uso del carbón doméstico. Para esto, Ford envió nuevas enmiendas a la CAA para evadir creativamente la prohibición del crecimiento (Lane, 2015: 45).

## LA GESTACIÓN DEL PRIMER MERCADO DE EMISIONES: EL USETP

El cambio progresivo que experimentó la regulación ambiental fue influido por la concepción económica de las externalidades, así como por las altas esferas del gobierno estadounidense que demandaban cambios en el régimen de regulación ambiental; sin embargo, la tenaz resistencia de los grandes contaminadores fue el dínamo clave. En la primera mitad de 1970, los fundamentos del esquema de comando y control habían perdido validez epistémica en la economía y su legitimidad como instrumento de política ambiental se comenzaba a desmoronar. Su cuestionamiento creó el espacio propicio para que un conjunto de industrias pusiera en marcha una campaña abiertamente política con la que lograron sellar en la CAA el estigma de “prohibición del crecimiento” (Voß, 2007: 333) precipitando su reforma y la transformación de la EPA. En adelante, la regulación ambiental aplicada por la agencia era obsoleta y contraria a los nuevos principios del buen funcionamiento económico y a lo políticamente realista y razonable. Las repercusiones de este cambio se expresaron en una serie de enmiendas a la CAA, que introdujeron cuatro mecanismos flexibles y de mercado dentro del esquema de comando y control: red, compensaciones, burbuja y banca.



## RED

En 1974, la EPA flexibilizó la regulación al valorar que numerosos estados no lograrían alcanzar los estándares de calidad del aire fijados para 1975. Para reducir las dificultades que enfrentaban las empresas, autorizó a las plantas industriales que aumentaran sus emisiones, debido a modificaciones o expansiones en sus instalaciones, para que pudieran apoyarse en un mecanismo en el que los aumentos de emisiones se contrarrestaran mediante reducciones en otras fuentes de emisión de la misma instalación. Este mecanismo de cumplimiento fue conocido con el nombre de red (Hahn y Hester 1989a: 132-133).

Para el caso de las plantas industriales pequeñas con bajos niveles de emisiones, que no eran consideradas “fuentes principales de contaminación”, las obligaciones ambientales eran mínimas. Pero en cuanto aumentaban su tamaño y sus emisiones alcanzaban cierto nivel, pasaban a considerarse “fuentes principales de contaminación”, quedando atadas a compromisos ambientales más severos. A través del mecanismo de red, una empresa que necesitaba aumentar sus emisiones podía evitar la clasificación de “fuente principal” al reducir la contaminación en otras partes de su instalación. Por esta vía, las empresas podían ajustar sus cálculos para que el aumento neto de sus emisiones (aumento de emisiones por la expansión menos la reducción en fuentes existentes) quedara por debajo del nivel en el que sería considerada “fuente principal” (Hahn y Hester, 1989a: 118-119).

Este mecanismo fue ampliamente utilizado por los agentes contaminantes. A decir de Daniel Cole, entre 1974 y 1984, hasta doce mil empresas utilizaron red para no contraer compromisos ambientales más onerosos, “lo que resulta en ahorros de costos de entre quinientos veinticinco millones y doce mil millones de dólares” (Cole, 2015: 18). Por su parte, en su temprana evaluación de 1989, Robert Hahn y Gordon Hester mostraron que red era la actividad de intercambio de emisiones más utilizada. Para 1984, el único año del que tenían información disponible, novecientas fuentes utilizaron red, y estimaron que, en el periodo de 1974 a 1989, ocho mil fuentes lo usaron (1989a: 133).

Red puso en marcha el primer programa de permisos transferibles de emisiones contaminantes aéreas en la historia, aunque, y esto es muy importante, no eran comercializables. Dado que de las emisiones totales sólo podían descontarse las reducciones que se realizaban en la misma instalación, el intercambio mercantil entre empresas era inexistente, por lo que no puede ser considerado el primer programa de comercio de emisiones. No obstante, es el origen del cual abrevia el programa de permisos comercializables de la EPA.

## COMPENSACIONES

Cuando finalmente llegó 1975, un grupo importante de regiones no alcanzaron los niveles de reducción de contaminación requeridos. En vez de aplicar sanciones a las zonas de no logro, la EPA introdujo cambios a su esquema de regulación que, además de tolerar a los transgresores de la CAA, mercantilizaron las formas de cumplimiento. La enmienda de 1977 extendía el plazo de cumplimiento hasta 1982 y creaba una separación entre las áreas que habían cumplido y las de incumplimiento (Hahn y Hester, 1989a: 115). Las segundas quedaban sujetas a un control más estricto. Un área de incumplimiento como Los Ángeles, por ejemplo, tenía que realizar reducciones de una y media toneladas de compuestos orgánicos volátiles para que una nueva fuente pudiera emitir otra tonelada (Cole, 2015: 19; Ellerman *et al.*, 2000: 18).

El hecho de que fueran las autoridades estatales las responsables frente a la EPA, permitió el surgimiento de iniciativas locales para alcanzar los estándares de calidad del aire. Una de ellas surgió en el estado de California, ya que implementó un mecanismo mercantil que facilitaba el logro de los objetivos de emisiones, al tiempo que permitía continuar la expansión industrial. Autorizaba la instalación de nuevas fuentes fijas de emisión siempre y cuando contaran con la tecnología menos contaminante disponible y compensaran nuevas emisiones con reducciones en otro lugar dentro del estado (Calel, 2013: 109; Schreurs, 2011: 147). Con esto, se permitía que una empresa cuyas reducciones de emisión resultaban insuficientes o demasiado costosas pudiera comprarlas a otras que estaban dentro del estado y que habían logrado exceder sus reducciones de emisión.

La experiencia de California fue una influencia clave en el mercado nacional de emisiones que posteriormente se construiría. También mostró la fuerte presencia que la teoría de las externalidades y la resistencia empresarial a la “prohibición del crecimiento” habían logrado sobre el aparato de Estado. La nueva concepción que abogaba por la flexibilidad de la regulación y la implementación de mecanismos de mercado había penetrado, incluso, el corazón de la EPA. La Oficina de Planificación y Evaluación (posteriormente, Oficina de Planificación y Gestión, Office of Personnel Management, OPM) fue la cabeza de playa dentro de la estructura institucional de la agencia, el *bunker* que abrigó a sus reformadores. En esa oficina se vinculó la flexibilización del régimen de comando y control con la teoría de las externalidades, lo que permitió el desarrollo de los primeros experimentos del comercio de emisiones como instrumento de política ambiental. Desde este laboratorio se introdujeron de forma gradual algunos de los incentivos de mercado en el esquema de regulación ambiental para formar parte de un programa llamado “Regulación controlada” (Voß, 2007: 333).

La enmienda de 1977 a la CAA estuvo fuertemente influida por la presión de la Oficina de Planificación y Evaluación y por el experimento de California. Siguiendo los lineamientos que había implementado el estado del sureste, permitió la construcción de nuevas instalaciones industriales siempre y cuando la carga de contaminación ambiental de la nueva fuente cumpliera con todos los estándares de emitir las menos emisiones posibles, pero con la condición de que fueran compensadas por reducciones provenientes de otras fuentes que estuvieran ubicadas en la misma área donde se construyó la nueva instalación (Cole, 2015: 19; Gorman y Solomon, 2002: 299). Cualquiera ente que estuviese en ese momento emitiendo un contaminante en el área poseía automáticamente permisos o derechos de emisión iguales a las existentes. Si excedía sus reducciones, podía venderlos, mientras que las empresas que no tuviera permisos suficientes podían comprarlos para seguir emitiendo desechos a la atmósfera. Se estima que aproximadamente quince mil fuentes contaminantes usaron compensaciones entre 1977 y 1980 (Hahn y Hester, 1989a: 119).

Fue la necesidad de encontrar más permisos de emisión para no impedir la construcción de nuevas fuentes de contaminación, lo que impulsó la primera experiencia del comercio de emisiones. Emergió como una solución a escala local y posteriormente tomó dimensión nacional con la enmienda de 1977 (Voß, 2007: 333).<sup>1</sup> En este sentido, es que puede decirse que el comercio de emisiones fue una consecuencia de las modificaciones legales que implementó el gobierno federal estadounidense para controlar la calidad del aire en las zonas de incumplimiento. Esto aún no significó un cambio completo del régimen de comando y control, pero fue la grieta por donde el enfoque mercantil penetró en la legislación de la CAA y en las políticas de la EPA.

## BURBUJA

La autoridad ambiental implementó otros dos mecanismos con la esperanza de convencer a los contaminadores de cumplir con la ley ambiental. El primero, creado en 1979, fue conocido como burbuja. Permitía que la instalación o grupo de instalaciones bajo gestión común pudiese colocar una chimenea que concentrara las emisiones de todas las fuentes individuales de una instalación y que en el techo de esa burbuja

<sup>1</sup> El comercio de permisos negociables que se comenzó a utilizar para contrarrestar diferentes contaminantes no se restringe a temas ambientales, sino que se ha utilizado en otros campos como la pesca, el espectro radioeléctrico para las telecomunicaciones y hasta con el agua. De hecho, el programa de derechos transferibles sobre el agua, implementado antes de 1970 en California, precede a los permisos comercializables de emisión de la EPA. Sin embargo, los mecanismos de mercado implementados por la agencia son el origen, la primera experiencia del comercio de permisos para contaminantes aéreos o atmosféricos.

existiera una sola abertura de salida. Esta concentración final de las emisiones permitió tratar la instalación como una sola fuente de un único tope de emisiones para cada contaminante (Ellerman *et al.*, 2000: 14).

Este cambio les permitía a las empresas seleccionar las fuentes para efectuar las reducciones. En vez de realizarlas en todas las fuentes, podían concentrarse en aquellas en que fueran menos costosas. La diferencia en las emisiones era finalmente calculada en la concentración de la burbuja. Ésta permitía a la empresa cumplir con los objetivos ambientales a un menor costo (Hahn y Hester, 1989a: 118). Para 1987, la EPA había aprobado cuarenta y dos burbujas para empresas que emitían partículas, dióxidos de azufre y compuestos orgánicos volátiles (Hahn y Hester, 1989a: 123).

Este no fue un mecanismo mercantil, pues las reducciones de emisión excedentes de una fuente no se vendían a otra empresa, sino que eran utilizadas para contrarrestar las emisiones excesivas de otras fuentes de la misma planta o plantas bajo gestión común (Cole, 2015: 19; Hahn y Hester 1989b: 372). Sin embargo, al flexibilizar los mecanismos de cumplimiento de los objetivos ambientales se cuestionó el régimen de comando y control restándole legitimidad por su supuesta rigidez e ineficiencia económica, lo que abrió el camino para la implementación de instrumentos de mercado.

## BANCA

En 1979, la EPA agregó el cuarto mecanismo flexible. Pretendiendo estimular el comercio de compensaciones de emisión, autorizó a las empresas depositar permisos de emisión en un banco para mantenerlos activos para uso o venta futura. Delegó autoridad a los estados para administrar sus propios bancos (Cole, 2015: 20), por lo que cada agencia reguladora estatal debía desarrollar sus procedimientos administrativos para su programa bancario.

Además de darle mayor liquidez al comercio de emisiones, también permitió a las empresas realizar estrategias de mediano plazo para disminuir los costos de sus reducciones. Algunas realizaron ahorros de emisiones cuando se lograban con menores inversiones para utilizarlos en el momento en que los estándares de la EPA se hicieron más estrictos o cuando el costo de las reducciones fuera más alto. El banco de emisiones consiguió que ciertos agentes empresariales comenzaran a tomar partido por instrumentos de mercado en la regulación ambiental, pues se dieron cuenta de que podría ser una buena fuente de negocios (Voß, 2007: 333). Sin embargo, en 1986, la EPA sólo había aprobado cinco reglamentaciones bancarias para agencias estatales, un número considerablemente bajo si se tiene en cuenta que eran cincuenta los estados bajo la regulación ambiental.

## U. S. EMISSION TRADING PROGRAM

Desde que se promulgó la CAA en 1970 hasta principios de 1980, el comportamiento de las empresas contaminantes fue siempre el mismo: el desacato de la ley ambiental. La EPA mostró mayor interés y preocupación por el logro de los objetivos ambientales que los entes obligados a cumplirlos. Más que una autoridad, asumió el papel de promotora de la buena conciencia ecológica de las empresas contaminantes. El aplazamiento de las fechas límite, la flexibilización y mercantilización de los mecanismos de cumplimiento enfocados más en el beneficio de los contaminadores que en la calidad del aire, la renuncia a aplicar las sanciones a los infractores, etc., mostraron la frágil autoridad de la EPA.

Fue en ese escenario de incumplimiento reiterado de la ley ambiental que la Agencia puso en marcha, en diferentes momentos, los mecanismos flexibles y de mercado que soslayaron la CAA y solaparon a los contaminadores. Fueron creaciones emergentes desarticuladas que buscaban aliviar la urgencia del incumplimiento. Emergieron instrumentos de política ambiental extraños, sobrepuestos al esquema de comando y control, en el que los mecanismos flexibles y comerciales no tenían cabida. Iniciaron el paulatino desmantelamiento de ese esquema al fracturar su rigidez e introducir la lógica del mercado en la regulación ambiental.

Debe tenerse claro que sólo dos de ellos fueron mecanismos propiamente de mercado: las compensaciones y el banco de emisiones. Los otros dos, red y burbuja, son sólo mecanismos flexibles, pero no comerciales. En este sentido, puede afirmarse que el primer instrumento de mercado en la regulación de emisiones aéreas contaminantes nació en Estados Unidos con la enmienda a la CAA de 1977, que decretó la creación de las compensaciones para las nuevas fuentes fijas ubicadas en zonas de incumplimiento. Sin embargo, no puede afirmarse que ahí nació el primer mercado de emisiones, puesto que tanto las compensaciones como el banco de emisiones son apenas instrumentos, no sistemas comerciales completos.

Fue hasta 1982 que la OPM y la EPA dieron el paso final en la creación del primer mercado de emisiones al poner en marcha los créditos de reducción de emisiones (*emissions reductions credits*, ERC) (Voß, 2007: 333). La nueva medida daba certeza legal a los permisos de emisión red, al comercio de compensaciones, al esquema de burbuja y a la posibilidad de acumular permisos en un banco. Pero lo más importante fue que introdujo a los ERC como moneda común, un equivalente entre las diferentes reducciones de emisión generadas por los cuatro mecanismos flexibles, lo que permitió su comercialización bajo el U. S. Emission Trading Program (USETP) y que constituye el primer experimento *in vivo* de un mercado de emisiones en la historia universal (Schreurs, 2011: 147).

En la creación del USETP influyeron economistas, politólogos y abogados que recibieron en su formación el enfoque de la economía de las externalidades como alternativa para los problemas de contaminación, por lo que lograron transformar paulatinamente la aplicación de la CAA y las políticas de la EPA (Voß, 2007: 334). Penetraron en la agencia mediante las nuevas contrataciones de profesionales luego de haber recibido una exposición directa al enfoque económico de la toma de decisiones ambientales (Meidinger, 1985: 146), sobre todo a través de la OPM. Este experimento *in vivo* es producto del surgimiento de toda una nueva cultura reguladora encarnada en esos nuevos profesionales (Voß y Simons, 2015: 57) que ensayaron enfoques flexibles y comerciales en un contexto que les abrió una ventana de oportunidad: la crisis de economía mundial de 1974 y el no logro de los objetivos trazados en la CAA de 1970.

Esto no significa que el USETP naciera de forma planificada por los teóricos del comercio de contaminación (Calel, 2013: 108). Sin embargo, trabajos posteriores se encargaron de presentarlo como una implementación *ad hoc* de los postulados teóricos de los mercados de contaminación como la primera prueba verificable del funcionamiento de su teoría. Sus fallas, objetivos no cumplidos y expectativas no realizadas fueron atribuidas a la falta de fidelidad en la aplicación del modelo teórico y/o por la presencia de los resabios del régimen de comando y control (Voß y Simons, 2015: 57-59). Tal interpretación histórica es predominante sobre los orígenes del comercio de emisiones. Su mayor y más influyente expresión es el trabajo de Tietenberg, publicado en 1985, en el que, quizá por primera vez, se hace una evaluación del programa (Tietenberg, 1985). Esta concepción histórica convencional nombra al comercio de emisiones el más adecuado de los esquemas de regulación ambiental existentes por su supuesta eficiencia en la consecución de los objetivos ambientales y por proporcionar incentivos para inversión e innovación en el control de la contaminación (Calel, 2013: 13). Pero suele omitir que los términos en los que se realiza esa evaluación son producto de una construcción epistémica con un marcado sesgo. El mayor éxito de la naciente comunidad del comercio de emisiones fue transformar los términos del debate sobre la política ambiental. Lograron que el problema clave por discutir no estuviera en los objetivos, sino en ponderar las diferentes opciones teniendo como criterio el menor costo posible para alcanzar un objetivo ambiental determinado. El criterio de elección de las políticas ambientales de costo beneficio permitió a los defensores de los mercados de emisiones asegurar que las alternativas comerciales y de mercado parecieran idóneas y superiores a las de comando y control. Apoyados en sofisticados cálculos matemáticos, los costos para alcanzar un determinado objetivo eran considerablemente menores al utilizar mecanismos de mercado. Esta construcción epistemológica y de legitimidad de las políticas ambientales de mercado fue desarrollándose con la publicación de varios trabajos en los que demostraba la

superioridad de los instrumentos de mercado frente al esquema de comando y control (Voß y Simons, 2015: 57).

## **PROMEDIO ENTRE REFINERÍAS, EL PROGRAMA DE REGULACIÓN DE PLOMO EN GASOLINA**

En la década de 1970, cuando la cantidad de autos en circulación aumentó considerablemente en Estados Unidos y sus emisiones contaminantes alcanzaron máximos históricos, el gobierno inició su regulación ambiental a través de la CAA. Los estándares de calidad del aire impuestos por el gobierno exigían reducciones de las emisiones de monóxido de carbono, uno de los principales gases de desecho generado por los motores de autos. Las compañías automotrices proyectaron varias vías para alcanzar los estándares establecidos por la CAA como la de añadir a los motores algún implemento que redujera las emisiones de monóxido de carbono. Con ese fin se crearon los convertidores catalíticos.

General Motors dio el primer paso en este plan y en 1975 anunció que instalaría este implemento a todos sus modelos. Pero para que el convertidor catalítico redujera las emisiones de monóxido de carbono era necesario que el motor de los autos no emitiera plomo. Mientras más emisiones de plomo del motor se generaran, resultaba menos eficaz el convertidor catalítico para reducir emisiones de monóxido. Así pues, la medida de la EPA obligaba a instalar convertidores catalíticos, y este cambio a su vez exigía que el combustible de los autos estuviera libre de plomo. Se necesitaba la transformación de la oferta de combustible automotriz. A mayor cantidad de autos en el mercado con convertidor catalítico, se esperaba que existiese una mayor oferta de gasolina baja en plomo. Para garantizar que la gasolina sin plomo estuviera disponible, la EPA echó mano de la CAA (Cole, 2015: 21).

En 1975, el contenido de plomo en gasolina era de 2 gramos por galón, y la EPA obligaban a que se redujera a 1.10 gramos (Schreurs, 2011: 147). Sin embargo, su reducción resultaba demasiado costosa para las pequeñas refinerías por los niveles de inversión requeridos. Ante el extendido incumplimiento de los estándares de calidad del aire, la EPA ideó un mecanismo que, mediante el cálculo de la cantidad de plomo de las plantas de una misma refinería, se podía obtener un promedio que, si estaba dentro de los estándares, permitía la operación completa de la refinería (Cole, 2015: 21).

En 1982, la EPA redujo la regulación sobre las refinerías más pequeñas bajo la presunción de que aquellas que realizaran reducciones de más de 1.10 gramos por galón, es decir, las más grandes, venderían sus permisos de contenido de plomo en gasolina. Con esta medida, la autoridad ambiental se concentró en las grandes refinerías y

puso en marcha un mecanismo flexible y comercial: autorizó el intercambio de contenido de plomo entre refinerías. En adelante, el contenido de plomo entre diferentes refinerías podía ser promediado; mientras no excediera el límite, la EPA consideraba que las empresas cumplían con el estándar (Gorman y Solomon, 2002: 305).

El programa Promedio entre Refinerías otorgó a las empresas una cantidad de permisos de plomo que funcionaron de tope, al mismo tiempo que, mediante la comercialización de los permisos, les permitía agregar más o menos plomo a la gasolina del que tenían autorizado. Si el galón de combustible de un refinador contenía menos plomo del permitido, tenía derecho a intercambiar sus permisos sobrantes. Si una empresa quería agregar más plomo a un galón de gasolina de lo permitido por la norma, tenía que obtener derechos de plomo en una cantidad igual al exceso (Hahn y Hester, 1989b: 382; Schreurs, 2011: 147). La asignación de permisos se realizó sobre la base de la cantidad de plomo contenido en la gasolina producida por las empresas: a mayores cantidades de plomo en sus mercancías, mayor número de permisos.

En 1985, la EPA agregó una disposición bancaria (Schreurs, 2011: 148) al tiempo que elevó las restricciones de plomo en gasolina. El estándar pasó de 1.10 gramos por galón a 0.50 gramos, que debía ser cumplido en julio de 1985. Y anunció que a principios de 1986 el límite máximo cambiaría a 0.10 gramos por galón. Para facilitar esta transición, se dispuso que las reducciones de plomo por debajo de 0.50 gramos por galón podrían depositarse en el banco para su uso futuro o venta (Cole, 2015: 22). Como consecuencia, el programa Promedio entre Refinerías finalizó a fines de 1986 (Hahn y Hester, 1989b: 382).

Los resultados de este programa suelen presentarse como exitosos, sobre todo a partir de las disposiciones que implementó la EPA para flexibilizar y mercantilizar los medios de cumplimiento de las empresas. A decir de Cole, en ese incipiente mercado participaron más de la mitad de todas las refinerías comercializando el 20 por ciento de todos los permisos de plomo. Para 1985, cuando los estándares se hicieron más estrictos, el volumen de permisos comercializados se elevó hasta el 50 por ciento (Cole, 2015: 22) y, para 1990, la cantidad de plomo en la gasolina se redujo en más del 99 por ciento respecto de los niveles de 1970 (Cole, 2015: 23).

Hay que tener presente que el objetivo que desencadenó el comercio de plomo en el combustible fue la regulación de las emisiones de monóxido de carbono estipulado en la CAA. Aunque el control de plomo suele formar parte de la reducción de contaminantes en la historia de la regulación ambiental, en realidad fue un cambio en las especificaciones del producto. En términos estrictos, éste no era un programa de reducción de emisiones, pues lo que controlaba la EPA no eran las emisiones de plomo, sino el contenido de plomo de una mercancía: la gasolina. Sin embargo, en términos prácticos, la cantidad de plomo agregado a la gasolina significaba un mayor o



menor número de emisiones atmosféricas contaminantes. Por otra parte, esta regulación se dio a través de la CAA, por lo que, a pesar de estas peculiaridades, el programa Promedio entre Refinerías forma parte de la historia del comercio de emisiones aéreas contaminantes (Gorman y Solomon, 2002: 306).

Los tres mecanismos flexibles y comerciales creados por este programa surgieron en la emergencia del incumplimiento de la CAA; fueron creaciones apresuradas que se sobrepusieron a un régimen de comando y control que no estaba hecho para alojarlas. No puede hablarse propiamente de que emergiera en plenitud un mercado integral y mucho menos un nuevo régimen de regulación ambiental centrado en el mercado. En este sentido, el USETP fue mucho más lejos que el Promedio entre Refinerías por la coherencia que se generó con la creación de los ERC como articuladores del mercado. Sin embargo, al establecer mecanismos flexibles y mercantiles, la regulación de plomo en la gasolina forma parte de la historia temprana de los mercados de emisiones. Los que aquí aparecen como instrumentos aislados, más tarde se convertirían en partes integrales de mercados de emisiones contaminantes articulados que buscaban desempeñarse en coherencia con un esquema que se nombró tope y comercio, la mayor creación de los partidarios de los mercados de emisiones.

## **EL MERCADO DE DIÓXIDO DE AZUFRE (USARP): DEL RÉGIMEN DE COMANDO Y CONTROL AL DE TOPE Y COMERCIO**

Los mecanismos flexibles y comerciales que se sobrepusieron al esquema de comando y control eran, según sus formuladores, instrumentos técnicos y neutrales sin consecuencias sobre los objetivos ambientales. La regulación gubernamental quedaba reducida a un asunto de elección entre diferentes medios para conseguir un determinado estándar de calidad del aire. Sin embargo, algunos mecanismos flexibles y mercantiles desencadenaron consecuencias adversas que revelaron que en materia ambiental los medios no son neutrales respecto de las metas. Eso fue lo que sucedió con el mecanismo de burbuja, formulado por la EPA en 1978 para mejorar la calidad del aire pero que, paradójicamente, en las siguientes dos décadas generó otro grave problema ambiental.

A mediados de la década de 1970, bajo el mecanismo de burbuja del USETP, se construyeron por lo menos cuatrocientas altas chimeneas, muchas de más de 500 pies de altura (Schmalensee y Stavins, 2013: 104), en las fuentes de emisiones de las plantas industriales, con la intención de concentrar en una sola salida todas las emisiones de una empresa. Para el caso de las centrales eléctricas que utilizaban carbón con alto contenido de azufre, estas chimeneas terminaron por llevar las emisiones de dióxido

de azufre ( $\text{SO}_2$ ), un desecho de la combustión de ese recurso fósil, a áreas más profundas de la atmósfera en donde su eliminación era más lenta y su propagación más extensa. Esto se debía a que la instalación de una sola chimenea por encima de las fuentes independientes implicaba que el escape de salida de la burbuja quedara a una mayor altura que los de las diferentes fuentes. La concentración del  $\text{SO}_2$  en áreas más profundas de la atmósfera provocó lluvias ácidas, nevadas y partículas acidificadas<sup>2</sup> en diferentes áreas de América del Norte desde 1980 (Schmalensee y Stavins, 2013: 104) que causaron graves problemas ambientales y de salud (Calel, 2013: 109-110; Ellerman, 2006: 12; Mackenzie, 2009: 442).

En 1980, mientras el problema de la lluvia ácida en Estados Unidos comenzaba a tener más importancia en el debate público (Ellerman *et al.*, 2000: 22; Mackenzie, 2009: 442), el joven grupo defensor de los mercados de emisiones dio un paso fundamental que le permitió salir de su espacio protegido en la EPA y colocarse en el debate público nacional e internacional: la creación del Proyecto 88, que nucleó a figuras clave de la industria, organizaciones no gubernamentales ambientalistas, académicos y políticos que se sumaron a una campaña pública promoviendo el uso de incentivos mercantiles en la regulación ambiental. En ese mismo año, publicaron *Aprovechamiento de las fuerzas del mercado para proteger el medio ambiente* (Stavins, 1988) en el que hicieron más 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 enfocarse en encontrar mejores mecanismos para lograr cualesquiera que sean los estándares establecidos” (Stavins, 1988: ix).

Contra toda lógica que tomara en cuenta las causas históricas del problema, la propuesta del Proyecto 88 sobre la lluvia ácida era instalar un esquema de mercado para la reducción de emisiones bajo el argumento de que con el esquema comercial “podrían ahorrarse tres mil millones de dólares por año, en comparación con los costos de una solución tecnológica dictada [de un esquema de comando y control]” (Stavins, 1988: 5). El hecho de que un mecanismo flexible impulsado por los promotores del mercado de emisiones, la burbuja, hubiese sido una de las causas principales de las lluvias ácidas, no fue siquiera mencionado.

La campaña impulsada por Proyecto 88 logró colocar el comercio de emisiones en los ámbitos de la política ambiental nacional e internacional y cosechó éxitos importantes rápidamente. Una vez que ganó la presidencia, el presidente George

<sup>2</sup> La lluvia ácida o deposición ácida se genera cuando el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) o el óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) que llegan a la atmósfera reaccionan formando ácido sulfúrico y nítrico para caer en la tierra en forma húmeda o seca; en ocasiones, dependiendo de las condiciones del viento descienden a cientos de kilómetros del lugar donde fueron emanados.

Bush invitó a personajes cercanos a la comunidad del mercado de emisiones, principalmente a integrantes de Proyecto 88, a redactar una propuesta para la regulación federal del dióxido de azufre. En 1990, fue promulgada la enmienda a la CAA para regular las emisiones de ese contaminante (Voß y Simons, 2015: 61; Wemaere *et al.*, 2009: 52-54). La nueva enmienda impuso cuotas de emisión para las instalaciones reguladas (Wemaere *et al.*, 2009: 52). Los contaminadores tenían varias alternativas para cumplir con los recortes, por ejemplo, cambiar a un combustible con bajo contenido de azufre, instalar depuradores y, en el caso de algunos estados como California, se implementaron mecanismos comerciales y compraron derechos adicionales a las empresas que excedían sus reducciones más de lo comprometido. Además, las instalaciones que realizaban reducciones que sobrepasaran los objetivos pactados podían colocar tales excedentes en un banco para utilizarlos en el futuro. La vía californiana de la regulación del SO<sub>2</sub> derivó en el Regional Clean Air Market (Reclaim), que se convirtió en un paradigma dentro de la comunidad del comercio de emisiones (Voß, 2007: 335).

La experiencia de California fue retomada por el gobierno federal que, desde 1993, permitió en la práctica el comercio de permisos de emisión de dióxido de azufre (Calel, 2013: 109-110). Para 1994, la EPA exigía a los estados el establecimiento de sistemas basados en el mercado para alcanzar los estándares nacionales de dióxido de azufre. El mercado de emisiones permitió una gran flexibilidad a los contaminadores. En adelante eran libres de decidir qué combinación de reducción de emisiones y transacción de permisos emplearían para cumplir sus compromisos y no tenían restricción respecto de las técnicas para realizar las reducciones (Ellerman *et al.*, 2000: 7). La consolidación a nivel nacional del comercio de emisiones de SO<sub>2</sub> llegó en 1995 con la promulgación del United States Acid Rain Program (USARP). Este programa tuvo una primera fase que abarcó de 1995 a 1999, en la cual la EPA limitó las emisiones de dióxido de azufre de doscientas sesenta y tres centrales eléctricas, las más grandes del país.<sup>3</sup> En la segunda fase, del año 2000 en adelante, todas las centrales eléctricas fueron reguladas sin importar su tamaño, al tiempo que la EPA impuso los recortes de emisión más significativos (Schmalensee y Stavins, 2013: 105). Este programa, a diferencia de su precedente que terminó por extinguir el contenido de plomo en la gasolina, sigue funcionando en la actualidad.

En la interpretación histórica convencional, se suele presentar al USARP como un ejemplo de los buenos resultados que se generan con la aplicación de instrumentos de mercado. Algunos indicadores de su desempeño parecen demostrarlo. Entre 1990

<sup>3</sup> La EPA también reguló el óxido de nitrógeno (NOx), otro de los causantes de la lluvia ácida, pero no permitió el comercio de permisos de emisión entre los contaminadores (Ellerman, 2006: 10).

y 2004, las plantas de energía eléctrica disminuyeron un 36 por ciento sus emisiones de  $\text{SO}_2$  (de 15.9 millones de toneladas a 10.2), a pesar de que la generación de electricidad a partir de carbón aumentó en por lo menos un 25 por ciento en esos mismos años. Para 2010, la reducción de  $\text{SO}_2$  logró dejar el total de emisiones en 5.1 millones de toneladas (Schmalensee y Stavins, 2013: 106). Otros autores afirman que este mercado también ayudó a que los costos fueran significativamente menores (Ellerman, 2006: 20), de entre el 15 y el 90 por ciento, en comparación con una regulación no mercantil (Schmalensee y Stavins, 2013: 107).

Sin embargo, otros estudios han señalado que los costos fueron superiores de los que se habrían realizado con comando y control (Carlson *et al.*, 2000). Por otra parte, desde una perspectiva histórica a largo plazo, se puede apreciar la tendencia a la reducción de las emisiones de  $\text{SO}_2$  en las centrales eléctricas antes de la implementación del USARP. Esto se explica porque el precio del carbón con menor contenido en azufre fue descendiendo tendencialmente a partir de la desregulación de los ferrocarriles de 1976 y 1980, ya que redujeron significativamente los costos de su transporte. Esto permitió la entrega masiva y a menor costo de carbón bajo en azufre desde el Power River Basin al Medio Oeste de Estados Unidos (Schmalensee y Stavins, 2013: 111). Pero, independientemente de si el programa fue exitoso en alcanzar los niveles de reducciones propuestos y sin discutir la forma y los medios por los que se haya logrado, otros estudios señalan que los beneficios ambientales del programa han sido relativamente pequeños porque se ha descubierto que lleva mucho más tiempo de lo que se pensaba revertir la acidificación de los ecosistemas (Voß, 2007: 61). Por otra parte, la lluvia ácida también fue un problema en Europa, sólo que en ese continente no se asumió una salida mercantil y existen estudios comparativos que afirman que la experiencia europea basada en el régimen de comando y control fue mucho más exitosa que la estadounidense (Calel, 2013: 109-110).

En cualquier caso, el USARP destaca en la genealogía de los mercados de emisiones por ser la experiencia más extensa existente hasta antes de la construcción de los mercados de emisiones de gases de efecto invernadero (Ellerman, 2006: 9) y, además, porque se erigió sobre varios de los principios de la teoría de los mercados de emisiones articulando de forma más coherente la práctica política de la regulación ambiental para contaminantes aéreos con la teoría de las externalidades económicas. Llevó a cabo el cambio de paradigma (Voß, 2007: 335) que desde 1970 se venía ensayando con experiencias aisladas y desarticuladas. Antes del USARP, algunos instrumentos flexibles y comerciales se implementaron encima de la institucionalidad de un régimen de comando y control, el USARP sentó los fundamentos de un nuevo esquema de regulación de base mercantil que se llamó tope y comercio (*cap and trade*) (Voß, 2007: 335).

A diferencia de las experiencias que le precedieron, como el USETP y el programa Promedio entre Refinerías, la implementación del mercado de dióxido de azufre se realizó a partir de un estudio que determinó la cantidad total de emisiones reales de las unidades contaminantes reguladas durante 1985 a 1987, esto se conoce, en la terminología del comercio de emisiones, como línea base, y sirve de referencia para el establecimiento de las metas de reducción y para la evaluación del programa. El USARP fijó de meta una reducción de las emisiones en diez millones de toneladas por debajo de los niveles de esos años (Gorman y Solomon, 2002: 308). El establecimiento de las emisiones máximas para un contaminante a partir de las emisiones históricas se denomina *tope*, y es la norma en la constitución de los mercados de emisiones posteriores dentro del régimen de *tope* y comercio (Gorman y Solomon, 2002: 310).

Una vez establecido el *tope*, la EPA creó derechos de emisión de dióxido de azufre en igual cantidad para utilizarlos en periodos específicos. Se creó la base de datos de la Asignación Nacional y el Archivo de Datos Suplementarios para dar mayor certeza en la distribución de los permisos a los contaminadores (Ellerman *et al.*, 2000: 38). Su distribución entre las 3.842 unidades generadoras existentes y planificadas se determinó por el nivel de emisiones de cada central eléctrica en 1985 y 1987. A mayores emisiones contaminantes en esos años, mayor el número de permisos asignados gratuitamente. Esta forma de distribución de los permisos conocida como “derechos adquiridos”, “*grandfathering*” o “*apropiación previa*” también será retomada por los mercados posteriores, como el mercado para mitigar la pérdida de la capa de ozono y los de carbono (Gilbertson y Reyes, 2010: 12; Liverman, 2009: 292-293).

Cada permiso otorgado por la EPA permitía que el agente contaminante pudiera depositar en la atmósfera una tonelada de dióxido de azufre o, en su caso, comercializarlo. El establecimiento de la tonelada de dióxido de azufre permitió una gran intercambiabilidad entre los contaminadores, pues a través de ella empresas que utilizaban carbón con distintos niveles de contenido de azufre podían realizar transacciones de emisión. La fungibilidad entre los permisos fue una característica central de los mecanismos flexibles y comerciales desde 1970 y se consolidó tanto con el USARP como con su métrica basada en toneladas, característica central del régimen de *tope* y comercio (Wemaere *et al.*, 2009: 42-43) y de los mercados de emisiones que surgieron después, como el mercado de emisiones de gases de efecto invernadero amparado por el Protocolo de Kioto (Moreno *et al.*, 2016). Todos utilizan esta métrica basada en el peso del contaminante surgido del USARP.

El mercado de dióxido de azufre impuso un límite de emisiones a través de la distribución de permisos, lo que supuestamente provocaría su escasez y el aumento de precio. Los defensores de estos mercados suelen afirmar que el gobierno debe reducir los permisos a lo largo del tiempo mediante un sistema de “*retiro*” en el cual

un cierto porcentaje de derechos de emisión se saca de circulación (Schreurs, 2011: 146). También se conjetura que agentes no mercantiles como las organizaciones no gubernamentales y ambientalistas pueden comprar créditos para retirarlos del sistema. Estos retiros tendrán como efecto el aumento del precio de los créditos en circulación y con ello el aumento de los costos de contaminación, lo que supuestamente incentivará a las empresas a reducir sus emisiones contaminantes y/o a desarrollar tecnologías y procesos productivos menos contaminantes. Estos supuestos no comprobados, han sido los argumentos que se han utilizado posteriormente para la creación de este tipo de mercados.

El tope, la métrica, la fungibilidad, el comercio de permisos y la escasez como objetivo son características que aparecen de forma clara en el USARP, y serán los fundamentos principales del régimen de tope y comercio que en adelante se asumirá como la forma convencional para tratar los problemas de contaminación aérea en Estados Unidos (Ellerman, 2006: 41-42). Esta mercantilización de la regulación ambiental evolucionará hasta proyectarse más allá de las fronteras nacionales a través de las negociaciones sobre la pérdida de la capa de ozono (Salas y Maldonado, 2019) y alcanzará el predominio mundial como política ambiental con la construcción del mercado internacional de emisiones de gases de efecto invernadero para combatir el cambio climático (Stephan y Lane, 2015).

## CONCLUSIONES

La regulación de base mercantil es, en la actualidad, una respuesta casi natural para la atender la contaminación atmosférica. Sin embargo, se han mostrado en este artículo que los mercados de emisiones que funcionan de política convencional a los problemas de contaminación aérea son resultado de un proceso histórico particular. De hecho, más que una solución a los problemas ambientales, los mecanismos flexibles y de mercado que derivaron en el primer mercado de emisiones, surgieron como una respuesta emergente al reiterado incumplimiento de la CAA por los contaminadores en Estados Unidos y a la necesidad de socavar la idea que oponía el medio ambiente con el crecimiento económico que, en un momento de desaceleración, resultaba un asunto de seguridad nacional. El estudio de los orígenes de estos mercados es fundamental si es que se quiere escapar de la inercia que encuentra permisos comercializables en cada emisión aérea, sin reparar en cuál es el contaminante y el problema ambiental por tratar.

Las complejidades del problema que estos mercados pretenden resolver, así como las limitaciones del conocimiento sobre la contaminación atmosférica han causado que

las “soluciones” se conviertan en nuevos problemas ambientales, tal como aconteció con el mecanismo burbuja del USETP, que derivó en los problemas de lluvia ácida. El estudio sobre la dimensión histórica de los mercados de emisiones resulta central en la comprensión de las relaciones entre el ser humano y la naturaleza, pues existen causas, efectos y retroactividades imperceptibles desde los análisis de coyuntura y que sólo se pueden dilucidar con abordajes retrospectivos de mediano y largo plazo. Aún desconocemos, por ejemplo, los efectos no esperados provocados por la construcción de un mercado mundial de emisiones de gases de efecto invernadero, pero teniendo en cuenta la experiencia pasada, parece obligado ser más escépticos y relevar el estudio histórico de estos mercados en los que está depositado el futuro de la humanidad.

La reconstrucción sobre los orígenes de los mercados de emisiones que aquí se hizo es una parte de su historia. Falta lo que podría denominarse su evolución: el proceso histórico que permitió que los mercados de emisiones superaran las fronteras territoriales del país que los vio nacer hasta convertirse en la política ambiental predominante a nivel internacional. Este proceso histórico va del mercado de dióxido de azufre (USARP) al internacional de emisiones de gases de efecto invernadero surgido de los acuerdos de Kioto y cuya expresión contemporánea está en los mercados nacionales que hoy se construyen para mitigar el cambio climático. Las ciencias sociales tienen aún bastante que decir sobre esa evolución, así como sobre los orígenes que aquí se han presentado y que seguramente pueden ser interpretados bajo otras perspectivas que enriquezcan nuestra comprensión del fenómeno.

## FUENTES

ABADÍA IBÁÑEZ, JESÚS

- 2014 *La experiencia del comercio de derechos de emisión como herramienta para mitigar las emisiones de GEI's*, Barcelona, FUNSEAM, en <[https://funseam.com/wp-content/uploads/2014/09/k2\\_attachments\\_1189\\_informe\\_funseam\\_revisin\\_gas\\_efecto\\_invernadero-jesus\\_abada\\_ibaez.pdf](https://funseam.com/wp-content/uploads/2014/09/k2_attachments_1189_informe_funseam_revisin_gas_efecto_invernadero-jesus_abada_ibaez.pdf)>.

BOULDING, KENNETH

- 1966 “The Economics of the Coming Spaceship Earth”, en H. Jarrett, ed., *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore, Resources for the Future / Johns Hopkins University Press, pp. 3-14.

CALEL, RAPHAEL

- 2013 "Carbon Markets: A Historical Overview. Wiley Interdisciplinary Reviews", *Climate Change*, vol. 4, no. 2, pp. 107-119, DOI: 10.1002/wcc.208.

CARLSON, CURTIS, BURTRAW DALLAS, MAUREEN CRUPPER y KAREN PALMER

- 2000 "SO<sub>2</sub> Control by Electric Utilities: What are the Gains from Trade?", *Journal of Political Economy*, vol. 108, no. 6, pp. 1292-1326.

COLE, DANIEL

- 2015 "Origins of Emissions Trading in Theory and Early Practice", en S. E. Weishaar y E. Woerdmann, eds., *Handbook on Emissions Trading*, en <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2611082](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2611082)>.

ELLERMAN, DENNY

- 2006 "Evaluación ex post de permisos comercializables de emisión: el programa estadounidense de limitación y comercio de emisiones de SO<sub>2</sub>", *Cuadernos Económicos del ICE*, no. 71.

ELLERMAN, DENNY, RICHARD SCHMALENSSEE, ELIZABETH BAYLEI,

PAUL JOSKOW y JUAN-PABLO MONTERO

- 2000 *Markets for Clean Air. The U.S. Acid Rain Program*, Cambridge, Cambridge University Press.

FERNÁNDEZ, PABLO ANTONIO

- 2011 "El comercio de derechos de emisiones de CO<sub>2</sub> en la UE. ¿Esperanza para el clima o nuevo modelo de mercadeo?", *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, no. 39.

GILBERTSON, TAMARA y OSCAR REYES

- 2006 *El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa*, Carbon Trade Watch, en <<https://www.tni.org/es/publicacion/el-mercado-de-emisiones-como-funciona-y-por-que-fracasa>>.

GORMAN, HUGH y BARRY SOLOMON

- 2002 "The Origins and Practice of Emissions Trading", *Journal of Policy History*, vol. 14, no. 3, p. 293, DOI: 10.1353/jph.2002.0015.



HAHN, R. y GORDON HESTER

1989a "Where Did All the Markets Go? An Analysis of EPA's Emissions Trading Program", *Yale Journal on Regulation*, vol. 6, no. 1, pp. 109-53, en <<https://digitalcommons.law.yale.edu/yjreg/vol6/iss1/4/>>.

1989b "Marketable Permits: Lessons for Theory and Practice", *Ecology Law Quarterly*, vol. 16, no. 2, pp. 361-406.

HOBBSBAWM, ERIC

1995 *Historia del siglo XX*, Barcelona, Crítica.

LANE, RICHARD

2015 "Resources for the Future, Resources for Growth: The Making of the 1975 Growth Ban", en Benjamin Stephan y Richard Lane, eds., *The Politics of Carbon Markets*, Londres, Routledge / Studies in Environmental Policy.

LIVERMAN, DIANA

2009 "Conventions of Climate Change: Constructions of Danger and the Dispossession of the Atmosphere", *Journal of Historical Geography*, vol. 35, no. 2, pp. 279-296, DOI: 10.1016/j.jhg.2008.08.008

LOHMANN, LARRY

2012 *Mercados de carbono. La neoliberalización del clima*, Quito, Abya-Yala.

MACKENZIE, DONALD

2009 "Making Things the Same: Gases, Emissions Rights and the Politics of Carbon Markets", *Accounting, Organizations and Society*, vol. 34, nos. 3-4, pp. 440-455, DOI: 10.1016/j.aos.2008.02.004

MEIDINGER, ERROL

1985 "On Explaining the Development of Emissions Trading in U.S. Air Pollution Regulation", *Law & Policy*, vol. 7, no. 4, p. 447.

MORENO, CAMILA, DANIEL SPEICH y LILI FUHR

2016 *La métrica del carbono: ¿el CO<sub>2</sub> como medida de todas las cosas? El poder de los números en la política ambiental global*, México, Fundación Heinrich Böll.

PÉREZ, ROSARIO, SOPHIE ÁVILA y ALONSO AGUILAR

- 2010 *Introducción a las economías de la naturaleza*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

SALAS, E. y E. MALDONADO

- 2019 "Breve historia de la ciencia del cambio climático y la respuesta política global: un análisis contextual", *KnE Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 717-738.

SCHMALENSSEE, RICHARD y ROBERT N. STAVINS

- 2013 "The SO<sub>2</sub> Allowance Trading System: The Ironic History of a Grand Policy Experiment", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 27, no. 1, pp. 103-22.

SCHREURS, MIRANDA

- 2011 "A Brief History of Emission Trading Systems", en Elmar Altvater y Achim Brunnengräber, eds., *After Cancún*, Ginebra, V.S. Springer, pp. 145-155, DOI: 10.1007/978-3-531-94018-2\_8

STAVINS, ROBERT

- 1988 *Project 88. Harnessing Market Forces to Protect Our Environment: Initiatives for the New President*, Washington, D. C., Environmental Policy Institute.

STEPHAN, BENJAMIN y RICHARD LANE

- 2015 *The Politics of Carbon Markets*, Londres, Routledge / Studies in Environmental Policy.

SUNSTEIN, CASS R.

- 2009 "De Montreal y Kyoto. Una historia de dos protocolos", *Revista de Derecho Administrativo*, Lima, no. 7.

TIETENBERG, TOM

- 1985 "Emissions Trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy", *Land Economics*, vol. 62, no. 2, mayo, en <<https://doi.org/10.2307/3146340>>.

VOSS, JAN-PETER

- 2007 "Innovation Processes in Governance: The Development of 'Emissions Trading' as a New Policy Instrument", *Science and Public Policy*, vol. 34, no. 5, pp. 329-343, DOI: 10.3152/030234207x228584.

VOSS, JAN-PETER y ARNO SIMONS

- 2015 “Politics by Other Means: The Making of the Emissions Trading Instrument as a ‘Pre-history’ of Carbon Trading”, en Benjamin Stephan y Richard Lane, eds., *The Politics of Carbon Markets*, Londres, Routledge / Studies in Environmental Policy.

WEMAERE, MATTHIEU, CHARLOTTE STRECK y THIAGO CHAGAS

- 2009 “Legal Ownership and Nature of Kyoto Units and EU Allowances”, en David Freestone y Charlotte Streck, *Legal Aspects of Carbon Trading: Kyoto, Copenhagen, and Beyond*, Oxford, Oxford University Press.