

Los efectos económicos del Sistema Europeo de Comercio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Pedro Linares y Pablo Pintos***

El mercado europeo de derechos de emisión, EU-ETS, es una de las principales medidas de la Unión Europea en el ámbito de la lucha contra el cambio climático. Establecido en 2005, este mercado pretende reducir las emisiones de CO₂ de la industria europea en 2020 en un 21% con respecto a 1990, año establecido como de referencia para el Protocolo de Kioto. Para ello establece un tope a las emisiones de CO₂ de la industria, asigna derechos de emisión (nunca superiores a este tope), y permite que los agentes compren y vendan estos derechos buscando siempre la eficiencia económica: comprarán derechos aquellos para los que reducir sus emisiones sea más costoso que comprar el permiso; y los venderán aquellos que puedan reducir emisiones por debajo del coste del derecho de emisión. El resultado de este mercado es un precio para las emisiones de CO₂, y de hecho, en teoría, el sistema es equivalente a un impuesto a estas emisiones (en la práctica hay diferencias que no se comentarán aquí).

El mercado europeo de emisiones ha sido elogiado en numerosas ocasiones (e.g. Ellerman y Joskow, 2008), al constituir una de las primeras aplicaciones en el mundo de instrumentos económicos a la regulación de las emisiones de CO₂. De hecho, la Unión Europea ha dado muestras recientemente de mantener e incluso potenciar este mercado, incorporando a nuevos sectores, como la aviación, retirando permisos del mercado para estabilizar los precios, o estableciendo una subasta obligatoria para algunos sectores como el eléctrico.

Como instrumento económico de regulación, y al igual que los impuestos, en teoría este instrumento garantiza la consecución de los objetivos de reducción a un mínimo coste, además del método de asignación de los permisos de emisión, tal como propuso Coase (1960). Sin embargo, los mercados reales no siempre se comportan como los teóricos, lo cual puede dar lugar a desviaciones con respecto a esta máxima eficiencia, que

* Instituto de Investigación Tecnológica, Universidad Pontificia Comillas.

** Economics for Energy.

eventualmente podrían hacer cuestionarse la efectividad de los mismos. Este trabajo trata de analizar algunos de los elementos que pueden crear estas desviaciones en el mercado europeo de derechos de emisión a partir del estudio de transacciones reales de derechos. Las desviaciones citadas podrían derivar en falta de liquidez o en precios que se desviarán del coste marginal de la reducción de emisiones; en un mayor coste de las reducciones (al recurrir los agentes a reducciones internas en lugar de al comercio de los derechos); en una falta de equivalencia entre los resultados del mercado cuando los derechos se asignaran gratuitamente o cuando se subastaran; y finalmente, también en una mayor o menor efectividad de las políticas que se establecieran para evitar la fuga de emisiones.

Partiendo de la base de que el número de agentes es muy elevado y por tanto parece remota la posibilidad de que exista poder de mercado, hay dos efectos que podrían afectar a la eficiencia del sistema: el efecto *endowment* y los costes de transacción.

El efecto *endowment* es aquel por el cual los agentes económicos valoran más aquellos bienes que poseen que los que podrían adquirir en el mercado. Este efecto, bien documentado en la literatura (e.g. Bischoff y Meckl, 2008), hace que el coste de oportunidad que los agentes asignan a los permisos no sea el mismo, según cuál haya sido el método de asignación. Así, un método como el *grandfathering* por el cual los derechos se entregan gratuitamente podría suponer que los agentes valoraran más estos permisos regalados que los potenciales compradores. Los análisis realizados hasta el momento, como el de Fowlie y Perloff (2008), que estudiaron en sistema RECLAIM californiano, o Ellerman y Reguant (2008) que analizaron el mercado eléctrico español, no han encontrado evidencia de estos posibles comportamientos anómalos hasta el momento. Sin embargo, otros estudios como el de Fowlie (2010), o el mismo de Ellerman y Reguant evidencian ciertos comportamientos extraños, y falta de internalización del precio de los permisos que podría deberse a este efecto.

Otra posible fuente de anomalías (e ineficiencia) en el mercado es la existencia de costes de transacción, es decir, de costes asociados a la compra y venta de permisos, o a la búsqueda de información sobre el proceso, que de nuevo pueden crear diferencias en la valoración de compradores y vendedores. Esta situación ha sido estudiada en mercados de emisiones desde distintas perspectivas. Por ejemplo, Kerr y Maré (1998) descubrieron que los costes de transacción redujeron en un 10-20% los excedentes potencialmente comercializables en un mercado de Estados Unidos creado para erradicar el plomo de la gasolina en los años ochenta. Un estudio para RECLAIM (Gangadharan, 2000) encontró que, sin los costes de transacción, las transacciones comerciales de derechos se habrían incrementado un 32% en 1995 y un 16% en 1996. En este tipo de trabajos también se sugiere que los costes de transacción son más importantes en las primeras etapas de implantación de un programa de este tipo, para luego disminuir a medida que madura el mercado y los participantes aprenden cómo operar en el sistema. El Programa de Lluvia Ácida de Estados Unidos, por ejemplo, está considerado como uno de los más eficientes, y sus costes de transacción eran mínimos (Joskow *et al.*, 1998).

Sin embargo, los trabajos sobre el EU-ETS en este sentido son escasos. Uno de ellos es el de Jaraite y Kažukauskas (2012), que estudió la importancia de los costes de las transacciones y su repercusión en la eficacia de EU-ETS, dividiendo estos en dos tipos; costes de información y costes de búsqueda. Sus resultados concuerdan con las preocupaciones de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2008), que considera que los costes de transacción pueden ser excesivos para los pequeños participantes. Un trabajo empírico sobre esta problemática para Alemania es el de Heindl (2012). Este estudio cifra los costes de transacción promedios (costes de transacción divididos por las emisiones anuales) para pequeños emisores hasta en 1 euro/ton. de CO₂ y hasta menos de 0,03 euro/ton. de CO₂ para muy grandes emisores, empresas que emiten más de un millón de toneladas de CO₂.

Por tanto, y como se puede observar, existe un cierto riesgo de ineficiencia en los mercados de comercio de emisiones por estos dos efectos, una ineficiencia que se puede traducir en varios resultados. En primer lugar, el nivel de reducción de emisiones, o el coste de alcanzarlo, puede no ser el óptimo (por ejemplo, si las empresas no imputan correctamente el coste de oportunidad de los permisos). En segundo lugar, la respuesta de los agentes a distintos sistemas de reparto de emisiones puede ser distinta, según se subasten o se asignen gratuitamente. Esto puede ser especialmente relevante desde el punto de vista de las políticas que tratan de prevenir la fuga de emisiones (*leakage*).

Es interesante pues analizar hasta qué punto estos efectos tienen lugar en el desarrollo normal del EU-ETS. Para ello es necesario estudiar las transacciones reales realizadas por los agentes, identificando en primer lugar posibles comportamientos anómalos, y posteriormente tratando de explicarlos en función de dichos efectos. En este artículo se presenta la primera parte de esta investigación, el análisis del comportamiento en cuanto a transacciones de derechos de emisión de distintos agentes (pertenecientes a distintos sectores, y de distintos tamaños) durante el primer periodo (2005-2007), como paso previo para la explicación posterior.

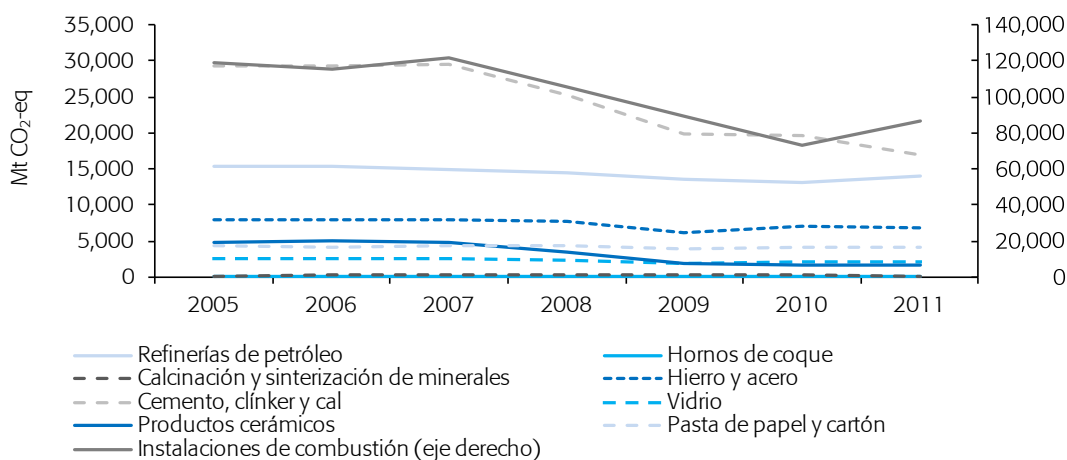
Descripción del estudio

El objetivo de este trabajo, como ya se mencionó previamente, es esclarecer si el comportamiento de las instalaciones participantes en el EU-ETS es racional dentro de este mercado. Para ello se analiza si las transacciones que se realizan dentro del mismo, compras y ventas de permisos, tienen sentido económico, es decir, si reflejan el coste de oportunidad de las emisiones. En concreto, lo que se pretende identificar es si las instalaciones venden sus permisos cuando les sobran (bien porque se les hayan asignado más permisos de los necesarios, o porque sus niveles de producción disminuyen) o cuando es más barato reducir las emisiones antes que utilizar los permisos; y también si las instalaciones, ante unas emisiones mayores que los derechos de emisión que poseen, compran permisos o prefieren reducir sus emisiones internamente (algo que debería depender del precio del permiso).

En este apartado se realiza un primer análisis de cómo han evolucionado desde 2005, y por sectores, los niveles de producción y emisiones con el objetivo de aclarar la influencia de las bajadas/subidas de producción en las reducciones o aumentos de emisiones. Las conclusiones macro

Gráfico 1

Emisiones de GEI por sectores, 2005-2011



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA).

obtenidas sirven para enfocar el estudio. A partir de la base de datos central de la UE, el *European Union Transaction Log* (EUTL), donde se registran todas las transacciones de derechos de emisión que realizan los agentes, se puede analizar el comportamiento de las instalaciones y tratar de entender sus decisiones con respecto a sus responsabilidades en el EU-ETS. En el EUTL están disponibles los datos de asignación de derechos, emisiones verificadas, cumplimiento de entrega de derechos, así como las transacciones de compra/venta propias del mercado. Esta última información está disponible con un retraso de cinco años, de aquí que este estudio se centre en el primer periodo (2005-2007).

El gráfico 1 muestra un descenso generalizado de las emisiones verificadas desde 2005 a 2011 para España, siendo más acusada la reducción en sectores como el del cemento o los productos cerámicos. Como se mencionaba anteriormente, es preciso analizar en qué medida estas bajadas de emisiones se deben a proyectos de descarbonización (y por tanto se deben al EU-ETS) o son consecuencia de menor actividad en el sector.

En un orden de magnitud parecido al de las emisiones, la producción industrial presenta una reducción significativa desde 2007. Los sectores

más afectados por esta disminución de la producción son los relacionados con la construcción: fabricación de hormigones, cemento, etc. Esta caída se concentra en el año 2008, al igual que el desplome de emisiones, tal y como se muestra en el gráfico 2.

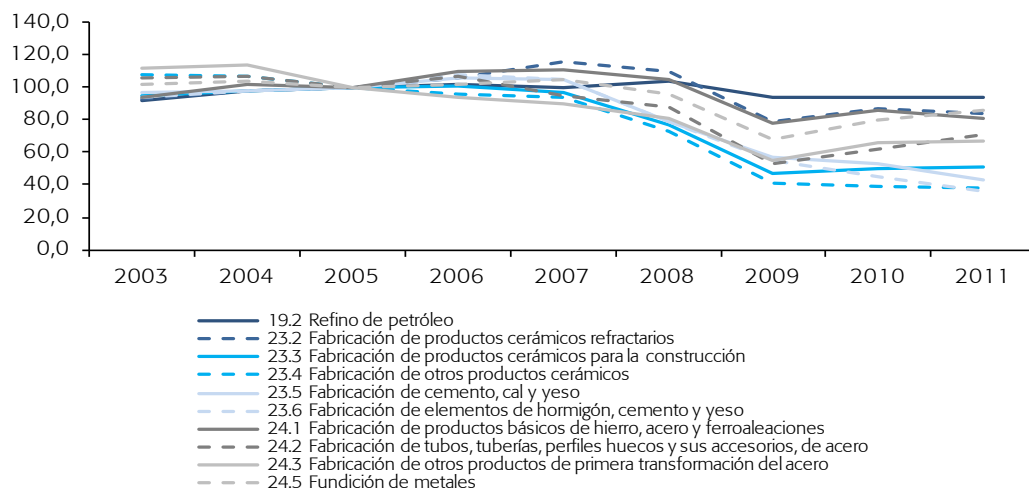
Por tanto, podemos observar cómo la reducción de emisiones puede explicarse, al menos parcialmente, en función de la reducción de la actividad de producción. Sin embargo, el análisis de la intensidad de carbono muestra que algunos sectores han empeorado en su intensidad, mientras que otros la han mejorado. Es decir, que algunos sectores podrían haber invertido en mejoras tecnológicas o de otro tipo para reducir sus emisiones (ladrillo, refino), y por tanto, sumado a la reducción de la actividad, podrían estar en condiciones de vender permisos; mientras que otros necesitarían más derechos de emisión para producir el mismo volumen. En la siguiente sección se estudian algunos casos particulares.

Resultados

A continuación se detalla el comportamiento de instalaciones españolas en el mercado de

Gráfico 2

Índice de producción industrial en España, base 2005



Fuente: INE.

derechos de emisión europeo. Tal y como ya se ha explicado, para ello se utilizan y tratan los datos (transacciones, asignaciones, emisiones, etc.) del primer periodo (2005-2007) disponibles en el *European Union Transaction Log* (EUTL). El propósito es analizar instalaciones y grupos de instalaciones tipo. Para ello se escogieron instalaciones que cumplieran una serie de requerimientos representativos. Se seleccionaron instalaciones y empresas de distintos sectores y tamaños, para tratar de recoger un buen número de situaciones y comportamientos. Estas son:

- Instalación pequeña en cuanto a emisiones de GEI (menos de 25 ktCO₂-eq al año).
- Instalación de gran tamaño en cuanto a emisiones de GEI (entre 50 <emisiones <500 kt CO₂-eq. al año).
- Dos empresas con varias instalaciones dentro del EU ETS.
- Dos instalaciones sin sobreasignación de emisiones.

En el cuadro 1 se ofrecen cifras significativas de las instalaciones examinadas. Para cada instalación se muestran los datos anuales de: la asignación de derechos de emisión (o EUAs, *EU Emission Allowances*) que reciben mediante los Planes Nacionales de Asignación (NAP, por sus siglas en inglés); las emisiones verificadas de CO₂; las EUAs entregadas para realizar el "acto de cancelación" (cumplir con el EU-ETS); el nivel de cumplimiento¹ anual de cada instalación (todas las instalaciones escogidas han cumplido en plazo con la entrega de EUAs, esto es lo que ocurrió en el 98% de las instalaciones españolas en 2007). En la última columna se ofrecen porcentajes de sobreasignación de emisiones; diferencia entre las emisiones de una determinada instalación y los EUAs asignados gratuitamente.

A partir de los datos analizados de distintas instalaciones y empresas (agrupaciones de instalaciones) se han observado diferentes tipos de comportamiento.

La instalación 1 es el ejemplo empírico de que las instalaciones pequeñas son reacias a entrar en el mercado, lo que se corresponde con los estudios sobre el comportamiento de las instalaciones dependiendo de su tamaño. Esta fábrica de productos cerámicos, a pesar de obtener en torno al 40% de sobreasignación durante el primer periodo (cuadro 1), no entra en el mercado, "tirando" el exceso de EUAs asignados, los cuales, en el mejor de los casos estaban valorados en más de 80.000 euros². Una posible explicación de esta ineficiencia es el muy bajo precio del derecho de emisión en la fase final del periodo I.

El segundo ejemplo, una instalación de fabricación de cemento, también parece confirmar que las empresas de mayor tamaño tienen un mayor conocimiento del EU-ETS. En este caso, en 2005, año con mayores emisiones que asignaciones de derechos, se aprovecharon los excedentes de 2006 para cubrir el déficit de 2005, de esta manera no tuvieron que comprar derechos. Y aunque en el resto del periodo le sobraron EUAs, el escaso valor de esos derechos al final del periodo (≈3.300 euros en el mejor de los casos), parece no compensar su venta, si se tienen en cuenta los posibles costes de transacción.

En los casos de estudio de agrupaciones de instalaciones que pertenecen a una misma empresa, los dos ejemplos escogidos (la empresa 1 y la empresa 2), instalaciones de combustión, actúan de forma razonable. En la empresa 1, la instalación estudiada, al tener sobreasignación en 2005 y 2006, procede a la venta de la mayoría del excedente de EUAs, obteniendo unos beneficios estimados en 415.000 euros. En el caso de la empresa 2, se trató de comprender cómo interac-

¹ El símbolo "A" corresponde a las instalaciones que completaron la entrega de derechos de emisión en plazo (antes del 30 de abril). El símbolo "B" se asigna a las instalaciones que teniendo dato de emisiones inscrito en RENADE (Registro Nacional de Derechos de Emisión Español) no completaron la entrega antes del 30 de abril. "C" indica que las instalaciones que no tenían un dato de emisiones inscrito con fecha 30 de abril.

² Cálculos a partir de las cotizaciones de los EUAs teniendo en cuenta el precio de cierre diario.

Cuadro 1

Resumen de asignación de derechos, emisiones verificadas, unidades entregadas y cumplimiento

				INSTALACIÓN 1				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento*	Sobreasignación
2005-2007	2005	9.360	6.693	6.693	6.693	6.693	A	39,8%
2005-2007	2006	9.360	6.552	6.552	13.245	13.245	A	42,9%
2005-2007	2007	9.360	6.689	6.689	19.934	19.934	A	39,9%
				INSTALACION 2				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	82.867	85.368	85.368	85.368	85.368	A	-2,9%
2005-2007	2006	82.867	77.507	77.507	162.875	162.875	A	6,9%
2005-2007	2007	82.867	78.026	78.026	240.901	240.901	A	6,2%
				EMPRESA 1 –INSTALACION 1.1				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento*	Sobreasignación
2005-2007	2005	64.561	47.078	47.078	47.078	47.078	A	37,1%
2005-2007	2006	69.175	56.153	56.153	103.231	103.231	A	23,2%
2005-2007	2007	69.175	75.973	75.973	179.204	179.204	A	-8,9%
				EMPRESA 2 – INSTALACION 2.1				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	211.153	208.840	208.840	208.840	208.840	A	1,1%
2005-2007	2006	211.153	201.914	201.914	410.754	410.754	A	4,6%
2005-2007	2007	211.153	202.890	202.890	613.644	613.644	A	4,1%
				EMPRESA 2 – INSTALACION 2.2				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	124.055	128.005	128.005	128.005	128.005	A	-3,1%
2005-2007	2006	124.055	121.703	121.703	249.708	249.708	A	1,9%
2005-2007	2007	124.055	132.566	132.566	382.274	382.274	A	-6,4%
				EMPRESA 2 – INSTALACION 2.3				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	366.100	383.286	383.286	383.286	383.286	A	-4,5%
2005-2007	2006	366.100	374.951	374.951	758.237	758.237	A	-2,4%
2005-2007	2007	366.100	357.497	357.497	1.115.734	1.115.734	A	2,4%
				INSTALACIÓN 3				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	151.137	158.927	158.927	158.927	158.927	A	-4,9%
2005-2007	2006	157.786	161.998	161.998	320.925	320.925	A	-2,6%
2005-2007	2007	157.786	159.587	159.587	480.512	480.512	A	-1,1%
				INSTALACIÓN 4				
Periodo ETS	Año	Asignación (NAP)	Emisiones verificadas	Unidades entregadas	Total de unidades entregadas	Total de emisiones verificadas	Código de cumplimiento	Sobreasignación
2005-2007	2005	22.455	25.968	25.968	25.968	25.968	A	-13,5%
2005-2007	2006	22.455	26.397	26.397	52.365	52.365	A	-14,9%
2005-2007	2007	22.455	27.144	27.144	79.509	79.509	A	-17,3%

Nota: * El código de cumplimiento A significa que se han entregado en plazo los derechos requeridos.

Fuente: EUTL.

cionan las instalaciones de una misma empresa. Se puede observar, en las transacciones reflejadas en el EUTL cómo se transfieren derechos desde las instalaciones que tienen sobreasignación a cuentas deficitarias, minimizando así la entrada en el mercado. Sin embargo, se observa como comportamiento no racional que, a pesar de que la instalación 2.2 podía hacer *borrowing* (posibilidad de utilizar derechos asignados en un año determinado para cumplir con compromisos del año anterior), compró sobre 500.000 euros de derechos.

Los últimos dos ejemplos muestran cómo se comportan instalaciones que no han recibido sobreasignación de derechos en todos los años del periodo. El primer ejemplo de estas características, la instalación 3, es grande en cuanto a emisiones. Sin embargo, aunque tiene posibilidad de hacer *borrowing* intraperiodo, se estima que realizó una compra de EUAs de 200.000 euros para cumplir con las emisiones del 2005. Esto se puede achacar a que sus perspectivas indicaban que el precio ascendería en 2006.

La instalación 4, una fabrica de arrabio o acero de gran tamaño, tampoco tuvo sobreasignación. Pero al contrario que el ejemplo anterior, para cumplir con las emisiones de CO₂ verificadas de 2005, optó por utilizar derechos de 2006. Esto provocó que, aunque para los siguientes años comprarán derechos, el coste fuera menor (87.000 euros). Sin embargo, si hubiera hecho *borrowing* durante todos los años del periodo 2005-2007, en el mejor de los casos el coste de la compra de derechos sería de uno pocos cientos de euros.

Conclusiones

Este trabajo presenta los primeros resultados de una línea de investigación que tiene como propósito analizar la racionalidad de los comportamientos de los agentes en el mercado europeo de derechos de emisión de CO₂. Como ya se mencionó en la introducción, el hecho de que los agentes se comporten de forma racional o no tiene muchas implicaciones para el desarrollo del mercado: puede derivar en falta de liquidez o en precios que

se desvían del coste marginal de la reducción de emisiones; en un mayor coste de las reducciones (al recurrir los agentes a reducciones internas en lugar de al comercio de los derechos); en una falta de equivalencia entre los resultados del mercado cuando los derechos se asignan gratuitamente o cuando se subastan; y finalmente, también en una mayor o menor efectividad de las políticas que se establecen para evitar la fuga de emisiones.

La posible falta de racionalidad aparente de los agentes puede derivarse de distintos efectos: el efecto *endowment*, la existencia de costes de transacción significativos, y también otras motivaciones difíciles de recoger en los modelos (como la incertidumbre ante precios y producciones futuras). En general, se ha observado ya en algunos mercados que estos efectos tienden a desaparecer cuanto más expertos son los agentes (e.g. List, 2003). Sin embargo, el mercado europeo de derechos de emisión es relativamente joven y puede estar experimentando aún anomalías dignas de tenerse en cuenta.

Nuestro análisis preliminar, de hecho, muestra algunas anomalías, como agentes que no venden derechos a pesar de no necesitarlos, u otros que compran en lugar de reducir internamente. Algunos de estos comportamientos anómalos pueden explicarse racionalmente, por ejemplo por cuestiones financieras (usar los derechos como garantía) o por razones estratégicas (guardar derechos esperando que se asignen más en futuras etapas). También pueden tener su origen en costes de transacción o en comportamientos no racionales.

Se observa además que, tal como predice la teoría, los agentes de menor tamaño tienen comportamientos más anómalos que aquellos con mayor capacidad de negociación y análisis. Dentro de los sectores cubiertos por el sistema europeo hay algunos donde los agentes son relativamente pequeños (como el sector cerámico, por ejemplo).

Si se confirman estas anomalías podría concluirse en la necesidad de reformar los mecanismos utilizados para regular las emisiones de CO₂ en Europa. Por ejemplo, podría ser necesario

recurrir a regulación *command-and-control* como estándares para asegurar las reducciones; o sacar a algunos sectores del mercado de emisiones. También sería conveniente revisar las políticas para evitar el *leakage*, como la concesión gratuita de permisos de emisión, si ello resulta en mayores o menores efectos de los teóricamente previstos. Todas estas cuestiones se analizarán en fases futuras del proyecto.

Referencias

BISCHOFF, I. y J. MECKL (2008), "Endowment effect theory, public goods and welfare", *The Journal of Socio-Economics*, 37, pp.1768–1774.

COASE, R.H. (1960), Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, Vol. 3 (Oct., 1960), pp. 1-44.

COMISIÓN EUROPEA (2008), *Accompanying document to the proposal for a directive of the European Parliament and the Council amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the EU greenhouse gas emission allowance trading system: Impact Assessment*.

ELLERMAN, A.D. y M. REGUANT (2008), "Grandfathering and the Endowment Effect An Assessment in the context of the Spanish National Allocation Plan", *Working Paper*.

ELLERMAN, A.D. y P.L. JOSKOW (2008), *The European Union's emissions trading system in perspective*, Pew Center on Global Climate Change Arlington, VA.

FOWLIE, M. (2010), "Emissions Trading, Electricity Restructuring, and Investment in Pollution Abatement", *American Economic Review*, 100, 837–869.

FOWLIE, M. y J.M. PERLOFF (2008), "Distributing pollution rights in cap-and-trade programs: are outcomes independent of allocation?", *CUDARE Working Paper Series*, N°. 0968R.

GANGADHARAN, L. (2000), Transaction Costs in Pollution Markets: An Empirical Study, *Land Economics*, Vol. 76, N°. 4 (Nov., 2000), pp. 601-614.

HEINDL, P. (2012), "Transaction Costs and Tradable Permits: Empirical Evidence from the EU Emissions Trading Scheme", *SSRN Scholarly Paper*, N° ID 2018804, Rochester (NY).

JARAITE, J. y A. KAŽUKAUSKAS (2012), "Firm Trading Behaviour and Transaction Costs in the European Union's Emission Trading System: An Empirical Assessment", *SSRN Scholarly Paper*, N° ID 2013891, Rochester (NY).

JOSKOW, P.L.; SCHMALENSEE, R. y E.M. BAILEY, (1998), "The Market for Sulfur Dioxide Emissions", *American Economic Review*, 88, pp. 669–85.

KERR, S. y D. MARÉ, (1998), Transaction Costs and Tradable Permit Markets: The United States Lead Phasedown, *SSRN Working Papers*, 1082596.

LIST, J.A. (2003), "Does market experience eliminate market anomalies?", *The Quarterly Journal of Economics*, 118 (1), pp. 41–71.