

Los precios del carbono: diseño e impacto macroeconómico

Existe un amplio consenso entre los economistas en que el precio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es la herramienta clave para facilitar la transición hacia una economía climáticamente neutra y mantener el calentamiento global por debajo de los 2 °C respecto a niveles preindustriales. Sin embargo, hoy en día solamente el 20% de las emisiones de GEI globales están cubiertas por un sistema que de algún modo las encarezca,¹ lo que evidencia, una vez más, la gran diferencia entre las políticas puestas en marcha y la ambición de los objetivos climáticos que nos fijamos. Y es que existe mucho debate sobre el diseño de este precio: ¿hasta qué nivel debería llegar?, ¿cuál será su impacto sobre el crecimiento económico y la inflación? A continuación trataremos de arrojar algo de luz sobre estas cuestiones.

Cómo calcular el precio de las emisiones

Se suelen utilizar dos métodos para calcular la penalización que se debe imponer sobre las emisiones contaminantes, más comúnmente llamada «precio del carbono». Por un lado, está el que estima el coste de la tecnología limpia necesaria para sustituir los bienes, servicios o modelos productivos contaminantes. Diversos bienes y servicios contaminantes pueden ser sustituidos hoy en día por otros limpios sin ningún coste adicional, por lo que sin necesidad de añadir un precio sobre el carbono hay incentivos para utilizar modelos productivos más limpios. Sin embargo, hay diversos bienes y servicios (principalmente en la industria y el transporte) cuyas alternativas limpias son actualmente muy caras y sería necesario un precio del carbono muy elevado (cerca de 1.000 dólares por tonelada de CO₂ equivalente, \$/TCO₂ en adelante), para desincentivar su modelo productivo actual.² Por otro lado, el segundo método consiste en determinar el precio óptimo para corregir las externalidades negativas que generan las actividades contaminantes (mayor frecuencia y violencia de eventos climáticos adversos, contaminación atmosférica, etc.). Los modelos utilizados para estimar el precio del carbono en la UE que consisten en mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2 °C oscilan alrededor de los 80 \$/TCO₂ y los 200 \$/TCO₂ en 2030 y 2050, respectivamente, mientras que los que pretenden alcanzar la neutralidad climática en 2050 se sitúan alrededor de los 300 \$/TCO₂ en 2030 y de los 1.000 \$/TCO₂ en 2050.³

Los efectos macroeconómicos del aumento de los precios del carbono

Existe un amplio consenso en que la aplicación de un precio sobre las emisiones tendría a largo plazo efectos muy positivos para el medio ambiente.⁴ En cuanto al impacto sobre el crecimiento económico, veríamos efectos positivos de la mano de la mayor inversión pública y privada en industrias limpias, las cuales permiten generar más empleo que invertir en industrias contaminantes.⁵ Asimismo, la aplicación de un precio sobre las emisiones contribuiría a reducir el riesgo de que se materializasen fenómenos meteorológicos extremos y con un elevado impacto económico.

Sin embargo, a corto plazo también habría algunos efectos negativos. En particular, el principal canal a través del cual el precio del carbono afectaría negativamente al crecimiento sería el menor consumo privado derivado de un mayor coste de los bienes y servicios afectados por la introducción de un precio sobre el carbono.

Por último, los efectos en términos de bienestar de un mecanismo de precio sobre las emisiones dependerán de cómo se diseñe la asignación de los ingresos fiscales que se obtienen. Estos ingresos podrían ser destinados a compensar a aquellos individuos más perjudicados por el aumento de precios del carbono, a disminuir otros impuestos menos eficientes o a invertir en determinadas partidas de gasto público.

A modo ilustrativo, y con la ayuda de un modelo macroeconómico global, analizamos el impacto de distintos escenarios del precio del carbono sobre la evolución del PIB y la inflación en relación con un escenario base que no contempla un precio global del carbono.⁶ Este ejercicio nos permite explorar qué decisiones económicas tomarían los individuos y las empresas ante cambios en los precios relativos de las distintas fuentes de energía. Concretamente, en función del precio relativo de las fuentes de energía, los consumidores ajustarán su demanda de bienes energéticos y de consumo, mientras que las empresas harán lo propio con los insumos y fuentes energéticas del proceso de producción.⁷ Así, un *shock* del precio del carbono lleva a un encarecimiento relativo de las fuentes de energía más contaminantes y ofrece incentivos para una mayor demanda de fuentes más limpias (y de bienes e insumos menos intensivos en emisiones), lo que ayuda al mismo tiempo a mitigar los efectos adversos de un mayor

1. Ya sea imponiendo un precio fijado por los reguladores a los productos que contengan cierta cantidad de GEI o bien mediante un mercado de emisiones, como el de la UE. Para más detalles, véase [«¿Cómo actuar ante el cambio climático? Acciones y políticas para mitigarlo»](#) en el IM11/2019.

2. Véase *The Economist* (2021). «Giving up carbs – What is the cheapest way to cut carbon?», 27 de febrero de 2021.

3. Véase Nordhaus, W. (2018). «Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies». *American Economic Journal: Economic Policy*, No. 10(3), 333-60. En lo que resta de artículo nos referiremos a estas estimaciones, que son las utilizadas por el Network for Greening the Financial System.

4. Véase Metcalf, G. E. y Stock, J. H. (2020). «The Macroeconomic Impact of Europe's Carbon Taxes. Working Paper 27488, National Bureau of Economic Research.

5. Véase el artículo [«La recuperación verde»](#) en el Dossier del IM01/2021.

6. Nos centramos en cuatro escenarios principales: (i) un aumento gradual del precio global del carbono hasta los 200 \$/TCO₂ en 2050 (consistente con mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 °C); (ii) este mismo escenario, pero acompañado de inversión en energías renovables; (iii) un aumento súbito hasta los 200 \$/TCO₂ del precio del carbono en 2030 como consecuencia de una reacción tardía de la regulación, y (iv) un aumento gradual hasta los 1.000 \$/TCO₂ (consistente con alcanzar la neutralidad climática en 2050).

7. Es un modelo de demanda en el que no se producen cambios en las decisiones de inversión, por lo que no se consideran los efectos indirectos del aumento de los precios del carbono en el desarrollo de tecnologías «verdes», en el aumento de la capacidad instalada de energías renovables o en la electrificación de la industria o de la red de transportes.

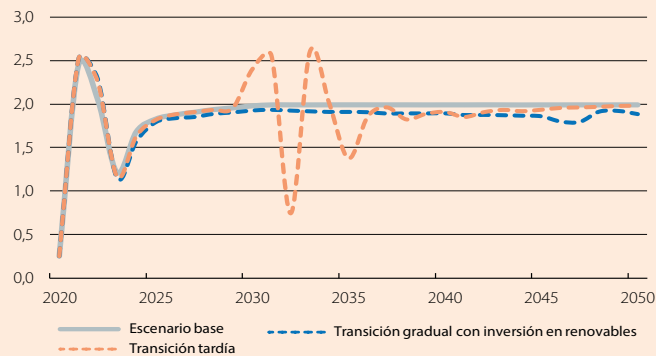
calentamiento global en el PIB. En el ejercicio se asume que los ingresos de este mecanismo se utilizan para reequilibrar las cuentas públicas, sin cambiar la estructura de gasto público ni los impuestos existentes en cada país.

Con la introducción del precio del carbono se observaría un PIB en 2050 ligeramente menor que en el escenario base (véase el primer gráfico), principalmente debido a un menor consumo privado e inversión por el encarecimiento de los bienes y servicios afectados por la introducción de este precio. En 2050, el impacto negativo sobre el nivel de PIB de la eurozona sería inferior al 2%, incluso en el escenario de mayor ambición de la transición climática –con un precio de las emisiones más elevado para alcanzar la neutralidad climática ese año– o en el de una transición tardía (véase el primer gráfico). Los resultados son similares para el caso de EE. UU., aunque China sí que se vería más afectada en el escenario climático más ambicioso –su nivel de PIB en 2050 podría ser un 6% más bajo ese año en relación con un escenario sin un precio global del carbono– al tratarse de un país más dependiente de fuentes de energía contaminantes y que requerirá, por tanto, de un esfuerzo de transición más significativo. Eso sí, en el escenario que contempla un precio global del carbono que permitiera limitar el aumento de la temperatura a menos de 2 °C en 2050 acompañado por un aumento significativo de la inversión en energías renovables, el impacto negativo en el PIB sería muy pequeño en la eurozona y en EE. UU., y contenido en China.

En cuanto a la inflación, la gradualidad y previsibilidad en el aumento de los precios del carbono es clave para mantenerla a raya. No sería el caso de una transición energética desordenada en la que en 2030 se fijase de forma abrupta un precio de las emisiones elevado para compensar su tardía puesta en marcha (véase el segundo gráfico). En dicho escenario, la inflación en la eurozona aumentaría bruscamente ese año y tendría un efecto contractivo en el PIB, lo que a su vez generaría volatilidad en la inflación durante los siguientes años.⁸ Tal escenario guarda algunos paralelismos con el *shock* energético de 2021. El súbito repunte de los precios de la energía lleva a una subida de la inflación general a corto plazo, lo que tiene un impacto negativo sobre el crecimiento económico debido a la contracción del consumo privado y a la subida de los tipos de interés necesaria para contener presiones inflacionistas.

Eurozona: impacto de un aumento del precio del carbono sobre el IPC

Variación interanual (%)



Notas: En el escenario de transición gradual, asumimos un aumento gradual del precio del carbono hasta los 200 \$/TCO₂ en 2050, acoplado a un aumento del ritmo de inversión en energías renovables. El escenario de transición tardía es de aumento súbito del precio del carbono hasta los 200 \$/TCO₂ en 2030. Los impactos se calculan con respecto a un escenario base que no contempla un sistema global de precios del CO₂.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Global Economic Model de Oxford Economics.

bles ganasen peso, la volatilidad del precio de las materias primas afectaría a una parte menor de la generación energética, por lo que la factura de la electricidad tendería a ser más estable.

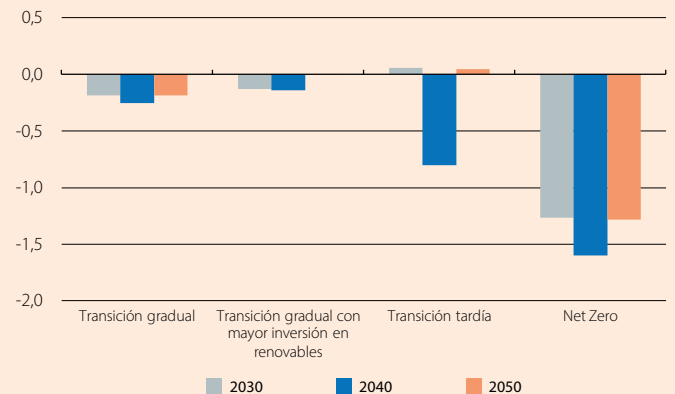
Con todo, el reto de implementar el precio del carbono de forma coordinada entre los países avanzados y emergentes es mayúsculo y no está exento de dificultades. Entre ellas, está la gestión de los ganadores y perdedores de la transición, tanto entre economías como dentro de cada una de ellas. El diseño de mecanismos para minimizar el impacto sobre aquellos potencialmente más perjudicados por el precio del carbono será clave para su éxito.

Luís Pinheiro de Matos y Ricard Murillo Gili

8. Véase el Focus «El impacto del aumento del precio de la electricidad sobre la economía española» en el IM12/2021, y Alonso, I. y Suárez-Varela, M. (2021). «Un análisis del impacto económico global del reciente encarecimiento de las materias primas energéticas», Informe trimestral de la economía española (4T 2021), Banco de España.

Eurozona: impacto de un aumento de los precios del carbono sobre el PIB

Desviación respecto a escenario base (%)



Notas: En los dos escenarios de transición gradual, asumimos un aumento gradual del precio del carbono hasta los 200 \$/TCO₂ en 2050. El escenario de transición tardía es de aumento súbito del precio del carbono hasta los 200 \$/TCO₂ en 2030. El escenario Net Zero supone un aumento gradual del precio del carbono hasta los 1.000 \$/TCO₂ en 2050. Los impactos se calculan con respecto a un escenario base que no contempla un sistema global de precios del CO₂.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Global Economic Model de Oxford Economics.