

THE CONVERSATION

Rigor académico, oficio periodístico



Central de carbón en Rotterdam (Países Bajos). Catstyecam / Shutterstock

Una nueva vida para el CO₂: así podemos convertirlo en combustible, plástico y materiales de construcción

Publicado: 10 agosto 2022 19:31 CEST

Mariano Marzo Carpio

Catedrático emérito de Estratigrafía y Geología Histórica, Universitat de Barcelona

El dióxido de carbono (CO₂) no es un gas perverso. Es incoloro e inodoro y se encuentra de forma natural en nuestra atmósfera. No es tóxico ni nocivo en las concentraciones actuales.

El problema es que su acumulación está provocando el calentamiento global de nuestro planeta. Por eso este gas protagoniza muchos debates sobre cambio climático y sostenibilidad.

Estamos inmersos en una transición energética en la que las renovables tendrán cada vez más protagonismo, pero las energías fósiles seguirán siendo necesarias durante décadas para producir multitud de bienes de uso cotidiano en sectores como la construcción, el sanitario y el agrícola, entre otros. ¿Qué haremos entonces con el indeseable CO₂ derivado de su combustión?

El efecto invernadero

La causa del calentamiento ocasionado por el dióxido de carbono no es otra que el efecto invernadero, un fenómeno natural sin el cual no existiría vida en la Tierra.

El efecto invernadero es la capacidad de algunos gases de nuestra atmósfera, como el dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano y los óxidos de nitrógeno, entre otros, de atrapar y mantener el calor del sol. Sin estos gases, la radiación térmica se reflejaría en la superficie terrestre y escaparía, haciendo que la temperatura de la Tierra descendiera hasta unos -18 °C .

El problema surge cuando la proporción de estos gases no es la adecuada. Su acumulación provoca que la atmósfera retenga más calor, lo que aumenta progresivamente la temperatura terrestre y produce cambios en el clima. No se trata por tanto de hacer desaparecer el CO₂, sino más bien de controlar su emisión, ajustando la proporción de este gas en la atmósfera a los niveles preindustriales.

Una nueva vida para el CO₂

La captura y el almacenamiento de dióxido de carbono son quizá las alternativas que primero aparecen en la lista para dejar de emitir a la atmósfera ese CO₂ que, por ahora, resulta inevitable. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático advierte que será necesario acoplar estas tecnologías a las industrias intensivas en carbono porque, de lo contrario, desaparecerán prematuramente, lo que aumentaría el coste de la transición y reduciría su aceptación pública.

En todo el mundo se utilizan unos 230 millones de toneladas (Mt) de CO₂ al año. El mayor consumidor es la industria de los fertilizantes, donde se emplean 130 Mt de CO₂ en la fabricación de urea. La industria del petróleo y gas consume unas 70-80 Mt en técnicas de recuperación mejorada de petróleo.

También se utiliza para estimular el crecimiento de las plantas en los invernaderos. Asimismo, se usa en la industria de las bebidas carbonatadas y en extintores para apagar algunos tipos de fuego. Otros usos menos conocidos, quizá, son la fabricación de hormigones y metales.

Sin embargo, es necesario buscar nuevos usos para el CO₂. Usos en productos que se utilizan de forma masiva y que permiten crear un mercado circular y usos donde este gas quede fijado en productos que no emiten.

Entre estos nuevos usos destacan por su escala sobre otras opciones la transformación del CO₂ en combustibles sintéticos, seguido de la producción de materiales para la construcción y sustancias químicas como el metanol y otros.

Potencial teórico y beneficios climáticos de los productos y servicios derivados del dióxido de carbono. IEA

Combustibles sintéticos

Los combustibles sintéticos son moléculas de hidrocarburos indistinguibles de aquellas que provienen del petróleo, pero que se fabrican a partir de hidrógeno renovable y CO₂. Se utilizan de la misma manera que utilizamos hoy el gas natural, la gasolina, el gasóleo, el queroseno de aviación o el combustible para barcos, con la diferencia que su uso no incrementa la proporción de CO₂ en la atmósfera. En su combustión se emite la misma cantidad utilizada en su fabricación, con lo que el balance de emisiones es neutro.

Si se comenzaran a producir de forma masiva supondrían una solución a toda la movilidad actual. Existen algunos proyectos para poner en marcha estas instalaciones, como la planta piloto de Sunfire en Alemania, un consorcio europeo liderado por EDL-Anlagenbau para instalar una planta de producción de combustible de aviación en el aeropuerto de Rotterdam-La Haya.

Otro proyecto es el de la asociación de los aeropuertos de Copenhague, Maersk, DSV Panalpina, DFDS, SAS y Ørsted para desarrollar una instalación de producción a escala industrial de combustibles sintéticos para el transporte por carretera, marítimo y aéreo en el área de Copenhague.

En España, Repsol construirá una planta en el puerto de Bilbao.

Sin embargo, evaluar el mercado futuro de estos productos es difícil. Teóricamente, el uso de combustibles podría crecer a escalas de varios miles de millones de toneladas de uso de CO₂ al año, pero existen dificultades de implantación, más de carácter comercial y normativo que tecnológico.

Productos químicos y materiales de construcción

El carbono y el oxígeno del CO₂ también se pueden utilizar en productos químicos como, por ejemplo, plásticos y caucho sintético. La vía de conversión más habitual es a través del metanol, una molécula muy versátil a partir de la cual se fabrican productos para sectores como la salud e higiene, la cosmética, la agricultura y la alimentación, entre otros.

Este dióxido de carbono queda fijado en los materiales, formando parte de su estructura, es decir, se almacena permanentemente en el producto. Por ejemplo, las empresas Asahi Kasei Chemicals y Chi Mei Corp. fabrican un policarbonato utilizando CO₂ como materia prima y pudiendo alcanzar hasta un 20 % del peso del producto.

En cuando a los materiales de construcción, el CO₂ se utiliza para sustituir al agua en hormigones. Se trata de hacer reaccionar el CO₂ con el calcio y el magnesio para formar los carbonatos del hormigón.

Mención aparte merecen las aplicaciones que usan como recursos de partida residuos de otras industrias y CO₂, una doble circularidad. Entre esos residuos se encuentran las escorias de acero y las cenizas que quedan tras la combustión del carbón. Para introducir el CO₂ se utiliza el proceso de la mineralización. Algunas empresas ya están apostando por esta solución, como la británica Carbon8, que utiliza unas 5 000 toneladas anuales de dióxido de carbono junto con 60 000 toneladas de residuos para fabricar agregados ligeros para construcción.

Flujos y proceso de carbonatación. Carbon Dioxide Capture and Storage. IPCC Special Report, 2005.

Estos son sólo algunos ejemplos del uso que podemos dar al CO₂, pero su potencial en la reducción de emisiones es enorme. Un informe del Foro Internacional de la Energía concluye que, para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, debemos impulsar las tecnologías de captura, uso y almacenamiento de dióxido de carbono hasta la friolera de 5,6 gigatoneladas de CO₂ en 2050, desde los apenas 40 millones de toneladas actuales.

También será necesario desarrollar tecnologías de uso de CO₂ y una sólida metodología de análisis del ciclo de vida basado en directrices claras y conjuntos de datos transparentes, así como marcos regulatorios e incentivos para los productos con menos emisiones de carbono.