

Una mirada a la captura y reutilización de dióxido de carbono para mitigar el cambio climático

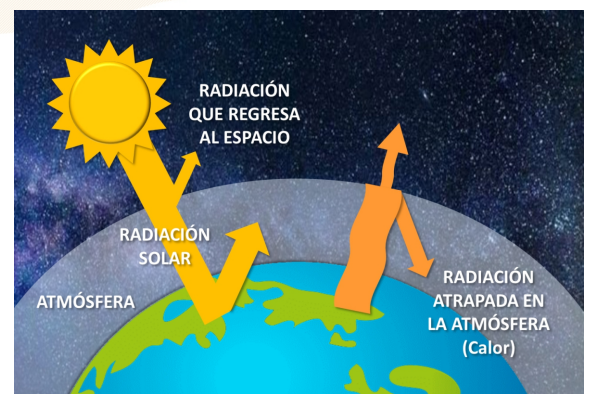
El cambio climático

La mejora en la calidad de vida, la industrialización y el crecimiento de la población llevan a un aumento sostenido de la demanda energética, lo que exige día a día un aumento de su producción. Actualmente, el 80% de la energía a nivel mundial se obtiene a partir de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Su combustión produce dióxido de carbono¹ (CO₂), óxidos de nitrógeno y otros gases conocidos como gases de efecto invernadero. Cabe destacar que el funcionamiento de una central nuclear genera electricidad sin enviar a la atmósfera gases de efecto invernadero, ni otros productos de combustión. Pero la emisión de CO₂ producto de la actividad humana, junto con la deforestación y la reducción de los humedales naturales, son las principales causas del denominado cambio climático. Este fenómeno ambiental incluye el calentamiento global, que se manifiesta mediante el aumento de la temperatura promedio del planeta, la disminución sostenida de la superficie cubierta por hielo, la suba del nivel del mar y una mayor frecuencia de eventos climáticos extremos como sequías o inundaciones.

El efecto invernadero

Para que sea posible la vida tal como la conocemos, la Tierra recibe radiación solar. Los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera, atrapan la radiación solar cerca de la superficie terrestre y desprenden calor. Este proceso es fundamental para la vida, sino el planeta sería demasiado frío. El calentamiento global se origina al acumularse más CO₂ en la atmósfera de lo que venía ocurriendo desde hace miles de años, causando una mayor absorción de calor y por ende, un aumento de temperatura de la superficie terrestre. Es decir, a las fuentes naturales de CO₂ (la respiración, la descomposición orgánica, la fermentación de azúcares, las erupciones volcánicas, los incendios forestales naturales, entre otras), se le han añadido otras fuentes debidas a la actividad humana, principalmente por la combustión fósil. Podemos concluir que el efecto inver-

nadero necesario para la vida, dentro de un equilibrio natural, ha sido alterado por la acción del hombre. El mayor impulsor del calentamiento global es el CO₂ producido por la generación eléctrica, el transporte, la fabricación de cemento, las refinerías de petróleo y la industria del hierro o acero, entre otras causas. Su concentración en la atmósfera se ha casi duplicado desde la era preindustrial hasta 2020² y solo se ha frenado por crisis económicas. Para tomar conciencia del problema, varias iniciativas globales internacionales³ han indicado la urgencia de reducir hacia 2050 las emisiones de este gas, en al menos la mitad del valor actual. Este objetivo busca que el aumento medio de la temperatura global del planeta no supere los 2 °C.



Esquema del efecto invernadero

Soluciones al problema

Existen posibles soluciones tecnológicas para reducir las emisiones de CO₂. Una de ellas es su captura y almacenamiento. Esta tecnología se enfoca en la remoción selectiva de dicho gas en el sitio de generación, su



Autor

Fabiana Gennari

Ingeniera Química (UNComa)

Doctora en Ingeniería (UNLP)

Jefa Departamento Físicoquímica de Materiales (CAB-CNEA)

Investigadora Principal (CONICET)

Profesora Adjunta (IB)

Especialista en Ingeniería de Materiales para aplicaciones energéticas y ambientales

Premio Nacional L'Oréal-UNESCO

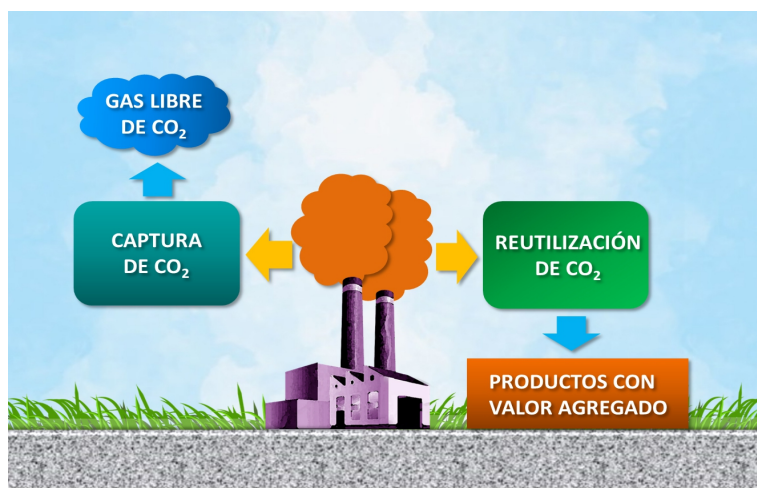
en colaboración con CONICET

"Por las Mujeres en la Ciencia 2016"

posterior compresión, transporte y secuestro en formaciones geológicas. Debido a la diversidad de los procesos industriales que generan las emisiones, no hay una única tecnología aplicable a todos los procesos. Existe una amplia variedad de sistemas de captura de CO₂, que incluyen absorción en disolventes y adsorción⁴ por sorbentes sólidos⁵. Esta es un área en expansión en la actualidad, que busca desarrollar materiales de próxima generación para una captura selectiva. Otra opción es la captura y utilización de CO₂ para la producción de combustibles y otros compuestos de interés industrial. Esta alternativa resulta atractiva ya que no sólo reduce las emisiones, sino que permite generar diferentes productos, reutilizando y valorizando el CO₂ como materia prima. Entre los procesos industriales que utilizan este gas están la síntesis de urea (para producir fertilizantes nitrogenados y plásticos), la síntesis de ácido salicílico⁶ y la fabricación de policarbonatos (para producir plásticos). Sin embargo, la síntesis de estos compuestos químicos no puede por sí sola convertirse en el único sumidero del CO₂. Para equilibrar las cantidades de este gas emitido por la quema de combustibles fósiles, es necesario incorporarlo en la producción de combustibles. La implementación de estos procesos en la industria requiere diseñar y desarrollar catalizadores⁷ eficientes y avanzar en el estudio del mecanismo de reacción.

Aplicaciones en desarrollo

En el departamento Físicoquímica de Materiales (CAB-CNEA) se están investigando y desarrollando nuevos materiales y procesos capaces de capturar selectivamente CO₂, como también de convertir este gas en productos con valor agregado. Con ese fin se están sintetizando adsorbentes novedosos⁸ capaces de capturar altas cantidades de CO₂ en forma reversible, con buenas velocidades y a diferentes temperaturas. En cuanto a la reutilización de CO₂, desarrollamos catalizadores⁹ para favorecer la



Esquema del proceso de captura y reutilización de CO₂ generado en una central eléctrica de combustible fósil.

producción de combustibles, como metano y metanol. Se busca que los catalizadores favorezcan la transformación de CO₂ en forma selectiva al producto deseado, a baja temperatura y a presión atmosférica. El propósito final es contar con tecnologías de desarrollo nacional que contribuyan con el cuidado del medioambiente y a la mejora en la calidad de vida de la sociedad.

REFERENCIAS

- 1 Este gas incoloro también se lo conoce como anhídrido carbónico.
- 2 Su concentración ha variado desde 228 ppm (partes por millón) en la era preindustrial, hasta 416 ppm en 2020.
- 3 Como el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y la Conferencia de Cambio Climático (COP) de las Naciones Unidas.
- 4 Proceso por el cual átomos, iones o moléculas de gases son retenidos en una superficie.
- 5 Como estructuras orgánicas porosas, zeolitas y cerámicos de metales alcalinos, entre otros.
- 6 Materia prima para sintetizar el ingrediente farmacéutico comercialmente conocido como Aspirina.
- 7 En este ámbito, el catalizador es un material que sirve para la transformación de gases en un producto específico.
- 8 Tanto cerámicos de metales alcalinos, como carbones modificados.
- 9 Estos catalizadores están formados por dos partes: un óxido que sirve como soporte estructural y posee alta área específica; y nanopartículas bimetalicas dispersas sobre el óxido, que constituyen la fase activa para la reacción catalítica.

ABREVIATURAS

CAB: Centro Atómico Bariloche
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
 IB: Instituto Balseiro (CNEA – UNCuyo)
 UNComa: Universidad Nacional del Comahue
 UNCuyo: Universidad Nacional de Cuyo
 UNLP: Universidad Nacional de la Plata



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2020/3° ISBN: 978-987-1323-12-8