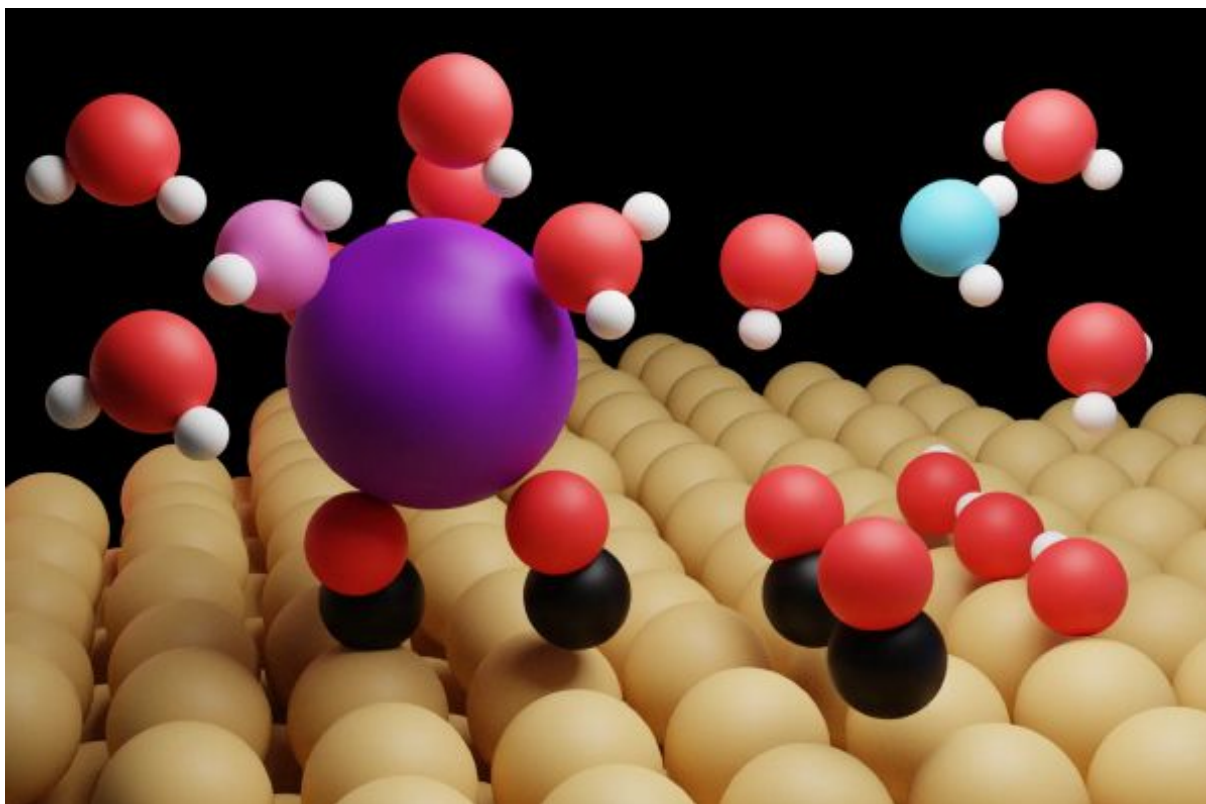




El agua no es un simple liquido: en su disposicion adecuada, favorece la conversion del CO₂ en productos quimicos utiles

El agua es un ingrediente clave en tecnologias para fabricar combustibles sostenibles, como la electrolisis de CO₂, pero hasta ahora se consideraba un mero elemento pasivo. Investigadores del ICFO y del ICIQ han demostrado en un estudio publicado en *Nature Catalysis* que el agua interfacial desempeña un papel activo en la reduccion del CO₂, ya que regula el acceso de este gas a la interfaz reactiva y, con ello, la posterior produccion de compuestos multicarbonados.

October 15, 2026

En medio de los numerosos esfuerzos para mitigar el calentamiento global, la comunidad cientifica esta explorando distintas vias sostenibles para reducir los gases de efecto invernadero. Una de ellas es la **electrorreduccion de CO₂ (CO₂R)**, un proceso que utiliza

electricidad para transformar el CO₂ en compuestos multicarbonados de uso generalizado que hoy se obtienen a partir de combustibles fósiles, como el [etileno](#) y el [etanol](#).

En la CO₂R, las moléculas de CO₂ se adsorben en un catalizador catódico, donde se rompen y se recombinan para formar moléculas de mayor energía gracias a los electrones y protones que aporta el agua. En este proceso, tradicionalmente se ha visto el agua como un elemento pasivo, pero la situación cambia cuando aumenta la velocidad de reacción. Los investigadores del ICFO, el **Dr. Anku Guha**, la **Dra. Barbara Polesso**, **Prathama Haldar**, **Ranit Ram**, **Adrian Pinilla-Sanchez**, el **Dr. Indrajit Mondal**, y **David Kernan**, dirigidos por el [Prof. del ICFO F. Pelayo Garcia de Arquer](#), junto con investigadores del [ICIQ](#), han ido un paso más allá al estudiar el papel del agua interfacial en la CO₂R. Gracias a la aplicación, por primera vez, de la espectroscopia Raman operando en un reactor de alto rendimiento y de relevancia industrial, el equipo ha podido observar que **el agua no es un elemento pasivo, sino que regula el acceso del CO₂ a la interfaz del catalizador**, así como las etapas posteriores de la reacción.

El agua puede clasificarse según como se estructura mediante enlaces de hidrógeno. Sobre una superficie polarizada, las moléculas de agua pueden formar redes ordenadas o desordenadas, y también pueden estar alineadas o no con el campo eléctrico de la interfaz. Según el estudio, publicado en *Nature Catalysis*, **una determinada disposición del agua (desordenada y alineada con el campo eléctrico) favorece la conversión del CO₂ en productos químicos de valor**. En cambio, otras configuraciones en las que el agua está cada vez más ordenada inhiben la reacción deseada. ¿Nos sorprendió descubrir que el agua podía actuar como un guardián del CO₂?, explica el Dr. Anku Guha, primer autor del artículo. ¿Pero vimos que su estructura en la interfaz puede determinar si el CO₂ llega o no al catalizador y si se produce la reacción deseada?

Estos resultados han sido posibles gracias a **la espectroscopia Raman realizada durante el funcionamiento del sistema a densidades de corriente de interés industrial**, algo que los investigadores han logrado por primera vez. Los estudios anteriores se basaban en la espectroscopia Raman in situ, que analiza el catalizador en su entorno de reacción, pero normalmente en condiciones simplificadas y alejadas de las aplicaciones reales. Por este motivo, la participación activa del agua interfacial en la CO₂R quedaba fuera del alcance de este enfoque convencional, una limitación que la nueva técnica al fin ha superado.

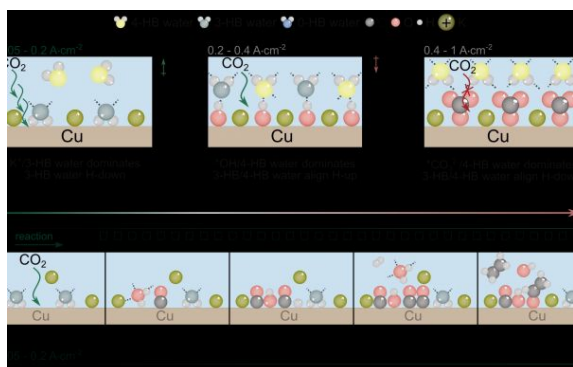
El siguiente paso, según los autores, es ajustar el entorno del cátodo modificando parámetros como el recubrimiento del catalizador o la temperatura externa, de modo que se favorezca y se mantenga en la interfaz el tipo adecuado de red de agua. El Prof. Pelayo Garcia de Arquer, investigador principal del estudio, señala que **comprender mejor el agua y controlarla de forma activa podría suponer un punto de inflexión en el desarrollo de las futuras tecnologías de conversión de CO₂**.

Referencia:

Guha, A., Seemakurthi, R.R., Polesso, B. et al. Operando resolution of CO₂ electrolysis interfaces at application-relevant current density reveals water gating. Nat Catal (2026). <https://doi.org/10.1038/s41929-026-01620-w>

Agradecimientos:

ICFO thanks the Fundacio Cellex, Fundacio Mir-Puig, CEX2024-001490-S, the European Union (NASCENT, 101077243), PID2022-138127NA-I00 and RED2024-154266-T projects funded by the MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ FEDER, UE. A.G. thanks JDC2023-052976-I and A.P.S. acknowledges PRE2021-098995 and FSE+. R.R.S. acknowledges funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 754510. R.R.S. and N.L. thank the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-122516OBI00) for the financial support.



Esquema de la reducción del CO₂ y del papel del agua interfacial. A medida que aumenta la densidad de corriente, el agua interfacial se reorganiza de forma progresiva. Fuente: Nature Catalysis.