

## El club de la ciencia

Un proyecto catalán convierte fango de depuradora en combustible para barcos, con un dispositivo alimentado por energía eléctrica. El fuel sintético es la gran esperanza para descarbonizar el sector naval, pero requiere décadas de desarrollo y más gravámenes sobre las alternativas contaminantes.

Un grupo de investigadores ha fabricado un dispositivo en el cual se mete una decena de carretillas de lodo y tres litros de agua, sacados de depuradoras de Barcelona, y al cabo de un día se saca una botella de medio litro de combustible, que se puede poner sin más procesamiento en el motor de un barco. El hito recuerda la alquimia pero es pura química, resultado de acoplar dos reacciones que no se habían juntado hasta ahora.

El proyecto, liderado por el Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), lleva un par de años produciendo ese combustible en el laboratorio y publicó sus resultados más recientes a finales de 2025. El combustible se puede considerar limpio, ya que el dispositivo que lo produce se alimenta con electricidad proveniente de energía renovable. Cuando se quema, emite CO<sub>2</sub>, pero no más del que estaba atrapado en el lodo y anteriormente en la atmósfera. Es un ejemplo de economía circular: reciclar CO<sub>2</sub>, en lugar de meter CO<sub>2</sub> nuevo en la atmósfera.

Aunque esperanzadora, esta tecnología está a décadas de alcanzar el mercado. Sin gravámenes sobre las alternativas fósiles y con muchas más renovables, ningún fuel limpio podrá mover la enorme flota que surca los mares. El transporte marítimo representa aproximadamente el 3% de las emisiones. Entre los causantes del cambio climático es, junto con la aviación, uno de los problemas más complicados de resolver.

La manera más eficiente de descarbonizarlo sería reemplazar el fuel con electricidad, pero hay pocos ferrys eléctricos y recorren cortas distancias, como el del Cap de Barbaria, en las Baleares. «Para barcos grandes, con rutas de semanas, no existe una batería con la densidad y la capacidad suficientes», explica Bosco Serrano Valverde, de la oenegé Transport&Environment.

Otra opción es almacenar la electricidad en forma de hidrógeno y usarlo como combustible pero, en el proceso se pierde mucha energía y el hidrógeno, altamente inflamable, necesita motores de nueva concepción.

Eso no sería necesario con los biocombustibles, producidos a partir de plantas o residuos. No obstante, esta solución tiene efectos colaterales desastrosos: las plantaciones necesarias para fabricarlos causan deforestación y desplazan cultivos alimenticios, y no hay suficientes residuos para satisfacer la demanda. Esos efectos colaterales no están presentes si la materia primera es basura. «Entre las fuentes orgánicas posibles, la del proyecto del IREC es una de las mejores por su sostenibilidad», afirma Serrano.

El proceso diseñado por el IREC empieza extrayendo el CO<sub>2</sub> del lodo en un digestor. Este gas y el agua previamente purificada se ponen en un dispositivo de co-electrólisis, alimentado por electricidad y que opera a 900 grados, que los convierte en hidrógeno

## Combustible para barcos hecho a partir de lodo

Un proyecto catalán del IREC logra transformar restos orgánicos de las depuradoras en fuel utilizado en la navegación marítima sirviéndose de electricidad renovable

✍ Michele Catanzaro



Lucile Bernadet, coordinadora del proyecto de combustible limpio, junto a otra científica en el laboratorio de IREC. / JORDI OTIX

y monóxido de carbono (CO). Esos gases se inyectan en un reactor catalítico que los combina para crear moléculas idénticas a las que forman los fueles fósiles, por medio de una reacción llamada de Fischer-Tropsch.

### Sistema innovador

«Acoplar en un laboratorio la co-electrólisis de altas temperaturas, que es muy eficiente, con esa reacción catalítica es el elemento más innovador de este sistema», comenta Lucile Bernadet, investigadora del IREC y coordinadora del proyecto. El sistema tiene niveles de eficiencia superior a otros procesos más cercanos al mercado, que no precisan de temperaturas tan altas.

Sin embargo, el equipo del proyecto reconoce que hay limitaciones prácticas complicadas. Muchas de ellas son comunes a los otros combustibles alternativos. «Para producir el carburante que se carga en los barcos en el Puerto de Barcelona necesitaríamos el 90% de toda la energía eólica y fotovoltaica producida actualmente en Catalunya», explica Bernadet. De la energía eléctrica empleada, la mitad se perdería en el proceso.

«Es un error mentirnos diciendo que ma-

## Con diez carretillas de fango y tres botellas de agua se obtiene medio litro de fuel

ñana tendremos todo el combustible limpio necesario para barcos y aviones. Faltan muchas más energías renovables instaladas», afirma Bernadet. Las depuradoras no generarían lodo suficiente y habría que recurrir a otras fuentes de CO<sub>2</sub> biogénico, casi todo el que está disponible en el área metropolitana. El agua necesaria sería menos del 0,1% de la disponible. Los materiales de los dispositivos también serían un limitante, al incluir sustancias raras como el cobalto.

«Para mí, el mayor factor limitante es el dinero. Hacen falta políticas que incentiven estos combustibles y penalicen los fósiles, que son más baratos», comenta Bernadet.

## Es un ejemplo de economía circular: recicla CO<sub>2</sub> en vez de subirlo a la atmósfera

«El freno impuesto por Estados Unidos y Arabia Saudí a la adopción del Marco de Emisiones Cero de la Organización Marítima Internacional (OMI) supuso un tremendo varapalo», afirma Serrano. «La adopción del marco de la OMI generaría 15.000 millones de dólares al año que contribuirían a desincentivar el uso de combustibles fósiles y a financiar las alternativas», observa Jenny Helle, de la organización sin ánimo de lucro Carbon Market Watch.