



Estudio apuesta por la producción de hidrógeno a través del amoníaco

Posted on Noviembre 1, 2025

En un avance científico que podría redefinir la gestión de residuos orgánicos y la producción de energía limpia, investigadores de la Universidad de Sevilla han desarrollado un innovador modelo que demuestra la viabilidad técnica de generar hidrógeno a partir de desechos húmedos. El proyecto, financiado por la Junta de Andalucía y con fondos propios de la universidad, transforma biomasa húmeda, como cáscaras de fruta y otros subproductos agroindustriales, en amoníaco, un compuesto que actúa como un eficiente vector energético para almacenar y transportar hidrógeno.

El estudio, cuyos resultados han sido divulgados por el Gobierno andaluz en un comunicado, propone un sistema capaz de convertir estos residuos en una materia prima valiosa. Las simulaciones realizadas por el equipo de investigación indican que, con una entrada de tan solo diez toneladas por hora de biomasa húmeda, el equivalente a un camión lleno de restos orgánicos, la planta podría producir aproximadamente 745 kilos de amoníaco por hora. Este compuesto, a su vez, contiene una cantidad significativa de hidrógeno, con una producción de hasta 132 kilos por hora. Para ponerlo en perspectiva, el contenido energético de este hidrógeno es comparable al de 28 bombonas de butano de doce kilos, lo que subraya su potencial como fuente de combustible.

La doble ventaja: energía y sostenibilidad

El proceso ideado por los investigadores sevillanos no solo destaca por su capacidad de generar energía, sino también por su contribución a la sostenibilidad ambiental. Las simulaciones muestran que el sistema es capaz de capturar alrededor de tres toneladas de dióxido de carbono (CO₂) por hora, una cantidad equivalente a las emisiones generadas por unos 200 automóviles de gasolina que circulan a 100 kilómetros por hora durante ese mismo lapso. Este CO₂ capturado puede ser almacenado de forma segura o ser reutilizado en otros procesos industriales, cerrando así un ciclo productivo más limpio.

Además de su potencial como fuente de hidrógeno y su capacidad de capturar carbono, la planta genera una producción neta de 1,8 megavatios de electricidad, suficiente para abastecer a unos 5.000 hogares. La eficiencia energética global del sistema alcanza un 40%, un rendimiento notable para un proceso que utiliza residuos como materia prima. No obstante, un análisis preliminar sugiere que para que el sistema sea económicamente viable, se requerirían unas cien toneladas de cáscara de naranja por hora, lo que subraya el desafío de escalar el modelo a una producción rentable.

Amoníaco: el vector clave

El responsable del estudio, el investigador Juan Gutiérrez Ortiz, destaca la elección del amoníaco como elemento central del proceso. «El uso de amoníaco como vector energético evita construir sistemas de almacenamiento y transporte de hidrógeno, que requieren medidas de seguridad estrictas y condiciones extremas», explicó Gutiérrez Ortiz. Esta decisión técnica simplifica significativamente la cadena de valor del hidrógeno, facilitando su distribución y uso final.

El equipo de investigación, que ha validado sus simulaciones con datos experimentales previos, asegura que el diseño se ha concebido para operar en condiciones industriales reales, pese a las exigencias de trabajar con reactores y tuberías a muy alta presión. Los próximos pasos del proyecto incluyen un análisis de la viabilidad económica, una evaluación completa del ciclo de vida del sistema y la validación de la simulación con ensayos experimentales propios. Además, se planea extender la tecnología a otros tipos de residuos húmedos, como lodos urbanos o diferentes subproductos agroindustriales.

Gutiérrez Ortiz concluye con una reflexión sobre el impacto del proyecto: «Este proceso convierte un problema, los residuos húmedos difíciles de tratar, en una oportunidad: una fuente de hidrógeno limpia, almacenable y útil para avanzar hacia una economía descarbonizada».