

Investigadores andaluces buscan soluciones para el almacenamiento del preciado gas. Nuevos materiales o su obtención de residuos biológicos son líneas prometedoras.

Hidrógeno, un filón energético

El hidrógeno es una de las fuentes energéticas verdes más prometedoras. Sin embargo, uno de los problemas a los que nos enfrentamos es el relacionado con su almacenamiento. La solución actual consiste en el uso de botellas donde el gas se encuentra a alta presión, pero este procedimiento no es el idóneo si el combustible va a usarse para propulsar un vehículo, una de sus aplicaciones más desarrolladas. El principal inconveniente, el elevado volumen que ocupan

(CSIC), dirigidos por Luis Allan Pérez Maqueda, han sintetizado y caracterizado nuevos materiales -procedentes de hidruro de magnesio- capaces de almacenar grandes cantidades de hidrógeno. Estos materiales, que se preparan al hacer reaccionar un metal o aleación con hidrógeno gaseoso, podrían servir para la fabricación de sistemas de almacenamiento de hidrógeno.

El grupo de Pérez Maqueda ha utilizado un molino planetario de alta energía de molienda. En este tipo de molino, el jarro donde se produce la reacción gira simultáneamente alrededor de su propio eje y del centro del molino, al igual que lo hacen los planetas alrededor del Sol. El diseño del molino ha sido modificado por el grupo investigador para que se pueda controlar la atmósfera durante la mecanosíntesis a presiones de hasta 20 atmósferas.

Los investigadores pueden trabajar con gases tanto reactivos como inertes -en este proyecto se ha utilizado hidrógeno y oxígeno-; y, a través de este procedimiento, se han sintetizado hidruros metálicos en los que los átomos de hi-



drógeno se almacenan en fase sólida, y posteriormente se pueden liberar simplemente mediante un calentamiento suave del compuesto (unos 150 grados centígrados).

“Introducimos los precursores, generalmente óxidos o metales para modificarlos a través de reacciones químicas, pero no por el método convencional, sino por energía mecánica del molino. Los reactivos reciben los impactos procedentes del molino y se inducen reacciones químicas. La diferencia de este sistema con otros es que el aporte de gas es constante durante todo el proceso de molienda, y la hidrogenación sucede a temperatura ambiente en el molino, mientras que la deshidrogenación se realiza por tratamiento

térmico”, subraya el investigador principal del proyecto *Mecanosíntesis de hidruros metálicos y perowskitas multiferróicas en un molino planetario de alta energía de molienda bajo presiones elevadas*, que ha recibido un incentivo de la Junta de Andalucía de 197.668 euros.

El grupo del centro sevillano ha iniciado la caracterización de la estructura, microestructura y comportamiento de los materiales sintetizados por este procedimiento, al tiempo que ha estudiado nuevos métodos de control inteligente de temperatura para optimizar el intercambio de gas.

Además, Luis Allan Pérez Maqueda trabaja en una segunda línea de investigación. “En este

molino podemos preparar otro tipo de materiales a temperatura ambiente tales como los óxidos de hierro y bismuto, además este procedimiento de síntesis favorece la formación de la fase deseada en cuanto a sus propiedades tanto eléctricas como magnéticas”. Es el caso de las cerámicas multiferróicas que presentan simultáneamente propiedades magnéticas y eléctricas en el mismo material.

Por ejemplo, una de las aplicaciones potenciales de estos materiales es en sistemas de memoria de ordenador. “Hay sistemas de almacenamiento magnéticos y eléctricos, con estos nuevos materiales se podrían compatibilizar los dos”, propone. El uso de este

Prototipo de autobús impulsado por hidrógeno perteneciente al proyecto Chitaro, de la UE. / **Esacademic.**

material (ferrita de bismuto) para el sector informática abriría un nuevo horizonte para la industria de los componentes debido a que puede almacenar mucha información con menos volumen de material.

RESIDUOS BIOLÓGICOS

La obtención del hidrógeno, por otro lado, no deja de ser otra de las asignaturas pendientes para la comunidad científica. Así, un grupo de investigadores de la Universidad de Cádiz está desarrollando un estudio, de manera conjunta con diversas empresas gaditanas, como la Empresa de Base Tecnológica (EBT) Biovalo-

Pasa a la página 22

A.I.

Su principal inconveniente, el elevado volumen que ocupan los recipientes y la seguridad por su alta inflamabilidad

los recipientes y la seguridad por la extraordinaria inflamabilidad de este gas, que lo hace muy peligroso en aplicaciones móviles. En la actualidad, investigadores del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja

Viene de la página 21

ra SL, para optimizar la producción de hidrógeno como energía alternativa a partir de un proceso biológico.

Para ello, BioValora, conjuntamente con las empresas Ajemsa, Sufi-Verinsur y la EDAR Cádiz-San Fernando, han apoyado como Entidades Observadoras Promotoras (EPO) un proyecto del Plan Nacional de I+D+I del Ministerio de Ciencia e Innovación. El proyecto ha sido solicitado por la Línea de Investigación Tratamiento Biológico de Residuos del grupo Tecnologías del Medio Ambiente de la UCA, a la que pertenecen los distintos integrantes de BioValora. El proyecto se desarrollará, durante los próximos cuatro años, empleando como residuos la fracción orgánica de la basura que llega a la planta de reciclaje y compostaje Las Calandrias de Jerez de la Frontera y lodos procedentes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) Cádiz-San Fernando. Así, estudiarán cómo influyen las variables de operación sobre la productividad de hidrógeno. El proyecto pretende potenciar la producción de hidrógeno a partir de la mezcla de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, como restos de alimentos, con lodos de depuradoras (Biosólidos) logrando dos objetivos en un solo proceso: producir una fuente de energía alternativa así como resolver un problema de gestión de residuos. "El objetivo es estudiar las condiciones de operación más adecuadas para incrementar la producción de bio-hidrógeno en las primeras etapas del proceso de co-digestión", afirma el director gerente de BioValora, Alberto Fernández Güelfo.

En la actualidad, la mayor parte de las plantas de digestión anaerobia de residuos orgánicos están optimizadas para producir altas cantidades de biogás rico en metano (Biometanización). Sin embargo, los últimos avances científicos han puesto de manifiesto la posibilidad de producir, además de metano, grandes cantidades de hidrógeno durante las

PERFIL

Un escaparate tecnológico para Europa

El consejero de Economía, Innovación y Ciencia, Antonio Ávila, ha señalado que el proyecto de Abengoa en Sanlúcar la Mayor confirma a la comunidad autónoma como el principal escaparate tecnológico en España del desarrollo del hidrógeno como vector energético y supone un reconocimiento al esfuerzo que realiza Andalucía por asentar un modelo energético más sostenible y menos dependiente de recursos externos y contaminantes. En este sentido, Ávila ha destacado que Andalucía tiene una clara oportunidad de expansión productiva en las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, porque cuenta con capacidad científica, técnica e industrial, además de una alta disponibilidad de recursos renovables y experiencia en su explotación. El consejero ha explicado que actualmente existen en Andalucía siete empresas trabajan ya en la comunidad en proyectos en este campo y otras 46 firmas han mostrado su interés en abordar estas materias. En los últimos ocho años, Andalucía ha iniciado 58 proyectos sobre hidrógeno como vector energético, con una inversión de casi 40 millones de euros.



El consejero de Economía, Innovación y Ciencia, Antonio Ávila, a la derecha de la imagen. /AI

primeras etapas del proceso anaerobio mediante la optimización de las condiciones de operación de tales instalaciones, según explica Fernández Güelfo.

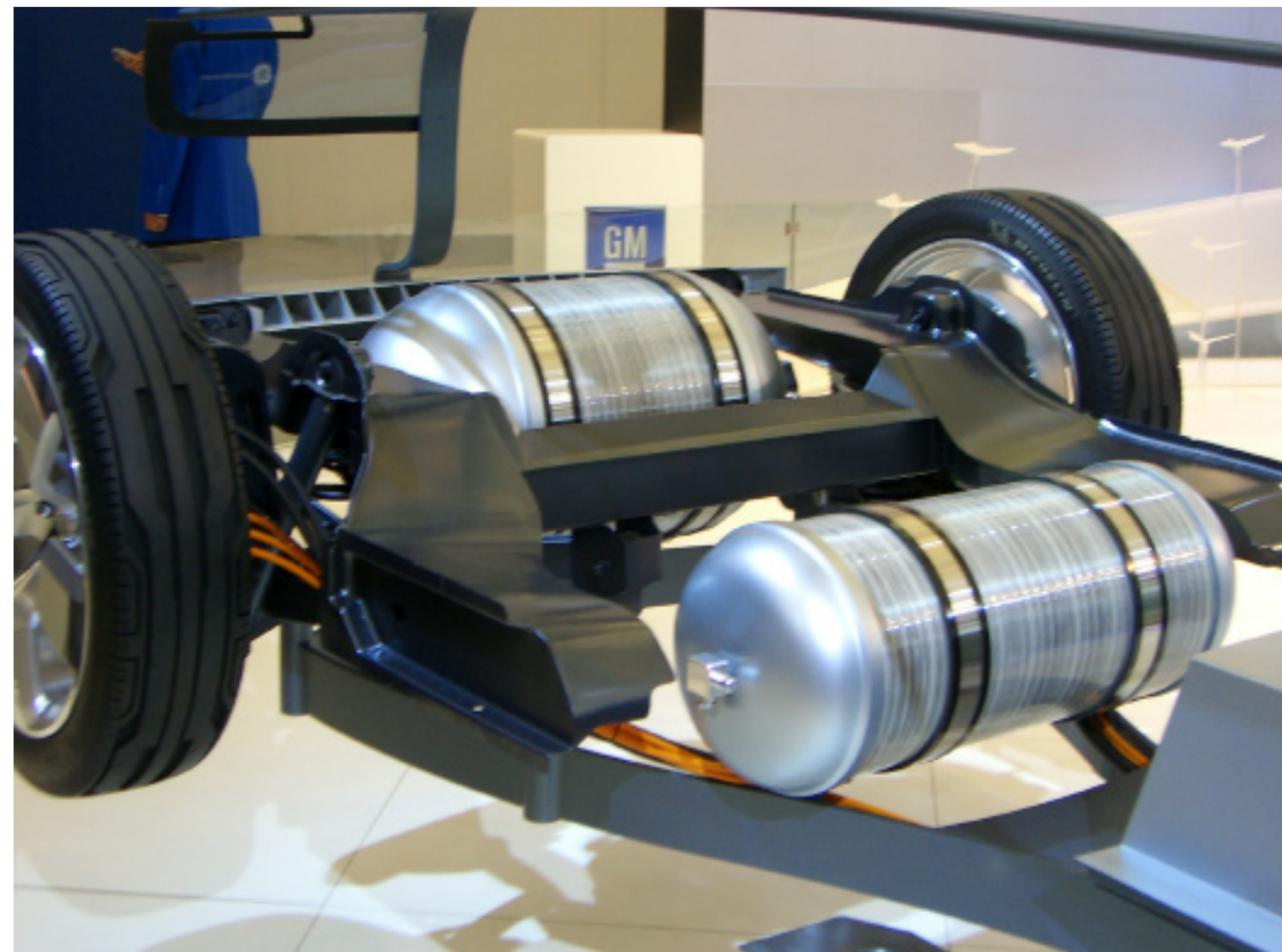
"Por este motivo, entre los objetivos específicos del proyecto se tendrán que estudiar, entre otras muchas variables, la temperatura de trabajo, el tiempo de retención

de sólidos, la velocidad de carga orgánica o el tipo de atmósfera presente en el interior de los reactores", añade. Una vez concluya el proyecto, BioValora será el vehículo de transferencia de los resultados de la investigación hacia el sector productivo, con objeto de poner en valor los logros científico-tecnológicos alcanzados en el mismo.

PROYECTO DE PRIMER NIVEL

El proyecto *Hércules* es una iniciativa andaluza coordinada globalmente por Hynergreen y que cuenta con el apoyo de la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia y de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA), y del Ministerio de Educación y Ciencia, que lo ha catalogado como proyecto científico-tecnológico Singular y de Carácter Estratégico. Esta iniciativa, que comenzó en enero de 2006, cuenta con un presupuesto superior a los nueve millones de euros, y en ella participan también Solúcar R&D (Abengoa Solar), Santana Motor, Carburos Metálicos, GreenPower, la Agencia Andaluza de la Energía, INTA y AICIA.

La nueva estación de servicio de hidrógeno es la primera del sur de España, y una de las pocas del mundo, que producirá el hidrógeno a partir de la energía solar, y se enmarca en el proyecto *Hércules*. Entre las líneas de investigación desarrolladas destacan iniciativas como el proyecto *Delfin*, que trabaja en adaptación de las pilas combustible en vehículos; el proyecto *Aquila*, para el desarrollo de aerogeneradores con pilas; el proyecto *Hidráulica*, de producción de hidrógeno a partir de energía eólica; el proyecto *Mahrea*, que está elaborando el mapa de hidrógeno renovable de Andalucía, o el proyecto *Hércules* en el que se enmarca la estación inaugurada. A través de Corporación Tecnológica de Andalucía, de patronazgo público-privado, se han concedido también 3,4 millones de euros en incentivos a cinco proyectos sobre el uso del hidrógeno como com-



bustible, el almacenaje en pilas o la generación a través de fuentes renovables como la energía eólica y el biogás. De hecho, Andalucía ha pasado de registrar una inversión pública y privada en este campo de 200.000 euros en 2001 a sumar ocho millones de euros de inversión en el año 2009.

Para el titular de Economía, la evolución de esta actividad en Andalucía coincide con la apuesta del Gobierno andaluz por la sostenibilidad energética, como una necesidad y una oportunidad de crecimiento económico y de progreso social.

En este sentido, ha recordado que la Junta de Andalucía ha catalogado el sector energético como estratégico para la configuración de un nuevo modelo económico-productivo andaluz, lo que implica priorizar su desarrollo en la concesión de incentivos a través de las tres líneas: eficiencia y ahorro energético, innovación y desarrollo empresarial, e

LAS CIFRAS

31,4%

Las energías limpias suponen ya el 31,4% de la potencia eléctrica total de Andalucía, lo que sitúa a la región como pionera en la investigación y el desarrollo de la tecnología termosolar y la primera comunidad en superficie de energía solar térmica instalada.

22

Grupos de investigación, pertenecientes o adscritos a una universidad, que desarrollan actuaciones en materia de hidrógeno y pilas de combustible, así como dos organismos públicos de investigación (INTA y la Plataforma Solar de Almería).

investigación. La nueva estación es la primera en España para vehículos comerciales que produce hidrógeno mediante energía fotovoltaica y solar térmica de disco. Esta instalación forma parte del proyecto *Hércules*, que se completa con la adaptación del primer vehículo utilitario español a la

El proyecto 'Hércules' es una iniciativa andaluza coordinada globalmente por 'Hynergreen'

tecnología de propulsión por hidrógeno. El objetivo de estas dos iniciativas es validar el uso del hidrógeno como combustible y de la pilas de hidrógeno como dispositivo eficaz de almacenamiento y gestión energética, especialmente de fuentes renovables.