

Serie: hojitas de conocimiento  
 Tema: ENERGÍA  
 Enfoque: Público en General

## Una mirada a la historia del hidrógeno como combustible

### El elemento Hidrógeno

El hidrógeno es el elemento más simple y más liviano de la Tabla Periódica<sup>1</sup>. Fue descubierto por Henry Cavendish, un noble británico que en 1766 presentó ante la Royal Society<sup>2</sup> resultados acerca de las propiedades de un gas (obviamente, hidrógeno) que se generaba cuando un ácido atacaba<sup>3</sup> a un metal.

Cavendish fue el primero en afirmar que el agua es una sustancia compuesta, no un elemento. En su época estaba vigente la teoría del “flogisto”, una sustancia hipotética, contenida en los materiales que pueden entrar en combustión, proceso en el cual se suponía que la materia “perdía” el flogisto.

Cavendish, entonces, afirmó que el agua está compuesta por aire deflogistizado (oxígeno), unido al flogisto (hidrógeno). Además, mostró experimentalmente que se puede obtener agua haciendo reaccionar (quemando) hidrógeno con oxígeno. En eso se basa la idea de utilizar hidrógeno como combustible, idea que no es nueva, y que estaba citada por Julio Verne en su novela *La Isla Misteriosa* publicada en 1874: “Yo creo que el agua será empleada un día como combustible, que el hidrógeno y el oxígeno que la constituyen, empleados individualmente o juntos, suministrarán una fuente inagotable de calor y luz, en una intensidad de la que el carbón no es capaz. Algún día, los hogares y las calderas de las locomotoras, en lugar de carbón serán alimentados con estos dos gases condensados, que se quemarán en los hornos con un enorme poder calórico. Yo creo que cuando los depósitos de carbón se agoten, nosotros nos calentaremos con agua. El agua será el carbón del futuro”.

### El hidrógeno en el transporte

En 1807, el francés François Isaac de Rivaz inventó, patentó y construyó un motor de combustión interna, con ignición eléctrica



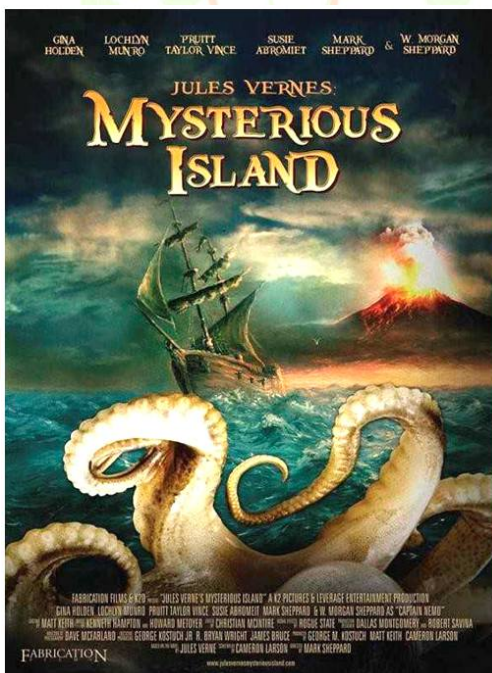
autor:  
**Hugo Luis Corso**

Ingeniero Químico

Investigador del Grupo Materiales Metálicos y Nanoestructurados del Centro Atómico Bariloche (CNEA)

Docente de Química (Univ. Nac. del Comahue)

manual, alimentado con una mezcla de hidrógeno y oxígeno. Un año después, construyó un prototipo de automóvil, impulsado con ese motor, pero nunca tuvo éxito comercial. En la época en que los dirigibles dominaban los cielos, el hidrógeno comenzó a utilizarse como medio de sustentación (no como combustible), gracias a su muy baja densidad, mucho menor que la del aire. El accidente del Hindenburg (mayo de 1937), cuando se aprestaba a aterrizar en New Jersey, marcó el fin de la flota de dirigibles comerciales. Si bien el hidrógeno que llenaba al Hindenburg se quemó, a partir de una chispa de electricidad estática cuando el dirigible se acercó a una torre, el fuego se propagó rápidamente a elevadas temperaturas por la alta inflamabilidad del revestimiento del dirigible.



### La hora del automóvil eléctrico

Mientras tanto, los primeros automóviles que se desarrollaron fueron eléctricos. Alrededor de 1835, tanto en Escocia como en Holanda se construyeron automóviles puramente eléctricos, que luego fueron perfeccionados, sobre todo con la invención de mejores baterías eléctricas. Los automóviles eléctricos eran muy silenciosos y de fácil manejo, pero presentaban algunas limitaciones técnicas, como la baja velocidad. En esa época comenzaron a competir con los automóviles a nafta, pero se consideraba a los vehículos eléctricos más bien para mujeres,

ya que los de combustión interna requerían cierta fuerza física para el arranque a mani-vela.

**La era del petróleo**

Si bien el petróleo era conocido desde la antigüedad, sus primeros usos fueron ceremoniales y medicinales. En la Biblia, el Capítulo 2 del Éxodo, alrededor de 1500 años antes de Cristo, dice: *“Un hombre de la familia de Leví fue y tomó por mujer a una hija de Leví, la que concibió y dio a luz un hijo. Al ver que era hermoso, lo tuvo escondido durante tres meses. Pero no pudiendo ocultarlo más tiempo, tomó una canasta, la calafateó con asfalto y brea, colocó en ella al niño y la puso entre los juncos a la orilla del río”.*

Los romanos utilizaron petróleo como lubricante para las ruedas de sus carros y también fue usado para calafatear los cascos de los barcos para impermeabilizarlos. Cuando a partir del petróleo se logró destilar el kerosene, se lo comenzó a utilizar en forma masiva para iluminación. Pero a fines del siglo XIX aparecieron los primeros automóviles con motor de combustión y la necesidad de un combustible adecuado llevó al uso creciente de la nafta o gasolina, sobre todo a partir de la fabricación en serie del famoso Ford T, producido entre 1908 y 1927.

La introducción del arranque eléctrico hacia 1913, junto con la producción en serie introducida por Henry Ford facilitaron el manejo y la difusión masiva del automóvil con motor de combustión interna, a la vez que marcaron, en ese momento, el pase al olvido de los automóviles eléctricos, que quedaron relegados a usos marginales.

**Los nuevos portadores energéticos**

A partir de la revolución industrial, con el uso creciente de combustibles provenientes del petróleo y del gas natural, comenzó a tomarse conciencia de los problemas que acarrea el uso masivo de estos combustibles, tanto los efectos localizados o circunscriptos a determinadas zonas (contaminación urbana, lluvias ácidas) como globales, o sea que afectan a todo el planeta (aumento del efecto invernadero y consecuente calentamiento global). Por otra parte, el petróleo y el gas natural son recursos no renovables y las existencias comprobadas en nuestro planeta van decreciendo, por lo

que se estima conveniente reservar las existencias actuales para obtener productos de mayor valor agregado que los combustibles (polímeros, lubricantes, medicamentos, etc.).

Por todo esto, hay actualmente una fuerte tendencia a la utilización de combustibles alternativos a los hidrocarburos (biodiesel,alconaftas, biogas, hidrógeno), al desarrollo de automóviles eléctricos eficientes y rápidos, sobre todo a partir del desarrollo de nuevas baterías como las de litio y de celdas de combustible, y a la introducción en el mercado de automóviles híbridos, que para su propulsión combinan diferentes formas de conversión o almacenamiento de energía.

El hidrógeno es un combustible muy atractivo, ya que su combustión con oxígeno produce como residuo vapor de agua, y por lo tanto, no genera gases contaminantes ni de efecto invernadero. Por supuesto, el hidrógeno no es solamente un combustible, sino un vector o portador energético, ya que se lo puede producir a partir de agua y una fuente primaria de energía, transportar, almacenar y reconvertir a energía eléctrica mediante celdas de combustible.

Si se compara el hidrógeno con los otros combustibles, se puede ver que su contenido energético por unidad de masa prácticamente triplica al del gas natural, la nafta, el propano o el butano y cuadruplica al del carbón<sup>4</sup>. La tecnología del hidrógeno está en pleno desarrollo y se investigan intensamente en el mundo diferentes formas de producción, purificación, almacenamiento, transporte y uso final de hidrógeno, tendientes a establecer una economía de producción, distribución y utilización de hidrógeno, como base de un sistema energético sustentable.

Obviamente, el hidrógeno no es la única respuesta a los desafíos energéticos actuales, pero el dominio de su tecnología es clave para aportar al menos una de las soluciones posibles.

**REFERENCIAS**

- 1 Es la tabla que clasifica, organiza y agrupa los distintos elementos químicos, conforme a sus propiedades y características, con el objeto de establecer un orden específico.
- 2 La Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural es la más antigua sociedad científica del Reino Unido y una de las más antiguas de Europa. Se considera a 1660 el año de su fundación.
- 3 Nos referimos al ataque químico, es decir, la reacción química que se produce entre el ácido y el metal.
- 4 Ver Hojita UNA MIRADA AL ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO CON FINES ENERGÉTICOS (Pág. 23/24).



**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: 2014 ISBN: 978-987-1323-12-8

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.  
Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.  
Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfo.  
Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/ieds  
Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.