

distancia que pueden recorrer, pero con una planeación adecuada de los recorridos han resultado ser una alternativa a los camiones de combustible; ahorran energéticos, contaminan menos, circulan todos los días y requieren muy poco mantenimiento. Prácticamente basta con rellenar periódicamente las baterías con agua y el cargado de las baterías se hace con una simple conexión trifásica de 220V. Otros talleres y laboratorios en el mundo están desarrollando automóviles híbridos con el fin de paliar el inconveniente de cambiar o de recargar las baterías después de recorridos relativamente cortos. Una de las alternativas es contar con un motor eléctrico acoplado a uno de combustión interna que simplemente funcione para recargar las baterías.

Aunque el electrobús es un vehículo raro y escaso, es un esfuerzo muy atractivo pues, además de todos los atributos descritos, es un vehículo mucho más silencioso que los de motor de combustión interna. 🚶



La era del hidrógeno

Ya lo dijo Julio Verne, hace 125 años, en su libro *La Isla Misteriosa*, que el agua algún día sería utilizada como combustible y reemplazaría al carbón en fuerza y potencia. Lo que para muchos ha sido una especie de sueño o fantasía pudiera ser realidad muy pronto. La tecnología existe y ha sido probada: es posible obtener un combustible del agua pura y luego

utilizarlo para mover automóviles, trenes y hasta aviones, además de obtener electricidad y calefacción; y como era de esperarse, el producto de "desecho" es sólo vapor de agua. Adiós a los contaminantes, al esmog eterno de la ciudad de México y al calentamiento global. El nombre del actor principal es hidrógeno. Pero, ¿qué es el hidrógeno y cómo se obtiene?, ¿cuáles

son los obstáculos para lograr convertir una economía petrolera a una de hidrógeno? Empecemos por el principio: por la tabla periódica de los elementos, la misma que nos enseñaron en la escuela.

El hidrógeno es el elemento número uno en la tabla, esto quiere decir que tiene un solo protón y, en la mayoría de los casos, un solo electrón. Es el elemento más sen-

ILÁN ADLER

cillo y ligero de los conocidos en la naturaleza. Se encuentra en el agua, en el aire y en pequeñas cantidades dentro de la corteza terrestre.

El agua, como es bien sabido, se compone de dos elementos: hidrógeno y oxígeno, en relación de dos a uno respectivamente. O sea que si encontramos una manera de separar los átomos del agua, obtendremos hidrógeno. Esto se logró hace ya muchos años mediante un procedimiento que se llama electrólisis y consiste en pasar una corriente eléctrica a través de un recipiente con agua, la cual se separa en sus gases componentes bajo la influencia de la corriente. Dado que son eléctricamente positivos, los átomos de hidrógeno se irán al polo positivo y los de oxígeno se desplazarán hacia el negativo por la misma relación. Este sencillo principio es una de las maneras para obtener hidrógeno y se puede aplicar en gran escala. La energía eléctrica para realizar la electrólisis puede, y debe, venir de fuentes renovables que permitan garantizar un proceso 100% limpio. Las energías solar, eólica (turbinas de viento) y geotérmica son opciones viables.

¿Qué se hace con este hidrógeno una vez que lo tenemos bien envasado en estado gaseoso? Ya en los años

setenta, cuando la crisis petrolera amenazó el mundo en dos ocasiones, y la posibilidad de que el petróleo se acabaría pronto surgía como un espectro en el destino de la humanidad, algunos científicos visionarios comenzaron a plantear sus ideas al respecto. En esta época, Bragi Arnason, el profesor islandés apodado hoy día "Profesor Hidrógeno", desarrolló los primeros prototipos de coches que quemaban hidrógeno gaseoso en sus pistones en lugar de gasolina. En 1978 sus publicaciones fueron llamadas estúpidas por algunos de sus colegas; pero actualmente es considerado uno de los genios visionarios de una nueva tecnología. En los Estados Unidos, Roy McAllister, un ingeniero preocupado por la contaminación y el destino del ser humano, realizaba sus propios experimentos y patentó una multitud de maneras novedosas de extraer y utilizar este combustible. Acompañado por un pequeño equipo de aficionados y poco populares entusiastas, construyó una de las primeras camionetas que funcionaban íntegramente con base en hidrógeno. Pocos años después surgió la Asociación Americana de Hidrógeno, misma que opera hasta el día de hoy en Phoenix, Arizona. La crisis petrolera pasó, y

con ella se fue una valiosa oportunidad. El gobierno norteamericano dejó de apoyar las iniciativas hacia las energías alternativas y se abocó a un camino más convencional, enfocándose en el desarrollo con base en petróleo. Lo mismo ocurrió con muchas empresas automotrices, que oportunamente "guardaron en el cajón" una multitud de proyectos afines, esperando momentos más propicios para desarrollarlos.


Ese momento llegó en este nuevo milenio, con una mayor conciencia acerca de los peligros de la contaminación y la amenaza de una nueva guerra. El conocimiento de que el petróleo genera desigualdad, pues favorece a los que tienen acceso directo a él y limita a los demás, se ha hecho evidente con el pasar de los años. La nueva era energética se está empezando a sentir en el mercado de inversiones: billones de dólares del gobierno americano acaban de ser destinados a la investigación en tecnología de hidrógeno. Islandia, en un consorcio multinacional que incluye empresas petroleras y multinacionales, está comprometida con volverse la primera nación del mundo que dependerá del hidrógeno para sus necesidades de transporte y energía; un proyecto de gran envergadura. Lo mis-

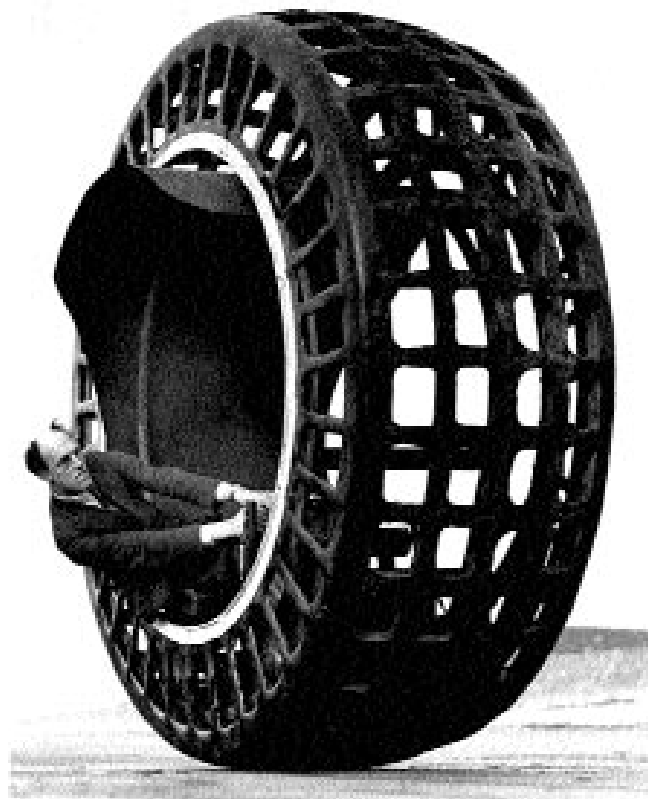
mo está pasando dentro de otros países y en los planes internos de empresas fabricantes de autos como Daimler/Chrysler, BMW, General Motors y Honda, entre otros. Todas estas compañías ya han desarrollado prototipos con base en hidrógeno.

Hoy día existen dos maneras de utilizar este combustible: una es quemándolo directamente, suministrándolo a un motor de combustión interna, (como lo haría un motor convertido para gas natural), y la otra, más interesante aún, es utilizando un dispositivo denominado Fuel Cell o celda de combustible, que, mediante reacciones químicas, genera electricidad al combinar hidrógeno comprimido con oxígeno. Esta electricidad se puede utilizar a futuro en una infinidad de usos: desde mover un vehículo, hasta iluminar una ciudad o calentar una casa. De hecho, los prototipos presentados por compañías de autos como Honda y General Motors funcionan con este tipo de celdas. Por ejemplo, el modelo HyWire de General Motors consta de una "patineta" donde están

montadas la celda, la batería y el mando, con los tanques de hidrógeno en la parte de atrás. Los autos de hidrógeno presentan esta ventaja adicional: los materiales y componentes del motor son más sencillos y ocupan menos espacio, lo que permite una mayor flexibilidad en su diseño. La limitante sigue siendo cómo construir las celdas con materiales accesibles, de mínimo impacto ecológico y con bajo costo. Hoy día, la mayoría se fabrican con platino, un elemento costoso y difícil de conseguir, pero los investigadores siguen trabajando en la búsqueda de nuevos materiales.

Las opciones son esperanzadoras hasta el momento; en la medida en que se invierta más dinero en investigación y empiece a haber un mayor interés por parte del mercado, comenzarán a surgir las soluciones a todos los problemas y obstáculos que se presenten. Después de todo, en sus inicios el petróleo también presentaba miles de inconvenientes y dificultades, desde su extracción hasta su transporte y refinación; problemas que se fueron resolviendo

gradualmente. Esto pasa con todas las tecnologías nuevas. La diferencia fundamental está en que mientras el petróleo aún no ha resuelto su mayor dilema, qué hacer con los productos de desecho, el hidrógeno podría resolver el asunto de la contaminación de una vez por todas. Al fin y al cabo, su único desecho es el agua. 



Nina Hinke
Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Ilán Adler
Alliant Institute University,
Ciudad de México.

IMÁGENES
P. 47: Autor desconocido, sin título; p. 49, *Dynosfera*,
The Hulton Getty Picture Collection, 1930's.