



ENTREVISTA AL ING. MIGUEL LABORDE

“Sería una política sensata del gobierno producir hidrógeno a partir de gas natural”

El equipo técnico del Área de Seguridad Ambiental en el Transporte (ASET) conversó con el ingeniero Laborde acerca de la actualidad del hidrógeno en Argentina, para analizar cuáles son los mecanismos de transporte para el hidrógeno, los países estratégicos y la necesidad de los recursos humanos en los estudios, entre otros temas.

“Argentina cuenta con gas natural en abundancia”, confirma Miguel Ángel Laborde, profesor emérito de la Facultad de Ingeniería de la UBA, doctor en Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de La Plata, miembro del Directorio y expresidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Compartimos nuestro diálogo con uno de los principales referentes en la materia de hidrógeno en Argentina, quien en 2013 fue convocado para ser uno de los colaboradores y autores del Plan Nacional de Hidrógeno”.

¿Qué es el hidrógeno verde?

Antes de contestar, es necesaria una introducción: el hidrogeno es incoloro.

Los colores que se le asignan dependen de cómo se obtiene, o sea, cuál es la materia prima utilizada y cuál es la fuente de energía necesaria para que la reacción ocurra.

Entonces, se ha generalizado el concepto de hidrógeno verde: cuando la materia prima es agua, cuando la fuente de energía es eólica, solar o renovable, puede ser incluso hidráulica o nuclear, y el proceso es la electrólisis. Es decir, en una cuba donde hay agua se ingresan dos electrodos, sumado a una cantidad de corriente importante; esa energía eléctrica rompe la molécula de agua dando hidrógeno y oxígeno libre de carbono.

En general, el hidrógeno verde es aquel que se obtiene libre de las emisiones de dióxido de carbono que se pueden generar cuando usás, por ejemplo, gas natural para obtener hidrógeno. A esto último se lo denomina hidrógeno gris. Si en el proceso incluí la captura del dióxido de carbono para que no se emita a la atmósfera, entonces el hidrógeno es azul.

Además, se lo llama hidrógeno verde cuando se obtiene de la biomasa, que, si bien libera dióxido de carbono a la atmósfera, cuando crece y absorbe dióxido de carbono, el efecto de la cuna hasta la tumba sería no emisiones de este gas.

Luego de esta introducción, entendemos al hidrógeno verde como el que se obtiene por electrólisis del agua y con energías renovables, porque siempre que se quiere obtener este elemento químico se requiere energía. Además, la energía que se gasta para la producción siempre es mayor que la que te puede dar.

¿Cómo se produce en Argentina?

Es fácil producir hidrógeno en cualquier parte del mundo, mientras existan los recursos. Se requiere una fuente de energía, agua y el electrolizador. Si se cuenta

con gas natural, es por un proceso que se conoce como reformado con vapor, una tecnología muy madura al igual que la electrolisis.

En Argentina, este componente se usa en la industria y se produce a partir de gas natural por reformado con vapor, sin captura de dióxido de carbono en algunos casos y con captura en otros casos.

¿Cómo se puede implementar el hidrógeno verde en el transporte? ¿Cuáles son las etapas de implementación?

El hidrógeno, cualquiera sea el color, requiere de una infraestructura para implementarse en el transporte.

Se puede utilizar como combustible directo –combustión de hidrogeno con aire–, en lugar de combustionar nafta.

Ese tipo de uso tiene dos inconvenientes: primero, el famoso ciclo de Carnot, donde la energía se escapa por el caño de escape y se pierde una gran parte. El otro inconveniente es que a esa temperatura de combustión del hidrógeno con el oxígeno, como en el aire hay nitrógeno, este reacciona y forma óxido de nitrógeno; vapor anaranjado que genera, a posterior, una lluvia ácida.

Por lo tanto, la manera más eficiente para utilizar hidrógeno en el transporte es combinarlo con una pila de combustible, que es una especie de batería en la cual en la cual se alimenta permanentemente el hidrógeno con el oxígeno. En esta reacción se forma agua sin combustión y esa energía química se transforma en energía eléctrica. El resultado: un coche eléctrico, que en lugar de enchufarlo a 220v, recurrís a una estación de servicio y cargás hidrógeno.

Ahí se encuentra el problema de infraestructura, se requieren estaciones de servicio de hidrógeno y esas estaciones cuestan uno o dos millones de dólares, aproximadamente. Además, como la Argentina es tan extensa, se requiere una red importante de estaciones de dicha índole.

¿En qué modo de transporte es más posible su implementación y por qué?

El hidrógeno estaría destinado a vehículos pesados y que necesitan de una gran autonomía. Por ejemplo, ómnibus de larga distancia, ómnibus de corta distancia, trenes y camiones¹. Una ventaja que se obtiene es contar con una estación de servicio de hidrógeno en las terminales de los distintos modos de transporte. Pero, básicamente, es para vehículos pesados.

1. Para esta entrevista, se limitaron las preguntas al uso en transporte automotor de cargas y de pasajeros.

En lo que respecta a transatlánticos, aviones y buques en general se piensa en biocombustibles derivados del hidrógeno o derivados de la biomasa. Se descarta el full oil y el combustible para aviones a base de queroseno.

¿Cuáles son las limitaciones de la producción e implementación del mismo?

Las limitaciones más grandes para la economía del hidrógeno, además de la infraestructura de estaciones de servicio, es su almacenamiento y posterior transporte. Debido a que es un gas muy liviano, poco denso y se escapa por todos los costados. Tiene una difusión muy grande e incluso puede fragilizar el acero de los tubos; se está estudiando mucho el almacenamiento de transporte.

Las alternativas que quedan son almacenarlo como hidrógeno de alta presión: 700 bares aproximadamente, o almacenarlo como hidrógeno líquido.

El problema del hidrógeno líquido es que se debe licuar a 20 Kelvin y mantenerlo a esa presión y temperatura, con lo cual es bastante costoso... pero en principio son las dos únicas alternativas que hay para transportar el hidrógeno.

Existe una tercera alternativa que es utilizar una molécula carrier, por ejemplo, el amoníaco que cuenta con tres átomos de hidrógeno y uno de nitrógeno, pero no tiene átomos de carbono. Entonces, la idea es producir amoníaco a partir de hidrógeno verde y luego, en el lugar que se utilice, volver a descomponer el amoníaco.

¿Cuáles son los mecanismos de transporte para el hidrógeno que existen? ¿Y los más viables para la Argentina?

Para distancias cortas o relativamente cortas se pueden utilizar las cañerías/tuberías y las que son para gas natural podrían usarse para transportar hidrógeno, o bien, transportarlo en camiones. La cuestión es el análisis del estado de esas tuberías.

Otra alternativa, también pensando en aplicaciones móviles, es la mezcla hidrógeno-gas natural. Si los vehículos que funcionan a GNC podrían funcionar con mezcla de GNC-hidrógeno, pero eso ya no serían vehículos eléctricos, sino vehículos a combustión similares a los actuales, pero que contaminan un poco menos.

¿Cuál es el marco regulatorio actual en Argentina?

Existía la Ley 26.123 de hidrógeno editada en el 2006, pero que nunca fue reglamentada por la Secretaría de Energía, que era la autoridad de aplicación. Recién en 2013 se elaboró un "Plan Nacional de Hidrógeno" que iba asociado a la creación de un "Fondo Nacional del Hidrógeno" para facilitar la implementación de hidrógeno en el mercado. Pero todo esto se cayó cuando

asumió la presidencia de la Nación, Mauricio Macri. Actualmente, se está recuperando.

La antigua ley de 2006 venció. Pasaron 15 años sin reglamentación, así que ahora el Congreso se encuentra analizando una nueva ley regulatoria.

Por otra parte, la Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación se encuentra en proceso de elaboración de la "Hoja de Ruta del Hidrógeno", por lo cual hizo un concurso con distintas consultorías para obtener la hoja de ruta para la producción, la demanda y el marco regulatorio.

El grupo que hemos formado como una alianza entre una consultora y los equipos de investigación del Conicet, ganó el concurso para la producción de hidrógeno y estamos trabajando en ese sentido con la Secretaría de Asuntos Estratégicos.



Con el método de la electrólisis para la obtención del hidrógeno verde se ahorrarían 830 millones de toneladas anuales de CO2.

El CO2 se origina cuando el gas se produce mediante combustibles fósiles. A su vez, reemplazar el hidrógeno gris en todo el mundo significaría 3.000 TWh renovables adicionales al año (similar a la demanda eléctrica actual en Europa). Aunque existen algunos interrogantes sobre la viabilidad de la producción, esas dudas se disiparán conforme avancen la descarbonización del planeta y, en consecuencia, se abarate la generación de energía renovable.

Beneficios en la fabricación del hidrógeno verde

La fabricación de hidrógeno representa oportunidades de inversiones y crecimiento para Argentina. Principalmente por sus potenciales usos. Debido a esto, se presentó la Estrategia Nacional de Hidrógeno bajo en emisiones de dióxido de carbono 2030, que consiste en una articulación público-privado sumado al diálogo estratégico de industrias asociadas con organismos científicos/tecnológicos.