

LA DÉCADA DEL HIDRÓGENO

La carrera mundial por el hidrógeno limpio supone nuevas realidades e interdependencias geopolíticas

Thijs Van de Graaf

Si la década de 1990 corresponde a los años de la energía eólica, la primera década de este siglo, a los años de la energía solar, y la década de 2010, a los años de las baterías, la década de 2020 podría encauzarnos hacia una nueva frontera de la transición energética: el hidrógeno. Difícilmente pasa una semana sin un nuevo proyecto o avance importante en materia de hidrógeno. En tan solo los últimos cinco años, más de 30 países han puesto en marcha o comenzado a preparar estrategias nacionales de hidrógeno (IEA, 2022). Los objetivos climáticos de París han sido un factor impulsor principal, aunque la guerra de Rusia contra Ucrania y el aumento de los precios del gas también han impulsado el cambio hacia combustibles más verdes. El desarrollo económico y la política industrial ocupan igualmente un lugar importante.

El hidrógeno limpio tiene la capacidad de cambiar drásticamente la geopolítica de la energía tal y como la conocemos. Podría surgir una nueva geografía del comercio en torno al hidrógeno limpio y sus derivados, tales como el amoníaco. Los países dotados de abundante sol y viento podrían emerger como grandes exportadores de combustibles verdes o zonas de industrialización verde. La competencia industrial

podría intensificarse a medida que los países aspiren al liderazgo tecnológico en torno a segmentos clave de la cadena de valor del hidrógeno. En general, el crecimiento del hidrógeno limpio podría fomentar una intensa competencia geoeconómica, estimular nuevas alianzas y colaboraciones, y engendrar nuevos nodos de poder en torno a futuros centros de producción y uso de hidrógeno.

La promesa del hidrógeno

El hidrógeno es la molécula más pequeña del universo, y sin embargo tiene un potencial inmenso como combustible limpio para la transición energética mundial. Se trata de un gas que puede quemarse en un motor o utilizarse en una pila de combustible para alimentar vehículos, producir electricidad o generar calor. Puede servir como materia prima o como elemento básico de otros productos químicos, como el amoníaco (un insumo clave de los fertilizantes) y el metanol (utilizado en la producción de plásticos). El hidrógeno y sus derivados pueden almacenarse de forma indefinida en tanques o cavernas de sal, lo que significa que estas podrían ser una de las principales soluciones para el almacenamiento de energía a largo plazo.



Lo más importante es que el hidrógeno puede reemplazar a los combustibles fósiles para todos esos fines sin emitir dióxido de carbono. Es un vector energético neutro en carbono, al igual que la electricidad, pero tiene una ventaja cuando se trata de descarbonizar sectores cuya electrificación es difícil; pensemos en la industria pesada, el transporte de larga distancia o el almacenamiento estacional. La mayor parte de los escenarios de descarbonización anticipan un papel fundamental del hidrógeno en el logro de cero emisiones netas de aquí a mediados de siglo. Por ejemplo, la Agencia Internacional de Energía (AIE) y la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) prevén que el hidrógeno satisfaga el 12%–13% de la demanda final de energía para 2050, con un aumento desde prácticamente cero en la actualidad.

El sector del hidrógeno es ya importante, pero el actual mercado del hidrógeno tiene tres características que están a punto de transformarse de forma radical: en la actualidad, el hidrógeno todavía se obtiene en gran medida del reformado de combustibles fósiles, se utiliza casi exclusivamente como materia prima y se produce y consume principalmente in situ. Cada una de estas etapas de la cadena de valor debe someterse a una gran transformación para que el hidrógeno satisfaga su potencial como la pieza que falta en el rompecabezas de la energía limpia. Su producción debe trasladarse a fuentes más limpias y su consumo ampliarse a nuevos sectores; además, el hidrógeno y sus derivados podrían pasar a ser materias primas energéticas que se negocien a escala internacional.

Las batallas del hidrógeno

Sin embargo, la trayectoria del crecimiento del hidrógeno limpio es controvertida. Son dos las fisuras que han emergido: cómo producirlo y en qué sectores utilizarlo.

En términos de producción, las dos principales vías hacia el hidrógeno limpio son el hidrógeno “verde”, a partir de electricidad renovable, y el hidrógeno “azul”, a partir de gas natural equipado con tecnologías de captura de carbono. El hidrógeno verde fue durante un tiempo dos o tres veces más caro que el hidrógeno azul, pero eso era antes de la actual crisis del precio del gas. Además, el potencial de reducción de costos del hidrógeno verde es más grande. Un número creciente de proyecciones actuales pronostica que, antes de que finalice la década, el hidrógeno verde será más barato que el hidrógeno azul y el “gris” (del reformado de combustibles fósiles).

Ambas trayectorias incitan sus propios debates. La producción de hidrógeno verde podría desviar electricidad renovable de otros usos finales, lo que plantea el debate sobre si deberían aplicarse criterios de “adicionalidad”; es decir, si el hidrógeno puede

llamarse verde solo si se produce a partir de capacidad renovable que no se habría contratado o utilizado de otra manera. También, en algunas regiones, podría exacerbar el estrés hídrico. Después de todo, los lugares más soleados también suelen ser los más secos. Por su parte, el hidrógeno azul suscita inquietudes sobre las posibles fugas de metano, la captura insuficiente de dióxido de carbono y el encajonamiento tecnológico de la infraestructura de gas fósil. Otras trayectorias de producción, como a partir de fuentes nucleares o de biomasa, son igualmente controvertidas.

En términos de consumo, existen debates similares. A veces, se hace referencia al hidrógeno como la navaja suiza de la transición energética, porque puede hacerse prácticamente todo con él, aunque podría no ser siempre la herramienta más adecuada para la tarea. Utilizar hidrógeno suele ser una vía menos eficiente desde el punto de vista energético que la electrificación directa. Por ejemplo, para conducir la misma distancia con un automóvil de hidrógeno, se necesitarán de dos a tres veces más parques eólicos que para hacerlo con un automóvil eléctrico (Transport & Environment, 2020). Ciertos sectores difíciles de reducir, como el acero, el transporte y la aviación, necesitarán hidrógeno o un derivado; esto no está sujeto a debate. Se trata de los sectores útiles en todo caso. Sin embargo, el uso indiscriminado de hidrógeno podría ralentizar la transición energética.

Liderazgo tecnológico

El respaldo de las políticas al hidrógeno limpio ha crecido en los últimos años, impulsado por el gasto en la recuperación económica tras la COVID-19 y la invasión rusa de Ucrania. Las empresas que se centran en el hidrógeno limpio están obteniendo más fondos que nunca, y la inversión anual en hidrógeno limpio en la actualidad es de USD 500 millones al año, según la AIE. Los países compiten por dominar lo que será un sector internacional multimillonario en una o dos décadas.

Este cálculo geoeconómico ya está influyendo en las políticas sobre el hidrógeno. En Europa, por ejemplo, se teme que China llegue a dominar el sector del hidrógeno, al igual que domina la producción de energía solar fotovoltaica (FV), la producción de baterías y la extracción de tierras raras. Por ello, muchas de las estrategias nacionales sobre hidrógeno son tanto un instrumento de política industrial como una herramienta de descarbonización. En ámbitos tan críticos de la transición energética, los países tienen un interés estratégico en crear tecnología, no en adoptar tecnología.

El premio mayor de la cadena de valor del hidrógeno podría estar en los electrolizadores necesarios para producir hidrógeno verde. Al igual que la tecnología

solar fotovoltaica, los electrolizadores son una tecnología muy modular sujeta a una curva de aprendizaje pronunciada. Los electrolizadores podrían ser hoy lo que la tecnología solar fotovoltaica fue hace 10 o 15 años, a punto de pasar de ser tecnología nicho a convencional. Si bien este sector emergente está todavía en evolución, los electrolizadores fabricados en China son un 75% más baratos que los producidos en Occidente, según Bloomberg New Energy Finance.

Muchos países y regiones cuentan con medidas de apoyo al hidrógeno limpio, pero Estados Unidos ha aumentado recientemente la apuesta con la aprobación de la Ley de reducción de la inflación. Sus generosos créditos tributarios (USD 3/kg) harán del hidrógeno renovable estadounidense la forma más barata de hidrógeno del mundo. La ley de Estados Unidos probablemente haya influido en la decisión de septiembre del Parlamento Europeo de relajar las normas sobre adicionalidad para el hidrógeno verde, en medio de las advertencias del sector sobre el éxodo masivo de la industria a Estados Unidos.

Sueños de exportación

El hidrógeno y sus derivados podrían abrir paso a una reconfiguración de las relaciones comerciales energéticas. Algunas regiones, en especial en Europa y el noreste de Asia, se están preparando para ser grandes importadores de hidrógeno; otras sueñan con ser grandes exportadores o, incluso, como en el caso de Australia, superpotencias en energía renovable.

Los exportadores de combustibles fósiles, como Australia y los países de Oriente Medio y Norte de África, tienen varias ventajas: pueden partir de sus relaciones comerciales energéticas ya existentes, su fuerza laboral cualificada y sus infraestructuras establecidas para convertirse en exportadores de hidrógeno limpio. Se trata de una forma atractiva para ellos de diversificar sus economías, al tiempo que mantienen su papel como exportadores de energía.

Aun así, sería ingenuo pensar que las rentas obtenidas del hidrógeno sustituirán a las rentas de los combustibles fósiles, o que den a estos países la misma influencia geopolítica. A diferencia del petróleo y el gas, el hidrógeno es un producto manufacturado. Puede producirse en cualquier lugar donde haya electricidad y agua. Incluso cuando se produce a partir de gas natural, es una actividad de conversión y no de extracción. Por tanto, el hidrógeno *no* es una versión neutra en carbono del petróleo.

El hidrógeno podría suponer más un punto de inflexión geopolítico para los países que actualmente dependen de las importaciones de combustibles fósiles, pero que cuentan con un amplio potencial de energías renovables; por ejemplo, Chile, Marruecos y Namibia. Un consorcio alemán está desarrollando en

Namibia un proyecto de hidrógeno verde por valor de USD 9.400 millones, prácticamente equivalente al PIB del país. Egipto, el país que acoge la cumbre climática COP27, ha atraído compromisos de inversión de más de USD 40.000 millones solo este año para proyectos de hidrógeno verde y amoníaco verde. Ningún continente tiene un potencial técnico mejor que África para producir hidrógeno verde barato.

La gobernanza del hidrógeno

Son muchos los obstáculos que deben superarse para ampliar la escala del hidrógeno limpio, y esto exige gobernanza internacional. Destacaré solo tres.

En primer lugar, los costos deben disminuir aún más y la producción debe intensificarse. Los gobiernos pueden contribuir a eliminar el riesgo de invertir en la oferta de hidrógeno limpio; para ello, pueden crear demanda duradera en sectores “útiles en todo caso” mediante instrumentos de política, como la contratación pública y los “contratos por diferencia” para el carbono.

En segundo lugar, existe la necesidad de establecer normas, certificaciones y mecanismos de supervisión armonizados para la seguridad, la interoperabilidad y la sostenibilidad en toda la cadena de valor del hidrógeno limpio. Estos no deberían centrarse solo en evitar fugas de hidrógeno o en reducir las emisiones, sino también en otros ámbitos, como el impacto en la seguridad hídrica.

En tercer lugar, las economías en desarrollo deberían contar con asistencia financiera y tecnológica, de forma que puedan beneficiarse del auge del hidrógeno verde. Una dificultad es que las economías en desarrollo dotadas de abundante energía eólica y solar son consideradas solo como proveedores de moléculas de energía verde para servir a los centros de demanda industrial del Norte global, en lugar de como zonas potenciales de industrialización verde por derecho propio.

El hidrógeno, desde hace tiempo, se ha promocionado como el combustible del futuro. En esta década, podría por fin convertirse en el combustible del presente. Todavía existen retos importantes que superar, pero si se hace de forma adecuada, la revolución del hidrógeno limpio podría desencadenar un triple premio: más estabilidad climática, seguridad energética y equidad mundial. **FD**

THIJS VAN DE GRAAF es profesor asociado en la Universidad de Gante, Bélgica. Fue el autor principal del informe de IRENA “Geopolítica de la Transformación Energética: El Factor Hidrógeno”.

Referencias:

Agencia Internacional de Energía (AIE). 2022. “Global Hydrogen Review 2022”. AIE y Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, París.

Transport & Environment. 2020. “Electrofuels? Yes, We Can . . . If We’re Efficient”. Briefing, Diciembre. Bruselas.