

## Nuestros Principios

La ciencia del clima constata que hay que descarbonizar la economía mundial como muy tarde a mediados de siglo si queremos evitar efectos climáticos devastadores.

Esta advertencia de la comunidad científica y el compromiso del Acuerdo de París de limitar el aumento de la temperatura por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales y de seguir trabajando para limitar el aumento de la temperatura a 1,5°C han llevado a un gran número de países a comprometerse a alcanzar el objetivo de cero emisiones netas a mediados de siglo.

La Agencia Internacional de la Energía constata que para alcanzar este objetivo mundial de cero emisiones netas, la prioridad es abandonar los combustibles fósiles y optar por sistemas de calefacción y transporte basados en la electricidad y la eficiencia energética.

No es un reto menor, pero si se hace bien, la descarbonización puede crear puestos de trabajo, garantizar el futuro de determinados sectores industriales, mejorar la calidad del aire y abaratar las facturas de los consumidores.

**Las soluciones innovadoras como el hidrógeno son una pieza importante de este rompecabezas.**

Sin embargo, la producción de hidrógeno en sí misma supone un gran problema para la descarbonización, que apenas hemos empezado a abordar, ya que casi todo el hidrógeno que se produce hoy en día en el mundo se hace a partir de combustibles fósiles sin Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC).

Existe cierta confusión sobre qué tipo de hidrógeno debe priorizarse y para qué sectores debería estar destinado. Muchos gobiernos se plantean generalizar el uso del hidrógeno en sectores en los que ya existen soluciones más económicas y eficientes. Y ello a pesar de que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático reconoce que el hidrógeno representará, en el mejor de los casos, el 2% del consumo total de energía en 2050.

Teniendo en cuenta que el hidrógeno de emisiones casi nulas es fundamental, pero resulta muy ineficiente desde el punto de vista energético y aún no existe a gran escala, no podemos esperar que la industria del hidrógeno tenga un impacto significativo en las emisiones o en los puestos de trabajo en la próxima década.

El desarrollo de una economía del hidrógeno es un camino a largo plazo, pero la ciencia del clima nos recuerda que debemos empezar a actuar hoy mismo si queremos alcanzar los objetivos de cero emisiones netas.

Ante esta confusión, nuestro objetivo con la Hydrogen Science Coalition es aportar un punto de vista empírico al debate global sobre el papel del hidrógeno en la transición energética.

Somos un grupo de académicos, científicos e ingenieros independientes especialistas en la producción, el transporte y en los sectores susceptibles de ser destinatarios del hidrógeno. Nuestro objetivo es garantizar que las decisiones políticas sobre el hidrógeno reflejen el camino más eficaz en nuestra trayectoria hacia las cero emisiones netas para 2050.

**Partiendo de esta premisa, abogamos por cinco principios clave sobre el papel del hidrógeno en la transición energética:**

- 1. El hidrógeno de cero emisiones es una oportunidad para que los Gobiernos avancen en la transición energética. Sin embargo, el único hidrógeno de emisiones casi nulas es el que se produce a partir de electricidad renovable.**

Los Gobiernos deben priorizar el apoyo al hidrógeno de emisiones casi nulas para adecuarse a nuestros objetivos climáticos. El único hidrógeno que cumple esta norma hoy en día es el hidrógeno renovable, también conocido como hidrógeno verde, que se fabrica a partir de energía renovable complementaria, como la eólica y la solar.

El hidrógeno no tendrá el impacto deseado sobre el clima si se convierte en un pretexto para seguir quemando combustibles fósiles con el consiguiente aumento de las emisiones. El hidrógeno fósil obtenido mediante la técnica de CAC, también llamado hidrógeno azul, que se produce quemando gas natural e intentando capturar las emisiones de carbono mediante la CAC, debe ser estudiado de forma detenida. Ello se debe a que la CAC es siempre parcial, las emisiones de metano que se escapan durante la producción y el transporte son significativas, y el riesgo de quedar atrapados a los combustibles fósiles está muy presente.

Estudios recientes están poniendo de manifiesto un desconocimiento del impacto climático que comporta el hidrógeno azul. En el peor de los casos, sus emisiones podrían ser incluso más perjudiciales que la simple quema de combustibles fósiles y, en el mejor de los casos, se trata de una forma muy costosa de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de la producción de hidrógeno.

Por consiguiente, no se puede presuponer que el hidrógeno fabricado a partir de combustibles fósiles mediante CAC sea, por defecto, de bajas emisiones. Evaluar y mitigar las emisiones del ciclo de vida del hidrógeno fósil fabricado mediante la técnica de CAC es una cuestión compleja que podría llevar muchos años, en un momento en que somos conscientes de que habría que aplicar soluciones de descarbonización hoy mismo.

También se habla de que el hidrógeno fabricado a partir de plásticos es una solución viable de emisiones casi nulas. Creemos que esta afirmación es falsa. Los plásticos son casi todos de origen fósil, lo que significa que por defecto hay emisiones de CO<sub>2</sub> en su ciclo de vida.

## **2. Utilizar el hidrógeno renovable para los sectores de difícil descarbonización, empezando por aquellos sectores que a día de hoy utilizan hidrógeno fósil.**

El hidrógeno se presenta como una oportunidad para descarbonizar sectores de la economía mundial que no cuentan con soluciones de electrificación, creando puestos de trabajo y una vía de descarbonización de gran alcance a largo plazo.

El primer sector sobre el que hay que incidir es aquel en el que se utiliza actualmente el hidrógeno fósil. El hidrógeno fósil se produce desde hace décadas a partir de gas natural y carbón, pero a diferencia del hidrógeno fósil tratado con CAC, las emisiones de CO<sub>2</sub> no son capturadas. El hidrógeno fósil que se utiliza en la actualidad para los productos químicos y los fertilizantes en todo el mundo representa aproximadamente el 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero del planeta, una cantidad que no difiere demasiado de la generada por el sector de la aviación en todo el mundo.

El hidrógeno (en forma de gas de síntesis) ya se está utilizando para reducir el mineral de hierro a metal de hierro. En Suecia ya se ha producido el primer acero libre de fósiles, fabricado con hidrógeno renovable. El aumento del uso de hidrógeno renovable para producir acero podría ser el comienzo del desarrollo de un sector siderúrgico más competitivo y sostenible.

Cabe destacar que el hidrógeno también es un posible vector de almacenamiento de energía, pero es sólo uno de muchos. Aunque el coste del almacenamiento del hidrógeno sea bajo y técnicamente factible, las pérdidas derivadas de la transformación de la energía y el alto coste derivado del uso intermitente de los equipos hacen que el almacenamiento de la energía del hidrógeno sea una solución cara en comparación con otras alternativas. El hidrógeno utilizado para el almacenamiento sólo debería emplearse como último recurso cuando no exista ninguna otra alternativa, y tras la descarbonización de la producción actual de hidrógeno fósil.

### **3. El hidrógeno no debería ser un pretexto para retrasar la implementación de soluciones de electrificación en la actualidad, como en la calefacción y el transporte.**

No se puede afirmar que el hidrógeno sea la mejor solución si resulta ser más arriesgado, caro o si comporta más emisiones que las alternativas ya disponibles, como la electrificación o las soluciones de eficiencia energética en sectores como la calefacción y el transporte terrestre.

Las investigaciones constatan que esto ocurre cuando el hidrógeno se utiliza para calentar edificios o para alimentar el transporte terrestre. La producción de hidrógeno requiere grandes cantidades de energía, lo que la hace extremadamente ineficiente y constituye un gran inconveniente a la hora de compararla con otras alternativas de electrificación.

La calefacción de edificios con calderas a base de hidrógeno renovable requiere aproximadamente seis veces más electricidad que el uso de bombas de calor eléctricas. Del mismo modo, un camión o un autobús con pila de combustible de hidrógeno necesita aproximadamente tres veces más electricidad que uno alimentado por una batería.

Si finalmente se desarrollan soluciones de hidrógeno asequibles para estos sectores, no debería ser a expensas de descartar lo que sabemos que funciona en la actualidad.

También se habla del hidrógeno como una solución para la producción de ecocombustibles. Sin embargo, convertir el hidrógeno en ecocombustible sólo reduce la eficiencia y aumenta el coste por unidad de energía. Los ecocombustibles son una forma de intentar paliar los difíciles aspectos prácticos derivados del uso del hidrógeno debido a su baja densidad, pero sólo deberían utilizarse cuando no existan otras soluciones eficientes, como la electrificación de la aviación de corta distancia.

Centrarse en los sectores de demanda equivocados para el hidrógeno sería un error costoso que se podría evitar con otras alternativas más baratas y disponibles. Dar prioridad a la electrificación, la eficiencia energética y centrarse en el hidrógeno renovable para las industrias pesadas generará puestos de trabajo en las economías en transición.

### **4. En vista de lo caro que resulta el hidrógeno renovable, su implementación en la actual red de gas natural no tiene sentido, ya que su impacto en el ahorro de emisiones es bastante limitado.**

A día de hoy la infraestructura actual de transporte de gas natural puede transportar como máximo un 20% de mezcla de hidrógeno antes de requerir modificaciones complejas. La mayoría de los gasoductos de gas natural no permiten el uso de hidrógeno

puro, y todos los aparatos domésticos de los usuarios finales, como las calderas o las cocinas de gas, tendrían que ser sustituidos para funcionar con hidrógeno puro.

Los estudios también revelan que la mezcla del 20% de hidrógeno renovable en los gasoductos de gas natural existentes sólo ahorraría alrededor del 7% de las emisiones de carbono, a la vez que aumentaría los costes para el consumidor final. La mezcla de hidrógeno con gas natural reduce el contenido energético, lo que significa que hay que utilizar más cantidad de la mezcla para suministrar la misma cantidad de energía al consumidor final.

Asimismo, existen dudas acerca de la seguridad del uso del hidrógeno en los entornos domésticos como en cocinas o calderas de gas. Estudios recientes sugieren que la mezcla de hidrógeno en la red de gas aumenta las emisiones contaminantes de óxidos de nitrógeno, que se asocian a un mayor riesgo de enfermedades respiratorias en comparación con la simple combustión de gas natural.

Antes de inyectar nuestro preciado hidrógeno renovable en la red de gas natural, hay que dar prioridad a las áreas en las que podemos conseguir una reducción significativa e inmediata de las emisiones, como la sustitución del hidrógeno fósil contaminante, tal y como se indica en nuestro segundo principio.

## **5. Priorizar el hidrógeno producido y consumido localmente, para evitar el desperdicio de energía renovable.**

Aconsejamos dar prioridad a la electrificación directa, a la eficiencia energética y, si es necesario, al hidrógeno producido localmente, antes de depender de las importaciones de hidrógeno para avanzar en la transición energética. Los productos producidos localmente con hidrógeno y luego exportados -como el acero fabricado con hidrógeno renovable- son también una mejor opción que la exportación directa de hidrógeno o sus derivados. Los países deberían tratar de descarbonizar sus propias industrias de hidrógeno fósil antes de considerar la exportación de hidrógeno.

El transporte de hidrógeno a gran escala todavía no es una realidad, y la ciencia nos dice que trasladar el hidrógeno a través de grandes distancias no solo será costoso, sino que es extremadamente ineficiente y supondrá grandes pérdidas de energía a lo largo de toda la cadena de suministro. El simple hecho de licuar el hidrógeno para su transporte consume el 30% de la energía que contiene. El transporte de hidrógeno conlleva pérdidas diarias por ebullición, y si este hidrógeno se utiliza luego para producir electricidad en su destino final, nos quedamos, en el mejor de los casos, con solo el 23% de la energía original al final del proceso.

Otras opciones de exportación de hidrógeno también presentan problemas. Por ejemplo, la sustitución de todos los combustibles fósiles exportados por barco (petróleo, gas,

carbón) por el envío a gran escala de amoníaco renovable (producido a partir de hidrógeno renovable) aumentaría considerablemente el riesgo de fugas de amoníaco en el medio ambiente. Dado que el amoníaco es muy tóxico, esto debilita los argumentos a su favor como forma de exportar hidrógeno. Debemos dar prioridad a las soluciones más seguras que existen a nivel local. Hay que tener en cuenta que no tenemos una posición sobre el amoníaco como combustible para los barcos, dada la complejidad de las opciones de descarbonización del transporte marítimo. Es necesario investigar más sobre este tema.

Por último, el hidrógeno es una molécula más pequeña que el gas natural, lo que significa que es aún más propenso a las fugas en las tuberías. Investigaciones recientes han demostrado que cuando el hidrógeno se ventila o se fuga a la atmósfera, su potencial de calentamiento global a corto plazo es significativamente mayor de lo que se pensaba. Hay que conocer el impacto climático de las fugas de hidrógeno en los oleoductos y vehículos de transporte antes de que se adopte un compromiso a gran escala para transportar el hidrógeno de esta manera.

En conclusión, animamos a los gobiernos a consultar a expertos independientes sobre el desarrollo del sector del hidrógeno.

Un plan de acción climática exitoso ya no consiste solo en la rápida construcción de turbinas eólicas y la eliminación de las plantas de carbón. Se trata de desplegar todas las soluciones que tenemos en los sectores adecuados, asegurando que se sigan a los expertos disponibles para guiar estas decisiones.

Una estrategia bien pensada sobre el hidrógeno es una parte clave de un plan de acción climática.

Para más información consulta [www.h2sciencecoalition.com/es/](http://www.h2sciencecoalition.com/es/).