

Una mirada al rol del hidrógeno en la transición energética

¿Qué es la transición energética?

Es el cambio estructural que se comprueba en el *sistema energético mundial*, que ocurre mediante un proceso continuo, aunque típicamente con resultados a largo plazo. Tiene lugar en la medida que la tecnología permite abordar el uso de nuevos recursos primarios, como ocurrió a mediados del siglo XIX con la incorporación progresiva del empleo de *combustibles fósiles* (basados en carbono). Varios son los factores que impulsan la dirección y velocidad del cambio. Comenzaremos indicando que a partir de la *revolución industrial*, centrada por el 1800, el ritmo de crecimiento de la población mundial tuvo variaciones sin precedentes, llegando a hacerlo de manera exponencial (geométrica) a partir de la segunda mitad del siglo XX.

El cambio de producción artesanal a industrial fue posible debido al surgimiento de nuevas tecnologías aplicadas a la producción en serie, usando la máquina de vapor y el carbón mineral como su combustible. Aunque las continuas mejoras en la eficiencia energética y la educación sobre su uso racional lograron que el consumo per cápita se haya equilibrado en un valor medio aproximadamente constante, el aumento en el consumo total de la energía varió en concordancia

con el de la población mundial. El 90 % de la energía primaria global utilizada para abastecer todas las demandas de la humanidad proviene de combustibles fósiles, cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)¹ están estrechamente vinculadas al calentamiento global y el cambio climático. Siguiendo las tendencias del consumo de energía global, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) provenientes principalmente de la combustión fósil, también aumentaron de manera exponencial a partir de la segunda mitad del siglo pasado. Concomitante-



La revolución industrial
 (Óleo de Ken White titulado "The gas works").

mente, la temperatura global media comenzó a presentar anomalías, y su ritmo de crecimiento aumentó aproximadamente diez veces a partir de 1950². Analizando simultáneamente las dos variaciones citadas en el párrafo anterior, se evidencia una correlación entre ellas. Hasta 1900 aproximadamente, la variación del CO₂ se suponía debida a causas tanto naturales como antrópicas³. Pero se estima

que las actividades humanas han causado un calentamiento global de aproximadamente 1 °C con respecto a los niveles preindustriales, y siendo factible que llegue a 1,5 °C entre 2030 y 2052, si continúa aumentando al ritmo actual, vinculado al elevado componente fósil de la matriz energética mundial. Analizando las emisiones de GEI por sectores de consumo, se observa que el de la energía es responsable de alrededor del 80% de las

emisiones antropogénicas del denominado CO₂e (dióxido de carbono equivalente). Esta es una medida que expresa en términos de CO₂ el nivel de calentamiento global que producen los otros gases de efecto invernadero. En este sector, el mayor consumo está dado en la generación de electricidad y calor, donde precisamente las fuentes mayoritarias son el carbón y el gas, que junto con



Autor Carlos Ramiro Rodríguez

Doctor en Física (UNC)
 Licenciado en Química (UNC)
 Profesor del Departamento de Matemática (FCEFYN – UNC)
 Especializado en resonancia magnética nuclear
 Especializado en la producción, almacenamiento, transporte y uso del vector energético hidrógeno
 Presidente de la Fundación Nova Vektors (www.novavektors.com)

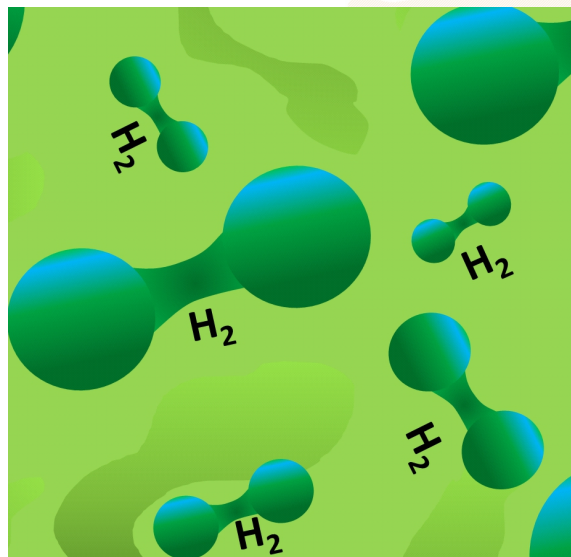
el petróleo representan las fuentes más emisoras de GEI. En síntesis, los problemas desfavorables al ambiente que enfrenta hoy la humanidad están ambos ligados al uso de combustibles fósiles y la producción de energía; ellos son la contaminación del aire y el calentamiento global.

Hidrógeno: nuevo combustible para un futuro descarbonizado

Si miramos la historia de los combustibles de los últimos 2.000 años, el uso se ha movido consistentemente en la dirección de un combustible más limpio, siguiendo la línea:



Con el tiempo, la molécula de combustible se ha vuelto más pequeña en tamaño, más pobre en carbono y más rica en hidrógeno. El último paso importante fue el empleo de metano, cuya combustión es mucho más limpia que la de la gasolina. Nuestro movimiento ahora es hacia el hidrógeno, que tiene el potencial de resolver los dos peligros ambientales que enfrenta la humanidad. Con el objeto de distinguir la proveniencia del hidrógeno, considerando la fuente primaria⁴ y la tecnología de producción (eléctrica o



de combustibles fósiles), se establece un código internacional de colores para el hidrógeno. En particular, la vía con menor huella de emisiones es el *hidrógeno verde*, producido por electrólisis⁵ de agua con electricidad

generada por fuentes renovables.

Escenarios para un futuro equilibrado

Una visión de la transición en el panorama energético mundial, alineada con los objetivos del Acuerdo de París⁶, muestra que el camino para limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C y acercar las emisiones de CO₂ a cero neto a mediados de siglo, requiere de opciones tecnológicas, necesidades de inversión y una nueva mirada socio-política para establecer una trayectoria hacia un futuro energético sostenible, resiliente⁷ e inclusivo. De esta manera, el escenario de 1,5 °C (que se reconoce internacionalmente como 1.5-S) describe una ruta de transición energética con la expectativa de limitar el aumento

de la temperatura promedio global para fines del presente siglo a 1,5 °C, en relación con los niveles previos a la revolución industrial. Prioriza las soluciones tecnológicas fácilmente disponibles, incluidas todas las fuentes de energía renovable, la energía nuclear, las medidas de electrificación y la eficiencia energética, considerando además innovaciones y soluciones emergentes, especialmente en las próximas décadas, como la utilización masiva del hidrógeno verde. Con el objetivo de llegar a cero neto para el año 2050 en el proceso de descarbonización, las emisiones de CO₂e deben disminuir un 3,5% cada año, en promedio. El escenario 1.5-S muestra que esto se puede lograr, pero requiere una acción urgente en múltiples frentes, donde cada individuo es parte fundamental del cambio.

REFERENCIAS

- 1 Los principales GEI en la atmósfera terrestre son: vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y ozono.
- 2 Aumentó de 0,002 °C/año en el periodo de 1850 a 1950, a 0,02 °C/año en adelante.
- 3 A causa de las actividades humanas.
- 4 Toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada.
- 5 Proceso en el cual se descompone el agua (H₂O) en los gases oxígeno (O₂) e hidrógeno (H₂) por medio de una fuente de alimentación de corriente eléctrica continua que se conecta mediante electrodos al agua.
- 6 Alcanzado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que establece medidas para la reducción de las emisiones de GEI.
- 7 Con capacidad para afrontar la adversidad.

ABREVIATURAS

FCEfYN: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNC: Universidad Nacional de Córdoba