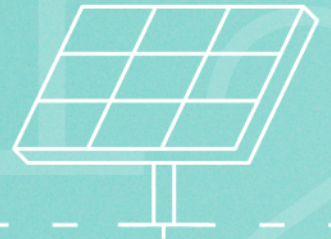
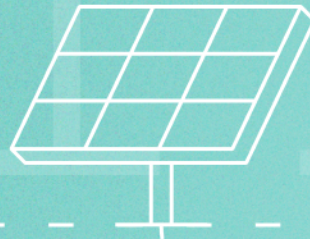


Communication

4 Education



Hidrógeno → Verde



Sobre el Lab

El Laboratorio para la Transición Energética es una organización liderada por jóvenes profesionales que impulsa iniciativas intersectoriales para acelerar la transición justa en América Latina, mediante comunicación estratégica, investigación aplicada y educación innovadora. Su misión es catalizar soluciones sostenibles que contribuyan a una región más justa y resiliente, donde la transición verde reduzca desigualdades, genere empleos de calidad y fortalezca la integración regional mediante consensos amplios y colaboración entre sectores.

Sobre C4E

Este informe forma parte de Communication 4 Education (C4E), un proyecto del Lab que busca transformar la forma en que las juventudes latinoamericanas se informan sobre la transición energética, combinando evidencia, creatividad y redes sociales. C4E se implementa a través de una estrategia en tres etapas que articula investigación, producción audiovisual y difusión digital. En 2024, el proyecto dio lugar a la creación de 15 videos breves que alcanzaron a más de 800.000 personas en redes sociales, narrando desde la voz de jóvenes un futuro posible y deseable.

Cita sugerida

Herrero, C y Croxatto, S. (2024). Hidrógeno verde: un informe de Comunicación para la Educación (C4E). Laboratorio para la Transición Energética.

Este documento está sujeto a licencia [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#). Se puede usar para investigación y difusión sin fines comerciales.

Índice

¿Qué es el hidrógeno verde?	4
¿Qué importancia tiene para la transición energética?	5
¿Qué potencial y oportunidades tiene Argentina?	7
Camino recorrido	9
La experiencia de Hychico	10
La Mesa Intersectorial del Hidrógeno	11
Desafíos en Argentina	11
Experiencias Internacionales	13
La región	13
Chile	13
Brasil	14
Las potencias	15
Alemania	15
Estados Unidos	15
China	16
Conclusiones	17
Referencias	18

| ¿Qué es el hidrógeno verde?

El hidrógeno (H₂) es el elemento más abundante del universo. Es considerado un vector energético, es decir, un medio para almacenar, transportar y suministrar energía producida a partir de otras fuentes (que pueden ser tanto renovables como no renovables) (US DOE, 2020).

La denominación que adquieren los distintos tipos de H₂, en función de la fuente de la energía que almacenan o transportan puede variar entre los distintos países. Desde denominaciones generales como “hidrógeno de bajas emisiones” hasta distinciones por colores en función de la fuente de energía: gris (producido a partir del gas), rosa (producido a partir de la energía nuclear), verde (producido a partir de fuentes renovables de energía, como la solar o la eólica) y azul (producido a partir de hidrocarburos, pero incorporando tecnologías de captura y almacenamiento de carbono -CCUS por sus siglas en inglés-). Sin embargo, no existe acuerdo sobre estos términos actualmente y pueden esconder muchos niveles diferentes de emisiones (Gul y Van Hulst, 2023). Estas posibles confusiones u ocultamiento de potenciales emisiones, debido a la falta de acuerdos internacionales sobre la terminología a adoptar, puede llevar a la reducción del compromiso adoptado por los inversores y la demanda de H₂, pudiendo resultar como una barrera para la inversión y el comercio (Idem, 2023).

Los principales usos para el H₂ actualmente son:

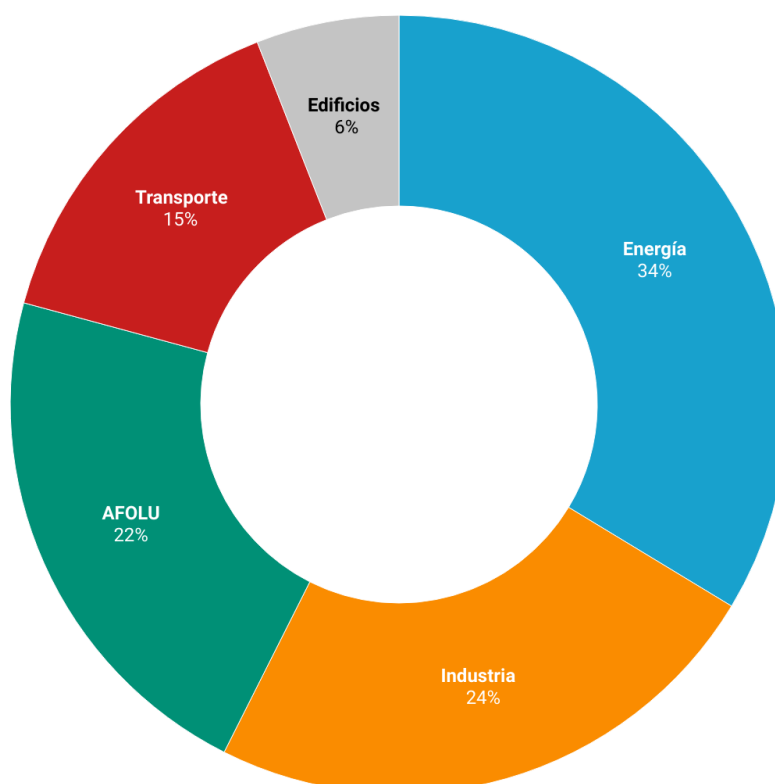
1. como producto químico en la producción de amoníaco (NH₃), fundamentalmente para fertilizantes,
2. como materia prima para productos químicos y como agente catalizador,
3. como agente hidrogenador para la producción de alimentos y fármacos, y
4. en el proceso petroquímico y de refinería (US DOE, 2020).

Además de estos usos, el H₂ se posiciona como una opción de combustible bajo en carbono para el sector del transporte, la generación de electricidad y la industria manufacturera, pudiendo aportar a la descarbonización de estos tres grandes sectores de la economía (US DOE, 2020).

I ¿Qué importancia tiene para la transición energética?

La crisis climática que tiene lugar en la actualidad pone sobre la mesa la importancia de generar soluciones innovadoras para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Según datos del IPCC (2023), para 2019 los sectores que más emisiones GEI generaron en la economía a nivel global fueron: el sector energético (34%), la industria (24%), el sector de AFOLU (22%), el transporte (15%) y el sector de edificios (6%). En la **imagen 1** puede observarse el porcentaje de emisiones generadas por cada sector de la economía global.

Imagen 1. Emisiones GEI por sector de la economía global.



Creado con Datawrapper

Fuente: elaboración propia a partir de datos de IPCC, 2023.

En este sentido, y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el hidrógeno de bajas emisiones puede tener un rol fundamental en el proceso de transición energética. Según la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) (2023):

“El hidrógeno de bajas emisiones producido con energía renovable o nuclear, o con combustibles fósiles mediante captura de carbono, puede contribuir a descarbonizar una serie de sectores, como la industria pesada y el transporte de larga distancia, en los que ha resultado difícil reducir las emisiones. El hidrógeno también puede apoyar la integración de energías renovables variables en el sistema eléctrico, al ser una de las pocas opciones para almacenar energía durante semanas o meses.”

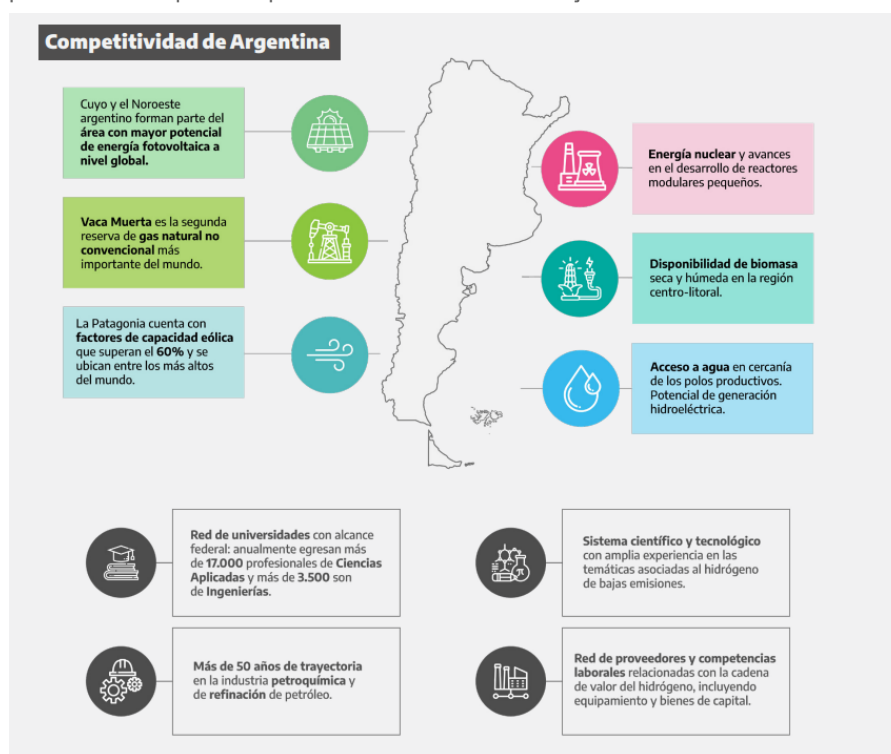
Tomando en consideración las funciones que puede cumplir, el H₂ se posiciona como un vector energético de gran adaptabilidad y flexibilidad que puede ofrecer soluciones para diversos desafíos energéticos en el marco de la transición (IEA, 2023). En este sentido, resulta fundamental tomar medidas rápidas que puedan funcionar para reducir los costos de las tecnologías de producción y utilización del hidrógeno y, por ende, acelerar su utilización (Idem, 2023).

¿Qué potencial y oportunidades tiene Argentina?

Como se ha mencionado anteriormente, el H2 bajo en emisiones es y será de gran relevancia en el proceso de transición energética a nivel global. En este marco, Argentina prevé que podría contribuir en un 5% al mercado internacional de larga distancia de H2 bajo en emisiones para el 2050 (Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023).

Para constituirse como un actor de relevancia en la producción de H2 de bajas emisiones, Argentina debe aprovechar el conjunto de ventajas, tanto naturales como construidas con las que cuenta. Estas fortalezas se encuentran distribuidas a lo largo y ancho del territorio nacional, favoreciendo el desarrollo de la industria con un enfoque federal (Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023). La **imagen 2** muestra la competitividad que ofrecen las distintas regiones de Argentina en cuanto a la generación de energía que luego puede utilizarse para la producción de H2 de bajas emisiones.

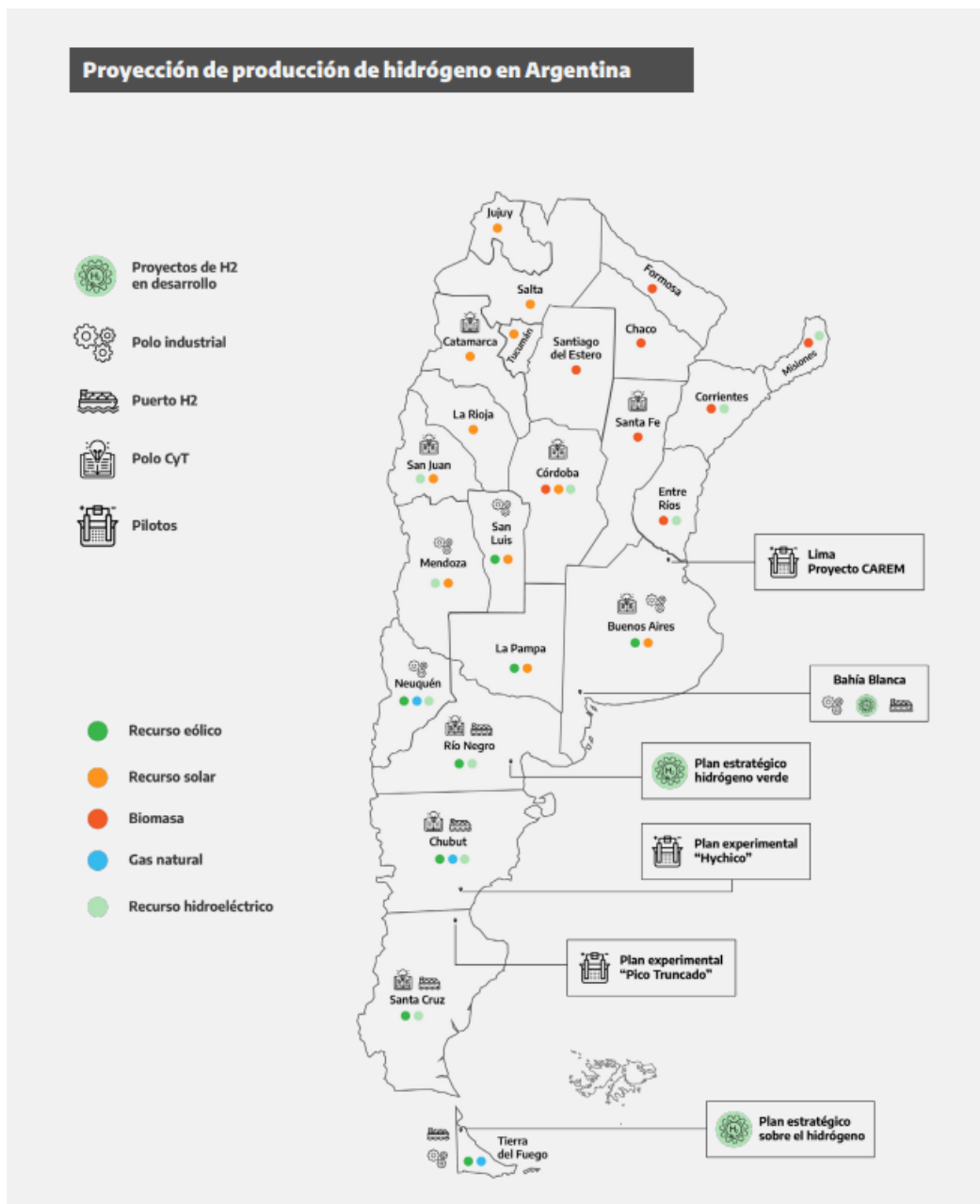
Imagen 2. Competitividad de las distintas regiones Argentinas para la generación de energía aprovechable para la producción de H2 de bajas emisiones.



Fuente: (Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023).

A su vez, la **imagen 3** muestra la proyección de producción de H₂ en Argentina en función de las fuentes disponibles en cada región y el estado de proyectos e instalaciones clave para la generación de H₂ de bajas emisiones.

Imagen 3. Proyección de producción de hidrógeno en Argentina distribuido territorialmente.



Fuente: (Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023).

Camino recorrido

Argentina tiene aún mucho camino por recorrer en lo que respecta a la promoción del H₂ de bajas emisiones. Si bien en 2006 se sancionó la Ley N° 26.123, que declaró de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y las aplicaciones del H₂, ésta nunca fue reglamentada (Fundar, 2021b), limitando su alcance e implementación.

Sin embargo, y a pesar de la casi inexistencia de un marco regulatorio que promueva la actividad, el sistema de ciencia y tecnología argentino ha promovido las actividades de I+D en el sector, con un rol clave de instituciones como el CONICET, la CNEA y de empresas públicas, como INVAP SE e YPF (Fundar, 2021b). En este contexto, y con el objetivo de potenciar este tipo de actividades, en 2020 se creó el Consorcio para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno en Argentina (H₂ar)¹, liderado por Y-TEC. Este consorcio, que reúne a más de 50 empresas, busca fomentar la economía del H₂ mediante un enfoque colaborativo, abordando temas clave de la cadena de valor, desde su producción hasta sus aplicaciones en la industria, en la movilidad y su potencial exportación² (Idem, 2021b).

Por otro lado, si bien se realizaron avances tales como la construcción de una planta piloto para producir y purificar H₂ a partir de biomasa (una iniciativa impulsada desde la entonces Secretaría de Ciencia y Tecnología en el año 2000), la creación de un Proyecto de Área Estratégica enfocado en la producción, purificación y aplicaciones del H₂ en el año 2005 (incluyendo actividades de I+D, la formación de recursos humanos, la vinculación con el sector productivo, entre otros) y el nuevo impulso a la agenda que le dió la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el año 2007, los avances concretos en este sector a nivel nacional son limitados (Fundar, 2021b).

Un ejemplo destacado es la experiencia de Hychico en la provincia de Chubut, donde desde el año 2009 opera una planta dedicada exclusivamente a la producción de H₂ de bajas emisiones, marcando un hito dentro del panorama nacional.

¹ Consorcio H₂ar. Disponible en: <https://consorcioh2ar.com.ar/>

² Idem anterior.

La experiencia de Hychico

Hychico SA³ es una subsidiaria de Capex SA⁴ fundada en el año 2006. Tempranamente, se posicionó como pionera en la producción de H2 de bajas emisiones, fundamentalmente a partir de 2009 con la creación de una de las plantas de H2 de bajas emisiones más grandes del mundo para ese entonces (Fundar, 2021b). Si bien el H2 de bajas emisiones no representaba un negocio que daría grandes rentabilidades de manera rápida para ese momento, la empresa apostó por este sector emergente con una visión a largo plazo (Fundación Vida Silvestre Argentina, 2003). “Desde los orígenes de Hychico se vislumbra una visión a largo plazo cimentada sobre un diagnóstico temprano acerca del potencial argentino y de las oportunidades que se abrían en el contexto internacional” (Fundar, 2021b; pp 45)⁵.

Entre los hitos más relevantes de la historia de Hychico, resulta fundamental mencionar dos de los más importantes. Por un lado, la construcción del Parque Eólico Diadema, en Chubut, con una capacidad instalada de 6,3 MW, cuya energía se vende a CAMMESA desde 2012⁶. Por otro lado, la operación de una planta piloto para la producción de H2 verde mediante electrólisis, la cual logró producir 2,7 millones de Nm³ de H2 entre 2009 y 2020, “una dimensión que equivale a la cantidad de combustible que utilizarían diez buses para dar 6,8 vueltas a la Tierra” (Fundar, 2021b; 45).

A pesar de las limitaciones con las que cuenta Argentina (como mencionada inexistencia de un marco normativo para la promoción del sector), Hychico refleja el potencial de Argentina para liderar el mercado del hidrógeno verde, aprovechando sus recursos naturales y capacidades tecnológicas para contribuir a la transición energética global.

La Mesa Intersectorial del Hidrógeno

La Mesa Intersectorial del Hidrógeno es un espacio de articulación que reúne a actores clave del sector público, privado, académico y sindical para promover la producción de hidrógeno de bajas

³ <https://hychico.com.ar/>

⁴ <https://capex.com.ar/>

⁵ EconoJournal (2019). El proyecto de hidrógeno argentino que hace escuela en el mundo. <https://econojournal.com.ar/2019/05/el-proyecto-de-hidrogeno-argentino-que-hace-escuela-en-el-mundo/>

⁶ <https://hychico.com.ar/parque-eolico/>

emisiones en Argentina. Participaron alrededor de 70 representantes de más de 30 organizaciones, incluyendo gobiernos provinciales, ministerios nacionales, organismos públicos como INTI, CNEA y ENARGAS, empresas estatales como Y-TEC e INVAP, y asociaciones empresariales como el Consorcio H2ar y ADIMRA. Este esfuerzo busca desarrollar una estrategia integral para impulsar la cadena de valor local, promoviendo un desarrollo industrial con alto valor agregado (Sidicaro, 2023; Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023).

Además, en 2023, el gobierno nacional lanzó la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno, con énfasis en la fabricación local de electrolizadores, un componente, como dijimos, clave para la producción de hidrógeno. Actualmente, Y-TEC lidera este desafío, buscando poder abastecer a los proyectos que se instalen en el país y sortear el desafío que se mencionó en la sección anterior (Sidicaro, 2023; Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, 2023).

Desafíos en Argentina

Además de los grandes potenciales con los que cuenta Argentina para desarrollar fructíferamente la industria del H₂ de bajas emisiones, el país también cuenta con una serie de desafíos importantes, destacando especialmente las dificultades en el acceso al financiamiento necesario para la concreción de proyectos (Sidicaro, 2023). Esto se debe, fundamentalmente, a la ya tan conocida inestabilidad macroeconómica que, combinada con la falta de divisas y los controles cambiarios, vuelven a países vecinos (como Brasil y Chile), con mayor estabilidad y los mismos recursos, más atractivos para las inversiones (Idem, 2023).

Otros dos desafíos se vinculan con los mercados de consumo. Por un lado, la distancia hacia los principales mercados de consumo (Europa) vuelven a Argentina dependiente del transporte marítimo, el cual es significativamente más costoso (Sidicaro, 2023). Por otro lado, la posibilidad de exportar a países vecinos también encuentra sus dificultades, ya que éstos son competidores en la posible producción de H₂ (Idem, 2023).

El último punto a destacar en cuanto a los desafíos más relevantes está vinculado a la capacidad que cuenta Argentina para

desarrollar proyectos vinculados a este sector, al mismo tiempo que proveedores locales para las plantas (Sidicaro, 2023). Esta duda sobre la capacidad de Argentina de desarrollar proyectos propios, con alto nivel de integración nacional, para este sector, se debe, fundamentalmente, a que los productores de electrolizadores (componente clave para la producción de H₂) son muy pocos a nivel global y, por ende, muy exigentes con la elección de proveedores (los cuales suelen ser certificados que ya tengan experiencia de trabajo en conjunto) al mismo tiempo que con las ventas, que las suelen realizar llave en mano, en lugar de difundir las innovaciones tecnológicas (Idem, 2023).

| Experiencias Internacionales

La región

Chile

Entre las experiencias internacionales de relevancia sobre el sector, Chile se ha destacado por ser un país de la región que ha apostado por el desarrollo local del H2. Entre las oportunidades que busca aprovechar el país vecino, éste cuenta con una gran disponibilidad de recursos naturales para la generación de energía renovable (fundamentalmente energía solar) y un costo potencial de producción del H2 que se encuentra entre los más bajos del mundo (Fundar, 2021b; Armijo y Philibert, 2020; Vásquez y Salinas, 2019; Gobierno de Chile, 2020).

Este impulso al sector ha sido liderado, fundamentalmente, por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), a partir de medidas como la creación de Consorcios Tecnológicos y la promoción de I+D en el sector energético (Fundar, 2021b). Además, este impulso desde el gobierno se consolidó con el lanzamiento de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde en 2020, la cual fue diseñada en colaboración entre el sector público, la industria, la academia y la sociedad civil. Esta estrategia establece 3 metas principales (Gobierno de Chile, 2020; Fundar, 2021b):

1. Convertir a Chile en el líder mundial en exportación de H2 verde y sus derivados.
2. Producir el H2 verde más barato del mundo.
3. Ser el mayor productor global de H2 verde por electrólisis.

Además, como complemento a la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, el gobierno de Chile ha desarrollado el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030, el cual establece la hoja de ruta para el desarrollo de esta industria (Gobierno de Chile, 2024). Su objetivo principal es definir los pasos a cumplir durante este período para poder desarrollar una industria nacional y sostenible de H2 verde y sus derivados, aprovechando la extensa cadena de valor del H2 (Idem, 2024).

Entre ambos instrumentos (el Plan de Acción y la Estrategia Nacional) se ha construido un marco estratégico que impulsa el desarrollo de esta industria en Chile (Gobierno de Chile, 2024). Sin embargo, resulta fundamental mencionar algunos desafíos

políticos que se han enfrentado en el camino. Estos instrumentos son producto de administraciones de gobierno diferentes, debido, en gran medida, a las críticas y complicaciones que surgieron luego del lanzamiento de la Estrategia Nacional bajo el gobierno de Piñera. Estas críticas surgieron fundamentalmente de la comunidad de Magallanes, en donde la sociedad civil se opuso a los proyectos debido a 3 factores fundamentales: la falta de consultas a la comunidad durante su proceso de elaboración, los cambios radicales que éstos generarían en la región, y su enfoque únicamente exportador, tomando al H2 verde como un “commodity” (Ladera Sur, 2023; El Desconcierto, 2023).

En este contexto, el gobierno de Boric llevó a cabo la elaboración de un nuevo plan, con el objetivo de modificar esta situación. Si bien en esta ocasión se incluyó a la comunidad, se trata de una situación compleja que aún se encuentra en tensión y que carece de apoyo ciudadano. Resulta fundamental destacar que estos conflictos resultan de gran relevancia para el desarrollo de esta industria, ya que la región de Magallanes sería el principal polo productivo.

Brasil

También dentro de la región, Brasil se encuentra avanzando en la definición de un Plan de Acción Gubernamental en el sector del H2. Dentro de su estrategia, la Cámara de Comercio e Industria Brasil-Alemania (AHK) ha desarrollado un Mapeo Sectorial del Hidrógeno Verde, identificando a los principales actores de la cadena de valor de este sector (Fundar, 2021b; IPHE, 2020). A su vez, la Asociación Brasileña del Hidrógeno (ABH2) se ha posicionado como un actor relevante en la estrategia del H2 en Brasil, el cual, en asociación con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ha mantenido reuniones con empresas y agencias gubernamentales para evaluar el escenario nacional (Fundar, 2021b).

Entre los proyectos más relevantes, se destacan el convenio entre Itaipu Binacional y la Fundación Parque Tecnológico Itaipu, con el objetivo de promover la investigación en temas relacionados al H2, como también 2 proyectos vinculados a iniciativas ya en curso de I+D en el sector (los cuales contaban con apoyo de un Fondo

Federal para proyectos de I+D en el sector de energía eléctrica) (Fundar, 2021b; IPHE, 2020).

Las potencias

Alemania

En cuanto a países fuera de la región, puede destacarse el avance realizado por Alemania en el sector del H₂. En 2020, Alemania lanzó su Estrategia Nacional de Hidrógeno⁷, destinando 9 mil millones de Euros a un paquete de estímulo fiscal que buscaba mitigar los impactos negativos que se generaron como consecuencia del COVID-19 (Fundar, 2021a).

Resulta fundamental destacar que, además del lanzamiento de su estrategia nacional, Alemania cuenta con un gran recorrido en las actividades de I+D en el sector del H₂, con políticas activas desde 1975, y llegando a tener uno de los programas de pilas de combustible e H₂ en expansión más importantes del mundo (Fundar, 2021b).

Estados Unidos

Entre otras de las experiencias relevantes a nivel mundial, Estados Unidos cuenta con más de 20 años en la promoción del uso de H₂ para la generación de energía, incluyendo la elaboración de una Estrategia de Hidrógeno (Fundar, 2021b). Estos esfuerzos estuvieron fundamentalmente vinculados a las actividades de I+D, a partir de las cuales se logró aumentar la utilización de H₂ y reducir la utilización de gas natural en turbinas de combustión a nivel comercial (Idem, 2021b). Actualmente, se encuentran trabajando en actividades de I+D orientadas a la transformación del H₂ gris en H₂ azul (US DOE, 2020).

⁷Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2020). The National Hydrogen Strategy. <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.html>

China

Por último, China se posiciona actualmente como el principal productor mundial de H₂, generando casi un tercio del total global (Fundar, 2021b). Si bien en la actualidad, la mayor parte de este H₂ se genera a partir de carbón (dado su menor costo), el crecimiento al mismo tiempo de China en cuanto a la capacidad instalada de energías renovables ha impulsado el interés por la transformación de este H₂ gris en H₂ verde (Idem, 2021b).

Resulta relevante destacar que, durante el año 2015, el H₂ fue incluido en la iniciativa Made in China 2025⁸ (un plan a 10 años para modernizar la industria) como una tecnología clave para el desarrollo de vehículos eléctricos (Brasington, 2019; Fundar, 2021b).

⁸Gobierno de la República Popular China. 中国制造2025.
<https://www.gov.cn/zhuanti/2016/MadeinChina2025-plan/>

| Conclusiones

Si bien Argentina ha experimentado ciertos avances en la promoción del H2 bajo en emisiones, resulta importante resaltar que, para que existan impactos positivos reales, es fundamental garantizar que ciertos desafíos que se presentan en el país (como la dificultad de acceso al financiamiento) no frenen la articulación entre los actores clave del sector. La falta de un marco regulatorio claro y de incentivos adecuados para el sector podría limitar la integración del H2 en el entramado productivo nacional, reduciendo su potencial como dinamizador del desarrollo industrial y de la transición energética (Sidicaro, 2023).

A partir del proceso en el que el H2 de bajas emisiones se consolida como una pieza fundamental en la transición energética a nivel internacional, Argentina cuenta con la oportunidad de aprovechar todo su potencial, tanto en lo que respecta a los recursos naturales disponibles como a la experiencia generada en el sector científico y tecnológico, y convertirse en un actor relevante en el mercado internacional. Para ello, es clave que, a través de la elaboración de las políticas públicas adecuadas, se generen las condiciones necesarias para dinamizar las inversiones y para fortalecer la cooperación entre el sector público y privado. Únicamente a través de una estrategia integral, coherente y de largo plazo será posible aprovechar todo el potencial del H2 como motor del desarrollo sostenible.

| Referencias

- Armijo, J. y C. Philibert (2020). *Flexible production of green hydrogen and ammonia from variable solar and wind energy: case study of Chile and Argentina*. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45 (3), 1541-1558. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.11.028>
- Brasington, L. (2019). Hydrogen in China. CleanTech Group: September. <https://www.cleantech.com/hydrogen-in-china/>
- El Desconcierto (2023). *Magallánicos crean "comisión" ciudadana para controlar impacto del hidrógeno verde en región*. <https://eldesconcierto.cl/2023/12/14/magallanicos-crean-comision-ciudadana-para-controlar-impacto-del-hidrogeno-verde-en-region>
- Fundación Vida Silvestre Argentina (2003). *La era del hidrógeno*. *Revista Vida Silvestre*, 85, 50-53.
- Fundar (2021a). *Políticas de desarrollo productivo verde para la Argentina del siglo XXI: movilidad eléctrica, energía eólica e hidrógeno verde*. <https://fund.ar/wp-content/uploads/2021/11/Fundar-Policy-brief-Poli%CC%81ticas-de-desarrollo-productivo-verde.pdf>
- Fundar (2021b). *Políticas de Desarrollo Productivo Verde para la Argentina*. <https://fund.ar/wp-content/uploads/2021/11/Fundar-Poli%CC%81ticas-de-Desarrollo-Productivo-Verde-para-la-Argentina.pdf>
- Gobierno de Chile (2020). *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*. Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones. Santiago de Chile: Ministerio de Energía. https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf
- Gobierno de Chile (2024). *Plan de Acción de Hidrógeno Verde*. Santiago de Chile: Ministerio de Energía. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/plan_de_accion_hidrogeno_verde_2023-2030.pdf
- Gul, T. y Van Hulst, N. (2023). Why clearer terminology for hydrogen could unlock investment and scale up production. International Energy Agency. <https://www.iea.org/commentaries/why-clearer-terminology-for-hydrogen-en-could-unlock-investment-and-scale-up-production>
- International Energy Agency (IEA) (2023). *Hydrogen*. <https://www.iea.org/energy-system/low-emission-fuels/hydrogen>

- IPCC (2023). Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
- IPHE (2020). *IPHE. Country Update December 2020: Brazil. International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy.* <https://www.iphe.net/brazil>
- Ladera Sur (2023). *Panel Ciudadano sobre Hidrógeno en Magallanes solicita aplazar instalación de la industria de Hidrógeno Verde.* https://laderasur.com/articulo/panel-ciudadano-sobre-hidrogeno-en-magallanes-solicita-aplazar-instalacion-de-la-industria-de-hidrogeno-verde/?srsltid=AfmB0oqfnMCqm0X_x1zwdeq5LrwYtWUS8bW9pKiLY93RHNsvCzbyxSUX
- Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación (2023). *Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno.*
- Sidicaro, N. (2023). *Claves del hidrógeno para su desarrollo en Argentina. Cenital.*
- US DOE (2020). *Hydrogen strategy: enabling a low-carbon economy. Office of Fossil Energy.* United States Department of Energy. Washington, DC: DOE.
- Vásquez, R. y F. Salinas (2019). *Tecnologías del hidrógeno y perspectivas para Chile. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.*