

¿DESCARBONIZACIÓN O DESPOJO?

LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LITIO E HIDRÓGENO VERDE EN ARGENTINA

Felix Malte Dorn

Resumen

En el contexto de la transición energética global, este artículo busca analizar las dimensiones socioespaciales que caracterizan las geografías de la descarbonización en Argentina. Con esta intención, examina la minería del litio en la provincia de Jujuy y la producción de hidrógeno en la provincia de Río Negro, desde una perspectiva de economía política. Si bien ambas actividades están fundamentalmente impulsadas por actores transnacionales, se revelan complejas reconfiguraciones más allá de las estructuras neocoloniales. Al considerar actores y conflictos, instituciones e imaginarios se pone de manifiesto que las dinámicas económicas resultan de la interacción entre intereses globales y nacionales/regionales, relaciones de poder, políticas y grupos locales de poder.

Palabras clave: economía política, minería de litio, hidrógeno verde, descarbonización, Argentina.

Abstract

Decarbonization or dispossession? The political economy of lithium and green hydrogen in Argentina

In the context of the global energy transition, this paper aims to analyze the socio-spatial dimensions that characterize the geographies of decarbonization in Argentina. With this intention, I examine lithium mining in the province of Jujuy and hydrogen production in the province of Río Negro from a political economy perspective. While both activities are fundamentally driven by transnational actors, the analysis also reveals complex reconfigurations beyond neocolonial structures. Focusing on actors and conflicts, institutions and imaginaries, the article shows that the economic dynamics result from an interplay between global and national/regional interests, power relations, policies and local power groups.

Keywords: political economy, lithium mining, green hydrogen, decarbonization, Argentina.

Resumo

Descarbonização ou despossessão? A economia política do lítio e do hidrogênio verde na Argentina

No contexto da transição energética global, este artigo procura analisar as dimensões socioespaciais que caracterizam as geografias da descarbonização na Argentina. Com este objetivo, examina a mineração de lítio na província de Jujuy e a produção de hidrogênio na província de Río Negro, desde uma perspectiva de economia política. Embora as duas atividades sejam fundamentalmente impulsionadas por atores transnacionais, são reveladas reconfigurações complexas para além das estruturas neocoloniais. Ao considerar atores e conflitos, instituições e imaginários, torna-se claro

que a dinâmica económica resulta da interação entre interesses globais e nacionais/regionais, relações de poder, políticas e grupos de poder locais.

Palavras-chave: economia política, mineração de lítio, hidrogénio verde, descarbonização, Argentina.

Felix Malte Dorn: Doctor en Geografía por la Universidad de Innsbruck, Austria. Investigador y docente en el Departamento de Estudios del Desarrollo, Universidad de Viena, Austria.

ORCID iD: 0000-0003-1860-0189

Email: felix.dorn@univie.ac.at

Recibido: 13/03/2024.

Aprobado: 14/04/2024.

Introducción

Las actuales transiciones hacia un futuro energético con bajas emisiones de carbono aumentan la demanda y la explotación de materias primas críticas (MPC), así como de vectores energéticos limpios. El litio es una de estas MPC. Los Estados Unidos, la Unión Europea y China agregaron el litio a sus listas de recursos críticos en 2018 y 2020, subrayando su importancia para descarbonizar, en particular, el sector del transporte mediante la electrificación. Por su parte, el hidrógeno verde (H2V) ha cobrado importancia recientemente debido a su combustión sin emisiones, su variada aplicabilidad y su potencial para sustituir a los combustibles fósiles en procesos industriales, centrales eléctricas, el calentamiento de hogares y el transporte. Se depositan especiales esperanzas en el hidrógeno en sectores “difíciles de abandonar”, como la aviación, el camionaje, el transporte marítimo y la producción industrial de cemento, hierro, acero y productos químicos (Yang *et al.*, 2022). Por ello, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) prevé que la demanda de litio se multiplique por 43 en 2040, en comparación con 2020 (AIE, 2022). La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) prevé que el hidrógeno y sus derivados representen un 12% del consumo final de energía en 2050 (IRENA, 2022). Además de la admisión de la situación de crisis climática global y del compromiso derivado de la comunidad internacional de limitar el aumento de la temperatura global a un máximo de 2 °C, establecido en el Acuerdo de París, tanto el litio como el hidrógeno (verde) también están cobrando impulso debido a las actuales tensiones geopolíticas. La guerra de Ucrania y un orden mundial cada vez más multipolar han puesto de manifiesto la dependencia de Europa de las importaciones de MPC y de energía y han hecho más urgente la cuestión de la seguridad del suministro.

Si bien el “nexo seguridad-sostenibilidad” (Riofrancos, 2022) contribuye a la relocalización parcial de las actividades mineras de MPC y de los proyectos energéticos en Europa (Noever Castelos, 2023), la necesidad de un suministro estable de MPC y de vectores de energía verde también ha dado lugar a la firma de nuevos memorandos de entendimiento, así como al impulso y la ampliación de las alianzas bilaterales (Lindner, 2023). Un país que desempeña un papel importante en este contexto es Argentina, que es actualmente el segundo exportador global de litio, después de Chile, y el cuarto productor de litio, después de Australia, Chile y China (USGS, 2022). Además, se considera que Argentina tiene un alto potencial en la generación de energía tanto eólica como solar y, por tanto, en la producción de hidrógeno verde (Barrera *et al.*, 2023). La importancia de América Latina para la agenda política queda ilustrada por la visita del canciller alemán Scholz a Argentina, Chile y Brasil a principios de 2023, con el objetivo de crear asociaciones bilaterales. El 13 de junio de 2023, la presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, y el entonces presidente argentino, Alberto Fernández

(2019-2023), firmaron en Buenos Aires un memorando de entendimiento por el que se establecía una alianza en materia de cadenas de suministro MPC (Comisión Europea, 2023b). Un mes después, el 17 de julio de 2023, ambas partes firmaron en Bruselas otro memorando de entendimiento sobre energía. Este tiene como objetivo la cooperación en materia de hidrógeno y sus derivados, energías renovables, eficiencia energética, gas natural y gas natural licuado (Comisión Europea, 2023a). En Argentina, megaproyectos como la minería del litio y la producción de hidrógeno, por un lado, revitalizan las expectativas de empleo, inversión extranjera directa, crecimiento económico y un salto hacia un futuro moderno y neutro en carbono. Por otro lado, estos mismos proyectos también desatan conflictos por la tierra, el agua, la contaminación ecológica y los derechos de participación (política).

Mientras que las constelaciones de actores, las relaciones de poder y las consecuencias socioecológicas asociadas a la extracción de litio en el llamado “triángulo del litio” ya han recibido mucha atención en las ciencias sociales (Bustos-Gallardo, Bridge y Prieto, 2021; Dorn y Gundermann, 2022; Forget y Bos, 2022; Díaz Paz *et al.*, 2023), son pocos los estudios que hasta ahora han adoptado una perspectiva crítica sobre la producción de hidrógeno en el Sur Global (Müller, Tunn y Kalt, 2022; Kalt *et al.*, 2023; Scholvin, 2024; Dorn, 2024). Una línea de debate emergente es que el hambre de materias primas de los países industrializados, asociada a la transición energética verde-tecnológica, reproduce esquemas neocoloniales, de ahí que el Green Deal europeo y los acuerdos y memorandos de entendimiento resultantes reflejen un colonialismo verde (Claar, 2022; Zografos, 2022). Estas discusiones forman parte de un amplio debate sobre el acaparamiento verde de tierras (Fairhead, Leach y Scoones, 2012) y el extractivismo verde, que examina la reproducción de las relaciones coloniales, así como los discursos legitimadores asociados a la minería del litio y los megaproyectos de energía verde (Voskoboynik y Andreucci, 2021; Dorn, Hafner y Plank, 2022; Ulloa, 2023). Aunque la transición energética verde-tecnológica aumenta la presión sobre los recursos naturales y sigue externalizando mano de obra y sumideros, el argumento estructural de un colonialismo verde disfraza los numerosos cambios (geopolíticos) asociados a ella. Además de la relocalización de la minería MPC en Europa, esto incluye también el creciente poder económico y la influencia de China. En la actualidad, el 76% de la capacidad de producción de células de baterías se encuentra sólo en China (Bridge y Faigen, 2022).

Enmarcado en el contexto de la transición energética global y de los cambios geopolíticos, este artículo analiza las dimensiones socioespaciales que caracterizan las geografías de la descarbonización en Argentina. Con esta intención, este trabajo examina la minería del litio en la provincia de Jujuy y la producción de hidrógeno en la provincia de Río Negro desde una perspectiva de economía política comparativa. A continuación, se expone el marco teórico-conceptual y el enfoque metodológico. Posteriormente, se

analiza la economía política de la minería del litio en el noroeste argentino y la producción de hidrógeno en la Patagonia. En el apartado final se presentan la discusión, la conclusión, los resultados y las reflexiones en relación con la conceptualización de las geografías de la descarbonización.

Teoría y metodología: la economía política de las transiciones energéticas

La transición energética se inscribe en la historia del desarrollo desigual global, la explotación y apropiación coloniales y las múltiples crisis del capitalismo (Newell, 2021). Utilizando el método de cálculo del flujo de materiales, Infante-Amate *et al.* (2022) muestran el comercio físico y monetario de 16 economías latinoamericanas entre 1900 y 2016, y constatan que América Latina es exportadora neta de la mayoría de los tipos de materias primas. Esto conduce a diversos problemas socioambientales asociados al extractivismo (Cerutti, 2023; Engels y Dietz, 2017; Milanez y Dos Santos, 2013; Svampa, 2012; Walter y Wagner, 2021). Así, aunque América Latina ha desempeñado durante mucho tiempo un papel clave en el suministro mundial de recursos naturales, el precio obtenido por el material exportado es significativamente inferior al precio pagado por el material importado. Por ello, este comercio ecológicamente desigual es criticado por numerosos autores vinculados a las teorías de la dependencia más recientes (Katz, 2022). Se teme que la transición energética reproduzca las mismas tendencias y, en este contexto, una perspectiva de economía política pone de relieve las asimetrías de poder en las relaciones Norte-Sur que se reproducen y mantienen en el contexto de la transición energética global.

Si bien los relatos político-ecológicos reconocen la inserción en las condiciones históricas, el énfasis va más allá de los argumentos y perspectivas estructurales, al incorporar la agencia y una perspectiva multiescalar. Para analizar las configuraciones y dimensiones socioespaciales que caracterizan las geografías de la descarbonización, este trabajo se centra en tres dimensiones analíticas: 1) actores y conflictos, 2) instituciones y reformas institucionales y 3) estrategias discursivas de legitimación, es decir, imaginarios. Los actores incluyen agentes estatales, sociales y privados que promueven la actividad económica o se oponen a ella, lo que da lugar a constelaciones de actores, coaliciones y alianzas con estrategias específicas. Las instituciones incluyen rutinas y prácticas indiscutidas, normas formales e informales, reglas políticas, leyes y reglamentos, y pueden complicar o posibilitar la transición. Centrarse en las instituciones y las reformas institucionales permite comprender el acceso y el control de la minería del litio y la producción de hidrógeno, así como el modo en que surgen y se negocian las normativas (Dietz y Engels, 2020). Por último, las estrategias de legitimación desempeñan un papel central en las actividades de transición energética (Backhouse y Lehmann, 2020). Los conflictos sobre el

lito o el hidrógeno son también luchas sobre narrativas y contranarrativas e imaginarios del futuro. Los imaginarios sociotécnicos son concepciones de la vida y del orden sociales, “reflejadas en el diseño y la realización de proyectos científicos y/o tecnológicos específicos de una nación” (Jasanoff y Kim, 2009, p. 120). En un campo controvertido como la minería del litio o la producción de hidrógeno, los imaginarios permiten identificar posiciones alternativas y futuros imaginados caracterizados por diferentes visiones del desarrollo, el Estado y la sociedad.

Con el fin de obtener conclusiones sobre las dimensiones socioespaciales de las geografías emergentes de la descarbonización en Argentina, esta contribución examina las actividades en cuestión de la minería del litio en la provincia de Jujuy y la producción de hidrógeno en la provincia de Río Negro desde una perspectiva comparativa. Así, dos actividades muy diferentes, la minería y la producción de un vector energético, se exploran en el contexto de la descarbonización. En ambos casos, el gobierno provincial respectivo se esfuerza por adoptar una especie de posición de “vanguardia”. El análisis del estudio de caso del litio se basa en un amplio trabajo de campo realizado entre febrero de 2018 y agosto de 2019. El estudio de caso del hidrógeno se basa en dos investigaciones de campo realizadas en febrero de 2023 y febrero de 2024. Para ambos casos, los métodos aplicados incluyen la investigación social cualitativa con observaciones y entrevistas semiestructuradas. Entre los entrevistados figuran representantes de empresas, geólogos e ingenieros, autoridades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, representantes de la comunidad, asociaciones de grupos de presión, ecologistas y la población local. Los datos se completaron con extensas notas de campo. El artículo se basa, además, en la comunicación permanente por medio de mensajes de voz y llamadas, así como en la investigación documental, incluidos informes oficiales, información de instituciones gubernamentales, registros de prensa y sitios web, periódicos y documentación de organizaciones indígenas, desde 2017 para el litio y desde 2022 para el hidrógeno.

La economía política del litio y del hidrógeno en Argentina

A continuación, se analizan actores y conflictos, instituciones y reformas institucionales, e imaginarios relacionados con la minería de litio en Jujuy y la producción de hidrógeno en Río Negro. Fundamentalmente, la extracción de litio es una actividad minera que se encuentra regulada por la legislación minera argentina. Esta se basa en tres pilares fundamentales: en primer lugar, la Ley de Inversiones Mineras de 1993 garantiza a las empresas explotadoras ventajas fiscales, treinta años de estabilidad fiscal y cánones mineros de un máximo de 3%. En segundo lugar, según el artículo 124 de la reforma constitucional de 1994, los gobiernos provinciales administran los recursos mineros. Por lo tanto, los gobiernos de las provincias son legalmente responsables

de la explotación del litio (y de otros minerales) en sus territorios y la regulan. Las provincias pueden otorgar concesiones a terceros, pero mantienen la propiedad original. Sin embargo, los terceros pueden vender el derecho a explotar una zona concesionada. En tercer lugar, el Código Minero argentino, promulgado en 1887 y reformado en 1997, faculta la propiedad privada y la explotación de minas (Obaya y Pascuini, 2020). Mientras que la legislación minera neoliberal de Argentina es, por tanto, un legado de la reforma del sector de los años noventa, configurada por el Consenso de Washington, la legislación de la producción de hidrógeno se encuentra actualmente en fase de negociación.

La extracción de litio en el noroeste de Argentina

Desde que la estadounidense FMC Corporation (ahora Livent) inauguró en 1997 el proyecto minero de litio Fénix en el Salar del Hombre Muerto, al norte de la provincia de Catamarca, la bonanza del litio en Argentina ha atraído a multitud de inversores internacionales. Según la fuente de referencia, el número de proyectos mineros de litio varía entre 40 y 60. Según la Secretaría de Minería de Argentina (2020), hay un total de 18 proyectos en fase avanzada. Sin embargo, lo más probable es que muchos de ellos no lleguen nunca a producir. “Gran parte es especulación minera. [...] Las empresas realizan exploraciones iniciales con el objetivo de ser vendidas posteriormente” (entrevista a hidrogeólogo de empresa de exploración, marzo de 2018). Dado que el litio apenas cotiza en bolsa (Wojewska *et al.*, 2024), pero las empresas que se dedican a su extracción sí, la especulación con el litio se produce principalmente a través de la negociación de las acciones de las empresas. Como resultado de esta especulación, en la actualidad todos los salares de las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca están cubiertos por concesiones para la extracción de litio. Sin embargo, Jujuy se diferencia de las demás provincias en que ha asumido un rol más activo en la gestión de la minería del litio.

Actores y conflictos

En la provincia de Jujuy, la minería del litio se inserta en el contexto de la puna jujeña, un altiplano andino poblado por comunidades indígenas. Debido a la aridez, la población vive principalmente de la ganadería, la extracción artesanal de sal y el trabajo asalariado temporal (Dorn y Gundermann, 2022). En 2014, la empresa Sales de Jujuy inauguró el primer proyecto comercial de extracción de litio de la provincia en el Salar de Olaroz-Cauchari, en el departamento de Susques. La empresa operadora Sales de Jujuy es una *joint venture* entre la minera australiana Allkem (hasta 2021, Orocobre) (72,68%) y automotriz japonés Toyota Tsusho (27,32%). A su vez, la empresa pública de minería y energía del gobierno provincial, Jujuy Energía y Minería Socie-

dad del Estado (JEMSE) posee un 8,5% de Sales de Jujuy. En mayo de 2023, Allkem y Livent anunciaron planes de fusión que convertirían a la empresa en el tercer productor mundial de litio (Allkem, 2023). En junio de 2023, la empresa Minera Exar inició una fase de explotación precomercial en el mismo salar. Minera Exar es una empresa conjunta entre la china Ganfeng Lithium (45,75%) y la estadounidense Lithium Americas (45,75%). En abril de 2021, JEMSE se incorporó al proyecto de Minera Exar, haciendo uso de su opción de participación de 8,5%. Tras la extracción de los yacimientos de litio no convencional, el litio se exporta como carbonato de litio, pero no con grado de batería. En cambio, la mayor parte de las exportaciones de Sales de Jujuy se procesan en la fábrica de Allkem en Naraha, Japón, con destino a Prime Planet Energy and Solutions (PPES), una empresa conjunta entre Panasonic y Toyota (Argento, Slipak y Puente, 2022).

Para beneficiarse de los proyectos mineros de litio, permeados por capitales transnacionales, el gobierno provincial intenta ejercer un control limitado sobre la minería del litio mediante la participación directa de las empresas. Con base en su clasificación como recurso estratégico, la provincia de Jujuy se reserva el derecho de participar en un 8,5%. La provincia está ejerciendo esta opción con JEMSE tanto para Sales de Jujuy como para Minera Exar. Sin embargo, hasta que no se cancele la inversión en las respectivas empresas matrices, no se generan ingresos adicionales para la provincia. Además, la provincia de Jujuy implementa y fomenta una serie de políticas específicas y una variedad de proyectos correspondientes. Según Obaya, López y Pascuini (2021), estos pueden clasificarse como esfuerzos para crear vínculos hacia adelante y hacia atrás dentro de la cadena de valor del litio. Mientras que los vínculos hacia adelante se refieren a la inversión en “actividades intermedias y posteriores que utilizan compuestos de litio como insumo para producir cátodos, pilas y baterías” (Obaya, López y Pascuini, 2021, p. 4), los vínculos hacia atrás incluyen, por ejemplo, un acuerdo entre Sales de Jujuy y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu) para el desarrollo de capacidades. El objetivo principal es “que las empresas tengan las puertas abiertas para pasantías y prácticas y que haya salida laboral para los egresados” (entrevista al decano de la Facultad de Ingeniería de la UNJu, mayo de 2019). Este acuerdo también dio lugar a la implementación de medidas locales puntuales de capacitación. Un taller estuvo destinado a empleados sin título secundario. Otro curso de capacitación se dirigió a la población local y fue implementado durante varias semanas en Susques.

Como resultado de la proximidad entre el Estado y las empresas mineras (véase también Soto Hernández y Newell, 2022), los vínculos hacia atrás implican principalmente la promoción de la inversión internacional en general. Por ejemplo, en diciembre de 2017, el gobierno presentó el nuevo eslogan de la provincia, Jujuy Energía Viva. Según el gobernador Morales, esta marca

no sólo apunta al mercado turístico, sino que también busca promover la producción de energía y la inversión, subrayando la identidad de la provincia (El Tribuno, 2017). A partir de 2019, el Estado y las tres provincias de Jujuy, Salta y Catamarca se unieron en la Mesa de Competitividad del Litio, cuya primera reunión se realizó en San Salvador de Jujuy. La cuestión central debatida se refería a la “infraestructura necesaria para que nuevos proyectos de exploración de litio pasen a la fase comercial”. Además, un foco secundario es “el desarrollo de una cadena de valor de baterías” (entrevista al secretario de Minería provincial, marzo de 2019).

Al mismo tiempo, la minería del litio en Jujuy es muy cuestionada. Esto se hizo particularmente visible en junio de 2023, cuando el gobierno provincial aprobó una reforma constitucional acelerada, desatando protestas de varias comunidades indígenas. Las comunidades de la cuenca Salinas Grandes-Laguna Guayatayoc, que llevan 13 años luchando contra la minería del litio en su territorio, son particularmente activas en este sentido (Pragier, Novas y Christel, 2022). Temen que la reforma constitucional facilite la aprobación de proyectos relacionados con el litio. Tras una marcha de protesta hacia la capital provincial, las comunidades empezaron a levantar barricadas cerca del pueblo de Purmamarca. La carretera bloqueada es una importante vía de acceso al Paso de Jama, que une la ciudad de San Salvador de Jujuy, en Argentina, con San Pedro de Atacama, en Chile (Ruta Nacional 52), y Villazón, en Bolivia (Ruta Nacional 9). La policía utilizó gases lacrimógenos y balas de goma para levantar las barreras. Como consecuencia, se multiplicaron los testimonios de detenidos, heridos e incluso casos de personas que perdieron la vista. Ese mismo mes, en medio de masivas protestas de las comunidades de las Salinas Grandes, la mina Minera Exar, en el departamento de Susques, pudo iniciar la producción precomercial sin protestas de las comunidades circundantes. La diferente materialización de las tensiones y conflictos, y, por tanto, las diferentes respuestas de las comunidades indígenas dependen tanto de las estrategias corporativas como de razones históricas (Dorn, 2023). Estos acontecimientos recientes también revelan el doble papel del Estado en las actividades mineras. Por un lado, el Estado garantiza la protección de los derechos de las minorías. Estos están asegurados a través de la ratificación del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el año 2000, y anclados en la Constitución argentina. A partir de la reforma constitucional de 1994, Argentina reconoce la preexistencia étnica y cultural de la población indígena. El artículo 75, inciso 17, establece la personería jurídica de las comunidades indígenas y reconoce la propiedad y posesión de sus tierras de uso tradicional. Por otro lado, el Estado tiene un interés político y económico en el desarrollo activo de proyectos mineros en el contexto de la transición energética.

Reformas institucionales

La minería de litio en la provincia de Jujuy está inserta en la legislación minera nacional neoliberal. Sin embargo, dado que la minería es un asunto provincial, Jujuy tiene margen para la regulación. En este sentido, las reformas institucionales subrayan la ambición de la provincia de participar activamente en la transición energética regional (véase también Nacif, 2019). En 2011, el entonces gobernador Walter Barrionuevo declaró al litio “recurso estratégico” y motor del desarrollo socioeconómico de la provincia (Decreto 7592/2011). Ese mismo año, el gobierno provincial creó la empresa público-privada JEMSE (Decreto 7627/2011). La misión de la empresa es promover la investigación, la exploración y el desarrollo en el sector minero. A través de JEMSE, la provincia vende concesiones (Decreto 7180/2018) realizando “licitaciones para la promoción de potenciales mineros no explotados” (entrevista al gerente de la División Minera de JEMSE, abril de 2019). Por ejemplo, en noviembre de 2022, JEMSE lanzó una licitación de 55.000 dólares para propiedades mineras con potencial para la exploración de litio (JEMSE, 2022). Además, JEMSE busca generar energía renovable y contribuir a una transformación productiva sustentable de la provincia por medio de alianzas público-privadas.

En 2021, el gobierno aprobó la Ley Marco Provincial de Cambio Climático (Ley n.º 6230/2021) para institucionalizar los esfuerzos de mitigación y adaptación. La ley había sido impulsada por la iniciativa “Jujuy Verde: Carbono Neutral 2050” desde 2015 e intenta posicionar a la provincia como pionera en materia de protección climática a escala nacional (Jujuy al Día, 2021). Además, la mencionada reforma de la Constitución provincial debe verse en el contexto de la minería del litio (Dorn, 2023).

¿El litio como imaginario sociotécnico?

En el marco global de la mitigación del cambio climático, en los últimos años ha surgido en Argentina una visión cada vez más fuerte de desarrollo económico y de ampliación de la creación de valor. Mientras que el expresidente Mauricio Macri (2015-2019) consideraba los yacimientos de litio principalmente como un atractor de inversiones extranjeras, con Alberto Fernández surgió una visión de desarrollo e industrialización verde. Durante una visita a Estados Unidos en septiembre de 2022, Fernández anunció que “el litio tiene que ver con la energía del futuro, pero la clave es que no sea exportado, sino que Argentina sea proveedora de baterías de litio” (Beldyk, 2022).

Esta retórica también es evidente en la provincia de Jujuy, que persigue el objetivo de una “vanguardia nacional” con respecto al valor agregado regional. Durante la gobernación de Gerardo Morales, el gobierno vincula retóricamente el litio con el progreso, la tecnología y la mitigación del cambio climático. Este imaginario de desarrollo verde no deja margen para preocu-

paciones (medioambientales) o enfoques alternativos. Por ejemplo, Morales enfatiza la importancia de la minería del litio en nombre de la protección del clima. En el Foro LATAM de noviembre de 2022, organizado por el Foro Económico Internacional de las Américas (IEFA), Morales declaró: “El litio no mata a la Pacha, no mata al planeta, es para salvar al planeta” (El Economista, 2022). En un discurso durante la celebración del santo patrono de la comunidad de Huancar, el 1 de mayo de 2019, Morales vinculó la minería del litio con el parque solar Cauchari y la necesidad global de energía verde, así como de conectividad por fibra óptica para las comunidades indígenas (diario de campo, mayo de 2019).

Estas narrativas y visiones del litio se materializan en fábricas de baterías y nuevos centros de investigación, entre otras cosas. En 2017 se creó el Centro de Investigación y Desarrollo en Materiales Avanzados y Almacenamiento de Energía de Jujuy (CIDMEJu), como un proyecto conjunto entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la UNJu y la Secretaría de Minería y Tecnología de la Provincia. El CIDMEJu forma parte del Centro de Desarrollo Tecnológico General Savio, que lleva el nombre del general e ingeniero argentino Manuel Savio (1893-1948), conocido por sus contribuciones al desarrollo de una industria siderúrgica nacional (Dorn, Hafner y Plank, 2022). Principalmente conocido por el público como el Instituto del Litio, su objetivo es estudiar los sistemas químicos basados en el litio y desarrollar conocimientos y tecnologías para la exploración, la extracción y la industrialización del litio. Los anuncios iniciales también incluían el objetivo de construir una fábrica piloto de baterías (Gobierno de Jujuy, 2017).

En 2019, el gobierno provincial anunció que construiría la primera fábrica de baterías de Sudamérica. Está planeado que la fábrica sea construida junto con el grupo italiano SERI en la zona franca del Parque Industrial de Perico. Aprovechando el acceso preferencial de 5% de JEMSE para comprar litio extraído localmente, el proyecto, operado por la empresa Jujuy Litio (una *joint venture* entre JEMSE [60%] y SERI [40%]), incluirá una planta piloto para el ensamblaje de baterías y la producción de celdas. En una fase posterior, también incluirá la producción de electrodos. Según el gobernador Morales, el proyecto establecerá las bases para la soberanía energética de la provincia y aumentará el valor creado localmente por la industria del litio (Jujuy al Día, 2019). Tras una primera etapa de provisión de carbonato de litio a SERI y la importación de celdas para su ensamblaje en Jujuy, la visión futura de la provincia es que se produzcan íntegramente en Jujuy.

Con la propuesta de construir un ecosistema industrial alrededor de la actividad, agregar valor y fomentar el progreso tecnológico se nutre el imaginario del litio como recurso estratégico (Barandiarán, 2019). De esta manera, el litio se entrelaza con la ciencia, la tecnología y la producción de conocimiento dominante. Sin embargo, muchos autores cuestionan estos esfuerzos,

debido a las altas barreras de entrada, la falta de *know-how*, una estructura de mercado concentrada y oligopólica, y la baja demanda de baterías de Sudamérica (Obaya, López y Pascuini, 2021; Dorn y Gundermann, 2022). Por lo tanto, muchos autores sostienen que la lógica de los anuncios permanentes de ascender en la cadena de valor se ha subordinado a la legitimación de la actividad extractiva (Argento, Slipak y Puente, 2022; Dorn, Hafner y Plank, 2022).

Producción de hidrógeno en el norte de la Patagonia

En la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático celebrada en Glasgow (COP26) en noviembre de 2021, el entonces presidente argentino, Alberto Fernández, anunció la inversión de 8.400 millones de dólares por parte de la empresa australiana Fortescue para construir una planta de hidrógeno en la provincia de Río Negro. La compañía se denominaba anteriormente Fortescue Future Industries, para distinguirla de la empresa matriz Fortescue Metals Group. La fusión bajo la denominación común Fortescue no afecta a la estructura organizativa y un 10% de los beneficios del negocio de metales se invertirá en la división de hidrógeno del grupo (Martín, 2023). El proyecto Pampas se suma a varias iniciativas H2V de Fortescue, entre ellas el proyecto Pecem, basado en energía eólica, en Ceará, Brasil. La empresa pretende construir parques eólicos en la zona de la Meseta Somuncura, un área natural protegida con una extensión de 1.600.000 hectáreas. La planta industrial para la producción de H2V se ubicará cerca del pueblo de Sierra Grande. Los planes también prevén una instalación portuaria para la exportación de H2V en Playa Dorada. Fortescue pretende empezar a producir 40.000 toneladas/año de H2V y 270.000 toneladas/año de amoníaco verde en 2026. Esta capacidad se ampliará constantemente hasta alcanzar 1,36 millones de toneladas/año de H2V y 7,48 millones de toneladas/año de amoníaco verde en 2038 (Anexo II de la Ley Provincial n.º 5560/2022). Con el anuncio de la mayor inversión extranjera de la presidencia de Fernández, el hidrógeno también pasó a ocupar un lugar destacado en la agenda nacional.

Actores y conflictos

En Río Negro, los parques eólicos para generar la energía necesaria para producir hidrógeno se construirán en una zona habitada por comunidades mapuches. Los planes para la producción de H2V comenzaron con la gobernadora Arabela Carreras (2019-2023). En julio de 2020, el gobierno provincial encargó al Instituto Fraunhofer para Gestión y Tecnología de Sistemas de Energía (Fraunhofer IEE), de Alemania, la realización de un estudio de prefactibilidad y el análisis de las condiciones para la producción de H2V en Río Negro en términos de fuentes de energía renovable, infraestructura existente, potenciales consumidores domésticos y sitios de electrólisis. El es-

tudio resulta de una “relación estratégica entre la provincia y Fraunhofer para obtener financiamiento e inversiones” para la producción de H2V (Gobierno de Río Negro, 2022a, p. 21). Fue presentado un año después y concluye que “la provincia de Río Negro tiene enormes oportunidades para una producción rentable de H2V basada en los excepcionales recursos naturales de la región” (Bard, 2021, traducción propia). Asimismo, afirma que la provincia está “bien posicionada para convertirse en líder de la economía verde del hidrógeno en Argentina y Sudamérica” (Bard, 2021, traducción propia).

El informe de Fraunhofer IEE fue presentado durante una reunión de la Mesa de Hidrógeno Verde Rionegrina. En abril de 2021, Carreras emitió el Decreto 341 para establecer esta mesa como un organismo transversal e interdisciplinario, encargado de definir políticas públicas activas y sostenidas en materia de ciencia, innovación, investigación y desarrollo de H2V. Presidida por el gobernador, la integran entidades provinciales como la Secretaría de Estado de Energía, la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático, la Agencia de Innovación y Economía del Conocimiento (RN Innova), la Agencia de Inversiones (RN Invierte) y empresas provinciales como INVAP y Eólica Rionegrina. Además, está integrada y asesorada por representantes de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), la Universidad Nacional del Comahue, el Instituto Universitario Patagónico de Artes, el Instituto Balseiro, la Fundación Bariloche, la Asociación Argentina del Hidrógeno, el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el CONICET (Gobierno de Río Negro, 2022a, p. 38). Tras el estudio de prefactibilidad inicial, Fraunhofer IEE también recibió el encargo de desarrollar un concepto para una planta de producción electrolítica en Río Negro. El plan estratégico de la provincia menciona a Fraunhofer IEE como “socio científico de los desarrollos” y subraya las conexiones con instituciones académicas locales “para formar futuros profesionales relacionados con el proyecto” (Gobierno de Río Negro, 2022a, p. 30).

Cuando Fortescue buscaba a nivel mundial lugares potenciales para producir H2V, “la provincia de Río Negro se presentó como lugar adecuado por su potencial técnico y científico y sus vientos de primer nivel ilustrados por el informe de prefactibilidad de Fraunhofer” (entrevista a funcionario del Estado provincial, febrero de 2023). En agosto de 2021 se firmó el primer Convenio Marco de Proyectos de Industria Verde en la provincia de Río Negro entre Fortescue, el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación y la provincia de Río Negro. En noviembre de 2021 se firmó un decreto que autoriza a Fortescue a realizar estudios de prefactibilidad para la producción de H2V y sus derivados en la provincia.

La oposición a los planes del gobierno surgió rápidamente de las comunidades indígenas mapuches-tehuelches. La Coordinadora del Parlamento Mapuche agrupa a unas 180 comunidades de la provincia de Río Negro y es una de las organizaciones indígenas más fuertes de Argentina. En el Parla-

mento, esta organización no sólo se quejó de la falta de respeto de los derechos y territorios indígenas, sino que también criticó el modelo de desarrollo subyacente basado en la exportación. En este sentido, uno de sus representantes expresó lo siguiente:

Casi no hay diálogo con el gobierno provincial, porque en realidad no nos ayudan en nada. No nos dejan el territorio, no respetan el derecho a la consulta, no brindan políticas de apoyo a los pequeños productores. [...] O sea, no te apoyan en la crisis económica actual y después te quitan el territorio. (Entrevista virtual a representante de Coordinadora del Parlamento Mapuche, mayo de 2023)

Esta crítica también es compartida por organizaciones no gubernamentales y grupos activistas, como el Observatorio Petrolero Sur (OPSur). OPSur fue creado en 2008 y está vinculado internacionalmente a Oilwatch. Apuntan a visibilizar los impactos sociales, ambientales y culturales de la producción hidrocarburífera y energética en el país y enfatizan la necesidad del abastecimiento energético interno (entrevista a representante de OPSur, enero de 2023). Además, las organizaciones no gubernamentales conservacionistas también expresaron su preocupación por los problemas relacionados con la protección de las aves. Por ejemplo, la Fundación Bioandina, que reintroduce cóndores andinos en el contexto de su Programa de Conservación del Cóndor Andino en Sierra Paileman, criticó al gobierno por su negligencia con respecto a la protección del medioambiente (entrevista a representante de la Fundación Bioandina, febrero de 2024).

Reformas institucionales

En el marco de esta configuración de actores y sus intereses, tras el anuncio de la inversión de Fortescue se implementó una serie de reformas institucionales a nivel nacional y provincial. Cuando Fortescue presentó formalmente su proyecto a Río Negro, la legislatura de la provincia declaró la iniciativa de interés público provincial mediante la Ley Provincial n.º 5560/2022 (artículo 1). A través del artículo 4 de la misma ley, la provincia otorgó al proyecto 625.000 hectáreas de tierras fiscales por un plazo de 50 años, prorrogables por otros 25, para el estudio y el emplazamiento de un parque eólico e infraestructuras para la producción de H2V. También, el 20 de abril de 2022, el gobierno provincial sancionó la Ley n.º 5559, de creación del Ente de Promoción y Control del Complejo Productivo y Exportador de la Zona Franca de Río Negro, denominado Corporación Punta Colorada. Con más de 600 hectáreas, será la zona franca más grande de Argentina. Ambas leyes son cuestionadas por las comunidades mapuches, que se remiten a los derechos indígenas a la tierra, la autodeterminación, el autogobierno y la consulta previa.

Si bien la legislación argentina prevé la responsabilidad federal en el caso de los recursos naturales, en el momento del anuncio esto no estaba claramente regulado en el caso del hidrógeno. Una primera ley nacional para la promoción del hidrógeno ya había sido aprobada en 2006 (Ley n.º 26.123) y declarado de interés nacional el desarrollo del hidrógeno y las tecnologías relacionadas. Sin embargo, esta ley nunca fue reglamentada y no tuvo efectos prácticos. Con el auge actual del hidrógeno, la Secretaría de Asuntos Estratégicos comenzó a redactar una nueva ley para la promoción del hidrógeno de bajas emisiones. En concreto, la responsabilidad del proyecto de ley recayó en la Subsecretaría de Estrategia para el Desarrollo, dirigida por Verónica Robert. La ley determinará las condiciones en las que se apoyará la producción. La fuerte representación de los intereses de la industria de los combustibles fósiles y del sector de la energía nuclear en el gobierno hizo que varios sectores y actores, en particular el consorcio H2Ar, participaran activamente en el proceso legislativo. Aclara un colaborador de la Secretaría:

Se trata de incentivar a los inversores, reducir las barreras de entrada y minimizar los riesgos potenciales que la economía del hidrógeno pueda tener en los próximos años a través de incentivos fiscales y beneficios para la producción de hidrógeno. [...] Además de las distintas secretarías, también participaron en la elaboración del borrador las provincias y el consorcio H2Ar, liderado por Y-Tec. [...] En el diálogo con H2Ar quedó claro que la idea es exportar a diferentes mercados: hidrógeno verde para el mercado europeo e hidrógeno azul para Asia, China, Japón... Por eso nuestra visión es un hidrógeno multicolor. (Entrevista a funcionario del Estado nacional, febrero de 2023)

Tras muchos retrasos y la presión activa de Fortescue, el proyecto fue enviado al Congreso el 28 de mayo de 2023. Fortescue primero anunció que congelaría su inversión y más tarde que daría preferencia al proyecto de Brasil. El borrador prevé ahora estabilidad fiscal durante treinta años, exenciones fiscales sobre los productos de hidrógeno, la infraestructura y las exportaciones de hidrógeno, así como un acceso facilitado a los mercados de divisas. Los impuestos a la exportación de hidrógeno de bajas emisiones y sus vectores asociados se limitan a porcentajes mínimos. Durante los diez primeros años a partir de su promulgación, la ley establece derechos de exportación para el hidrógeno verde y rosa de 0% y un máximo de 1,5% para el hidrógeno azul. Además, el régimen exime del pago de derechos de importación, tasas por servicios portuarios y aeroportuarios e impuestos a la importación a los bienes de capital, repuestos e insumos destinados a los procesos de producción de hidrógeno verde, rosa y azul. Las inversiones deben cumplir los requisitos de integración del contenido nacional. Por ejemplo, al inicio de una operación, un 35% de una instalación de producción de hidrógeno, como

los electrolizadores y los parques eólicos, debe proceder de la industria nacional. Este porcentaje aumenta a un 45% a partir del sexto año y a un 50% a partir del décimo (Deza, 2023). Si bien la ley final aún podría cambiar, “el espíritu de la ley es promover el desarrollo tecnológico y productivo local. Esa es la misión” (entrevista a funcionario del Estado nacional, febrero de 2023).

¿El hidrógeno verde como imaginario sociotécnico?

En el prólogo del Plan Estratégico de Hidrógeno de Río Negro, presentado en diciembre de 2021 durante el Encuentro Federal de Innovación y Desarrollo en Buenos Aires, la gobernadora Carreras afirma que “El hidrógeno presenta una oportunidad de [...] descarbonización para el mundo y una gran oportunidad de desarrollo para nuestros países” (Gobierno de Río Negro, 2022a, p. 14). El desarrollo del hidrógeno verde en Río Negro no debe ser “un proyecto más”, sino tener “en cuenta los problemas actuales que ya nos afectan, relacionados con el cambio climático” (Gobierno de Río Negro, 2022a, p. 13). La narrativa del proyecto político en Río Negro es que la producción de H₂V, a la vez que haría una importante contribución a la lucha contra la crisis climática, presentaría una oportunidad de desarrollo de primer orden para la provincia y para la Argentina. En consecuencia, el entonces presidente Fernández anunció por primera vez la inversión de Fortescue afirmando que “el hidrógeno verde es uno de los combustibles del futuro y nos llena de orgullo que la Argentina esté a la vanguardia de esta transición tecnológica” (Spezzapria, 2021). Aunque se espera que el proyecto de Fortescue cree 15.000 puestos de trabajo directos y 40.000 indirectos (Ministerio de Economía de la Nación, 2021), el hidrógeno verde ofrecería en particular la oportunidad de construir un ecosistema industrial en torno a la actividad, revitalizar una región estructuralmente débil de la Patagonia y permitir la transferencia de tecnología y conocimientos técnicos.

El H₂V se entrelaza discursivamente con la ciencia y la tecnología. Este vínculo se subraya, por ejemplo, con una serie de conferencias periódicas en línea llamadas Jueves de Hidrógeno. La primera edición se realizó en junio de 2021 y fue presidida personalmente por el secretario general del gobierno de Río Negro. Además, en junio de 2022, el gobierno provincial y la UNRN crearon el Instituto de Hidrógeno Verde como una iniciativa conjunta “para capacitar recursos y sumar conocimientos en la incorporación de nuevas tecnologías y procedimientos ambientales” (UNRN, 2022). Como parte de esta iniciativa, en septiembre de 2022 comenzó a dictarse la primera Diplomatura de Hidrógeno Verde, que aborda aspectos técnicos y estratégicos para “posicionar a Río Negro como pionera tecnológica de la energía del futuro” (entrevista a funcionario de la UNRN, febrero de 2023). Las ambiciones tecnológicas verdes de la provincia también se reflejan en la realización del Foro Global de Hidrógeno Verde en Bariloche, el 18 y 19 de mayo de 2023, con

el apoyo de la empresa nacional YPF, del Banco Patagonia, Genneia, Toyota, Abo Wind, Shell y Fortescue. El evento, que ilustra la importancia otorgada al yacimiento de Vaca Muerta como parte de una visión de desarrollo regional, fue inaugurado por Carreras junto al director ejecutivo de YPF, Pablo Juliano.

Por último, como medida de relaciones públicas, la provincia presentó en octubre de 2021 un vehículo eléctrico de marca verde, destinado a las actividades de la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático y a la “promoción de la política energética de la provincia” (Gobierno de Río Negro, 2022b). El Nissan Leaf eléctrico luce el nuevo eslogan de la provincia “Río Negro - Pura Energía” y fue exhibido en el Encuentro Nacional de Hidrógeno 2030, en Bariloche, en mayo de 2022, entre otros eventos. Estas actividades subrayan la inserción de la producción de H2V en una visión de establecer a Río Negro como una vanguardia tecnológica orientada al futuro. Algunos entrevistados también compararon la producción de H2V con la energía nuclear, que comúnmente se ve como un modelo primordial para una industria nacional y un liderazgo latinoamericano (entrevista a expresidente del CONICET, febrero de 2023). Por lo tanto, las referencias al programa nuclear argentino hacen alusión a las extraordinarias posibilidades de industrialización, autonomía y progreso científico y tecnológico asociadas al H2V.

Discusión y conclusión: ¿geografías emergentes de la descarbonización?

En principio, las dos mercancías comparadas en este documento, el litio y el hidrógeno, pueden parecer muy diferentes. El litio es un mineral y su extracción es una actividad minera. El hidrógeno es un vector energético que se produce con agua y energía. En ambos casos, sin embargo, podemos hablar de *commodities* cuya demanda aumenta en el contexto de la crisis climática y la dinámica geopolítica actual. Como *commodities* del cambio climático, ambas extraen su relevancia especialmente de los esfuerzos actuales por una economía verde y una transición energética hacia fuentes de energía bajas en carbono.

En este trabajo, he mostrado cómo tanto la minería del litio como la producción de hidrógeno en Argentina están impulsadas por actores transnacionales, especialmente empresas mineras (por ejemplo, Allkem y Fortescue). Mientras que la minería del litio implica empresas conjuntas y asociaciones con actores de las industrias de baterías y automotriz (por ejemplo, Toyota para el caso de Sales de Jujuy), el hidrógeno atrae fuertes intereses de la industria del gas (por ejemplo, YPF, Wintershall, Total, como miembros del consorcio H2Ar). Otros actores claves son la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), Fraunhofer IEE o instituciones financieras internacionales como el Banco Mundial, que realizan estudios de pre-factibilidad como facilitadores o actúan como organismos de préstamo. Por

ejemplo, una cantidad no especificada de la inversión de Fortescue procede del Banco Mundial. Además, la Comisión Europea está presionando para conseguir un buen acceso y seguridad de suministro de ambos *commodities* mediante acuerdos bilaterales.

Si bien a primera vista esto parece reproducir estructuras neocoloniales, en este trabajo he delineado configuraciones más complejas. Al considerar actores y conflictos, instituciones e imaginarios relacionados con ambas actividades económicas, se revela que las dinámicas de la minería del litio en Jujuy y de la producción de hidrógeno en Río Negro resultan no sólo de intereses globales, sino también de la interacción entre intereses globales y nacionales/regionales, narrativas, relaciones de poder, políticas y grupos locales de poder. Al prestar atención a las narrativas predominantes, se hace evidente que ambas actividades están insertas en proyectos regionales de transición energética y discursivamente entrelazadas con la ciencia y la tecnología. Proyectando un imaginario sociotécnico, se espera poder romper con los patrones de crecimiento desigual relacionados con la exportación de *commodities* y, en cambio, crear transferencia de tecnología y fomentar la industrialización verde. De esta forma, las actividades están insertas en proyectos regionales de transición energética. Aún no está claro hasta qué punto se trata de objetivos políticos o simplemente de una legitimación discursiva del sector primario.

El desarrollismo verde también se refleja en las interconexiones entre ambas actividades. En 2022, el gobierno de Jujuy declaró la producción de hidrógeno verde como interés estratégico dentro de la estrategia Jujuy Verde (Ley n.º 6303/2022). A su vez, en una entrevista, un funcionario provincial declaró con orgullo el descubrimiento de litio en la provincia de Río Negro. Esto demuestra cómo ambos gobiernos combinan y conectan la producción de materias primas con la creación de valor ampliado (por ejemplo, anuncios sobre fábricas de baterías o producción de fertilizantes ecológicos) y proyectos de energías renovables (por ejemplo, el parque solar Cauchari) para subrayar su compromiso y visión hacia una transición energética regional y una transformación estructural. En ambos casos, esta inserción discursiva legitima la actividad económica en sí. Los que se oponen a la extracción de litio se enfrentan así a una narrativa central: la extracción de litio y la producción de hidrógeno “en nombre de la protección del clima” sirven al “desarrollo ecológico y orientado al futuro de la provincia”. Estas narrativas se han materializado en entornos institucionales y materiales-económicos específicos.

Una distinción clave entre litio e hidrógeno reside en la naturaleza de los conflictos causados. La extracción de litio provoca principalmente conflictos socioecológicos y es contestada por las comunidades indígenas. En cambio, la producción de hidrógeno es contestada en el ámbito tanto socioecológico como político. Mientras los residentes locales, las comunidades indígenas y los ecologistas se oponen al proyecto de Fortescue, las fracciones de capital

verde y marrón intentan influir en la regulación política de la actividad. Los grupos del *lobby* de los combustibles fósiles esperan producir hidrógeno con otras fuentes de energía, lo que ha dado lugar al concepto de hidrógeno multicolor (Dorn, 2024).

Este enfoque sobre la minería del litio y la producción de hidrógeno en Argentina ha demostrado que la configuración socioespacial de las geografías emergentes de la descarbonización requiere una perspectiva multiescalar. Más allá del auge global del litio y el hidrógeno, existe una fuerte reciprocidad entre los distintos niveles de escala geográfica. Por lo tanto, en futuros estudios es necesario seguir investigando sobre los actores involucrados y sus relaciones de poder, las nuevas instituciones, los intereses detrás de las leyes emergentes y los conflictos resultantes, para proporcionar una conceptualización más completa de las geografías de la descarbonización.

Referencias bibliográficas

- Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) (2022). *World energy transitions outlook 2022: 1.5° C pathway*. Abu Dhabi: IRENA.
- Agencia Internacional de la Energía (AIE) (2022). *The role of critical minerals in clean energy transitions. World energy outlook special report*. París: AIE.
- Allkem (2023). *Allkem and Livent to combine in all-stock merger of equals* [en línea]. Disponible en: <<https://www.allkem.co/news/allkem-and-livent-to-combine-in-all-stock-merger-of-equals>> [acceso 22/10/2023].
- Argento, M.; A. M. Slipak y F. Puente (2022). El litio y la acumulación por desfosilización en la Argentina. En: M. Svampa y P. Bertinat (2022). *La transición energética en la Argentina. Una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 189-212.
- Bard, J. (2021). *Study on the production of green hydrogen in Río Negro Province*. Kassel: Fraunhofer IEE.
- Barrera, F.; L. Caratori; M. Carlino y H. Carlino, H. (2023). *12 insights on hydrogen. Argentina edition*. Berlín: Agora Energiewende, Agora Industry y Fundación Torcuato Di Tella.
- Beldyk, M. (2022). Litio “estratégico”: la idea de Alberto Fernández que hace ruido en las provincias. *El Cronista* [en línea]. Disponible en: <<https://www.cronista.com/economia-politica/litio-estrategico-la-idea-de-alberto-fernandez-que-hace-ruido-en-las-provincias/>> [acceso 06/08/2024].

- Backhouse, M. y R. Lehmann (2020). New 'renewable' frontiers: contested palm oil plantations and wind energy projects in Brazil and Mexico. *Journal of Land Use Science*, 14(2-3), pp. 373-388. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2019.1648577>
- Barandiarán, J. (2019). Lithium and development imaginaries in Chile, Argentina and Bolivia. *World Development*, 113, pp. 381-391. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.09.019>
- Bridge, G. y E. Faigen (2022). Towards the lithium-ion battery production network: Thinking beyond mineral supply chains. *Energy Research & Social Science*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102659>
- Bustos-Gallardo, B.; G. Bridge y M. Prieto (2021). Harvesting Lithium: water, brine and the industrial dynamics of production in the Salar de Atacama. *Geoforum*, 119, pp. 177-189. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.01.001>
- Cerutti, D. (2023). Cartografía del daño en el altiplano andino en torno a la minería de litio. *(En)clave Comahue. Revista Patagónica de Estudios Sociales*, 29(28), pp. 187-220.
- Claar, S. (2022). Green colonialism in the European Green Deal: Continuities of dependency and the relationship of forces between Europe and Africa. *CPE*, 7(2), pp. 262-274.
- Comisión Europea (2023a). *EU-CELAC Summit: EU and Argentina step up cooperation on clean energy transition and energy security* [en línea]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3859> [acceso 01/11/2023].
- Comisión Europea (2023b). *Global Gateway: EU and Argentina step up cooperation on raw materials* [en línea]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3217> [acceso 01/11/2023].
- Deza, N. (2023). Los puntos claves del proyecto de Ley de promoción del hidrógeno que presentó el gobierno. *EconoJournal* [en línea], 30 de mayo. Disponible en: <<https://econojournal.com.ar/2023/05/los-puntos-claves-del-proyecto-de-ley-de-promocion-del-hidrogeno-que-presento-el-gobierno/>> [acceso 04/10/2023].

- Díaz Paz, W. F.; M. Escosteguy; L. Seghezze; M. Hufty; E. Kruse y M. A. Iribarnegaray (2023). Lithium mining, water resources, and socio-economic issues in northern Argentina: We are not all in the same boat. *Resources Policy*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103288>
- Dietz, K. y B. Engels (2020). Analysing land conflicts in times of global crises. *Geoforum*, 111, pp. 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.02.019>
- Dorn, F. M. (2024). Towards a multi-color hydrogen production network? Competing imaginaries of development in northern Patagonia, Argentina. *Energy Research & Social Science*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103457>
- Dorn, F. M. (2023). Agua, territorio y el tercer Malón de la Paz. Resistencia(s) a la minería de litio en las Salinas Grandes. *Población & Sociedad*, 30(1). <http://dx.doi.org/10.19137/pys-2023-300109>
- Dorn, F. M. y H. Gundermann (2022). Mining companies, indigenous communities and the state: The political ecology of lithium in Chile (Salar de Atacama) and Argentina (Salar de Olaroz-Cauchari). *Journal of Political Ecology*, 29(1), pp. 341-359. <https://doi.org/10.2458/jpe.5014>
- Dorn, F. M.; R. Hafner y C. Plank (2022). Towards a climate change consensus: How mining and agriculture legitimize green extractivism in Argentina. *The Extractive Industries and Society*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101130>
- El Economista (2022). Morales: “El litio no mata la Pacha. Es para salvar el planeta”. *El Economista* [en línea], 14 de noviembre. Disponible en: <<https://eleconomista.com.ar/politica/morales-el-litio-mata-pacha-salvar-planeta-n57566>> [acceso 17/01/2023].
- El Tribuno (2017). Lanzaron la marca “Jujuy Energía Viva”. *El Tribuno* [en línea], 14 de diciembre. Disponible en: <<https://eltribunodejujuy.com/nota/2017-12-14-21-53-0-lanzaron-la-marca-jujuy-energia-viva>> [acceso 28/04/2020].
- Engels, B. y K. Dietz (2017). *Contested extractivism, society and the State. Struggles over mining and land*. Londres: Palgrave Macmillan.
- Fairhead, J.; M. Leach e I. Scoones (2012). Green grabbing: a new appropriation of nature? *Journal of Peasant Studies*, 39(2), pp. 237-261. <https://doi.org/10.1080/03066150.2012.671770>

- Forget, M. y V. Bos (2022). Harvesting lithium and sun in the Andes: Exploring energy justice and the new materialities of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102477>
- Gobierno de Jujuy (2017). *Se inauguró el centro de desarrollo tecnológico “General Savio” en Jujuy* [en línea]. Disponible en: <<http://secyt.jujuy.gob.ar/destacada/se-inauguro-el-centro-de-desarrollo-tecnologico-general-savio-en-jujuy/>> [acceso 27/04/2020].
- Gobierno de Río Negro (2022a). *Hidrógeno Verde Río Negro. Plan Estratégico, Ciclo de Expositores y Foro Permanente*. Viedma: Gobierno de Río Negro.
- Gobierno de Río Negro (2022b). *Río Negro exhibió el auto eléctrico de la Provincia en el Encuentro Nacional Hidrógeno 2030* [en línea]. Disponible en: <<https://hidrogenoverde.rionegro.gov.ar/articulo/42058/rio-negro-exhibio-el-auto-electrico-de-la-provincia-en-el-encuentro-nacional-hidrogeno-2030>> [acceso 17/06/2023].
- Infante-Amate, J.; A. Urrego-Mesa; P. Piñero y E. Tello (2022). The open veins of Latin America: Long-term physical trade flows (1900-2016). *Global Environmental Change*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102579>
- Jasanoff, S. y S. H. Kim (2009). Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*, 47, pp. 119-146.
- JEMSE (2022). *JEMSE lanza licitación para exploración de litio en la provincia* [en línea]. Disponible en: <<https://jemse.gob.ar/2022/11/09/jemse-lanza-licitacion-para-exploracion-de-litio-en-la-provincia/>> [acceso 04/01/2023].
- Jujuy al Día (2021). Ley Provincial n.º 6230. Jujuy institucionaliza la lucha contra el cambio climático. *Jujuy al Día* [en línea], 13 de agosto. Disponible en: <<https://www.jujuyaldia.com.ar/2021/08/13/ley-provincial-n-6230-jujuy-institucionaliza-la-lucha-contra-el-cambio-climatico/>> [acceso 07/10/2021].
- Jujuy al Día (2019). Se construirá en Jujuy la primera fábrica de baterías de litio de toda Sudamérica. *Jujuy al Día* [en línea], 22 de mayo. <<https://www.jujuyaldia.com.ar/2019/05/22/se-construira-en-jujuy-la-primera-fabrica-de-baterias-de-litio-de-toda-sudamerica/>> [acceso 28/04/2020].

- Kalt, T.; J. Simon; J. Tunn, J. y J. Hennig (2023). Between green extractivism and energy justice: competing strategies in South Africa's hydrogen transition in the context of climate crisis. *Review of African Political Economy*, 50(177-178), pp. 302-321.
- Katz, C. (2022). *Dependency theory after fifty years. The continuing relevance of Latin American critical thought*. Leiden: Brill.
- Lindner, R. (2023). Green hydrogen partnerships with the Global South. Advancing an energy justice perspective on "tomorrow's oil". *Sustainable Development*, 31(2), pp. 1038-1053.
- Martin, P. (2023). 'Fortescue Future Industries' to disappear as Forrest unites hydrogen and metals businesses under same brand name. *Hydrogen Insight* [en línea], 20 de julio. Disponible en: <<https://www.hydrogeninsight.com/production/fortescue-future-industries-to-disappear-as-forrest-unites-hydrogen-and-metals-businesses-under-same-brand-name/2-1-1489389>> [acceso 07/10/2023].
- Milanez, B. y R. S. P. dos Santos (2013). Neoextractivismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. *Revista Pós Ciências Sociais*, 10(19), pp. 119-148.
- Ministerio de Economía de la Nación (2021). Fortescue invertirá USD 8.400 millones en el país para la producción de hidrógeno verde. *Argentina.gob.ar* [en línea], 1 de noviembre. Disponible en: <<https://www.argentina.gob.ar/noticias/fortescue-invertira-usd8400-millones-en-el-pais-para-la-produccion-de-hidrogeno-verde>> [acceso 01/08/2023].
- Müller, F.; J. Tunn y T. Kalt (2022). Hydrogen justice. *Environmental Research Letters*, 17(11). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac991a>
- Nacif, F. (2019). *Litio en Argentina: de insumo crítico a commodity minero: trayectoria socio-técnica de los yacimientos litíferos de la Puna (1930-2015)*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Quilmes.
- Newell, P. (2021). *Power shift. The global political economy of energy transitions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Noever Castelos, C. (2023). Mining out of the crisis? The role of the state in the expansion of the lithium frontier in Extremadura, Spain. *The Extractive Industries and Society*, 15. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101329>.

- Obaya, M.; A. López y P. Pascuini (2021). Curb your enthusiasm. Challenges to the development of lithium-based linkages in Argentina. *Resources Policy*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101912>
- Obaya, M. y P. Pascuini, P. (2020). Estudio comparativo sobre los modos de gobernanza del litio en la Argentina, Chile y el Estado Plurinacional de Bolivia. En: M. León, C. Muñoz y J. Sánchez. *La gobernanza del litio y el cobre en los países andinos*. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 17-86.
- Pragier, D.; M. A. Novas y L. Christel (2022). Comunidades indígenas y extracción de litio en Argentina: juridificación y estrategias de acción. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 26(72), pp. 79-96. <https://doi.org/10.17141/iconos.72.2022.5030>
- Riofrancos, T. (2022). The security-sustainability nexus: Lithium onshoring in the Global North. *Global Environmental Politics*, 23(1), pp. 20-41.
- Scholvin, S. (2024). Green hydrogen and linkage-based development in Antofagasta, Chile. *Local Economy*, 38(5), pp. 506-517.
- Secretaría de Minería (2020). *South America's lithium triangle and the future of the green economy* [presentación]. Buenos Aires: Secretaría de Minería, Ministerio de Desarrollo Productivo. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/litio_en_argentina_-_wilson_center_ingles.pdf> [acceso 07/10/2023].
- Soto Hernández, D. y P. Newell (2022). Oro blanco: assembling extractivism in the lithium triangle. *The Journal of Peasant Studies*, 49(2), pp. 1-24.
- Spezzapria, M. (2021). Alberto Fernández participa de la cumbre de cambio climático y acordó una inversión millonaria en energía limpia, *La Nación* [en línea], 1 de noviembre. Disponible en: <<https://www.lanacion.com.ar/politica/alberto-fernandez-participa-de-la-cumbre-de-cambio-climatico-y-tendra-una-reunion-con-empresarios-nid01112021/>> [acceso 17/06/2023].
- Svampa, M. (2012). Resource Extractivism and Alternatives: Latin American Perspectives on Development. *Journal für Entwicklungspolitik*, 28, pp. 43-73.
- Ulloa, A. (2023). Aesthetics of green dispossession: From coal to wind extraction in La Guajira, Colombia. *Journal of Political Ecology*, 30(1), pp. 743-764.

- Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) (2022). *Se crea la Diplomatura en Hidrógeno Verde y se pone en marcha el Instituto de Hidrógeno Verde de Río Negro* [en línea]. Disponible en: <<https://www.unrn.edu.ar/noticias/Se-crea-la-Diplomatura-en-Hidrogeno-Verde-y-se-pone-en-marcha-el-Instituto-de-Hidrogeno-Verde-de-Rio-Negro-2608>> [acceso 17/06/2023].
- US Geological Survey (USGS) (2022). *Mineral commodity summaries: Lithium* [en línea]. Disponible en: <<https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-lithium.pdf>> [acceso 29/11/2023].
- Voskoboynik, D. M. y D. Andreucci (2021). Greening extractivism: Environmental discourses and resource governance in the ‘lithium triangle’. *Environment and Planning E: Nature and Space*, 5(2), pp. 1-23.
- Walter, M. y L. Wagner (2021). Mining struggles in Argentina. The keys of a successful story of mobilisation. *The Extractive Industries and Society*, 8(4). <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100940>
- Wojewska, A.; C. Staritz; B. Tröster y L. Leisenheimer (2024). The criticality of lithium and the finance-sustainability nexus: Supply-demand perceptions, state policies, production networks, and financial actors. *The Extractive Industries and Society*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101393>
- Yang, X.; C. P. Nielsen; S. Song y M. B. McElroy (2022). Breaking the hard-to-abate bottleneck in China’s path to carbon neutrality with clean hydrogen. *Nature Energy*, 7, pp. 955-965.
- Zografos, C. (2022). The contradictions of Green New Deals: green sacrifice and colonialism. *Soundings*, 80, pp. 37-50.

Contribución de autoría

Este trabajo fue realizado en su totalidad por Felix Malte Dorn.

Disponibilidad de datos

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio no se encuentra disponible.

Nota

Aprobado por Paola Mascheroni [editora responsable].