

Litio, un recurso natural estratégico en la geopolítica internacional y suramericana.

Sandra Colombo y Agustín Barberón

Resumen

El litio es considerado como “recurso estratégico” para la aspiración de desarrollar un paradigma tecno-económico basado en la generación, almacenamiento, distribución y consumo eficiente de energías limpias y renovables. El trabajo analiza el escenario global del litio, los actores involucrados en su explotación e industrialización, y la competencia geopolítica por su control, ya que estas cuestiones afectan a los países de la región suramericana. Las reservas más importantes del mundo se concentran en Argentina, Brasil y Chile, lo que ha generado el surgimiento en estos países de dos estrategias distintas: exportar el *commodity* aprovechando la creciente demanda de las potencias, profundizando la relación centro-periferia existente; o promover el entramado científico tecnológico y productivo local para incorporar valor agregado al recurso natural.

Palabras clave: litio – relaciones internacionales - geopolítica –

Abstract

Lithium is considered a "strategic resource" in the aspiration to develop a techno-economic paradigm based on the generation, storage, distribution and efficient consumption of clean and renewable energy. The work analyzes the global scenario of lithium, the actors involved in its exploitation and industrialization, and geopolitical competition for its control, since these criticisms affect the countries of the South American region. The most important reserves in the world are concentrated in Argentina, Brazil and Chile, which has generated the emergence in these countries of two different strategies: export the product taking advantage of the growing demand of the powers, deepening the existing center-periphery relationship; or promote the local technological and productive scientific framework to incorporate added value to the natural resource.

Keywords: lithium - international relations - geopolitics -

INTRODUCCIÓN. ¿QUÉ ES EL LITIO? ¿PARA QUÉ SIRVE? ¿DÓNDE ESTÁ?

El litio, es un elemento químico que forma parte del denominado grupo alcalinos¹, es el metal sólido más liviano que existe con un elevado potencial electroquímico que lo transforma en un excelente conductor de energía. Específicamente, el litio posee la capacidad de almacenar energía en grandes cantidades en baterías recargables, pudiendo “energizar” de forma instantánea a casi todos los dispositivos electrónicos portátiles consumidos en el mundo, sean notebook, teléfonos celulares o vehículos eléctricos. Esta cualidad lo posiciona como un recurso estratégico de gran potencial para impulsar la transición hacia un nuevo paradigma energético, dado que las energías renovables (eólica, geotérmica, solar, o biomasa entre otras) son intermitentes y necesitan de acumuladores de energía como el litio para convertir energía fluctuante en constante.

El litio se encuentra en salmueras o salares de cuencas cerradas, de cuencas petroleras, o geotermales; pegmatitas y granitos asociados; arcillas enriquecidas; y zeolitas enriquecidas. Estos yacimientos se destacan y diferencian por el método aplicado en el proceso de extracción, es decir, por la capacidad de separación del litio respecto a otros materiales, para posteriormente ser procesado (Ministerio de Energía y Minería, 2017). De acuerdo a la información analizada por el informe Estadísticas e información de litio del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, 2019), las reservas mundiales de litio con posibilidad de ser extraídas de manera rentable y ser procesadas, se concentran mayoritariamente en salmueras. Según los datos estimados, las mayores concentraciones en salmueras se encuentran en Chile con 8 millones de toneladas; Australia, con 2.7 millones de toneladas; Argentina, con 2 millones; China, con 1 millón; Zimbabue, con 70.000 toneladas; Portugal, con 60.000; Brasil, con 54.000; y Estados Unidos, con 35.000 toneladas. Es necesario señalar que las reservas de litio de Bolivia, aún no cuantificadas por el organismo, se estiman entre las de mayor concentración mundial, superando a las de Argentina y Chile.

Sin embargo, como menciona el informe del Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación (CIECTI), las reservas de litio, no deben considerarse automáticamente como fuentes del recurso. “Esto se debe a que las concentraciones del mismo, las tecnologías disponibles y los costos de explotación de las diversas fuentes no son homogéneos. Esto conlleva a que existan discrepancias entre diversos autores y estudios en cuanto a la cantidad de reservas de litio que se cuentan factibles de ser explotadas [...]” (Castello y Kloster, 2015: 17)

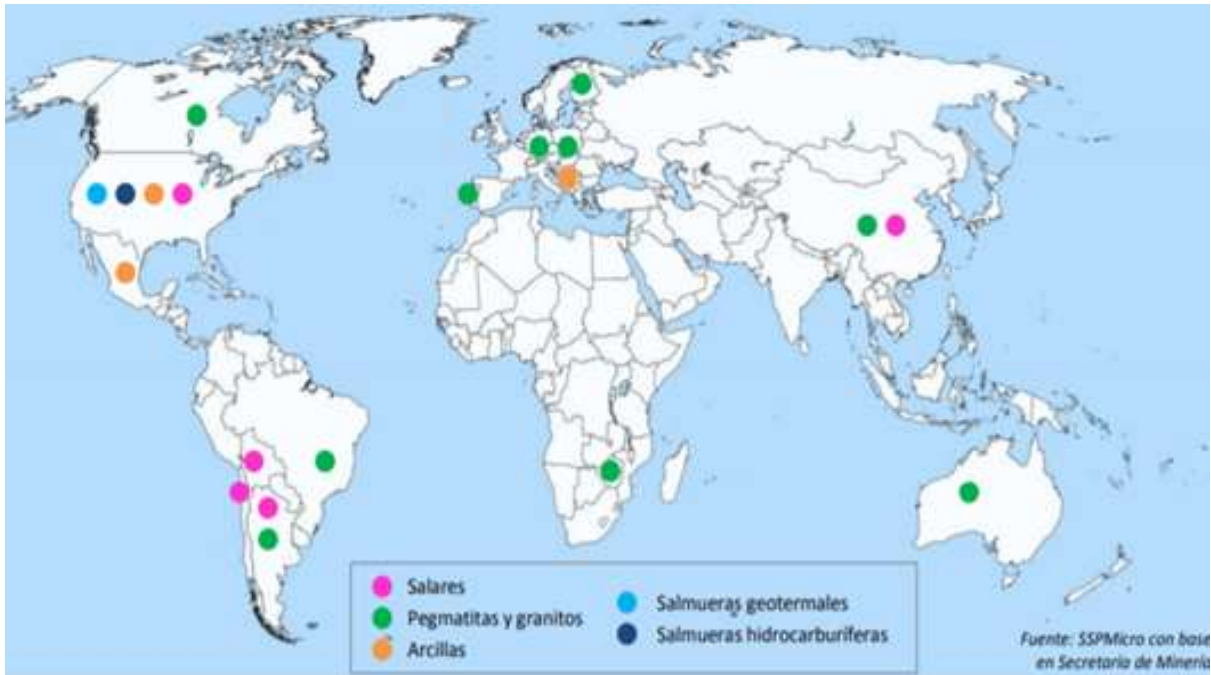
Es destacable que tanto el USGS, como los informes del Ministerio de Energía y Minería de Argentina (2017) y de la Comisión Chilena del Cobre del Ministerio de Minería (COCHILCO, 2019), señalan que los recursos estimados de litio en salmuera ubicados en Bolivia, Chile y Argentina superan ampliamente la mitad de las reservas mundiales², seguido por regiones de Estados Unidos, Canadá y China. La existencia del denominado Triángulo del Litio -conformado por los depósitos de salmueras de Argentina localizados en el Noroeste (Salar de Hombre Muerto y Salar de Olaroz), Bolivia en el Departamento de

¹Los metales alcalinos presentan densidades bajas y son conductores de calor y de electricidad; reaccionan de inmediato con el agua, oxígeno y otras sustancias químicas, y nunca se los puede encontrar como elementos libres (no combinados) en la naturaleza.

²Según COCHILCO (2019: 7) los recursos mundiales de litio en toneladas oscilan entre Argentina el 18%, Bolivia 17%, Chile 16%; mientras que, el Ministerio de Energía y Minería, (2017: 13) estima para Bolivia 30%, Chile 21%, Argentina 17%. Como se observa ambas fuentes de información evidencian que más de la mitad del recurso se encuentra en la zona andina del Triángulo del litio. Por su parte, autores como Rodrigues Salgado y Padula, (2016) afirman que la región suramericana representa entre el 71% y 92% de las reservas mundiales de litio.

Potosí (Salar de Uyuni) y Chile en el Desierto de Atacama (Salar de Atacama)- representan los mejores yacimientos, por el método de explotación, factibilidad y rentabilidad económica.

Distribución geográfica de las reservas de litio. Año 2016



Fuente: Ministerio de Hacienda Presidencia de la Nación, 2018.

En la región suramericana el método predominante de extracción es la evaporación. Para ello, se realizan perforaciones a través de las cuales la salmuera es bombeada a la superficie y conducida a piscinas o lechos diseñados de gran extensión y baja profundidad para maximizar la tasa de evaporación de agua que se produce por la temperatura, presión y radiación solar. Después de varios meses de evaporación constante (aproximadamente entre seis y dieciocho meses dependiendo de las condiciones ecológicas de cada yacimiento), se inicia una nueva fase de transformación a carbonato de litio. Posteriormente, se realiza el proceso de industrialización con el agregado de valor incluyendo la elaboración de materiales activos, la fabricación del cátodo y otros componentes (ánodos, cátodos, separadores, electrolito), para finalizar en la instancia superior de las baterías de ion litio.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

La explotación del litio y su producción industrial comenzó a comienzos del siglo XX, siendo utilizado como insumo en determinados sectores industriales siempre en proporciones limitadas. Las principales aplicaciones consistían en la elaboración de cerámicas y vidrios, lubricantes y grasas para máquinas y partes mecánicas, así como en la producción de psicofármacos (Castello y Kloster, 2015).

En el período de la Guerra Fría hubo un cambio en la valoración del litio, debido a que la carrera armamentística y tecnológica, provocó que los elementos y “minerales raros”, entre ellos el litio, fueran utilizados como insumos en la producción de nuevos armamentos. Como afirman Rodrigues Salgado y Padula (2016), la explotación y procesamiento del litio se modificaron debido al aumento de la demanda para la fabricación de bombas termonucleares y de hidrógeno, y para la generación de aditivos

energéticos para los propulsores de los cohetes³.

La revolución electro-informática iniciada en la década de 1970 reorientó la producción del litio hacia una aplicación industrial. La revolución tecnológica tuvo lugar en el campo de los semiconductores impulsando el desarrollo de la microelectrónica, es decir, de equipos eléctricos portables cuyo elemento característico era la batería: “[...] el litio que se explotaba en cantidades modestas y estables, principalmente de las minas de petalita estadounidenses y australianas, pasó a partir de ese momento, a ganar protagonismo y a posicionar a los salares chilenos (Zícari y Fornillo, 2015: 21).

A partir de la década de 1990 la industria electrónica se aboca a solucionar el problema de la baja durabilidad de las baterías, desarrollando investigaciones para mejorar la funcionalidad respecto al almacenamiento de energía. Así, entre 1996 y los primeros años del siglo XXI, se desarrollaron en la industria una serie de innovaciones que permitieron incorporar al litio como componente primario de las baterías en la electrónica portátil⁴. Esto queda evidenciado en el aumento de la demanda, que pasó del 7% en 1998 a un 27% en 2009, y en la disminución del litio destinado a la producción de cerámicas y vidrios, que cayó del 47% en 1998 al 17% en 2009 (Zícari, 2015).

Se estima que la demanda internacional anual del compuesto experimentará un crecimiento sostenido del 16% para los próximos años. Este incremento está asociado a la importancia del desarrollo de la electromovilidad en el sector de transportes y al uso de las baterías como elemento clave del mismo, como así también en los procesos de masificación de los sistemas de almacenamientos de energía. Las proyecciones indican un crecimiento anual de la demanda por los próximos cinco años para baterías recargables para el sector transporte del 34%, mientras que los sectores de aplicaciones industriales y baterías para dispositivos electrónicos evidenciarían crecimientos moderados del 3% y 5% respectivamente. En cuanto a estimaciones de la participación por consumo final de litio, para 2022 se prevé que la demanda para baterías alcance un 70% del total, casi duplicando la participación actual del 46% (COCHILCO, 2019)

¿EL LITIO ES UN RECURSO ESTRATÉGICO?

Si bien no existe una única definición, de acuerdo con el planteamiento de Fornillo (2014) un *recurso natural estratégico* es aquel que por su valor de uso es clave para el funcionamiento del modo de producción, o para el mantenimiento de la hegemonía regional y mundial, o para el despliegue de una economía sustentable. Asimismo, el recurso debe ser relativamente escaso, insustituible y desigualmente distribuido. Específicamente, el litio es en la actualidad considerado como “*recurso estratégico*”

³Estados Unidos declaró al litio como mineral estratégico y crítico en 1942, fundando las dos principales empresas productoras del país, Lithium Corporation of América (actualmente FMC.) y Foote Minerals Company (actualmente Rockwood Holdings/Albemarle) (Nacif, 2019: 39).

⁴En 1996 tuvo lugar una innovación importante en la tecnología de las baterías de Ion-litio: la implementación de un cátodo (polo negativo) de litio-hierro-fosfato, el cual evita el uso del cobalto (altamente contaminante y perjudicial para la salud humana). Además, se incorporaron innovaciones respecto a su estructura molecular, consiguiendo una menor tasa de caída de la capacidad de carga, que le permite una mayor cantidad de ciclos de carga/descarga durante su vida útil. No obstante, continuaron los problemas por su baja conductividad, lo que al usuario final le significa tiempos de recarga demasiado prolongados. Sin embargo, entre 2002 y 2004 se introdujeron importantes mejoras para resolver dicha cuestión y logró que la conductividad se multiplique varias veces, resultando en velocidades de recarga que difieren en términos de horas respecto de las anteriores. Este conjunto de mejoras en la última década volcó la balanza de las preferencias hacia el litio como componente de las baterías recargables (en contraposición del níquel). Se estima que el 95% de las baterías en circulación a nivel mundial son de este tipo (Castello y Kloster, 2015).

en la aspiración de desarrollar un paradigma tecno-económico basado en la generación, almacenamiento, distribución y consumo eficiente de energías limpias y renovables (Nacif y Lacabana, 2015). El litio es un metal muy liviano que posee la capacidad de almacenar energía en grandes cantidades junto a una alta potencia de descarga, puede entregar energía o “energizar” de forma instantánea los productos eléctricos. La alta potencia de descarga es una propiedad central para productos que demandan cantidades de energía en momentos o circunstancias determinadas, es decir de forma no constante, como sucede con los vehículos eléctricos, una tecnología de gran expansión en el presente. A su vez, Castello y Kloster (2015) resaltan que el litio permite una mejor reconstitución en el proceso de recarga que las baterías de níquel-cadmio.

En este sentido, la concepción del litio como recurso estratégico se produjo con la proliferación en masa de productos electrónicos que utilizaban baterías de ion-litio. La difusión y el éxito de estas baterías, hizo que este mineral comenzara a ser valorado como uno de los componentes centrales para sostener la transición hacia un paradigma energético alternativo, a raíz del agotamiento inevitable de las fuentes fósiles como el petróleo y gas. El desarrollo de un nuevo paradigma energético basado en energías sustentables, como la solar o la eólica, necesita de acumuladores energéticos capaces de convertir la energía fluctuante en constante, y para esto, las baterías de litio son centrales.

Sobre este tema Aranda Garoz (2015: 163) afirma que:

“La crisis de identidad que sufre el sector energético mundial, aquejado de una problemática que abarca múltiples niveles... está acelerando el tránsito hacia un nuevo paradigma energético. En su esquema, los sectores litio-intensivos están llamados a desempeñar un importante rol. Esto se manifiesta en numerosos programas gubernamentales respaldados por fuertes inversiones destinadas a la promoción de las energías renovables y la incipiente penetración de los vehículos eléctricos en el mercado de transportes.”

En síntesis, las baterías de ion-litio proporcionan una fuente de energía liviana y de alta densidad, que pueden transformarse a futuro en componentes que permitan el paso a un modelo energético superador de los combustibles fósiles. En la actualidad, las baterías de litio están siendo crecientemente utilizadas en el sector de Transportes, como componentes de los denominados vehículos eléctricos. El desarrollo de automóviles eléctricos como medio principal de transporte masivo, es uno de los ejes de la transición del paradigma energético. Es por ello que, “en los países centrales, ninguno de sus gobiernos quiere quedar atrás de lo que se presenta como el futuro del mercado automotriz, ya que los beneficios tecnológicos, laborales, industriales y económicos de la producción de automóviles son inmensos, mucho más combinados con la fuerza que implica dominar las nuevas tecnologías” (Fornillo y Zícari, 2017: 189).

Las baterías de litio no solamente son indispensables para el desarrollo de fuentes renovables, sino también para el proceso de innovación tecnológica aplicable a diferentes subsectores dentro del marco de la construcción de una sociedad ecológicamente sustentable.

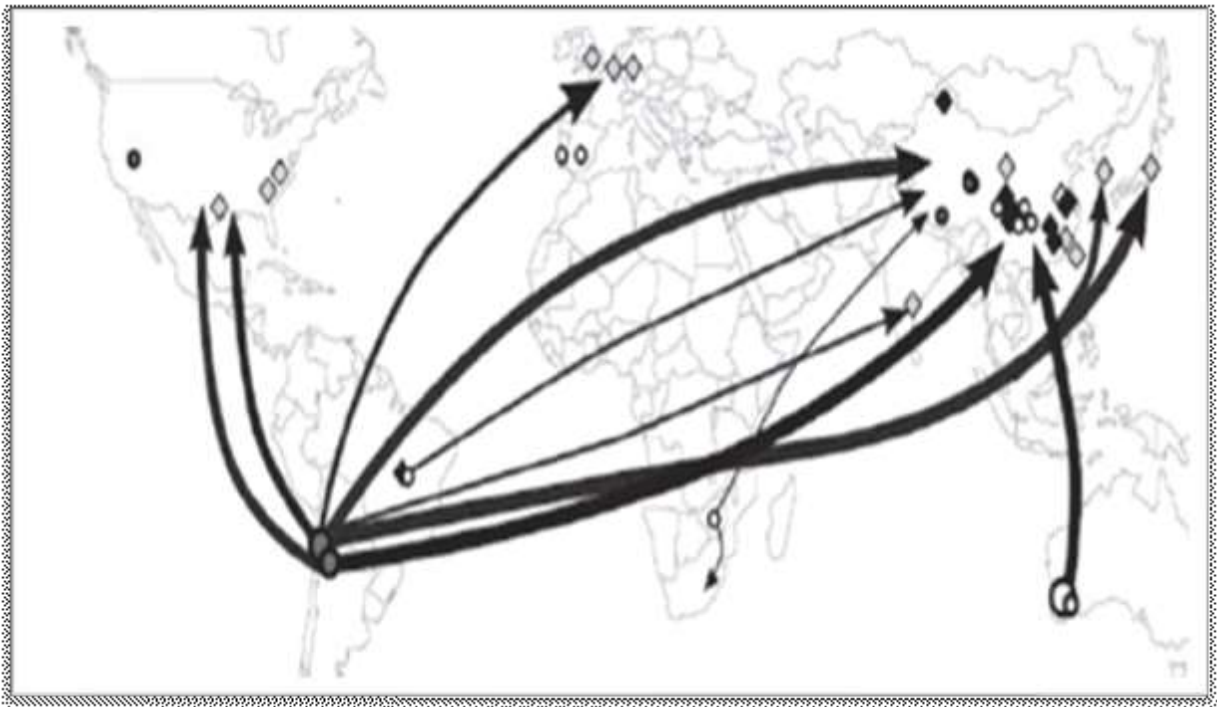
“Por ello el litio se presenta como un mineral viejo con nuevas aplicaciones, las cuales aprovechando las características electroquímicas del mismo están dando lugar a una verdadera revolución tecnológica y energética. De todas ellas, además de las tradicionales, es el automóvil eléctrico, dotado con potentes baterías de litio, la necesidad de litio para la fusión nuclear (posible solución a la dependencia energética) y su uso para las baterías de nuestra altamente tecnológica sociedad, las tres vías que están situando al litio en el centro de todas las miradas.” (Montes Barea, 2016: 81).

Para elaborar una batería son necesarios distintos pasos: la obtención del recurso litio y de otros minerales como el cobalto; el procesamiento de elementos químicos o la transición “del carbonato a los compuestos”; la producción física de los componentes de la batería que implica la fabricación de las celdas (etapa más compleja debido a su especificidad técnica); y el montaje final de la batería. El procesamiento y la industrialización precisan de conocimiento científico, capacidades técnicas y capitales disponibles (Zícari y Fornillo, 2017).

¿QUIÉNES SON LOS PRINCIPALES PRODUCTORES MUNDIALES?

El mercado internacional del litio posee una complejidad especial, debido a que no comprende solamente al elemento químico como materia prima, sino a una serie de derivados y subproductos que son procesados por distintos actores estatales y privados. Los Estados nacionales, si bien poseen la localización de los recursos y consecuentemente las facilidades para la explotación, participan de manera diferente en el mercado internacional y en las cadenas de valor globales, de acuerdo a la fase de producción en la que intervienen (producción primaria, producción secundaria, y las distintas aplicaciones).

Localización geográfica del litio: extracción, conversión y comercialización global



Fuente: Nacif y Lacabana, 2015: 391.

Los principales países donde se industrializa el litio son China y Estados Unidos. Estos países poseen los recursos naturales y las capacidades científico-tecnológicas para realizar procesos específicos de incorporación de valor, reflejando el patrón de intercambio centro-periferia en el comercio sectorial. La mayoría de los países que cuentan con el recurso, exportan el litio como materia prima o con un muy bajo nivel de procesamiento en las cadenas de valor. En este sentido, como señala Montes Barea

(2016), solamente un reducido número de países intervienen en toda la cadena de valor de industrialización del litio⁵.

Otros de los actores involucrados en la explotación, procesamiento y comercialización del litio son las empresas multinacionales,

“[...] las empresas no aspiran a tener un monopolio de la materia prima, ni están intranquilas por la evolución de su precio, ya que es muy poco lo que requieren y menor aún es la capacidad del insumo de influir en el precio final de los vehículos. Desde este panorama, la mayoría de las empresas (ya sean europeas, asiáticas o estadounidenses) han decidido como principal estrategia asociarse con diversas compañías mineras -en general transnacionales-, a partir de financiar sus proyectos, exploraciones y explotaciones, con el único fin -posteriormente- de acceder de un modo seguro al recurso por largos periodos que van de los 20 a los 50 años.” (Fornillo y Zícari, 2017: 190).

De esta manera, la explotación del litio se lleva a cabo por medio de asociaciones estratégicas entre diferentes empresas que conforman redes globales cuya finalidad es conseguir una integración vertical. Su objetivo es controlar toda la cadena de valor, desde la identificación de los recursos, explotación, producción y comercialización final del producto o subproducto, e inclusive los servicios involucrados.

“[...] Las redes se transforman en globales, al localizar los procesos de producción de los encadenamientos en diversas zonas del planeta, con el fin de aprovechar de cada una de ellas las ventajas más adecuadas para el proceso productivo que allí se decida radicar. Estas ventajas pueden ser más estáticas, por ejemplo la posesión de una reserva de litio a ser explotada, o más dinámicas, como ser la cercanía a un mercado potencial de bienes intermedios o finales producidos con litio.” (Castello y Kloster, 2015: 29)

Es importante mencionar, que las empresas transnacionales que intervienen en la producción responden a intereses políticos y económicos que influyen en el proceso de toma de decisiones de los actores gubernamentales. En este sentido, como mencionan Castello y Kloster (2015) los Estados nacionales, donde las empresas matrices realizan el proceso productivo y la incorporación de valor agregado, las apoyan no solamente con el acceso al recurso, sino también financiera y logísticamente con el objetivo de retener dentro de su órbita las industrias tecnológicas.

En definitiva, las oportunidades propias de la localización de los yacimientos de litio en los países poseedores de los recursos, quedan disminuidas debido a que están inmersos dentro de una lógica de “internacionalización”, donde las ventajas de los Estados nacionales suelen transformarse en beneficios para las empresas. Por lo cual, “[...] la explotación primaria del litio y la oferta de dicho bien están en manos de un número reducido de actores, con grados de vinculación relevante con firmas transnacionales, con mayor o menor grado de integración vertical para las que el litio cumple un rol estratégico.” (Castello y Kloster, 2015: 31). Los Estados poseedores de recursos naturales, suelen perder autonomía y capacidad decisoria al convertirse en exportadores del *commodity*, alejando la capacidad

⁵Solamente 7 países concentran la cadena de producción (Alemania, China, Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Rusia e India), de un total de 42 Estados: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Sur, Emiratos Árabes Unidos, Eslovenia, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, India, Indonesia, Italia, Japón, Luxemburgo, Malasia, México, Namibia, Perú, Polonia, Portugal, República Democrática del Congo, Reino Unido, República Checa, Rusia, Serbia, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tailandia, Turquía, Venezuela, y Zimbabue (Montes Barea, 2016: 44).

de agregar valor en la cadena de producción.

Si bien la presencia de los Estados nacionales y por ende de la acción pública en las cadenas de valor globales del litio, se ven limitados por los actores privados, es importante destacar la experiencia de Bolivia. El gobierno de Evo Morales declaró estratégicos a los recursos naturales del país, entre ellos al litio, profundizando la presencia estatal en todas las fases del proceso productivo, incluso impulsando el desarrollo científico-técnico y la innovación⁶.

Al respecto, Fornillo señala las dificultades de los Estados no desarrollados en avanzar en la cadena de valor debido a la articulación estratégica entre las potencias y las empresas transnacionales en el proceso de industrialización del litio:

“Los países dominantes, así como sus empresas insignia, no poseen ningún interés en descentralizar procesos productivos, tecnología y conocimiento de punta. En verdad, sucede todo lo contrario pues realizan grandes esfuerzos por impedir la pérdida de control de estos procesos productivos, ya que el grueso de las ganancias provienen actualmente de las “rentas de innovación”; es decir, de aquellas mercancías situadas en la frontera tecnológica que les permite “copar” porciones de mercado” (Fornillo, 2015: 82)

Las principales empresas que concentran la producción litio en la región de salares, especialmente en el denominado Triángulo del Litio, son: la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. (SQM), Rockwood Holdings/Albemarle⁷ y FMC Corporation de origen estadounidense, y la empresa Tallison, de origen chino-australiana. Según Rodrigues Salgado y Padula (2016), estas cuatro empresas concentran aproximadamente el 80% de la oferta mundial del litio: Tallison 35%, SQM 26%, Rockwood 12%, y FMC 7%.

¿CUÁLES SON LOS INTERESES GEOPOLÍTICOS?

Los Estados más industrializados han desarrollado estrategias para controlar el recurso, pero principalmente para estimular, ya sea articulándose con empresas transnacionales o por medio de organismos públicos, el desarrollo científico-tecnológico y la innovación con el objetivo de adquirir ventajas competitivas. A fin de mantener una posición de poder relativo en el sistema internacional, las potencias buscan maximizar ventajas competitivas por medio de políticas destinadas a la generación de valor agregado y de innovación tecnológica, donde el litio aparece como un elemento estratégico para el desarrollo energético futuro.

En un contexto internacional de crisis económica y disputa hegemónica, las potencias compiten por el control de los minerales estratégicos. Si bien cada país persigue sus propios intereses, de acuerdo con Bruckmann (2012) la disputa global por los recursos naturales, su gestión económica y científica abre

⁶En contraposición al caso boliviano, la experiencia de Chile, evidencia una diversidad de actores privados involucrados en la minería del litio y un desinterés del Estado en fomentar el procesamiento del mineral. El gobierno argentino por su parte, ha manifestado la intención de controlar el mercado del litio a través de acuerdos como la Mesa Nacional del Litio (Montes Barea, 2016).

⁷Rockwood Holdings fue adquirido por Albemarle entre 2014 y 2015, cuya sede es Charlotte, Carolina del Norte, Estados Unidos. Debido a que las diversas fuentes de información consultadas utilizan la denominación de Rockwood, para fines de la investigación se utilizará la misma sin distinción ante la fusión empresarial. Fuente: <https://www.prnewswire.com/news-releases/albemarle-corporation-completes-acquisition-of-rockwood-holdings-300019165.html>.

un amplio campo de intereses en conflicto. Para Estados Unidos el control de los recursos garantiza su posición de poder en el sistema y dificulta la emergencia de nuevos actores, mientras que para China el abastecimiento de recursos es necesario para consolidar su crecimiento y su posicionamiento como potencia en el sistema internacional.

Para Estados Unidos los minerales estratégicos son vitales para su seguridad nacional, y en este sentido el litio es un elemento de “alta vulnerabilidad” debido a que el país importa el 50% de su demanda (USGS, 2019). La estrategia de Estados Unidos se centra en garantizar el acceso a los recursos naturales, y de hecho, el USGS es quien realiza los estudios geológicos sobre existencia del recurso en el mundo y sus posibilidades de explotación, los cuales son utilizados por instituciones públicas y empresas transnacionales⁸. Junto a la información sobre la ubicación de las reservas mundiales, el gobierno de Estados Unidos promueve las actividades científico-tecnológicas y estimula los procesos de innovación. En este sentido, el Departamento de Energía de Estados Unidos destinó una partida de 2400 millones de dólares en subsidios para el desarrollo de componentes de conducción eléctrica, de los cuales el 40% eran en inversión para la producción de baterías de ion-litio (Fornillo y Zicari, 2017: 189). Respecto al mercado de las baterías en particular, la política estadounidense se ha enfocado en fabricar baterías de ion-litio con criterios de excelencia tecnológica para dispositivos de alta capacidad energética principalmente para vehículos eléctricos.

Los países del sudeste asiático han acrecentado el interés por el litio para la fabricación de baterías. Así, se destacan principalmente China, Japón y Corea del Sur, que en conjunto son responsables del 80% de la fabricación global de baterías, y China individualmente representa más del 40%. A partir de 2011, China se convirtió en el principal consumidor del mineral, con el 33% de las importaciones mundiales, y con una proyección de consumo para el 2020 del 50% (Rodrigues Salgado y Padula, 2016). El interés del gobierno chino ha consistido en conformar una integración vertical en la cadena de valor del litio, liderando la fabricación de baterías de baja intensidad para dispositivos portátiles. En definitiva, el eje de producción de baterías se ha trasladado hacia el Pacífico y en consecuencia, la estrategia respecto al control de los minerales estratégicos, ha consistido en la conformación de “alianzas estratégicas” con países de América Latina y África, y en el incremento de las inversiones.

América del Sur se encuentra dentro de la geopolítica mundial como región disputada por las grandes potencias debido a los recursos naturales, entre los que se encuentra el litio como uno de los más importantes. Por esta razón, es importante avanzar con un análisis que considere cómo los países de la región se posicionan respecto a la utilización de sus recursos, la decisión de exportarlos como materia prima o estimular su procesamiento con la incorporación de valor en base al desarrollo de ciencia y tecnología nacional⁹. Cómo se posicionan frente a las empresas multinacionales y ante las potencias. Cuáles son los marcos regulatorios de concesiones de yacimientos o los contratos de explotación de minerales.

A comienzos del siglo XXI hubo propuestas de conformar una estrategia de industrialización del litio para reposicionar a la región suramericana dentro de la cadena de valor en la fabricación de baterías

⁸Por ejemplo, el último informe geológico (2017) del litio en Argentina, fue realizado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) para la empresa Argentina Lithium y Energy Corp. perteneciente a Grosso Group. El documento es utilizado actualmente como base de información para el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y para el Ministerio de Energía y Minería. Fuente: https://www.minem.gob.ar/servicios/archivos/7674/AS_15115524941.pdf

⁹ En relación al valor de las exportaciones, Fornillo y Zicari (2017) analizaban que una tonelada de carbonato de litio costaba alrededor de 6.000 dólares mientras que una batería de auto costaba entre 10.000 y 20.000 dólares.

de ion-litio. En este sentido, un aprovechamiento estratégico regional del mineral suponía formular y ejecutar políticas industriales y científico-tecnológicas coordinadas entre los países. Aranda Garoz (2015), afirma que la estrategia suramericana de industrialización orientada a avanzar en la cadena de valor del litio, suponía como objetivo la consolidación de la senda hacia la soberanía energética y traspasar la relación centro-periferia. Sin embargo, esta iniciativa perdió el apoyo de los gobiernos neoliberales que asumieron en la segunda década del siglo XXI.

CONCLUSIONES

Si bien el litio no aparece en la actualidad como el sustituto de los hidrocarburos fósiles, sus propiedades lo posicionan dentro del escenario de la geopolítica internacional de disputa global por los recursos naturales estratégicos, como un elemento clave principalmente para el desarrollo de un nuevo paradigma energético, a través de la elaboración de las baterías de ion-litio.

Esta circunstancia coloca a los países del Triángulo del Litio, ante una disyuntiva histórica: reforzar su inserción en el sistema internacional como exportadores de la materia prima profundizando la relación centro-periferia existente, o promover el desarrollo científico-tecnológico local para incorporar valor agregado al recurso natural. Según la primera opción, Argentina, Bolivia y Chile deben aprovechar la ventaja comparativa exportando el *commodity*, reproduciendo su condición periférica en la economía internacional. Como correlato, deben aceptar que los países industrializados como China, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos, consoliden el “clúster del litio”, ya que sus corporaciones son las que concentran los procesos productivos de mayor contenido tecnológico, dominan la comercialización del recurso, y buscan controlar las reservas de los países en desarrollo, para garantizar el abastecimiento a largo plazo y reforzar así su posición de poder.

La otra opción que tienen los países suramericanos, es evitar que el litio salga a granel, utilizar el recurso para generar industria e incorporarse a la cadena de valor. Puede afirmarse que la opción de industrializar el litio en la región ha enfrentado dificultades que deben ser analizadas en profundidad. Entre ellas, la diferencia de modelos de desarrollo y de marcos regulatorios que impiden consolidar el necesario alcance regional de las iniciativas. Mientras que en Argentina y Chile predomina una lógica extractiva -aunque con matices- con una fuerte presencia de inversión extranjera directa, en Bolivia se apostó a una articulación mayor entre actores nacionales y al crecimiento endógeno del entramado productivo con un rol protagónico del Estado. A estas divergencias entre los tres países suramericanos, se suma la discontinuidad de las políticas industriales, económicas y científico-tecnológicas, entre distintos períodos gubernamentales como sucedió en Argentina desde 2015 y tal vez suceda en Bolivia a partir del golpe de estado de 2019. También, es necesario tener en cuenta que las principales empresas transnacionales dedicadas al litio que operan en la región, funcionan como enclaves económicos, procurando maximizar su tasa de ganancia a escala global sin interesarse por el desarrollo científico-tecnológico e industrial de los países suramericanos, lo que obliga a los Estados a multiplicar estrategias para acceder a la tecnología y el financiamiento.

Estos factores hacen que el estudio de los actores públicos y privados involucrados, sus intereses y sus objetivos, el análisis de las políticas públicas respecto a la extracción y procesamiento del litio, el rol de las grandes potencias en la región, continúen siendo un tema de interés en un contexto de dilemas entre modelos de desarrollo y de inserción internacional. El caso de las reservas de litio en la región da lugar a una necesaria profundización de los debates sobre la soberanía de los bienes naturales, el desa-

rrrollo de la ciencia y la tecnología nacionales, y la superación de la condición de exportadores de materias primas por parte de los países de la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda Garoz, I (2015): La industrialización del litio en América Latina: alternativa productiva para la soberanía energética, en Nacif, F. y Lacabana, M. (Coord.) (2015): *ABC del litio sudamericano Soberanía, ambiente, tecnología e industria*, 1a ed., Ediciones del Centro Cultural de la Cooperación, Universidad Nacional de Quilmes.
- Balza, Lenin H. y Snyder, Virginia (2019): *Litio en Argentina Oportunidades y desafíos para el desarrollo de la cadena de valor*, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Banco Interamericano de Desarrollo-BID-2019. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/bid-litio-final.pdf>
- Bruckmann, Monica (2012): *Recursos naturales y la geopolítica de la integración sudamericana*, Instituto Perumundo, Fondo Editorial J. C. Mariátegui, Lima.
- Castello, A. y Kloster, M. (2015): *Industrialización del Litio y Agregado de Valor Local: Informe Tecnológico*, Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación (CIECTI) y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, CABA.
- COCHILCO - Comisión Chilena del Cobre Ministerio de Minería (2019): *Mercado Internacional del Litio y su potencial en Chile* (DEPP 28 /2018).
- Fornillo, B (2014): “¿A qué llamamos Recursos Naturales Estratégicos? El caso de las baterías de litio en Argentina (2011-2014)”, *Revista Estado y Políticas Públicas*, N°3.
- Fornillo, B. (Coord.) (2015): *Geopolítica del Litio: Industria, Ciencia y Energía en Argentina*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CLACSO.
- Fornillo, Bruno (Coord.) (2019): *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía y territorios*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CLACSO; IEALC - Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe.
- Fornillo, B. y Zicari, J. (2017): “La energía del litio en Sudamérica”, en *La política del ambiente en América Latina: Una aproximación desde el cambio ambiental global*, CLACSO, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 185-206.
- Fornillo, B. y Gamba, M. (2019): Industria, ciencia y política en el Triángulo del Litio, *Ciencia, Docencia y Tecnología*, Vol. 30, N 58, Mayo-Octubre, pp. 1-38.
- Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación (2017): Mercado de Litio, Situación actual y perspectivas, Informe especial. Disponible en: http://cima.minem.gob.ar/assets/datasets/marzo_2017_-_informe_especial_litio_.pdf
- Ministerio de Hacienda Presidencia de la Nación (2018): *Litio*, Informes de cadena de valor, Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Microeconómica, Abril Año 3 N° 39. Disponible en: https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPMicro_Cadenas_de_valor_Litio.pdf
- Montes Barea, F. (2016): *Geopolítica de los recursos estratégicos: el litio*, Tesis de Maestría, Universidad de Córdoba (UCO), España.

- Nacif, F. y Lacabana, M. (Coord.) (2015): *ABC del litio sudamericano Soberanía, ambiente, tecnología e industria*, 1a ed., Ediciones del Centro Cultural de la Cooperación, Universidad Nacional de Quilmes.
- 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 en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Rodrigues Salgado, B. y Padula, R. (2016): “Geopolítica do lítio na América do Sul e as divergentes políticas públicas nacionais”, *Journal of Global Studies*, Meridiano 47, 17.
- Servicio Geológico de Estados Unidos (2019): Estadísticas e información de litio, Centro Nacional de Información de Minerales, Febrero. Disponible en: <https://prd-wret.s3-us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/mcs-2019-lithi.pdf>
- Zícarí, J. (2015): “El mercado del litio desde una perspectiva global: de la Argentina al mundo. Actores, lógicas y dinámicas”, en Fornillo (Ed.), *Geopolítica del litio. Industria, ciencia y energía en Argentina*. CLACSO. Buenos Aires, Argentina
- Zícarí, J. y Fornillo, B. (2017): “The Power of Lithium in South America”, *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 5, n° 12.