



## **Litio, ciencia y tecnología en Latinoamérica: hacia un regionalismo estratégico**

Lithium, science and technology in Latin America: towards a strategic regionalism

Fecha de recepción: mayo, 20 de 2022

Fecha de aceptación: junio, 03 de 2022

Agustín, Barberón\*

### **Resumen**

El trabajo tuvo como objetivo analizar las potencialidades de industrialización del litio en un marco regional en los países latinoamericanos, a partir de una estrategia productiva que trascienda el modelo de explotación de recursos naturales, el avance en la cadena de valor litífera por medio del desarrollo de la industria, ciencia y tecnología; considerando que las reservas de litio más importantes del mundo se concentran en los salares de Argentina, Bolivia y Chile, además, los importantes recursos litíferos pegmatíticos se localizan en Brasil, México como Perú. Los resultados apuntan que el abordaje de la situación actual del litio regionalmente y las posiciones de Estado en torno a su industrialización son posibles con una articulación a nivel regional; optándose por la perspectiva cualitativa bajo el método de análisis de contenido, para concluir se debe revisar la posibilidad de explotación, así como las condiciones para conformar un proceso de integración del metal.

**Palabras claves:** América Latina, baterías ion-litio, ciencia y tecnología, litio, regionalismo.

### **Abstract**

The objective of the work was to analyze the potentialities of lithium industrialization in a regional framework in Latin American countries, based on a productive strategy that transcends the model of exploitation of natural resources, the advance in the lithium value chain through the development of industry, science and technology; considering that the most important lithium reserves in the world are concentrated in the salt flats of Argentina, Bolivia and Chile, in addition, the important pegmatitic litiferous resources are located in Brazil, Mexico and Peru. The results indicate that the approach to the current situation of lithium regionally and the positions of the State regarding its industrialization are possible with an articulation at the regional level; opting for the qualitative perspective under the content analysis method, to conclude, the possibility of exploitation must be reviewed, as well as the conditions to form a metal integration process.

**Key words:** Latin America, lithium, lithium-ion battery, regionalism, science and technology.

---

\* Licenciado en Relaciones Internacionales, Maestrante en Ciencias Sociales. Docente adscrito a la Facultad de Ciencias Humanas (FCH) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Unicen), Argentina. Correo electrónico: agustinbarberon\_96@hotmail.com; agustin.barberon@gmail.com

## Introducción

El litio es un insumo fundamental para la producción de baterías de ion-litio utilizadas en la electrónica portátil, la industria automotriz de vehículos eléctricos y para el almacenamiento de energía proveniente de fuentes renovables. Esto convierte al litio en un recurso estratégico en la transición energética y en el emergente paradigma tecnológico basado en energías sustentables y, en consecuencia, presente en la disputa geopolítica entre los países industriales para garantizarse el acceso y control del recurso.

Las principales reservas mundiales de litio se encuentran en América Latina, principalmente en el Triángulo del litio conformado por los salares andinos de Argentina, Bolivia y Chile; además, de los importantes yacimientos litíferos en depósitos pegmatíticos y en roca en Brasil, México y Perú (United States Geological Service, USGS, 2021; Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica, Celag, 2022). Esto ha generado grandes expectativas ante la posibilidad de conformar una cadena de valor regional en torno al litio. Sin embargo, poseer el recurso no significa contar con las capacidades científico-tecnológicas para poder fabricar baterías de ion-litio. Los países de la región se ubican como exportadores primarios sin mayor valor agregado. Por el contrario, son los países centrales –principalmente China y Estados Unidos– quienes dominan los eslabones de mayor contenido científico-tecnológico.

11

El presente trabajo se propuso analizar las potencialidades que tendría la industrialización del litio en un marco regional para los países latinoamericanos, a partir de una estrategia que trascienda el modelo extractivista de recursos y avance en la cadena de valor litífera por medio del desarrollo de la industria, ciencia y tecnología (CyT).

El artículo se organiza de la siguiente manera: en primera instancia, se presenta la metodología empleada, el objetivo de la investigación, hipótesis e interrogantes, para luego dar a conocer las secciones principales del trabajo. En el primer apartado, se caracteriza la importancia del litio como recurso estratégico en el contexto geopolítico global de la transición energética. En segundo lugar, se analizan los marcos normativos sobre la regulación del litio en Argentina, Bolivia, Chile, Brasil, México y Perú dando cuenta de las estrategias adoptadas por cada país y los actores que intervienen. En tercer lugar, se investigan las principales iniciativas de cooperación internacional en torno al litio llevadas a cabo a nivel regional, para, en último término, evidenciar las posiciones de Estado respecto a

la industrialización del recurso y su posible articulación entre los países. Finalmente, se exponen algunas reflexiones finales.

### **Metodología**

Para el desarrollo de la investigación se optó por una estrategia metodológica cualitativa, a través del método de análisis de contenido que condujo a una revisión y análisis de referentes teóricos relacionados con las posibilidades de industrializar un recurso natural a partir del desarrollo científico-tecnológico en contextos periféricos (Hurtado, 2021). Se consultaron documentos varios, informes de gobierno, leyes, convenios y declaraciones de funcionarios claves, con el objetivo de hacer un relevamiento del panorama actual del litio en Argentina, Bolivia, Chile, Brasil, México y Perú, así como se identificó la posición de los países en torno a la posibilidad de su industrialización en un marco regional para avanzar en la cadena de valor del recurso a partir del desarrollo de la industria, C y T.

A fin de cumplir con tal propósito, se establecieron como categorías de estudio: los marcos normativos de regulación del litio de cada país; las estrategias de explotación adoptadas por cada uno; los actores que intervienen en el proceso de industrialización; las políticas públicas implementadas; así como el grado de desarrollo alcanzado en la cadena de valor del recurso. Además, se plantearon los siguientes interrogantes: ¿Es posible conformar un proceso de integración regional latinoamericano en torno a la industrialización del litio? ¿Qué actores – públicos y privados– intervienen, bajo qué condiciones políticas, económicas y geopolíticas? ¿Existen experiencias de cooperación internacional en torno al litio en América Latina? ¿Se prevén desarrollar nuevas iniciativas a nivel regional, entre qué países?

Sobre la base de los documentos procesados y el análisis realizado, se sostiene que ante la aparición del litio como recurso estratégico en el emergente paradigma tecnológico sustentable, su industrialización a escala regional, permitiría impulsar un nuevo regionalismo estratégico en C y T en América Latina. Asimismo, la industrialización del litio incorporaría un efecto indirecto fundamental al proceso tecnológico para los países de la región, el aprendizaje y desarrollo de capacidades autónomas.

### **Litio y geopolítica global**

El contexto de transición energética global, ante el agotamiento de los hidrocarburos supone sustituir paulatinamente los combustibles fósiles hacia las energías sustentables. La sustitución de la “era fósil” por la “era renovable”, indica la magnitud de este cambio que, aunque gradual, reconfigurará el orden establecido (Fornillo, 2019). Este proceso complejo implica una transformación de la infraestructura energética, industrial e innovación tecnológica a nivel global (Hurtado, 2021). Dicho cambio beneficiará especialmente a aquellos países que lideren el desarrollo de las nuevas fuentes de energías sustentables con las capacidades en C y T necesarias para producirlas.

De esta manera, se configura un orden geopolítico donde el rol de las periferias se corresponde con su dotación de recursos naturales, especialmente en aquellos minerales que son insumos claves de las nuevas industrias tecnológicas como el litio, cobalto, níquel, entre otros, como mercado destinatario de financiamiento, inversión externa, asistencia técnica y transferencia tecnológica (Hurtado, 2021). Desde esta perspectiva, los países periféricos sólo pueden importar tecnologías e insertarse en las cadenas de valor en los eslabones primarios con escaso contenido tecnológico, profundizando su dependencia en el sistema internacional al integrarse de forma subordinada al emergente paradigma energético.

Como sostiene Bruckmann (Unión de Naciones Suramericanas, Unasur, 2014), la disputa por el acceso a los recursos naturales y su gestión científico-tecnológica abre un campo de confrontación política, en el cual el conocimiento es decisivo para el desarrollo de capacidades industriales para el eslabonamiento en la cadena de valor de un determinado recurso, como en el caso del litio. El control sobre los recursos naturales está intrínsecamente relacionado con los saberes científicos y técnicos sobre los mismos, tanto en los métodos de extracción, explotación, industrialización, o en los impactos ambientales asociados (Unasur, 2014). Por ejemplo, las técnicas de extracción utilizadas en el Triángulo del litio se basan en el conocimiento y tecnologías producidas por las empresas transnacionales en los países centrales.

Los países participan de manera diferente en el mercado internacional y en la cadena de valor del litio, de acuerdo a la fase de producción en la que intervienen (producción primaria, secundaria en las distintas aplicaciones). Desarrollar la cadena de valor del litio conlleva realizar una serie de eslabonamientos de carácter industrial y aplicación de conocimientos

científico-tecnológicos de punta<sup>1</sup>, que solo poseen algunos países centrales como China y Estados Unidos, y sus empresas insignia. Para dimensionar esto, cabe mencionar que, si bien el litio es actualmente un insumo fundamental y transversal a todas las tecnologías de baterías, supone solamente un porcentaje menor del costo total de la misma, entre el 4% y 10%, mientras que la producción de los compuestos químicos y electrodos representa el 50% del costo de una batería (Celag, 2022: 5).

Las principales potencias industriales, como China, Estados Unidos y la Unión Europea, han definido al litio como “recurso estratégico” al ser imprescindible en la producción de las baterías de ion-litio (Nacif, 2019).<sup>2</sup> Nacif y Lacabana (2015), sintetizan tres cualidades que posee el litio como recurso estratégico. En principio, ante la emergencia del paradigma tecnoeconómico energético basado en las energías sustentables, el litio en particular tiene la capacidad de almacenar grandes cantidades de energía en baterías ion-litio. En segundo lugar, que el método de explotación de litio en salares no supone en comparación ni los costos de extracción ni los volúmenes de contaminación asociados a la minería de roca tradicional. Tercero, que la industrialización de las reservas litíferas, al avanzar en los eslabonamientos de la cadena de valor por medio del desarrollo de capacidades en C y T le permitiría al Estado re-posicionarse en el sistema internacional en la emergente transición energética.

14

En particular, el litio es fundamental para el control de dos sectores de alta tecnología estratégica en consolidación. Las baterías de ion-litio son esenciales para el desarrollo de nuevas formas de almacenamiento de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, solar, eólica, entre otras, éstas son intermitentes, dependen de condiciones ambientales específicas, y la electricidad producida debe ser consumida en el momento o almacenada. Asimismo, el desarrollo de la industria automotriz de vehículos eléctricos es actualmente el sector de mayor rentabilidad e inclusive se vislumbra con un crecimiento sin precedentes en

---

<sup>1</sup> De forma esquemática, el pasaje del salar a las baterías consiste en cuatro pasos: primero, la extracción de los recursos, entre ellos el litio; seguido del procesamiento de las sales de litio para la obtención de carbonato de litio u otros derivados de mayor valor como el hidróxido de litio; la fase intermedia, de alto contenido tecnológico, que consiste en la elaboración de los compuestos químicos y la producción física de las celdas electroquímicas, y por último, el ensamblado final de la batería (Fornillo, 2019).

<sup>2</sup> Según Fornillo (2019), para que un recurso natural sea estratégico debe responder a ciertas condiciones relativas a su valor de uso y disponibilidad. Ser clave en el funcionamiento del modo de producción capitalista. Además, debe ser escaso o relativamente escaso e insustituible o difícilmente sustituible, como también desigualmente distribuido. Por ello, un recurso estratégico impone un protocolo de investigación científica y de acción acerca de su situación actual y su proyección a futuro. Características que le corresponden al litio.

los próximos años en el marco de la movilidad sustentable, lo cual explica la actual competencia tecnológica entre China y Estados Unidos por el mercado de la electromovilidad.

En la última década, el eje de producción de baterías de ion-litio se ha trasladado hacia el sudeste asiático, abasteciendo el 80% del mercado global, siendo China responsable de fabricar el 40% de las baterías. En 2019, el 40% de la producción mundial de automóviles eléctricos estuvo a cargo de *Build Your Dreams* (BYD, empresa china) sobrepasando a Tesla (firma estadounidense) (Fornillo, 2019:74).

Por su parte, los países en donde se extraen las sales de litio, lo exportan como *commodity* con muy bajo nivel de procesamiento e incorporación de conocimiento<sup>3</sup>. En América Latina, los países del Triángulo del litio producen carbonato de litio, primer eslabón en la cadena de valor. Dicha producción está concentrada por empresas transnacionales, por medio de asociaciones estratégicas entre corporaciones mineras con firmas automotrices globales: Sociedad Química y Minera de Chile S.A., las estadounidenses *Albemarle* y *Livent Corp.*, *Tianqi* y *Ganfeng Lithium*, ambas de China, *Kores-Posco* de Corea del Sur y la australiana *Orocobre Limited* asociada a *Toyota Tsusho* de Japón (Fornillo, 2019).

15

Este escenario de demanda global del litio abre una ventana de oportunidad para los países periféricos de avanzar en la cadena de valor superando los primeros eslabones como exportadores de *commodities* de carbonato de litio. De acuerdo con Nacif (2019), la producción del litio y sus derivados, está en estrecha vinculación con el desarrollo de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con los procesos de I+D+i que conlleva, conformando de esta manera un sector estratégico intensivo en industria, C y T. Por ello, para los países de la región avanzar en la industrialización del litio representa una oportunidad para potenciar la integración regional de acuerdo a sus grandes recursos y en torno a las capacidades científico, tecnológicas y productivas nacionales.

---

<sup>3</sup> El método de extracción de litio en los salares es la evaporación solar. El cual consiste en bombear la salmuera a la superficie y conducirla a piscinas. Después de meses de evaporación constante (entre dieciocho meses), se inician las fases de agregado de valor, que básicamente residen en precipitar las sales hasta obtener carbonato de litio. El principal problema de la técnica evaporítica está en el uso intensivo del agua de los acuíferos en los salares. Para la producción de 1 tonelada de carbonato de litio se consume más de medio millón de litros de agua de los acuíferos y entre 30 a 50 mil litros de agua dulce (Fornillo, 2019).

### El litio en América Latina: entre modelos de desarrollo diferentes

Latinoamérica concentra las mayores reservas mundiales de litio (USGS, 2021), en gran medida están concentradas en el Triángulo del litio, conformado por los salares andinos de Argentina, Bolivia y Chile, y por el método de explotación empleado garantizan rentabilidad y factibilidad económica frente a otro tipo de depósitos. Además, Brasil, México y Perú cuentan con importantes yacimientos litíferos en pegmatitas, además, rocas sedimentarias, con métodos de extracción asociados a la minería tradicional.

**Tabla 1. Recursos y reservas minerales de litio en América Latina<sup>4</sup>**

	Bolivia	Argentina	Chile	Brasil	México	Perú
<b>Recursos minerales</b>	21.000.000 toneladas.	19.300.000 toneladas.	9.600.000 toneladas.	470.000 toneladas.	1.700.000 toneladas.	880.000 toneladas.
<b>Reservas minerales</b>	No cuantificadas. <sup>5</sup>	1.900.000 toneladas.	9.200.000 toneladas.	95.000 toneladas.	No cuantificadas.	No cuantificadas.
<b>Tipo de Depósito</b>	Salares.	Salares y pegmatitas.	Salares.	Pegmatitas.	Roca sedimentaria.	Roca sedimentaria.
<b>Estado</b>	Producción.	Producción.	Producción.	Producción.	No produce.	No produce.

Fuente: Elaboración propia, en base a USGS, 2021.

La situación respecto al litio difiere en cada uno de los países, debido a las propias características históricas y coyunturales de la explotación del recurso. El marco de regulación político jurídico sobre un determinado mineral determina; así como explicita el tipo de modelo de desarrollo del país; en el caso del litio al ser un mineral clave en la transición energética, el régimen de acceso a los yacimientos permite dar cuenta del modo en que los gobiernos se posicionan sobre dicha cuestión.

En el caso de Chile, el litio fue declarado estratégico por el gobierno de Pinochet en 1979 (Decreto Ley 2.886), impidiendo su libre disposición, por su papel central en la energía nuclear con la creación de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CEChN). De esta manera, el Estado se reserva la propiedad exclusiva de los yacimientos y restringe su concesión directa, quedando toda explotación bajo la supervisión estatal por medio de

<sup>4</sup> Los recursos minerales son aquellos depósitos existentes, mientras que las reservas minerales son aquellos recursos que poseen factibilidad económica demostrada para su explotación.

<sup>5</sup> El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés que significan *United States Geological Service*) no ha cuantificado las reservas de litio de Bolivia. Según informes de 2019, el gobierno plurinacional estima que las mismas alcanzarían 21.000.000 millones de toneladas (YLB, 2019).

contratos directos entre el Estado a través de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) y empresas privadas, como *Albemarle* y Sociedad Química y Minera, *SQM*, (Nacif y Lacabana, 2015: 369-372). En este sentido, en el informe de Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes (GYBC 2019: 7) señala “La dinámica neoliberal chilena supuso que el Estado vaya desprendiéndose de sus tenencias al tiempo que crecía la injerencia de la iniciativa privada sobre la extracción de los salares [...]”

De este modo, Chile se consolidó como el principal productor mundial de carbonato de litio con exportaciones de hasta 99.300 toneladas en 2019 y 10.000 toneladas de hidróxido de litio en ese mismo año (Celag, 2022). La producción primaria es realizada por las empresas transnacionales donde la participación de los capitales domésticos minoritarios.

El reciente gobierno de Gabriel Boric (citado por Mondino, 2022) ha anunciado entre sus principales proyectos promover “[...] la creación de una empresa nacional de litio que desarrolle una nueva industria nacional de este recurso estratégico, con protagonismo de las comunidades y agregando valor a la producción”.

En Bolivia, se declaró al litio recurso estratégico en el año 2009 con la sanción de la nueva Constitución Política del Estado (CPE), la cual establece un régimen político sobre los recursos naturales “de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país” (Artículo 348, CPE, 2009). El Estado tiene la potestad exclusiva sobre todas las reservas fiscales, el control, dirección sobre la exploración, explotación, industrialización, transporte y comercialización de los recursos estratégicos.

Respecto al litio en los salares, declara en el artículo 369 (CPE, 2009), específicamente su carácter estratégico dejando sin efecto todas las concesiones anteriores. Por tanto, el acceso y la explotación del litio está a cargo de las empresas públicas, estableciendo un proyecto de industrialización donde el Estado tiene un rol protagónico desde la extracción hasta la producción de baterías (Nacif y Lacabana, 2015).

En 2010, se presentó la Estrategia Nacional de Industrialización de los Recursos Evaporíticos de Bolivia, y se define los lineamientos para un desarrollo integral de la cadena de valor del litio “del salar a las baterías”, un proyecto de fases progresivas gestionada en su totalidad por el Estado. Para ello, en 2017 se sancionó la Ley 928 creándose la Empresa Estatal Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB), dependiente del Ministerio de Energías. En particular, la estrategia de industrialización boliviana permite que YLB como socio



mayoritario se asocia con actores externos sólo en los últimos eslabones de mayor complejidad tecnológica, elaboración de materiales activos y fabricación de las baterías para garantizar la transferencia de conocimientos. En 2018 se desarrolló la asociación estratégica entre YLB y la empresa transnacional *ACI Systems* Alemania (Acisa), dando origen a YLB-Acisa para instalar una planta industrial de baterías ion-litio en Bolivia donde el 51% de las acciones pertenecientes al estado plurinacional (YLB, 2019).

Al mismo tiempo que estas medidas comenzaban a consolidarse, ocurrió un golpe de Estado en Bolivia el 10 de noviembre de 2019, lo cual supuso una paralización de la estrategia de industrialización. La sociedad YLB-Acisa fue derogada el 2 de noviembre de 2019 (Decreto Supremo 4.070) por el gobierno de Morales días antes del golpe de Estado<sup>6</sup>. El gobierno interino de Jeanine Áñez Chávez (2019-2020) implementó una política neoliberal que paralizó completamente el proyecto de industrialización del litio.

No obstante, las elecciones en noviembre de 2020 consagraron a Luis Alberto Arce Catacora como presidente (2020-presente), el cual reactivó el proceso de industrialización, reanudó la producción en las plantas industriales de cloruro de potasio y carbonato de litio, y retomó las negociaciones con Alemania. Actualmente, Bolivia a través de la planta piloto de carbonato de litio a cargo de YLB produce 44 toneladas por mes, alcanzando un total de 420,63 toneladas de carbonato de litio en 2019 (YLB, 2019: 44).

En Argentina no se ha definido al litio como recurso estratégico. Por el contrario, predomina el sistema minero de libres concesiones. La actividad litífera en particular no posee una distinción específica respecto al sector minero en general, el litio puede ser concedido sin limitaciones especiales<sup>7</sup>. El Artículo 124 de la Constitución Nacional de Argentina de 1994 establece que el dominio de los recursos naturales corresponde a las provincias, junto al Código de Minería y la Ley de Inversiones Mineras (24.196) otorga una serie de beneficios económicos, ambientales y jurídicos a las empresas transnacionales (GYBC, 2019:8).

---

<sup>6</sup> El Comité Cívico de Potosí (Comcipo) inició en octubre una serie de movilizaciones exigiendo una mayor distribución de los beneficios para el departamento de Potosí de la explotación del litio, presionando al gobierno para que cancele la asociación YLB-Acisa. Comcipo fue opositor al proyecto de industrialización del litio y conjuntamente al Comité Cívico de Santa Cruz fueron actores claves en el golpe de Estado.

<sup>7</sup> A nivel subnacional, la provincia de Jujuy en 2011 declaró al litio como “recurso natural estratégico” (Dto. 7.592), pero en los hechos, la legislación provincial no modificó el marco jurídico nacional de libres concesiones sobre los salares (GYBC, 2019:7). No obstante, el mismo año, se creó la empresa provincial JEMSE –Jujuy, Energía y Minería Sociedad del Estado– (Dto. 7.626) para ingresar a los proyectos mineros como socia minoritaria de las empresas transnacionales que operan en la provincia.

Pese al marco favorable de inversiones con más de cuarenta proyectos litíferos en distintas fases en el país, solo dos proyectos se encuentran en estado de producción. El primero, desde 1991 es el “Proyecto Fénix” en el Salar de Hombre Muerto, provincia de Catamarca, a cargo de Minera del Altiplano S.A., subsidiaria de *Livent Corp.*, con una producción de 20.000 toneladas anuales de carbonato de litio que se exportan a Estados Unidos (Fornillo, 2019:104). El segundo proyecto es “*Olaroz Lithium*”, en producción desde 2015 en el Salar de Olaroz, provincia de Jujuy, por Sales de Jujuy S.A., conformado entre *Orocobre Limited* (66,5%), *Toyota Tsusho Corp.* (25%) y Jemse (8,5%), produciendo 17.500 toneladas anuales de carbonato de litio para su exportación, de las cuales Toyota las procesa en hidróxido de litio en sus plantas industriales en Japón (Fornillo, 2019).

Si bien, en Argentina predomina una lógica de extracción y comercialización del carbonato de litio como *commodity*, durante el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015) se impulsaron una serie de políticas para su industrialización, involucrando a actores del complejo nacional de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y empresas nacionales, aunque estas iniciativas no lograron materializarse. A esto se suma la discontinuidad de las políticas públicas que caracteriza al país, en especial productivas y en C y T, por la alternancia de gobiernos con modelos de desarrollo opuestos. Durante la gestión de Mauricio Macri (2016-2019) se paralizó los proyectos y promovió el modelo de concesiones mineras junto al desfinanciamiento del sector de C y T (Hurtado, 2021).

En relación a la producción de baterías ion-litio, en 2012 se creó en la provincia de Buenos Aires la empresa pública YPF Tecnología S.A. (Y-TEC) conformada por YPF con el 51% de las acciones y el Conicet con el 49%. En 2021, en el marco del gobierno de Alberto Fernández (2019-presente), se firmó un convenio para crear plantas de investigación de baterías de ion-litio entre Y-TEC, Conicet, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Mincyt), el Ministerio de Defensa, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa, el Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires y la Comisión de Investigaciones Científicas de dicha provincia (Observatorio Regional Bonaerense de Innovación Tecnológica-Orbita, 2021). Una segunda iniciativa fue anunciada por el Ministerio de Desarrollo Productivo, conformar YPF Litio S.A. como empresa pública capaz de intervenir en la extracción y procesamiento del litio.

Asimismo, en estos años se gestó en el país una Red Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Litio integrada por los principales centros de investigación abocados a la temática litífera. En marzo de 2020 se conformó el Foro Interuniversitario de Especialistas en Litio de Argentina, integrado por más de 30 líneas de investigación con el objetivo de constituir una red permanente de trabajo federal y transdisciplinario con el fin de industrializar el recurso y recuperar el control de los yacimientos.

Por su parte, Brasil catalogó al litio como un “mineral estratégico” por la tenencia de yacimientos pegmatíticos en el sur del país en el estado de Minas Gerais. El Decreto 2.413 de 1997, establece que cualquier comercialización –industrialización, importación y exportación– de minerales de litio y derivados deben ser autorizados y supervisados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) (Fornillo, 2019). Desde la década de los noventa, la producción de carbonato de litio e hidróxido de litio ha estado a cargo de la Compañía Brasileña de Litio (CBL) con aproximadamente 200 toneladas anuales, destinadas al consumo interno de vidrios, cerámicas y aluminios (Fornillo, 2019: 265).

La situación brasileña es particular, el país no sólo posee reservas propias, sino que también cuenta con la mayor densidad económico-productiva de América Latina como para crecer en la cadena de valor litífera, en especial por la dimensión y trayectoria de su mercado automotriz (Fornillo, 2019: 270). En tal sentido, es importante mencionar el robusto sistema de CyT de Brasil sobre baterías de ion-litio, “[...] en concreto posee más cantidad de publicaciones académicas que los tres países del “Triángulo del litio” juntos, pero ese conocimiento se encuentra atomizado, desarticulado y sin vinculación con el entramado productivo [...]” (GYBC, 2019:15).

En México se encuentran importantes recursos de litio, en depósitos de rocas sedimentarias localizados en el estado de Sonora. El litio fue descubierto en los últimos años, por lo cual aún no se ha comenzado a explotar. No existe una legislación particular sobre la actividad litífera. No obstante, el gobierno de Andrés Manuel López Obrador (2019-presente) busca reformar el régimen energético, incluyendo una regulación específica para incorporar al litio como recurso natural estratégico, inalienable e imprescriptible (Celag, 2022:12). De esta forma, el litio no podría ser otorgado bajo nuevas concesiones, siendo a partir de entonces potestad exclusiva del Estado su exploración y explotación. En este sentido, el gobierno ha

anunciado crear una empresa estatal denominada Litio Mexicano-Litiomex S.A (Nodal, 2022).

Por último, en Perú se constató en 2018 la existencia de litio en depósitos de rocas sedimentarias en el departamento de Puno. Actualmente no se ha iniciado su explotación. La actividad litífera está regulada por la Ley de Minería de 1992 y según la Constitución los recursos naturales son objeto de concesión a particulares para su explotación. Sin embargo, se encuentra en tramitación un régimen particular de reglamentación, en 2021 se aprobó la Ley 31.283 que declara la “[...] necesidad pública e interés nacional la exploración, explotación e industrialización del litio y sus derivados [...] con el propósito de garantizar su desarrollo sustentable. La comercialización del litio y de sus derivados constituyen recursos estratégicos para el desarrollo del país.” (Ley 31.283, 2021). En definitiva, como se observa en el cuadro siguiente, no existe una normativa específica sobre la regulación, explotación e industrialización del litio en América Latina.

**Tabla 2. Comparación de los modelos normativos sobre el litio en América Latina**

País	Definición del litio	Legislación específica	Dominio	Empresas productoras
Bolivia	Estratégico.	Constitución Política del Estado (Art. 348 y 369). Ley 928 de 2017.	Estatal, en todas las actividades de la cadena de valor “del salar a las baterías”.	YLB.
Argentina	Mineral ordinario de libre concesión.	Código de Minería. Ley 24.196 de Inversión Minera. Artículo 124 de la Constitución Nacional.	Estados provinciales y explotación por concesiones.	Sales de Jujuy S.A. Livent Corp.
Chile	Estratégico.	Decreto Ley 2.886 de 1979: Código de Minería.	Estado nacional. Explotación a través de sus empresas o por contratos especiales.	SQM. Albermale.
Brasil	Estratégico.	Decreto 2.413 de 1997: Comisión Nacional de Energía Nuclear.	Estatal, permitiendo la explotación a privados por concesiones.	CBL.
México	En tratamiento: por Reforma energética.	Ley Minera de 1992.	Estatal, explotación por concesión.	- (Exploraciones)
Perú	En tratamiento: por la Ley 31.283.	Ley de Minería 1992.	Estatal, explotación por concesión. Exploración y comercialización libres.	- (Exploraciones)

Fuente: Elaboración propia.

## **Hacia una estrategia latinoamericana en torno a la gestión del litio: industria, ciencia y tecnología**

Ante el incremento de la demanda global del litio en la última década, entre los países latinoamericanos han surgido ciertos debates respecto a cómo maximizar los beneficios asociados a su explotación. En especial, el potencial que significaría emprender políticas conjuntas, acciones coordinadas e inclusive hasta conformar una cadena de valor regional que se posicione en la vanguardia tecnológica. Es posible identificar cómo la geopolítica latinoamericana por la gestión del litio se ha centrado en torno a una estrategia en particular.

Al considerar la gran concentración de los recursos litíferos en América Latina, los países deberían aprovechar las ventajas comparativas incrementando la exportación del litio como *commodity* y establecer mecanismos de comercialización para controlar la oferta. El principal proyecto sería conformar una “OPEP del litio”<sup>8</sup> entre los Estados del Triángulo del litio al ser los principales productores globales de carbonato de litio y luego incorporen a los otros países de la región cuando entren en producción (Fornillo, 2019).

Si bien la creación de un oligopolio del litio permitiría ejercer cierta presión en el mercado internacional con aumentos de los precios, no garantizaría la transferencia de tecnología y la generación de capacidades científico-tecnológicas. Según Aranda Garoz (citado Nacif y Lacabana, 2015: 133), el mero control sobre los recursos no asegura la autonomía tecnológica de los países, avanzar en la cadena de valor, por el contrario, olvida que la dependencia de los países periféricos para el aprovisionamiento de insumos críticos, bienes de capital y tecnología, desde los países del centro, es la base donde se perpetúa el subdesarrollo.

Esta visión acepta que los países centrales, como China, Corea del Sur, Japón y Estados Unidos, se consoliden como productores por medio de sus empresas transnacionales al concentrar los procesos productivos de mayor contenido tecnológico, la comercialización y control del recurso. De hecho, esta situación profundizaría la reprimarización de los países de la región y la relación centro-periferia existente. Las ganancias seguirían fluyendo a las corporaciones extranjeras y a los sectores concentrados del plano doméstico, profundizando las asimetrías de poder de los países en la economía internacional.

---

<sup>8</sup> La conformación de una OPEP del Litio denominada Organización de los Países Productores de Litio (Opproli) derivó del auge especulativo por el aumento de la demanda de litio en el mercado internacional en los últimos años y la descripción que varios medios de comunicación –Forbes, por ejemplo– han utilizado como “el petróleo del siglo XXI” y “la Arabia Saudita del litio” para referirse al litio y la región.

El problema de exportar carbonato de litio como producto básico sin elaboración, o con muy poco valor agregado, es que la región termina siendo una “[...] zona de sacrificio que garantiza la transición [energética] del centro global, que externaliza hacia la periferia los costos ambientales y estructura una neodependencia en el patrón tecnológico naciente.” (GYBC, 2019:6). Asimismo, cabe mencionar que la tecnología actual del litio aún no está consolidada y puede ser sustituida en los próximos años, principalmente a partir de baterías en base a hidrógeno. Por ello, el verdadero potencial estratégico del litio no está en poseer solamente el recurso, sino en el desarrollo de la cadena de valor a partir de capacidades autónomas en C y T, lo cual permitiría avanzar en investigaciones respecto a la utilización de otros elementos químicos y materiales, adquiriendo conocimientos, así como aprendizajes en un sector clave, como el industrial energético.

En esta línea, una estrategia alternativa para los países latinoamericanos consistiría en generar un desarrollo industrial, científico y tecnológico, a partir de la utilización del litio como recurso estratégico. El litio, representaría en este caso, ser un insumo clave de un proceso mayor de industrialización, en consecuencia, dinamiza las economías nacionales. Desde esta perspectiva, la exportación de materias primas es solamente una etapa inicial y menor de un proceso productivo más complejo, para generar valor, no solamente *commodities*.

23

Esta visión política, necesariamente debe contemplar la dimensión regional, especialmente teniendo en cuenta los condicionantes externos de competir con las potencias industriales consolidadas en el mercado de producción de baterías de ion-litio, contar con las capacidades científico-tecnológicas y el financiamiento necesario. Como sostiene Bruckmann (citado por Nacif y Lacabana, 2015), un aprovechamiento estratégico de los recursos naturales estaría definido por dos ejes centrales: una gestión económica, a través de políticas de industrialización regionales, así como una gestión científica con la conformación de alianzas estratégicas que permitan la creación y/o transferencia de tecnologías entre los países.

Sin embargo, puede afirmarse que la opción de industrializar el litio de manera coordinada en Latinoamérica enfrenta grandes dificultades, fundamentalmente la diferencia entre los modelos de desarrollo con los marcos político-jurídicos adoptados por cada país. A estas divergencias, se suma la discontinuidad de las políticas industriales, científico, tecnológicas y de relaciones exteriores que caracterizan a los países de la región.

Durante la primera década del siglo XXI varios países latinoamericanos enfrentaron grandes crisis políticas, económicas y sociales como consecuencia de las políticas neoliberales de años anteriores, ocasionando la emergencia de gobiernos de centro e izquierda que proponían un modelo de desarrollo diferente, en especial la forma de concebir la inserción internacional y el regionalismo. Se conformaron en América Latina singulares procesos de integración como la Unión de Naciones Suramericanas (Unasur) en 2008, la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (Celac) en 2011, que gestaron el inicio de una nueva etapa del regionalismo latinoamericano. La característica común de estos organismos no sólo fue la exclusión de Estados Unidos de su membresía, sino en proponer un modelo de integración alternativo, de índole político social que trascienda e incluya los aspectos comerciales.

La construcción de un nuevo regionalismo denominado de post-hegemónico se manifestó en una reorganización del escenario regional y la emergencia de una nueva concepción sobre qué es y para qué es el regionalismo, “[...] qué tipo de espacio normativo e institucional regional se abre para que actores, tanto estatales como no estatales, puedan ampliar oportunidades de acción y respuesta *vis a vis* desafíos, asimetrías y demandas externas.” (Riggiozzi y Tussie, 2018: 17). Como afirma Briceño Ruiz (2014), el regionalismo post-hegemónico plantea la construcción de una narrativa diferente a la hegemonía estadounidense del modelo neoliberal de libre mercado hacia nuevas formas de concertación política que permita construir una identidad latinoamericana en torno a la integración regional.

De esta forma, el espacio regional se convirtió para los países de la región en una estructura de oportunidad para fortalecer los consensos políticos y las agendas de cooperación en múltiples temas, desde salud, educación, seguridad, defensa, infraestructura y energía, hasta inclusive abordando proyectos industriales-productivos específicos. En palabras de Riggiozzi y Tussie (2018:18-19), “El regionalismo es espacio y es instrumento político-económico [...] promueve, forma, controla y maximiza políticas específicas al mismo tiempo que las políticas regionales y nacionales están profundamente entrelazados y se siguen mutuamente, aun en ausencia de edificios y autoridades supranacionales.”

En relación al litio, desde Unasur se celebraron un conjunto de reuniones, foros y conferencias cuyo tema central fue elaborar una estrategia continental para el aprovechamiento sustentable y productivo de los recursos naturales de la región (Unasur,

2014). Para este fin, se realizó la VI Cumbre de Jefas y Jefes de Estado y de Gobierno, Lima 2012, en la cual se aprobó un documento para el desarrollo integral de los recursos naturales, haciendo mención por primera vez a la importancia estratégica del litio; la Conferencia de Unasur sobre Recursos Naturales y Desarrollo Integral de la Región, Caracas 2013; el Foro sobre Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrialización en América del Sur, Río de Janeiro 2013; y la Conferencia sobre Defensa y Recursos Naturales, Buenos Aires 2014. En todas estas reuniones se abordó la problemática de industrializar el litio de forma conjunta, elaborándose desde la Secretaría de Unasur un proyecto de explotación del litio multinacional entre Argentina, Bolivia y Chile (Rodríguez, 2021).

Si bien las iniciativas propuestas no lograron materializarse, desde mediados de 2015 en varios países latinoamericanos se produjo un retorno de gobiernos neoliberales que desestimaron toda instancia de participación conjunta en el escenario regional paralizando todos los avances y proyectos obtenidos en las décadas anteriores. De hecho, en 2018 Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú y Paraguay abandonaron Unasur, como sostienen Merino, Bilmes y Barrenengoa (2021: 27):

Este giro dio lugar a un proceso acelerado de fragmentación, estancamiento y desindustrialización, articulado con una clara subordinación geopolítica a Estados Unidos y Occidente. Las políticas de periferalización regional llevaron a una pérdida muy importante de capacidades estatales en materia de ciencia y tecnología, inversión en salud y educación, estructura productiva.

A partir de 2019, el modelo neoliberal empezó a evidenciar signos de agotamiento en la región (Merino, Bilmes y Barrenengoa, 2021), al iniciar con una serie de movilizaciones político-sociales en Chile, Colombia y Ecuador, nuevos gobiernos de centro-izquierda en Argentina y México, en Bolivia en 2020, Perú en 2021 y Chile en 2022. A pesar de este cambio, aún no se han retomado los proyectos regionales.

Recientemente los gobiernos de Argentina, Bolivia y México han firmado varios convenios y memorándums de entendimiento para establecer instancias de cooperación científico-tecnológicas con el objetivo de industrializar el litio. En junio de 2021 Argentina y Bolivia concretaron un memorándum entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Mincyt) de Argentina, Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), empresa YPF y Tecnología empresa argentina (abreviada es Y-TEC), Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica de Argentina (Conicet), y el Ministerio de Hidrocarburos y Energías, YLB y



Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) para establecer una agenda común de cooperación en materia energética, para el desarrollo de técnicas de extracción e industrialización de los recursos litíferos.

En palabras de Felipe Solá, canciller argentino hasta septiembre de 2021, sobre la explotación conjunta del litio, “[...] en Bolivia hay una capacidad tecnológica importante y desarrollada en la extracción, ambos países queremos una cooperación muy amplia de tipo tecnológica, que pueda derivar después en una producción conjunta [...]” (Cancillería Argentina, 2021: 5). De manera similar, los gobiernos de Bolivia y México en julio firmaron la “Carta de intención” para diseñar proyectos de cooperación en explotación y producción de litio. Se realizaron instancias de asesoría de funcionarios y técnicos bolivianos expertos en litio del Viceministerio de Altas Tecnologías Energéticas con miembros del Servicio Geológico Mexicano (Celag, 2022: 17).

Estas iniciativas, aunque incipientes, siembran un precedente importante. Dado el potencial del litio en la región y la coyuntura actual con gobiernos de centro-izquierda similares en Argentina, Bolivia, México, Perú y Chile, sería pertinente avanzar en proyectos conjuntos para discutir experiencias, desafíos y fortalezas para conformar una estrategia regional que impulse la transferencia de conocimientos en pos de industrializar los recursos litíferos.

### **Reflexiones finales: hacia un regionalismo estratégico en torno al litio**

El litio se posiciona en la geopolítica internacional como un recurso estratégico, al ser un insumo clave del emergente paradigma energético a través de la producción de las baterías ion-litio. El desarrollo de la cadena de valor “del salar a las baterías” requiere de altas capacidades industriales, tanto científico, como tecnológicas, proceso que sólo es dominado por países centrales como China y Estados Unidos. Ante el incremento de la demanda del litio en la última década, los países latinoamericanos, con los mayores recursos a nivel global, han intentado avanzar en eslabonamientos tecnológicos en la cadena de valor definiendo modelos productivos específicos de acuerdo a los marcos normativos e institucionales de cada país.

No obstante, la producción de litio en América Latina se caracteriza por una escasa incorporación de valor concentrada en la primera fase de la cadena de valor del recurso, concibiendo al litio como *commodity* exportable. De hecho, son las empresas transnacionales, por medio de asociaciones estratégicas entre diferentes firmas, quienes concentran las

capacidades tecnológicas para industrializar el litio, desde las técnicas de extracción hasta en la fabricación de las baterías de ion-litio en los países centrales. Inclusive, Bolivia, con una estrategia única en la región para industrializar sus recursos evaporíticos en toda la cadena de valor “del salar a las baterías” de manera totalmente estatal no ha logrado avanzar a escala industrial en los eslabones superiores.

El desarrollo de la complejidad tecnológica y la escala industrial necesaria para industrializar el litio es el principal desafío que deben superar los países de la región, además de los importantes retos de innovación y gestión que implica manejar este tipo de tecnologías, tanto en los procesos extractivos hasta en la elaboración de las baterías. A esto se suman, los condicionantes externos de competir con las potencias industriales consolidadas en el mercado de producción de baterías de ion-litio, acceder a la tecnología de punta y el financiamiento. Por ello, es prioritario ampliar las capacidades científico-tecnológicas nacionales, promover los sectores productivos e impulsar el desarrollo local.

Los países latinoamericanos no pueden generar por sí mismos las condiciones para abordar los desafíos citados. Esto se debe, en parte, a las estructuras económicas primarizadas de los países, así como la desvinculación entre los complejos de CTI y los entramados productivos que los caracterizan. Ante esta situación, la dimensión regional adquiere un carácter estratégico. A partir de la complejidad de industrializar los recursos litíferos en América Latina se hace visible la necesidad de conformar un nuevo regionalismo estratégico<sup>9</sup> basado en una gestión soberana de los mismos, donde el rol del Estado es central en vinculación con el sector de C y T y el entramado productivo articulados en un proyecto nacional y regional.

Esto implica replantear el modelo de industrialización regional desde un enfoque que trascienda la producción de materias primas e incorpore la dimensión científico tecnológico. Esta perspectiva no es menor, porque requiere generar un proceso de aprendizaje creciente del conocimiento, dinamizando las capacidades locales, “[...] pues la aceptación de la variable científico, tecnológica complejiza la definición de criterios para la selección de tecnologías, de los que, en última instancia, resulta la base material del modelo industrial, y de ello su alcance”. (Nacif y Lacabana, 2015: 112-113)

---

<sup>9</sup> Aponte García (2018: 270), propone utilizar el concepto de nuevo regionalismo estratégico, el cual se caracteriza por tres componentes: el rol protagónico del Estado como actor creador de empresas productivas y sectores industriales; la implementación de políticas multidimensionales que trasciendan al ámbito socio-económico; y una activa participación en el espacio regional vinculado al concepto de soberanía.

Como se mencionó, el hecho que América Latina concentre los mayores recursos mundiales de litio hace que los países productores puedan establecer condiciones favorables en negociaciones con aquellas empresas transnacionales que deseen explotar los yacimientos litíferos. Dicha ventaja, no reside en controlar la oferta global de carbonato de litio, sino en establecer mecanismos que garanticen la transferencia tecnológica para que el conocimiento sea incorporado por los actores locales permitiendo insertarse en las cadenas de valor que participan y avanzar en eslabonamientos productivos de mayor complejidad, como en la elaboración de materiales activos y en la producción de baterías de ion-litio.

Los organismos regionales, como Unasur o Celac, se conforman en espacios políticos fundamentales cuyos acuerdos macro deben ser aprovechados para establecer agendas temáticas comunes, definir acciones y diseñar políticas públicas que permitan avanzar en una utilización estratégica del litio, no sólo mediante su extracción sino a través de su transformación industrial.

En este sentido, se podría crear un Sistema de Innovación Supranacional en torno al desarrollo de la cadena de valor del litio y sus industrias complementarias teniendo como eje central la cooperación entre los países. Constituir una red de actores que interactúan en áreas específicas con el propósito de generar, difundir, coordinar la utilización de conocimientos, tecnologías particulares y formar recursos humanos.

Las universidades de la región, con importantes centros de investigación abocados al litio, son actores centrales del proceso, no solo para fortalecer las capacidades nacionales al asimilar y dinamizar el conocimiento adquirido entre una diversidad de actores, proveedores e instituciones, sino que además al estar en estrecha vinculación con las comunidades atendiendo gran parte de sus demandas, permiten generar conocimientos de acuerdo a las necesidades locales. La experiencia del Foro Interdisciplinario de Especialistas en Litio de Argentina, como también los Foros de Ciencia y Tecnología de Unasur son precedentes importantes. Asimismo, un punto no menor, reside en que llevar a cabo políticas de cooperación de este tipo contribuiría a disminuir las asimetrías existentes entre los países de la región en materia de desarrollo industrial, científico y tecnológico.

En base a lo analizado, se concluye que concebir al litio como recurso estratégico implica pensarlo como un vector para el desarrollo de capacidades industriales, científicas y tecnológicas. Esto conlleva necesariamente una mayor vinculación entre el sector extractivo,

el complejo de CTI y el entramado productivo. Replantear el modelo de industrialización histórico latinoamericano que trascienda el tratamiento de los recursos naturales como *commodities*, lo cual imposibilita avanzar en la cadena de valor. Generar una agenda estratégica al interior de instancias regionales permitiría articular políticas regionales que promuevan una gestión soberana sobre los recursos. Queda pendiente aún, a modo de reflexión, la efectividad de los procesos regionales para desarrollar estrategias de integración productiva capaces de asegurar los beneficios derivados del emergente paradigma energético, donde el litio tiene un rol central.

## Bibliografía

- Aponte García, Maribel (2018). Integración, geopolítica, recursos naturales y mapeo de cadenas: un desafío metodológico para promover la soberanía frente a las empresas transnacionales, en Giller, Diego Martín [et al.] *“Desafíos, perspectivas y horizontes de la integración en América Latina y el Caribe: actualidad del pensamiento de Ruy Mauro Marini”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Clacso, 257-338.
- Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia (2017, 27 de abril). Ley 928 donde se crea la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos – YLB. Disponible en: [https://www.ylb.gob.bo/resources/normativa\\_legal/04\\_ley\\_928.2017.pdf](https://www.ylb.gob.bo/resources/normativa_legal/04_ley_928.2017.pdf)
- Briceño Ruiz, José (2014). Del regionalismo abierto al regionalismo poshegemónico en América Latina, en Soto Acosta, Willy (Ed.) *“Política Internacional e Integración Regional Comparada en América Latina”*. San José: Clacso.
- Cancillería de la República Argentina (2021). Cancillería de la República Argentina en Línea: Boletín informativo del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto Argentina. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la República Argentina. Disponible en: [https://www.cancilleria.gob.ar/userfiles/prensa/newsletter13demarzo\\_0.pdf](https://www.cancilleria.gob.ar/userfiles/prensa/newsletter13demarzo_0.pdf)
- Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica-Celag (2022). *Panorama del litio en América Latina*. Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica, Informe Febrero. Disponible en: <https://www.celag.org/wp-content/uploads/2022/02/2022-02-17-informe-litio-v1.pdf>
- Constitución de la Nación Argentina aprobada por el Congreso General Constituyente de Argentina (1994). Santa Fe, 22 de agosto.
- Constitución Política del Estado de Bolivia (2009, 7 de Febrero). Congreso Nacional de la Asamblea Constituyente Bolivia.
- Constitución Política del Perú. (1993, 29 de diciembre), aprobada por el Congreso Constituyente Democrático de Perú y contiene 206 artículos, 16 disposiciones finales y transitorias y 2 disposiciones transitorias especiales. Disponible en: <https://www.congreso.gob.pe/Docs/constitucion/constitucion/index.html>
- Decreto Ley No. 2.886 aprobado por el Congreso Nacional de Chile (1979).

- Decreto n° 2.413 de la Presidencia de la República de Brasil. (1997, 4 de diciembre), Dispone sobre las atribuciones de la Comisión Nacional de Energía Nuclear sobre las actividades de industrialización, importación, exportación de minería e minerales de litio y sus derivados.
- Decreto Supremo N° 4070 de la Presidencia del Estado Plurinacional de Bolivia (2019, 4 de noviembre). Abrogación del Decreto Supremo N° 3738, de 7 de diciembre de 2018. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/4070>
- Fornillo, Bruno (Coord.) (2019). *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía y territorios*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, IEALC, Editorial El Colectivo.
- Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes (GYBC - UBA) (2019). *Informe: Litio y transición socio-ecológica en Sudamérica*. (51). Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/argentinien/15912.pdf>
- Hurtado, Diego (2021, 27 de junio). *La Transición Energética Impacto en el cambio climático y potencialidad en la industrialización argentina*. El Cohete a la Luna. Disponible en: <https://www.elcohetealaluna.com/la-transicion-energetica-2/>
- Ley 31.283 (2021, 16 de julio). Ley que declara de necesidad pública, interés nacional y recurso estratégico la exploración, explotación e industrialización del litio y de sus derivados. Normas legales, El Peruano. Disponible en: [https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/ADLP/Normas\\_Legales/31283-LEY.pdf](https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/ADLP/Normas_Legales/31283-LEY.pdf)
- Ley General de Minería de Perú. (1992, 3 de junio). Decreto Supremo N° 014-92-EM, fomentó la inversión privada en el sector minero y otorgar títulos de concesiones mineras por áreas. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/\\_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=4752](http://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=4752)
- Ley Minera de México (1992, 26 de junio), aprobado por Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo17108.pdf>
- Ley N° 24.196 aprobada por el Congreso de la Nación Argentina (1993, 19 May). Ley de inversiones mineras donde instituyen un régimen de inversiones para la actividad minera.
- Merino, Gabriel; Bilmes, Julián y Barrenengoa, Amanda (2021). *Crisis de hegemonía y ascenso de China: Seis tendencias para una transición*. Instituto Tricontinental de

- Investigación Social, Buenos Aires. Disponible en: <https://thetricontinental.org/es/argentina/chinacuaderno1/>
- Mondino, Tomás (2022, 11 de marzo). *Boric y el litio: aires de cambio en Chile. Noticias de América Latina y el Caribe*. Disponible en: <https://www.nodal.am/2022/03/boric-y-el-litio-aires-de-cambio-en-chile-por-tomas-mondino/>
- Nacif, Federico (2019). *El litio sudamericano: recurso estratégico y vinculación tecnológica*. Realidad Económica, 48(328), 9-25.
- Nacif, Federico y Lacabana, Miguel (2015). *ABC DEL LITIO ABC del Litio Sudamericano Soberanía, ambiente, tecnología e industria*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Nodal (2022, 3 de febrero). *AMLO anuncia que se creará una empresa estatal para la explotación de litio*. Noticias de América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://www.nodal.am/2022/02/mexico-amlo-anuncia-que-se-creara-una-empresa-estatal-para-la-explotacion-de-litio/>
- Observatorio Regional Bonaerense de Innovación Tecnológica (Orbita, 2021). Industrialización del litio en la Provincia de Buenos Aires. *Observatorio Regional Bonaerense de Innovación Tecnológica*, Documento de Trabajo N°3. [https://www.gba.gov.ar/sites/default/files/cultura/archivos/Litio\\_extendido\\_Orbita.pdf](https://www.gba.gov.ar/sites/default/files/cultura/archivos/Litio_extendido_Orbita.pdf)
- Riggiozzi, Pía y Tussie, Diana (2018). *Claves para leer al regionalismo sudamericano: fortaleciendo el estado, regulando el mercado, gestionando autonomía*. Perspectivas Revista de Ciencias Sociales, 3(5), 6-21.
- Rodríguez, Silvia Laura (2021, 20 de junio). *Mercosur: “La escala regional abre posibilidades, pero necesita de acuerdos entre los países”*, Entrevista por Cendón, Estefanía. Motor Económico. Disponible en: <http://sd-1067225-h00004.ferozo.net/mundo-futuro/no-debemos-repetir-una-historia-y-un-lugar-de-subordinaciondonde-proveemos-las-materias-primas-para-el-desarrollo-de-otros-paises>
- Unión de Naciones Suramericanas – Unasur (Coord.) (2014). *Ciencia, tecnología, innovación e industrialización en América del Sur: hacia una estrategia regional*. Secretaría General de la Unión de Naciones Suramericanas.

United States Geological Service (USGS, 2021). Mineral Commodity Summaries 2021, United States Department of the Interior, United States Geological Survey. Disponible en: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021.pdf>.

Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB, 2019). Memoria Institucional 2019. Yacimientos de Litio Bolivianos. Disponible en: <http://sigec.ylb.gob.bo/download1/memorias/Memoria-YLB-2019.pdf>.