



Colombia Internacional

ISSN: 0121-5612

Departamento de Ciencia Política y Centro de Estudios  
Internacionales. Facultad de Ciencias Sociales,  
Universidad de los Andes

Fornillo, Bruno

La energía del litio en Argentina y Bolivia: comunidad, extractivismo y posdesarrollo

Colombia Internacional, núm. 93, 2018, Enero-Marzo, pp. 179-201

Departamento de Ciencia Política y Centro de Estudios Internacionales.  
Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de los Andes

DOI: <https://doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.07>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81256849007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# La energía del litio en Argentina y Bolivia: comunidad, extractivismo y posdesarrollo

Bruno Fornillo  
CONICET (Argentina)

## CÓMO CITAR:

Fornillo, Bruno. 2018. "La energía del litio en Argentina y Bolivia: comunidad, extractivismo y posdesarrollo". *Colombia Internacional* (93): 179-201. DOI: <https://dx.doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.07>

RECIBIDO: 14 de abril de 2017

ACEPTADO: 14 de septiembre de 2017

MODIFICADO: 23 de octubre de 2017

DOI: <https://dx.doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.07>

RESUMEN: Se analiza y compara la relación actual entre extracción de litio, conflicto comunitario y políticas de desarrollo en Argentina y Bolivia, a partir de la premisa de que la interacción del triángulo tecnología-industria-política es clave para pensar los modos de desarrollo de nuestra región periférica. La hipótesis central es que en Argentina predomina una lógica extractiva, mientras que en Bolivia es otro el caso del litio debido a que se apuesta a una articulación mayor entre actores nacionales y al crecimiento endógeno del entramado productivo, aunque aún con resultado incierto. El trabajo se fundamenta en información documental primaria, entrevistas realizadas en ambos países y bibliografía secundaria.

PALABRAS CLAVE: Argentina • Bolivia • Conservación de la energía • Tecnología • Fuente de energía renovable • Desarrollo alternativo (*Thesaurus*) • Litio (*autor*)



El artículo forma parte de una investigación más amplia que tiene como objetivo analizar la energía del litio en Argentina, Bolivia, Brasil y Chile. La investigación es financiada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina (PICT 2015-0308).

## **Lithium energy in Argentina and Bolivia: community, extractive industry and post-development**

**ABSTRACT:** This study analyzes the current relationship between the extraction of lithium, communitarian conflict and development policies in Argentina and Brazil and compares what is happening in one country with what is happening in the other. It is based on the premise that the interaction of the technology-industry-politics triangle is key to an understanding of the modes of development in our peripheral region. The main hypothesis is that an extractive logic predominates in Argentina, while there is a different approach to lithium in Bolivia, due to a wager on a stronger linkage between national actors and the endogenous growth of a productive network, although the results are still uncertain. The study draws on secondary sources, first-hand documentation and interviews in both countries.

**KEYWORDS:** Argentina • Bolivia • Energy conservation • Technology • Alternative development (*Thesaurus*) • Lithium • Source of renewable energy (*author*)

## **A energia do lítio na Argentina e na Bolívia: comunidade, extrativismo e pós-desenvolvimento**

**RESUMO:** analisa-se e compara-se a relação atual entre extração de lítio, conflito comunitário e políticas de desenvolvimento na Argentina e na Bolívia, a partir da premissa de que a interação do triângulo tecnologia-indústria-política é fundamental para pensar os modos de desenvolvimento de nossa região periférica. Como hipótese central, argumenta-se que a Argentina predomina uma lógica extrativista, enquanto na Bolívia é outro o caso do lítio devido a que se aposta numa articulação maior entre atores nacionais e no crescimento endógeno da estrutura produtiva, embora ainda com resultado incerto. Este trabalho está fundamentado em bibliografia secundária, informação documental primária e entrevistas realizadas em ambos os países.

**PALAVRAS-CHAVE:** Argentina • Bolívia • fonte de energia renovável • tecnologia (*Thesaurus*) • conservação da energia • desenvolvimento alternativo • lítio (*autor*)

## Introducción: La energía del litio

Dado que sus reservas merman sin descanso y constituyen la principal causa del cambio ambiental global (el 56% de las emisiones de CO<sub>2</sub> se debe a la quema de hidrocarburos), la cercanía del colapso de la era de los combustibles fósiles ha hecho que la transformación del actual paradigma energético sea uno de los mayores desafíos que enfrentan nuestras sociedades. La transición hacia una sociedad posfósil requiere incorporar la generación —renovable y sustentable— de energía solar y eólica, así como modificar la infraestructura energética tradicional. En este tránsito, el almacenamiento de energía que se puede generar a través del litio cumple un papel significativo. Usualmente se conoce al litio como un componente básico para la confección de las baterías que le dan movilidad a los dispositivos eléctricos cotidianos —*tablets*, computadoras, celulares, etcétera—. Sin embargo, las baterías de litio garantizan la tracción de la nueva generación de transportes eléctricos que hoy se lanzan al mercado —bicicletas, motos, autos, buses, camiones—. Más aún, estas células de energía son en la actualidad el más eficiente reservorio de la generación renovable de electricidad eólica, solar, hidráulica y mareomotriz. Por esto, la batería del litio resulta central dentro de un nuevo paradigma energético que reemplace la combustión que produce nuestra sociedad fósil.

En el “triángulo del litio” que forman los salares de Argentina (Hombre Muerto), Bolivia (Uyuni) y Chile (Atacama) se concentra el 80% del “oro blanco” de más rentable y fácil extracción del mundo<sup>1</sup>. En estos países, la tenencia de reservas litíferas ha despertado la expectativa de que se convierta en una oportunidad para alcanzar la equiparación tecnológica y para facilitar el desarrollo endógeno. Se trata, claro está, de un recurso estratégico<sup>2</sup>. Lograr realizar el recorrido que

---

1 El litio se halla en un líquido acuoso llamado salmuera, junto a otros recursos evaporíticos (potasio, magnesio, entre otros elementos químicos y potencialmente comercializables) debajo de la superficie de los salares. El proceso de extracción tiene por método predominante la disposición de la salmuera en grandes piletas en las cuales se evapora el agua hasta lograr que los recursos evaporíticos logren diferentes grados de concentración. Luego de ello se mezclan con otros compuestos, cal principalmente, para obtener mayores grados de refinamiento (el litio “grado batería”, por ejemplo, requiere una pureza del 99,6%).

2 Para que un recurso natural sea estratégico debe responder a las siguientes condiciones relativas a su valor de uso, por sí mismas suficientes: a) ser clave en el funcionamiento del modo de producción capitalista b) y/o ser clave para el mantenimiento de la hegemonía regional y mundial c) y/o ser clave para el despliegue de una economía verde o de posdesarrollo; y las siguientes relativas a su disponibilidad, de por sí necesarias: a) escaso o relativamente escaso b) insustituible o difícilmente sustituible c) desigualmente distribuido. Seguidamente, un recurso estratégico impone un protocolo de investigación-acción acerca de su situación actual y su proyección a futuro. Al litio le corresponden todas las variables relativas al valor de uso y buena parte de las relativas a su disponibilidad (Fornillo 2016).

parte de la tenencia del carbonato de litio y llega a la confección de la batería conlleva una cadena de valor agregado de carácter industrial y la aplicación de conocimiento científico-técnico de punta que sólo logran y detentan algunos países centrales: Japón, China, Corea del Sur y Estados Unidos son los principales<sup>3</sup>. La diferencia de precio entre la materia prima y la batería es significativa: una tonelada de carbonato de litio cuesta alrededor de 10.000 dólares mientras que una batería de auto, que utiliza aproximadamente 10 kilogramos, entre 10.000 y 20.000 dólares (el litio representa, por lo tanto, sólo un 0,6% de su costo).

Los gobiernos progresistas de la región, como el Brasil lulista, la Bolivia de Evo Morales o la Argentina kirchnerista, asumieron sostener políticas neodesarrollistas, en otras palabras, buscaron aumentar las capacidades productivas nacionales, modernizarlas y así ganar autonomía frente a la economía global. Sin embargo, esas iniciativas no lograron eliminar un perfil neoextractivo como lógica medular de sus modelos de acumulación, en la que primó una sobreexplotación de los recursos naturales y la reprimarización de la economía<sup>4</sup>. La energía del litio es un vehículo para crear un tipo de desarrollo novedoso y diferente al clásico, es decir, a la visión del desarrollo como un simple aumento del producto bruto nacional, exento de límites y riesgos ambientales, que privilegia las industrias intensivas en mano de obra, energía y ambiente, y que apunta a la equiparación de nuestras sociedades a los parámetros de consumo de las sociedades modernas. En este sentido, nuestra actualidad está condicionada por las consecuencias del cambio ambiental global, del fin de los combustibles fósiles y el agotamiento general de recursos, de modo que es preciso repensar el desarrollo. En la situación que transitamos globalmente, consideramos preciso —tal como sostiene Unceta— asumir

- 
- 3 La cadena de valor del litio a la batería cuenta con cuatro pasos básicos: 1) poseer los elementos químicos, el litio entre ellos 2) procesarlos, lo que se llama el pasaje del “carbonato de litio a los compuestos”. Esto es contar con las diferentes sales y materiales químicos procesados que se utilizan en la emulsión que contiene la batería; 3) producir los elementos físicos de la batería. Se requiere, por ejemplo, realizar las celdas, lo cual demanda insumos de difícil composición como los separadores (permiten el pasaje selectivo de una serie de compuestos entre el ánodo y el cátodo de una batería) 4) ensamblado final del producto.
  - 4 A pesar de la bonanza en los precios de los *commodities* que duró aproximadamente una década hasta 2012 mejorando los términos del intercambio, la presión sobre la naturaleza regional no ha logrado redundar en una transformación del perfil productivo. Las exportaciones industriales totales de Brasil —país más industrializado de la región— se redujeron de 56% en 2005 a 40% en 2010, mientras que la de los productos básicos aumentó de 30% a 46% entre los mismos años. Si en 2005 el superávit de la balanza comercial de la industria manufacturera brasileña era de 31,9 mil millones de dólares, a partir de 2008 surgió un déficit (6,2 millones) que aumentó considerablemente hasta alcanzar los 56 mil millones de dólares sólo en el primer semestre de 2014 (Salama 2012). Visto desde otra perspectiva: América Latina exporta seis toneladas por cada una que importa y cada tonelada exportada es más barata que la importada, acusando un déficit físico y comercial (Samaniego *et ál.* 2014).

estrategias de posdesarrollo, es decir, apuntar a la desmercantilización (reducir la esfera del mercado), desmaterialización (menor flujo de energía y materiales) y descentralización (disminución y descentralización de la escala productiva), valorando las actividades humanas en relación con su contribución al bienestar y no en relación al simple crecimiento económico (Unceta 2014). La energía del litio, al estar en el centro de un innovador paradigma energético e insertarse en una cadena de valor centrada en el conocimiento, se presenta como un objeto privilegiado para indicar un sendero alternativo al desarrollo clásico<sup>5</sup>.

De los tres países del triángulo del litio, sin duda la experiencia boliviana es singular, ya que desde 2007 la premisa del Estado ha sido mantener un férreo control público de todas las etapas que van “del salar a la batería”. Con el paso de los años se delineó la Estrategia Nacional de Recursos Evaporíticos, que en un plan de tres fases espera dominar la tecnología del litio<sup>6</sup>. Por el contrario, Argentina representa un caso diferente: es el tercer exportador de litio a nivel global —camino a ocupar el segundo puesto— y allí predomina la explotación de la materia prima en manos de corporaciones globales, pese a que posee un entorno mercantil y científico más propicio para apostar por la fabricación de baterías. En los casos de la extracción del litio, la comparación entre Bolivia y Argentina implica grandes diferencias, y brinda luces para clarificar qué tipo de políticas públicas llevan adelante los gobiernos de Evo Morales y Mauricio Macri en relación con recursos naturales claves.

En el presente artículo se analiza la relación entre extracción de recursos naturales, situación ambiental, conflicto comunitario, políticas públicas y crecimiento en la cadena de valor litífera en Argentina y Bolivia. En cuanto a los referentes teóricos, se parte de la premisa presentada por Jorge Sábato según la cual es necesario que el sistema científico-tecnológico aporte sus capacidades, ideas e innovaciones al sistema productivo, contribuyendo a afianzar la trama del desarrollo latinoamericano (Sábato y Botana 1968; López 2014). Bajo esta perspectiva se postulaba la existencia de un triángulo que tenía por vértices el gobierno, la

---

5 La extracción de los combustibles fósiles está centralizada en ciertos lugares y países, además de concentrada en manos de grandes empresas. Por el contrario, las energías renovables que requieren las baterías para almacenar la electricidad pueden ser mucho más descentralizadas y menos concentradas. A modo de ejemplo, una comunidad podría poseer su propio sistema de generación y consumo. Otro ejemplo: un hogar podría producir energía eléctrica con base en paneles solares, almacenar esa energía en baterías de ion-litio y el sobrante que no utilice venderlo al sistema, convirtiéndose en un “prosumidor” (produce-consume y vende). Esta modalidad se llama *generación distribuida*. Esta es una de las vías principales por las cuales las baterías de litio podrían formar parte de un nuevo paradigma energético que contribuya al posdesarrollo.

6 La primera fase de la estrategia litífera boliviana consiste en producir carbonato de litio y cloruro de potasio; la segunda en generar industrialmente compuestos químicos; la tercera comporta la producción de baterías (cátodos, electrolitos y la propia batería).

estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica. Al ser parte de una región subdesarrollada, correspondía precisamente al gobierno administrar y gestionar las interacciones dentro del triángulo para lograr un crecimiento integral de nuestras economías. En otras palabras, se trataba de que las instituciones políticas fomentaran el avance del sistema de investigación en su interacción con la estructura productiva hasta alcanzar la conformación de sociedades basadas en el conocimiento, la autonomía económica y la agregación de valor. Frente a esta mirada ya clásica, Dagnino (2009) sugiere incorporar la participación de la sociedad civil y concebirla como un vértice adicional, conformando así un cuadrado. Como se verá en el caso de Bolivia, dicha participación es significativa. La energía del litio bien puede ser enmarcada en este esquema, dado que en ese proceso están involucradas las comunidades andinas que habitan los salares donde se realiza la extracción, diversas áreas (minería, ciencia, economía) de las diferentes escalas de gobierno (local, provincial o departamental, nacional) y el componente científico-industrial en la cadena de valor litífera.

En una primera parte del artículo se presenta la situación extractiva del litio en Argentina y Bolivia. En cuanto al crecimiento en la cadena de valor litífera, en la segunda parte se identifican las estrategias empleadas en cada uno de estos países. En el tercer apartado, se presentan las dinámicas de la acción colectiva desplegadas por las comunidades que habitan los salares en estos dos países. Finalmente se aportan algunas consideraciones. La hipótesis que guía el documento parte de la existencia de dos lógicas político-económicas diferentes en relación con el tratamiento del recurso. Por un lado, existe un patrón neoextractivo en Argentina donde la desatención del actual gobierno de Mauricio Macri a la situación litífera se combina con la persistencia de un sólido sistema de investigación sobre litio y la presencia de corporaciones globales en la extracción, que determinan en definitiva el direccionamiento general de la situación del litio en el país. Por el otro, en Bolivia existe una mayor participación y articulación entre las distintas escalas de poder del país —desde las comunidades hasta el gobierno plurinacional— y se apuesta al crecimiento endógeno de la cadena de valor litífera, no por casualidad el Estado Plurinacional lo cuenta entre uno de sus nueve proyectos estratégicos<sup>7</sup>. A su vez, el panorama actual del litio en cada país se relaciona con el específico accionar de las comunidades originarias asentadas en los salares, más determinantes en Bolivia que en Argentina. El trabajo se fundamenta en bibliografía secundaria sobre el tema —que en buena medida el autor ha elaborado (Fornillo 2015a)— y en información primaria obtenida en un trabajo de

---

7 Agenda Patriótica 2025 (Ministerio de Autonomía 2012, Bolivia). URL: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol141864.pdf>

campo realizado a inicios de 2017. De igual forma, se recabaron documentos de Estado como las memorias anuales de los proyectos litíferos en Bolivia, de organizaciones sociales como el “protocolo de consulta” de las comunidades del norte de Argentina y estadísticas referidas a los montos de litio exportado. Asimismo, se realizaron entrevistas a funcionarios públicos, comuneros, investigadores, empresarios y trabajadores del litio en Argentina, más precisamente en las provincias de Salta, Jujuy y la ciudad de La Plata, y en Bolivia, en los departamentos de La Paz, Potosí, en el Salar de Uyuni y sus comunidades aledañas.

## 1. El problema de la extracción: escenarios contrapuestos

En el caso de Bolivia, la nueva Constitución del Estado Plurinacional concibe los recursos evaporíticos como un recurso estratégico y no como un *commoditie*, reservando así al Estado su explotación, comercialización y uso<sup>8</sup>. El proyecto de litio boliviano ha quedado en su totalidad bajo dominio del Estado, que lo gestiona de principio a fin en la cadena productiva. Durante diez años, el poder ejecutivo paceño llevó adelante la instalación de la infraestructura productiva sobre el Salar de Uyuni, el más grande y de mayores reservas del mundo. A lo largo de este período, el mayor obstáculo ha sido la dificultad de encontrar una técnica de extracción que permita extraer estos recursos de manera eficaz, rentable y sustentable, para así comenzar la producción a gran escala. Al principio se probó una técnica de extracción (la línea de los cloruros) que generaba muchos residuos y no utilizaba comercialmente el magnesio, por lo cual se dejó de lado y se reemplazó por otra técnica (la línea de los sulfatos). La línea de los cloruros empleaba la cal para separar al litio de otros compuestos al inicio del proceso de extracción de la salmuera. Con esta técnica de extracción en la fase industrial del proyecto se hubiesen generado aproximadamente 4.000 toneladas por día de lodos de encalado<sup>9</sup>, casi un millón y medio de toneladas de residuos cada año, además de que el magnesio se desechaba como residuo en vez de comercializarse. La actual línea de los sulfatos, al utilizar el encalado al final del proceso de evaporación y concentración de los compuestos en piletas, genera muchos menos residuos —tres toneladas de residuos por cada una aprovechada— y logra obtener el magnesio para la comercialización, ya que se extrae previamente al proceso de

---

8 Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia (Declaración Transitoria 8, 2010, Bolivia). URL: <http://www.harmonywithnatureun.org/content/documents/159Bolivia%20Constitucion.pdf>

9 El encalado consiste en adicionar cal a la salmuera concentrada con el objetivo de separar el litio de otros compuestos. Una vez logrado esto, la cal y los compuestos no utilizables se desechan, conformando los lodos de encalado, residuos del proceso productivo. Para una descripción de la forma de extracción de litio véase nota 1.



encalado (Entrevista a Pozo, León, 2017 y GNRE 2016). El problema acerca del método de extracción se encuentra saldado para quienes conducen el proyecto litífero boliviano, de modo que se espera comenzar con la producción masiva —30.000 toneladas anuales— en 2018<sup>10</sup>. Es preciso destacar que la particularidad de la investigación local sobre el proceso extractivo reside en que se vincula directamente a un proyecto en manos del Estado, que patentó y aplica la línea de los cloruros para su propio usufructo. Si bien la entrada en producción se ha demorado en la búsqueda de obtener la técnica de extracción más apropiada, es importante resaltar que el conjunto de la capacidad científica boliviana sobre recursos evaporíticos no está al servicio de una empresa transnacional. Por el contrario, está abocada a generar tecnología local, poniendo la investigación y su aplicación al servicio de un proyecto estatal que apunta al beneficio público.

La estrategia central del gobierno boliviano reside en consolidar la producción de recursos evaporíticos, primero con la extracción de potasio a gran escala, para así hacer rentable la explotación y apaciguar las voces que claman por el comienzo de las labores productivas, para luego extraer el litio masivamente. Actualmente, en el Salar de Uyuni ya se encuentra en construcción la planta industrial de potasio, financiada por y propiedad del Estado, aunque la realización corre por cuenta de la empresa China CAMC Engineering Co. En paralelo, se encargó el diseño final de la planta industrial de carbonato de litio, bajo las mismas condiciones de propiedad y financiamiento, a la empresa alemana K-Utec AG Salt Technologies, mientras está en uso la planta piloto.

Bajo este panorama, la gestión estatal del proyecto de recursos evaporíticos fue creciendo cada vez más. En principio, ella ocupaba un lugar entre otros dentro de la Corporación Minera de Bolivia, luego pasó a lograr una mayor independencia al constituirse la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE) y actualmente se ha fundado la empresa autónoma Yacimientos Litíferos Bolivianos (YLB), que tomará el control de la totalidad de la cadena de los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni. Vale aquí mencionar que sería apresurado extrapolar la fuerte intervención del Estado en la situación litífera al conjunto de la minería boliviana, donde pervive la explotación en manos de grandes y medianas firmas privadas, sin que el Estado intervenga en la extracción minera. El impulso nacionalizador del gobierno de Evo Morales que surgió en 2006 cuando

---

10 Si bien la actual técnica es presentada como definitiva por quienes dirigen el proyecto litífero boliviano y no posee los problemas de la anterior, es preciso mencionar que aun no ha comenzado la producción masiva basada en esta técnica de extracción, con lo cual todavía es posible que surja algún problema inesperado, como sucede con cualquier técnica productiva que no está aplicada a gran escala. En este sentido, su efectividad definitiva se comprobará una vez que la explotación esté en pleno funcionamiento.

la explotación del cerro estannífero Posokoni pasó a manos del Estado, no tuvo continuidad. Por ejemplo, no encontró eco en el poder ejecutivo la idea de nacionalizar la gran mina argentífera San Cristóbal, en manos de la firma japonesa Sumitomo, situada apenas a unos kilómetros del Salar de Uyuni.

Por otra parte, en Argentina se encuentran dos salares en producción, el de Hombre Muerto en manos de la corporación estadounidense FMC y el Salar de Olaroz-Cauchari, bajo el control de la firma australiana Orocobre (aunque todos los salares poseen concesiones privadas)<sup>11</sup>. En 2015 el país fue el que más creció en producción de litio en todo el mundo, dada la entrada al mercado de la firma Orocobre. De acuerdo con el reporte del Servicio Geológico de Estados Unidos, Argentina produjo en 2015 3.800 toneladas métricas (Tnm) de litio, 600 toneladas más que en 2014, lo que representó un aumento de 18,7% anual; sosteniendo el tercer lugar en el podio global, apenas por debajo de Australia (que con 13.400 toneladas elevó su extracción un 0,7%) y de Chile (que llegó a las 11.700 toneladas y creció un 1,7%) (Servicio Geológico de Estados Unidos 2015). Estas dos empresas existentes en Argentina exportan todo el litio que produce el país, devengan impuestos menores, utilizan agua que no abonan, no propician la agregación de valor y tampoco la participación de las comunidades en las ganancias y decisiones (Fornillo 2015a)<sup>12</sup>. Asimismo, las dos firmas poseen sus propias técnicas y procesos de extracción, cuyas patentes dominan e instrumentan de modo privado y confidencial<sup>13</sup>.

- 
- 11 Un pedido de concesión minera al Estado argentino lo puede realizar cualquier particular (empresa, persona física, etc.) sobre un descubrimiento minero o sobre un área minera que ya haya sido descubierta pero que todavía no posea pedido de concesión. Otorgada la concesión, quien la posee se asegura el control del recurso a cambio del pago de un canon y de un plan de inversión para comenzar luego la producción. Los permisos finales para producir litio en Argentina oscilan entre 20 y 40 años, lapso suficiente para aprovechar una parte sustancial de los recursos de los salares. Para una lista detallada de las concesiones de los salares argentinos y su ubicación geográfica véase Slipak 2015.
  - 12 La provincia de Jujuy es la única de todo el país que declaró al litio recurso natural estratégico en 2011. Debido a esta decisión, la empresa provincial Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE) posee un 8,5% de las explotaciones de litio.
  - 13 En Argentina existen potenciales técnicas de extracción de recursos evaporíticos que surgen fundamentalmente del desarrollo de ciencia básica financiada por organismos estatales, pero su aplicación concreta no se lleva a cabo. Por ejemplo, el Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía, de la Universidad de Buenos Aires, patentó un modo de extracción de litio que consume poca agua, aunque todavía se encuentra en estado experimental, con dificultades para ser eficiente en niveles de producción masiva. A su vez, un equipo de investigadores del Laboratorio de Metalurgia Extractiva y Síntesis de Materiales de la Universidad Nacional de Cuyo creó un método para extraer litio de rocas de aluminosilicatos, con niveles de contaminación muy bajos, para el cual solicitó una patente internacional (*Patent Cooperation Treaty*). Ambas técnicas no se aplican porque no existe ningún emprendimiento del Estado nacional o provincial que las requiera y tampoco un interés empresario ("Científicos de la UNCuyo inventaron un nuevo método" 2015).

La llegada en 2015 de Mauricio Macri a la presidencia de Argentina estimuló el interés de empresas internacionales por extraer litio argentino, en parte debido a que el poder ejecutivo eliminó las regalías a la explotación minera —en un área que ya se consideraba una de las más ventajosas del mundo para la inversión (Machado *et ál.* 2011). Así, las potenciales empresas litíferas encontraron en este país una legalidad minera ventajosa para su radicación y un control de los recursos por parte de los gobiernos provinciales que les facilita negociar localmente. Además, las posibilidades de radicarse en Bolivia son nulas dado el control estatal del recurso y muy escasas en Chile, ya que el litio es un recurso no concesionable<sup>14</sup>.

La novedad en la situación extractiva bajo el actual gobierno macrista reside en la pluralidad de empresas transnacionales que anuncian sus planes de inversión para explotar litio o pasar a formar parte de proyectos existentes. Por ejemplo, la empresa canadiense Lithium Americas apunta a realizar las obras que le permitan producir 25.000 toneladas de carbonato de litio en 2019 en el Salar de Cuchari-Olaroz, emprendimiento del que ahora forma parte en un 50% la empresa chilena SQM, controlada por Julio Ponce, ex yerno de Augusto Pinochet (actualmente, Lithium Americas es dueña de las concesiones mineras de litio sobre más de 110.000 hectáreas). También se preparan para extraer litio argentino empresas italianas —Enirgi Group confirmó que desembolsará 300 millones de dólares para construir una planta en el salar del Rincón—, francesas —la firma Eramet aseguró invertir 260 millones de dólares en litio salteño—, así como firmas chinas, japonesas y australianas, entre otras (Di Natale 2016; “El litio motoriza inversiones” 2016; Eleisegui 2016). Esta diversidad de empresas transnacionales encuentra en Argentina un clima de negocios propicio para controlar una materia prima clave en el nuevo paradigma energético. Recordemos que las baterías garantizan la electromovilidad o la reserva de energías renovables, volviéndose centrales en las nuevas industrias verdes que cimientan las transiciones hacia un mundo posfósil.

En esta instancia vinculada a la extracción, resulta relevante precisar el destino de las ganancias. Bolivia aún no ha comenzado a producir a gran escala, pero el Estado Plurinacional ha devengado cerca de 300 millones de los 885 millones de dólares pautados para el proyecto vinculado a los recursos evaporíticos (Entrevista a Montenegro 2017). Sin embargo, se expusieron los porcentajes de distribución de las ganancias que proyectó el mismo gobierno central durante 2010, cuando mediante un proyecto de ley enviado al congreso intentó sin éxito

---

14 En Chile el litio está catalogado como recurso estratégico no concesionable desde la presidencia *de facto* de Pinochet por su importancia para la energía nuclear, aunque igualmente existen dos grandes empresas privadas en producción —SQM y Rockwood—. A raíz de los casos de corrupción que embargaron a las empresas litíferas en 2016, la energía del litio recibió una mayor atención estatal (Lagos 2017).

que el proyecto litífero ganara en autarquía y no dependiera de modo directo de un organismo público. Por entonces, del grueso de las ganancias netas —200 millones de dólares anuales— postuló distribuir del siguiente modo: el 45% estaría destinado a las instancias gubernamentales de la región productora (gobernaciones y gobiernos municipales), 30% para el Tesoro Nacional y la Corporación Minera de Bolivia, 23% se destinaría a reinversiones y 2% a un centro de investigación (Poveda 2014). En el caso de Argentina, las ganancias corresponden a las empresas extractivas, las cuales no pagan retenciones por ley nacional desde 2016, abonan una magra regalía del 3% al Estado nacional, poseen estabilidad fiscal por 30 años, cuantiosos beneficios impositivos —entre ellos, deducir los únicos impuestos que pagan “a las ganancias” e “impuesto al valor agregado”— y exenciones al pago por importación, además de que los eventuales impuestos se computan con base en una declaración sobre lo exportado que realiza la misma firma (Slipak 2015). Incluso en este ítem no es posible contar con información certera, ya que la Secretaría de Minería no brinda con claridad las cifras concretas que la extracción litífera eroga en concepto de cada tributo al cual se encuentra sujeta.

## 2. Tecnología desde la extracción a la batería: entre la dispersión y la organicidad

Además de la explotación y la exportación de la materia prima que se ha descrito en el apartado anterior, resulta relevante caracterizar la articulación entre tecnología y producción al ascender en la cadena de valor de la energía del litio, es decir, en la elaboración química compleja y en la industria de baterías. Este elemento es significativo puesto que concierne a la posibilidad de que los países productores de carbonato de litio sorteen la exportación del recurso en su carácter primario al tiempo que supone la posibilidad de desarrollo de tecnología de punta. Respecto a la oportunidad de generar con el litio productos químicos cada vez más complejos y elaborados, el Centro de Investigaciones y Transferencia de Jujuy en Argentina, dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), intenta sentar las bases de la investigación básica y aplicada para producir hidróxido de litio (utilizable en baterías pero también para depuración de aire en ambientes cerrados, cerámicos, vidrios y lubricantes), entre otros compuestos exportables. Lo mismo sucede en Bolivia, que tras un fallido intento por establecer una suerte de *joint venture* con la empresa coreana Kores-Posco, el Estado financia la construcción de una fábrica de materiales catódicos de baterías, tarea iniciada a principios de 2017 a cargo de la empresa francesa ECM Green Tech (Entrevista a Carballo 2017).

Nuevamente, una diferencia básica entre un país y otro reside en el lugar de la política pública como motor de la articulación entre la dimensión productiva y la científico-técnica, mientras que la presencia del Estado es directa en el caso boliviano, y en los hechos suplanta al sector empresario y aviva las capacidades tecnológicas, vía de desarrollo usual en países marginales, en el país vecino sólo opera a través del financiamiento de la investigación, sin que ello se traduzca en la dimensión productiva. Un dato paradójico es que en Argentina el CONICET reporte la existencia de 239 trabajadores abocados al litio —entre investigadores, técnicos y becarios—, que en la mayoría de los casos terminan por elaborar “conocimiento aplicable no aplicado”, ya que los salarios están controlados por empresas privadas que no solicitan su conocimiento y las baterías se importan<sup>15</sup>.

Ahora bien, un punto que resulta clave respecto a la energía del litio reside en el dominio de la capacidad tecnológica que culmina en la posibilidad de fabricar baterías. Argentina ha realizado diferentes avances en la investigación para poder concretar con relativa solidez ese tránsito, pese a lo cual nunca ha podido ir más allá del área científica. En concreto, el país posee materias primas claves, tiene profundos conocimientos en química compleja, pero no cuenta con las capacidades industriales para hacer la parte física de la batería (aunque sí se ensamblan, pero con componentes importados). En esta dimensión, uno de los ámbitos centrales lo constituye YPF Tecnología (YTEC), empresa dedicada a la investigación y potencialmente a la producción constituida de forma mixta por la firma petrolera semi-pública Yacimientos Petrolíferos Fiscales y la institución central de investigación local, el CONICET. Los científicos más capacitados sobre litio han radicado allí sus investigaciones y uno de los anhelos constantes ha sido contar con una planta piloto de producción de baterías, puesto que representaría tanto un empuje para la comercialización como un ámbito de experiencia en donde profundizar las investigaciones, pero hasta la fecha no se ha obtenido financiamiento para ello (Entrevista a Visintin 2017). El nuevo gerente general de YTEC, Santiago Sacerdote, que fue nombrado debido al cambio general de autoridades que propició el poder ejecutivo nacional macrista, se sumó al impulso para contar con una planta piloto, pero los logros han sido escasos<sup>16</sup>. En este

---

15 Consulta Recursos Humanos, CONICET, 2017.

16 En un primer momento el nuevo gerente intentó que las empresas que explotan el litio en el noroeste argentino financiaran una planta piloto, pero no fue posible porque su cargo no suponía las atribuciones para lograrlo. A inicios de 2016 se firmó una carta de entendimiento entre YTEC, JEMSE y la compañía italiana FIB-FAAM (SERI Group) para avanzar en la instalación de una planta de producción de celdas de Ion-litio, pero tampoco se efectivizó (aunque se encuentran avanzadas las conversaciones para instalar una planta de química compleja que produzca materiales catódicos). El último anuncio fue la posibilidad de que el grupo económico argentino comandado por Eduardo Eurnekian dispusiera de una suma

sentido, la robustez del entramado científico local contrasta con la ausencia de iniciativas productivas y el inexistente apoyo del Estado para la aplicación de este conocimiento, lo cual redundará en límites a la investigación misma.

En lo que respecta a la confección de baterías de Ion-litio, el Estado boliviano ha buscado intervenir y crecer en esta etapa de la agregación de valor. En la zona potosina de La Palca se encuentra en funcionamiento una planta ensambladora de baterías, comprada a la empresa China Linyi Gelon New Battery Materials Co. por un costo de 2,5 millones de dólares. Esta planta de ensamble posibilita la adquisición de experiencia en el tratamiento y comercialización de baterías, pese a que sería ideal contar con una planta industrial que reemplace el ensamblado por la producción real. El gobierno ha intentado intervenir sobre los mayores obstáculos con los que se enfrenta el proyecto boliviano, la debilidad del tejido industrial y el poco desarrollo del entramado científico-técnico en el país. En primer lugar, el Estado ha designado que el mercado de la energía solar —para el cual Bolivia tiene excelentes condiciones naturales por la gran radiación que baña su territorio— se vincule con la provisión de baterías para almacenamiento de electricidad, como primer paso para pensar en la interrelación entre baterías de Ion-litio y el nuevo paradigma energético. En segundo lugar, los testimonios de quienes dirigen el tránsito actual de la “Fase III” —la que corresponde a la fabricación de baterías— no dejan de subrayar la importancia del conocimiento, la tecnología y la innovación, de modo que recalcan la puesta en marcha del Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Materiales Evaporíticos de Bolivia, con el propósito de acrecentar la producción de conocimiento local (Entrevista a Pozo, León y Carballo 2017). Claro está, Bolivia tiene por delante una serie de obstáculos a superar para consolidar el tránsito que va del salar a la batería: debe competir con firmas asiáticas que además destinan cuantiosos recursos a la investigación, con un saber científico todavía débil, con un mercado de baterías para cualquier aplicación de los más pequeños de la región, entre otros.

Naturalmente, la simple exportación de materias primas ha consolidado un papel dependiente en la región de raíces históricas profundas. Evitar este papel requiere incorporarse a cadenas de valor globales o gestar entramados productivos nacionales a partir de fronteras tecnológicas locales, con más razón si concierne a líneas estratégicas de desarrollo contemporáneas, como es el caso de la nueva industria verde de la que forman parte las baterías (energía renovable,

---

cercana a los 80 millones de dólares para montar una planta industrial de baterías, pero desistió de la posibilidad a causa de la incertidumbre acerca del mercado al que se destinará la producción, y por lo tanto sobre la ganancia real. (“Avanza la primera planta de celdas” 2016, “Y-TEC firmó un acuerdo” 2016).

electromovilidad, etc.). En este punto, el Estado argentino se ha retirado plenamente del intento de producir baterías, no estimula ningún emprendimiento privado y tampoco público, y así la investigación no arraiga en ningún proceso productivo, de modo que no podría decirse que exista algo parecido a un triángulo interrelacionado entre las esferas de la política, la ciencia y la industria. A diferencia, y pese a las condiciones de despegue iniciales que en Bolivia podrían parecer poco estimulantes, allí el Estado busca sostener una estrategia de articulación entre el ámbito de la producción y la ciencia, de por sí débiles. Sin embargo, estos escenarios no son fijos, Bolivia puede acrecentar sus capacidades técnico-industriales pese a sus debilidades o Argentina puede variar su situación si se modifican las políticas públicas, o si se cuenta con financiamiento para solventar alguna etapa de su cadena de valor.

### 3. Comunidades y conflicto a la vera de los salares

Entre 1969 y 1974, la empresa estatal argentina Fabricaciones Militares llevó a cabo una exploración de los salares del altiplano. En este periodo se confirmó la existencia de litio en muchos de ellos. La dictadura militar que se instaló en 1976 tomó la decisión de concesionar el salar de Hombre Muerto —situado en la frontera entre las provincias de Catamarca y Salta—, para lo cual se convocó a un concurso público internacional. La concesión se adjudicó a la firma Minera del Altiplano, subsidiaria de la empresa transnacional estadounidense FMC. El proyecto fue avanzando lentamente, pero no encontró mayor resistencia local dado que se desplegó en un entorno despoblado. Desde 1998 este salar se encuentra en producción, siendo la mayor explotación de litio argentino (exporta 12.000 toneladas anuales de carbonato aproximadamente) (Slipak 2015).

Teniendo por trasfondo el éxito de esta empresa, FMC procuró extender su área de influencia sobre el mayor yacimiento de litio del planeta, el Salar de Uyuni en Bolivia, pero el resultado no fue similar al de Argentina. En efecto, en medio de la ola privatizadora, durante el mandato de Paz Zamora (1989-1993) se ofreció por 40 años la explotación del salar a la internacional FMC en 1989. Sin embargo, el intento se topó con fuertes resistencias de las comunidades locales, del comité cívico departamental, de la Universidad Tomás Frías, de modo que las tensiones regionales terminaron por sepultar el proyecto empresario bajo una presión social que incluso amenazó la gobernabilidad a escala nacional. Un nuevo intento en 1992, jalonado por intensos debates parlamentarios y nuevas resistencias, llevó a que la propia firma desistiera definitivamente de la posibilidad de radicarse en Bolivia (Calla Ortega 2014).

Ambas situaciones dan cuenta de una diferencia de origen entre una experiencia y otra: mientras que en Argentina la primera empresa extranjera se instala sin inconvenientes, la misma firma encuentra en el país vecino una resistencia tal que la obliga a abandonar el intento. Esta dinámica acontecida en Bolivia representa el fondo histórico que hizo de la cuestión del litio un problema social compartido y la condición inicial para que en 2007 fuera la propia Federación Regional Única de Trabajadores del Altiplano Sur (FRUTCAS) la que le presentara al poder ejecutivo —del cual el sindicato se siente parte orgánica— el proyecto de impulsar el control del litio bajo mando estatal. En ese sentido, el origen del actual proyecto litífero boliviano es subalterno y popular, tal como atestiguan numerosos testimonios recabados en el trabajo de campo; y aunque la gobernabilidad pasó a ser rápidamente paceña aún existe un vínculo fluido entre el poder ejecutivo y las estructuras comunal-sindicales aledañas al salar de Uyuni (Entrevista a Córdoba 2017 y Calla 2017). Considerando esta dinámica socio-política, resulta necesario constatar que no sólo debe traerse a colación la importancia para el desarrollo de articular un triángulo en el que interaccionan la industria, el Estado y la esfera científico-técnica, sino de un cuadrado —tal como lo sugiere Dagnino (2009)— en el que también participan de manera decisiva las organizaciones y movimientos sociales. En efecto, en el caso de Bolivia las comunidades originarias y sus representaciones sindicales son indisociables de la perspectiva actual hacia los recursos evaporíticos, a causa de que han resistido históricamente a la privatización del salar de Uyuni y debido a que han sido las propulsoras de que el gobierno plurinacional controle la totalidad de la cadena litífera.

La situación de Argentina da cuenta de otro panorama. A finales de los noventa llegaron al país empresas extractivas que lograron tenencias en diversos salares, pero las exploraciones más significativas se dieron en Salinas Grandes por parte de la empresa canadiense Dajin Resources Corp. y en el salar Olaroz-Cauchari, por parte la firma Orocobre. Ambas iniciativas tuvieron resultados disímiles. Por una parte, las comunidades salitreras de la vera de Salinas Grandes opusieron una fuerte resistencia a la instalación de la firma canadiense. Estas comunidades conformaron la coordinación de las “33 comunidades”<sup>17</sup> y activaron el conflicto en diferentes instancias —frente al gobierno municipal y provincial o al poder judicial— y bajo diversos repertorios de acción —el corte de ruta o

---

17 Desde mediados de 2010, las comunidades que rodean el salar Salinas Grandes impulsaron encuentros sucesivos por los cuales se irían articulando, reunión tras reunión, las comunidades que habitan la cuenca. Finalmente lograron auto-convocarse un total de 33 comunidades conformando la “Mesa de comunidades originarias de la Cuenca de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc para la defensa y gestión del Territorio”. Esta Mesa emergió primero entre comunidades situadas en territorio de la provincia de Jujuy, extendiéndose luego hacia las comunidades de Salta.



la ocupación del Salar entre ellos—, aunque el plano legal terminó por ser el más efectivo. Ciertamente, entablaron un litigio por el control del salar que las llevó primero a la Corte Suprema Nacional y luego a la Corte Interamericana de Derechos Humanos, que aún no se ha pronunciado. Esta situación derivó en un empate territorial entre la empresa y las “33 comunidades”: la firma no pudo instalarse, las comunidades no pudieron detenerla definitivamente pero, dado que el litigio no se ha resuelto, la explotación del salar quedó suspendida (Fornillo 2015a). En segundo lugar, diferente es el caso de la explotación de Olaroz-Cauchari en la provincia de Jujuy. Un geólogo local actuó como una suerte de “explorador” que le indicó a la empresa Orocobre que el salar era propicio para explotar litio, mientras que empezaba a establecer contacto con las comunidades preparaba las condiciones para que la empresa pudiera establecerse en la región. A finales de 2014 la firma comenzó a producir litio, despertando una respuesta ambivalente por parte de la comunidad de Susques que rodea el proyecto, mientras una parte de su población la avala dados los pequeños beneficios económicos asociados a la actividad, la otra se ha reunido en el colectivo La Apacheta<sup>18</sup>, que entiende que es inexistente la participación de las comunidades en la gestión, decisión y ganancias del proyecto.

Ahora bien, ¿cuáles son los repertorios de acción de las comunidades que actualmente despliegan ante los proyectos litíferos en ambos países? En principio, el conjunto del proyecto boliviano sigue contando con el respaldo de FRUTCAS, cuya sintonía directa con el gobierno central se debe, no poco, a que tituló millones de hectáreas a cambio de que el salar de Uyuni quedara rotulado como reserva fiscal. La situación argentina es diferente, debido a que ni el Estado ni las provincias ni las comunidades tienen ingerencia directa en los proyectos privados, y donde la gran mayoría de las comunidades no posee la propiedad formal de sus territorios (Entrevista a Ticona 2017 y Calla 2014). En Bolivia, el radio de distancia de las comunidades sobre el proyecto litífero influye sobre el nivel de influencia, participación e impacto que pueden desplegar. Los sectores alejados, como la comunidad de Colcha Ka, suelen renegar de la ausencia de beneficios para sus habitantes. En otras comunidades como Colchani no sólo mencionan la tardanza en la puesta en producción a la luz de las promesas de desarrollo que se tejen en torno al litio, sino que también advierten las severas complicaciones que el consumo de agua dulce por parte del proyecto litífero podría traer a una región cuya producción principal es la quinoa (Entrevista a Marquez 2017). La comunidad de Río Grande, la más próxima a las instalaciones productivas del Salar, es la que ha logrado una participación en las tareas asociadas al proyecto que le permite reforzar su propio

---

18 La Apacheta es un colectivo independiente conformado por un grupo de familias de la localidad de Susques, que poseen unas 1.000 hectáreas de tierra colindantes al salar de Olaroz.

entramado comunitario. Esto es así porque el área de transportes que utiliza el proyecto —camiones de carga, transporte de personal, etc.— la lleva adelante la empresa cooperativa Delta, de la que forma parte el conjunto de la población comunitaria, y este es el ejemplo más virtuoso por replicar, dado que el emprendimiento litífero refuerza y potencia así la lógica comunal (Entrevista a Mamani 2017). En este caso, la comunidad de Río Grande no sólo posee el derecho a una renta por estar asentada históricamente en el salar, sino que además realiza una tarea mancomunadamente y obtiene una ganancia gracias a ello a través de una cooperativa, y en la actualidad es un caso único si se miran las interacciones entre empresas y poblaciones que bordean los salares del área andina.

Las comunidades de Argentina se hallan en una situación mucho más defensiva, ya que soportan la prisa de las empresas inversoras extranjeras por instalarse y la hostilidad de los gobiernos provinciales, así como el claro aval del nuevo gobierno nacional a la explotación minera. Las comunidades lindantes a Salinas Grandes que han sabido articular mayores niveles de resistencia se abocaron durante 2016 a elaborar, consensuar, legitimar y difundir un protocolo de consulta para todo aquel que esté dispuesto a llevar cualquier proyecto productivo en la geografía comunitaria, y no sólo de litio. La estrategia elaborada en los últimos años, con el apoyo de varias ONG y organizaciones ambientalistas, fue propiciar la elaboración del “Procedimiento de Consulta y Consentimiento, Libre Previo e Informado para las comunidades de la Cuenca de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc” (Comunidades de Salinas Grandes 2016). Este protocolo de consulta fue el primero en el país y ha sido reconocido por la Defensoría del Pueblo de la Nación, que instó a distintas autoridades nacionales y provinciales de Salta y Jujuy a respetarlo<sup>19</sup>. Las comunidades locales no rechazan de plano la extracción del litio en los salares, por el contrario, rechazan que no sean tenidas en cuenta en los proyectos litíferos con el argumento base de que su presencia en los salares se remonta a siglos, y su existencia obviamente preexiste a la del Estado nacional. Las condiciones generales aquí son adversas, ya que remiten al rebrote neoliberal que representa el gobierno macrista, el cual favorece la presencia deliberada de corporaciones globales dispuestas a explotar el litio, una política acompañada por las provincias que ejercen su soberanía sobre el recurso. De este modo, las comunidades no son tenidas en cuenta y sólo se consideran sus demandas mínimas —como la necesidad de fuentes de trabajo o que se respeten ciertas normas ambientales básicas— con el propósito central de que no entorpezcan la producción. La elección del actual gobernador en la provincia de Jujuy en 2015 —Gerardo Morales— parecía haber modificado la situación con las

---

19 Resolución Número 25/16 (Defensoría del Pueblo de la Nación 2016).

comunidades, pero aunque este dijo aceptar la realización de la consulta, en realidad nunca se realizó. Igualmente, el hecho de que las comunidades cuenten con un protocolo de consulta y consentimiento aparece como un recurso que resguarda el reconocimiento de sus derechos territoriales (el de defensa de su hábitat, entre otros), siempre y cuando no se tergiversen los mecanismos de aplicación<sup>20</sup>. Pese a que existen sólo dos explotaciones en marcha —una de ellas hace ya casi dos décadas—, hay más de 17 salares de diferente tamaño que están concesionados y muchas empresas anuncian que se radicarán definitivamente, de modo que está en suspenso cuál será la intensidad de la acción colectiva subalterna que emerja cuando las firmas intenten desembarcar en el territorio.

Reducir al mínimo las peligrosas consecuencias ambientales que implica la extracción de litio y que las comunidades posean un papel central en la gestión y beneficios del proyecto litífero —ambos elementos vinculados— se encuentran entre los desafíos más significativos para Bolivia. En una de las entrevistas realizadas en el salar de Uyuni a uno de los técnicos encargados del funcionamiento de la planta piloto de litio, obtuvimos el dato de que actualmente se utilizan entre 20.000 y 30.000 litros de agua dulce para obtener entre 300 y 400 kilos de litio, con una tasa de reutilización de agua que oscila entre el 30 y el 40% (Entrevista a Tuler 2017). Si extrapolamos estos números a la producción industrial de gran escala que se proyecta llevar a cabo (30.000 toneladas anuales) y que replicaría la técnica actualmente utilizada en la planta piloto, se consumirían aproximadamente 900.000.000 de litros de agua por año bajo un parámetro de eficiencia y 2.450.000.000 de litros bajo uno de no eficiencia, siendo cualquiera de estos guarismos un problema real. La zona es árida, su economía se sustenta fuertemente en la producción agrícola y el conjunto de la reproducción del ecosistema del lugar se debe a la disponibilidad de agua dulce. La falta de agua para pastoreo es señalada por los comuneros como uno de los primeros avisos sobre la peculiar escasez de agua que sufre la región, y una causa de ello podría residir en los 500 litros por segundo que actualmente consume la mina San Cristóbal (Entrevista a Marquez 2017). Pese a esta situación, no existen estudios serios sobre el régimen hídrico actual y potencial.

La zona donde se hallan los salares en Argentina es igualmente árida, escasea el agua, y con las explotaciones las napas se salinizan, las fuentes de agua

---

20 La aplicación minuciosa del protocolo de consulta es un elemento importante para su eficacia. Tradicionalmente, antes de que exista el protocolo, los acercamientos del gobierno provincial o de las empresas a las comunidades tenían en cuenta alguno de los requisitos que actualmente demanda el protocolo (libre, previo e informado), pero solían tergiversar un requisito —o más de uno—. Por ejemplo, no brindaban información precisa o buscaban torcer voluntades con base en pagos o comenzaban las exploraciones sin consentimiento. Es necesario, entonces, garantizar que estas situaciones pasadas no se repitan si se quiere respetar el protocolo de consulta.

para pastoreo se secan. Los comuneros denuncian alteraciones ambientales, pese a lo cual tampoco se cuenta con datos públicos precisos; todo esto sin contar que los informes ambientales los elaboran las mismas empresas, cumpliendo el inapropiado rol de ser “juez y parte”.

En el caso boliviano, resta ver el modo de articular la participación comunitaria y del poder ejecutivo plurinacional en un *equilibrio óptimo*, para utilizar un concepto de Zavaleta Mercado, en el que la dirección general del proyecto litífero por parte del poder ejecutivo paceño conviva fluidamente con la capacidad de decisión, gestión, cuidado del entorno y participación de los beneficios por parte de las comunidades. (Entrevista a Ticona 2017 y Zavaleta 1986). Como se ha visto, no todos los poblados que rodean el salar de Uyuni tienen un lugar en el proyecto e incluso el departamento de Potosí no se percibe incluido en él. Cuando cesen las inversiones del Estado Plurinacional, comience la producción masiva y aparezcan las ganancias se abrirá otro escenario donde la disputa sobre los derechos de participación será mayor. Se presentará, entonces, el desafío de que la empresa litífera no sólo suministre ganancias al país, sino que contribuya a una definitiva relación de beneficio mutuo y participación democrática de las distintas escalas de poder en Bolivia, desde las comunidades al Estado plurinacional.

#### 4. Perspectivas y desafíos: ¿escenarios pos-extractivistas?

El actual gobierno nacional argentino desestima contribuir al crecimiento en la cadena de valor litífera, prescindencia similar a la del sector empresarial que tampoco realiza una inversión de peso en el área química compleja o en la industria de baterías. De este modo, es el sistema científico abocado a la investigación de litio el que persevera con sus desarrollos, pero desligado de cualquier instancia de producción. Así, el triángulo de Sábato, aquél que apunta a ligar las esferas de la política pública, la industria y el sistema científico, se halla desarticulado, y cada esfera marcha de forma autónoma. En Argentina, incluso, ni sería posible considerar la participación de un cuarto vértice ligado al accionar de las comunidades, debido a que no son consideradas como un actor con derecho a gestionar y obtener beneficios de los proyectos litíferos. Sólo el área científica guarda cierto grado de latencia, puesto que las investigaciones sobre el conjunto de la cadena del litio aún perviven, aunque con tendencia a declinar dado su aislamiento. En este sentido, los desafíos para lograr captar la renta del litio o desarrollar tecnología local son considerables, dada la desatención de las instituciones públicas sobre la cuestión litífera argentina y el predominio del capital transnacional en la minería del litio. Nos encontramos, por lo tanto, frente a una lógica de corte extractivo, ya que predominan corporaciones globales que exportan la materia

prima sin ninguna agregación de valor. Adicionalmente, no existe una política de Estado estratégica que apunte a revertir esta situación de base.

En este aspecto, la situación en Bolivia es diferente. En efecto, el Estado ha elaborado una política integral y estratégica para con el recurso, busca intervenir en toda la cadena productiva de la energía del litio y la investigación se encuentra vinculada de modo directo al entorno productivo. No es posible saber si el proyecto boliviano de recursos evaporíticos logrará sortear las dificultades que se le presentan, como la debilidad del entorno científico y económico. Sin embargo, es entendible la apuesta por soportar un desarrollo estratégico sobre la base de las propias capacidades con las que cuenta el país, más aún a la luz de la histórica sangría de recursos en manos ajenas. Un diagnóstico certero sobre el papel central que la energía del litio posee al interior de un nuevo paradigma energético puede colegirse de la reciente creación del Ministerio de Energía y de la paralela creación de la empresa autónoma Yacimientos Litíferos Bolivianos. El gobierno plurinacional, entonces, ha desplegado una política que no podría enmarcarse bajo el concepto de extractivismo. Ello es así porque la explotación está en manos del Estado, se apuesta realmente por crecer en la cadena de valor, y existe un fluido diálogo entre el poder ejecutivo y las comunidades locales. Este proyecto estratégico es indisoluble de la historicidad que posee la extracción del litio en Bolivia y del papel protagónico que han tenido las comunidades originarias en ella, para imprimirle el actual rumbo. De este modo, si actualmente se despliegan aunadas la esfera de la ciencia, la industria y la política pública en gran parte se debe a la acción colectiva de ese cuarto vértice compuesto por las comunidades locales. Ahora bien, esto no significa necesariamente que el gobierno plurinacional apueste a un modelo económico general de posdesarrollo o pos-extractivista antes que a uno deliberadamente productivista. La situación del litio no es posible extrapolarla al conjunto de la minería boliviana y tampoco al funcionamiento de la economía en general.

El núcleo de la discusión en torno al litio se presenta entre quienes afirman que exportar litio es la opción más realista que puede encararse y quienes sostienen que es preciso escalar decididamente en la cadena de valor, al tiempo que se pone en tela de juicio si cualquiera de esas empresas debe ser comandada por capital privado o público. Lo cierto es que Argentina y Bolivia ilustran los polos de cada una de estas posibilidades, y la que transita el primer país no hace más que reproducir la forma tradicional de la economía de enclave. Al contrario, una presencia del orden de lo público en el ámbito litífero posee una serie de ventajas por varias razones: capacidad de captar renta, posibilidad de desplegar una frontera tecnológica local, independencia para el desarrollo de políticas hacia el sector, comandar un sector indudablemente vital como el de la energía. Con todo, todavía está por verse si Bolivia logrará insertarse en el mercado mundial

de baterías, así como habrá que esperar para ver consolidada un área de tecnológica robusta sobre recursos evaporíticos. Sin embargo, muy posiblemente podrá insertarse en el mercado del carbonato de litio, dada la necesidad de grandes empresas y países de asegurarse el aprovisionamiento, el poco valor agregado de la materia prima y la relativa complejidad técnica que conlleva su extracción. A su vez, Bolivia está dando pasos serios para desarrollar su sistema de investigación vinculado al litio, prueba de ello es que ha inventado una técnica de extracción para aplicar en el salar de Uyuni y que apuesta a acrecentar su capacidad científica en el conjunto de la cadena de valor, financiándola. Paradójicamente, muchos de los obstáculos que aparecen en Bolivia —ausencia de amplio mercado para baterías o escaso personal científico ya formado— no tendrían el mismo peso si países como Argentina o Brasil siguieran exactamente la misma política hacia el litio que encara el país andino-amazónico, ya que no poseen esos problemas.

Finalmente, hay un punto asociado que es preciso subrayar para comprender la necesidad de una política pública estratégica con relación a la energía del litio: ella reviste una importancia cardinal en nuestros países debido a que trasciende el campo del mercado de las baterías o de la extracción de un recurso para ser un factor clave en la concreción de un nuevo paradigma energético (Fornillo 2015b y 2016). Transformar nuestra base energética está en el centro de las políticas de posdesarrollo que permitan sortear los escenarios puramente dependentistas presentes en el hemisferio sur, así como el combate al cambio ambiental global y la prevención del fin de los combustibles fósiles. El estado de la situación energética global redunda en que resulte central para los países que apuntan a su autonomía lograr forjar una industria verde o poseer una planificación muy clara acerca de cómo encarar una transición energética, y aquí el litio es clave por el papel que juegan las baterías como tracción y reservorio de electricidad. En este sentido, las comunidades andinas suelen asumir una perspectiva que traza un lazo indisoluble entre la sociedad y la naturaleza al asumir la premisa del “vivir bien”, y si la energía del litio tiene un valor esencial es porque responde a la misma crisis ambiental global.

## Referencias

1. “Avanza la primera planta de celdas de litio del país”. 2016. *YTEC Noticias*, 2 de noviembre, URL: <https://www.y-tec.com.ar/Paginas/Noticias/Avanza-la-primer-planta-de-celdas-de-litio-del-pais.aspx>
2. Calla Ortega, Ricardo. 2014. “Impactos de la producción industrial del carbonato de litio y del cloruro de potasio en el salar de Uyuni”. En *Un presente sin futuro. El proyecto de industrialización de litio en Bolivia*, editado por Juan Carlos Guzmán Salinas, 23-61. La Paz: CEDLA. URL: [https://www.cedla.org/sites/default/files/un\\_presente\\_sin\\_futuro.pdf](https://www.cedla.org/sites/default/files/un_presente_sin_futuro.pdf)

3. “Científicos de la UNCuyo inventaron un nuevo método para extraer litio”. 2015. *Los Andes*, 21 de mayo, URL: <http://www.losandes.com.ar/article/cientificos-de-la-uncuyo-inventaron-un-nuevo-metodo-para-extraer-litio-desde-minerales>
4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Resultados de búsqueda de la palabra “litio” en la base de datos de la página web del CONICET, último acceso el 30 de octubre de 2017, URL: <http://bit.ly/2Atysgh>
5. Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia. URL: <http://www.harmony-withnatureun.org/content/documents/159Bolivia%20Consitucion.pdf>
6. Comunidades de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc. 2016. *KACHI YU-PI- Huellas de Sal: Procedimiento de consulta y consentimiento, libre previo e informado para las comunidades de la Cuenca de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc*. Buenos Aires: Farm. URL: <http://farn.org.ar/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=20278>
7. Dagnino, Renato. 2009. “El Triángulo de Sábato. Debate en la 4ª Reunión de Ciencia, Tecnología y Sociedad (brasileña, argentina y uruguaya) realizada en Porto Alegre”. *Saber Cómo*. Número 73. Buenos Aires: INTI.
8. Defensoría del Pueblo de la Nación Argentina. 2016. “Resolución N° 25/16”.
9. Di Natale, Martín. 2016. “Se potenció la ‘guerra’ del litio entre los inversores extranjeros”. *La Nación*, 23 de febrero, URL: <http://www.lanacion.com.ar/1873414-se-potencio-la-guerra-del-litio-entre-los-inversores-extranjeros>
10. Eleisegui, Patricio. 2016 “La materia prima del futuro abunda en Argentina: el litio suma inversores chinos, japoneses y chilenos”. *Iprofesional*, 21 de septiembre, URL: <http://www.iprofesional.com/notas/238929-litio-tierras-raras-materia-prima-del-futuro-La-materia-prima-del-futuro-abunda-en-Argentina-el-litio-suma-inversores-chinos-japoneses-y-chilenos>
11. “El litio motoriza inversiones por más de us\$ 1.000 millones en el Norte”. 2016. El inversor energético y minero, 23 de marzo, URL: <https://www.inversorenergetico.com.ar/el-litio-motoriza-inversiones-por-mas-de-us-1-000-millones-en-el-norte/>
12. Fornillo, Bruno. 2016. *Sudamérica futuro. China global, transición energética y posdesarrollo*. Buenos Aires: El Colectivo-CLACSO.
13. Fornillo, Bruno (coord.). 2015a. *Geopolítica del litio. Industria, ciencia y energía en Argentina*. Buenos Aires: El Colectivo-CLACSO. URL: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150918095017/Geopolitica.pdf>
14. Fornillo, Bruno. 2015b. “El mito del litio y el modelo de desarrollo”. *Realidad económica* (295): 145-157.
15. Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE). 2016. *Memorias*. Bolivia: GNRE.
16. Lagos, Gustavo. 2017. *El desarrollo del litio en Chile: 1984-2017*. Santiago de Chile: EDITEC.
17. López, Jonnathan. 2014. “Modelos interpretativos de la relación estado-empresa-universidad”. *Revista Clío América* (15): 111-122.
18. Machado Horacio, Maristella Svampa, Enrique Viale, Marcelo Giraud, Lucrecia Wagner, Mirta Antonelli, Norma Giarracca y Miguel Teubal. 2011. *15 mitos y realidades de la minería trasnacional en la Argentina*. Buenos Aires: El Colectivo.
19. Ministerio de Autonomías. 2012. *Agenda Patriótica 2025*. Bolivia: Imprenta XX. URL: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol141864.pdf>
20. Poveda, Pablo. 2014. “Impacto económico de la industrialización del litio del salar de Uyuni en la región”. En *Un presente sin futuro. El proyecto de industrialización de litio en Bolivia*, editado por Juan Carlos Guzmán Salinas, 123-168. La Paz: CEDLA. URL: [https://www.cedla.org/sites/default/files/un\\_presente\\_sin\\_futuro.pdf](https://www.cedla.org/sites/default/files/un_presente_sin_futuro.pdf)



21. Sábato, Jorga Alberto y Botana, Natalio. 1968. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". *Revista de Integración* 3: 15-36.
22. Salama, Pierre. 2012. "China-Brasil: Industrialización y desindustrialización temprana". *Revista Cuadernos de Economía* (56): 223-252. URL: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v31n56/v31n56a09.pdf>
23. Samaniego, Pablo; María Vallejo y Joan Martínez-Alier. 2014. "Déficit comercial y déficit físico en Sudamérica". Documento de trabajo. Proyectos CSO2010-21979 Y ENGOV (Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals -ICTA-, Universidad Autónoma de Barcelona). Quito: FLACSO. URL: <http://www.flacsoandes.edu.ec/agora/deficit-comercial-y-deficit-fisico-en-sudamerica>
24. Servicio Geológico de Estados Unidos. 2015. *Mineral Commodity Summaries 2015*. Estados Unidos: USGS. URL: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2015/mcs2015.pdf>
25. Slipak, Ariel. 2015. "La extracción de litio en la Argentina y el debate sobre 'la riqueza natural'". En *Geopolítica del litio. Industria, ciencia y energía en Argentina*, editado por Bruno Fornillo, 91-122. Buenos Aires: El Colectivo-CLACSO. URL: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150918095017/Geopolitica.pdf>
26. Unceta, Koldo. 2014. "Poscrecimiento, desmercantilización y 'buen vivir'". *Nueva Sociedad* 252: 136-152. URL: <http://nuso.org/revista/252/capitalismo-clima-y-conflictos/>
27. "Y-TEC firmó un acuerdo para avanzar en el desarrollo de la primera planta de celdas de ion litio del país". 2016. *Energía Estratégica*, 18 de mayo, URL: <https://www.energiaestrategica.com/y-tec-firmo-un-acuerdo-para-avanzar-en-el-desarrollo-de-la-primera-planta-de-celdas-de-ion-litio-del-pais/>
28. Zavaleta Mercado, René. 1986. *Lo nacional-popular en Bolivia*. Ciudad de México: Siglo XXI.

## Entrevistas

29. Carballo, Ronandt. Director de Electroquímica y Baterías de GNRE, La Paz, 2017.
30. Córdoba, Héctor. Expresidente Corporación Minera de Bolivia, La Paz, 2017.
31. León, Graciela. Área operativa GNRE, La Paz, 2017.
32. Mamani, Edgar. Presidente de la Comunidad de Río Grande, Río Grande, 2017.
33. Márquez, Panfilo. Artesano y trabajador de la sal, Comunidad de Colchani, 2017.
34. Montenegro, Juan Carlos. Exdirector área operativa GNRE, La Paz, 2017.
35. Pozo, Alieda. Área operativa GNRE, La Paz, 2017.
36. Ticona, Humberto. Secretario ejecutivo de FRUTCAS, Uyuni, 2017.
37. Tuler, Pablo. Técnico, integrante del Proyecto Litio, salar de Uyuni, 2017.
38. Visintin, Arnaldo. Investigador CONICET-INIFTA, La Plata, 2017.



**Bruno Fornillo** es doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires (Argentina) y doctor en Geopolítica por la Université Paris VIII (Francia). Es investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina. Sus principales líneas de investigación son: energía y transición energética, China y su vínculo con América Latina, la energía del litio. Entre sus publicaciones más recientes se encuentra "Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: Antropoceno, geopolítica y posdesarrollo". *Revista Prácticas de Oficio* (20): 46-53. Buenos Aires: IDES, 2017. ✉ [bmfornillo@gmail.com](mailto:bmfornillo@gmail.com)