



Revista Perspectivas en Inteligencia

Revista Científica en Ciencias Sociales e Interdisciplinaria

Bogotá D.C., Colombia

ISSN: 2145-194X (impreso), 2745-1690 (en línea)

Página Web: <https://revistascedoc.com/index.php/pei>

Retos y desafíos geoeconómicos de Bolivia para la explotación del litio

Autores:

Viviana del Pilar Ardila García

<https://orcid.org/0009-0000-1121-8636>

Universidad Militar Nueva Granada

✉ viviardila@gmail.com / viviana.ardila@unimilitar.edu.co

Citación APA: Ardila García, V. (2023). Retos y desafíos geoeconómicos de Bolivia para la explotación del litio. *Perspectivas en Inteligencia*. 15(24), 173-205. <http://doi.org/10.47961/2145194X.656>

Publicado en línea: 2023

Los artículos publicados por la Revista Científica *Perspectivas en Inteligencia* son de acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons: Atribución - No Comercial – Sin Derivados**.



Para enviar un artículo:

<https://revistascedoc.com/index.php/pei/about/submissions>



Retos y desafíos geoeconómicos de Bolivia para la explotación del litio

Bolivia's geoeconomic challenges and challenges
for lithium exploitation

Viviana del Pilar Ardila García¹

(1) Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D. C. – Colombia,

✉ viviardila@gmail.com viviana.ardila@unimilitar.edu.co

Resumen

Los recursos minerales estratégicos son factores determinantes para el desarrollo de las naciones. En medio del cambio climático y los esfuerzos de la comunidad internacional para enfrentar esta amenaza, realizando una transición al uso de energías limpias, el litio ha cobrado importancia en la geopolítica y geoeconomía mundial, al ser una opción eficiente para almacenar energías renovables y reemplazar el uso de hidrocarburos. En este panorama, Bolivia es el país con las mayores reservas de litio del mundo (21 millones de toneladas), llamando la atención del mercado internacional. Aunque este mineral es una oportunidad para que el país andino pueda potenciar su capacidad geoeconómica, tras varios intentos para la explotación y exportación de este material, así como la producción de baterías de iones de litio, Bolivia se enfrenta a múltiples inconvenientes, que van desde aspectos geográficos, sociales, medioambientales y tecnológicos, que le limitan tener una industria de explotación sostenible y atractiva para el proceso de inversión extranjera.

Clasificación JEL: F52, L72, O19.

Palabras clave: Litio; Bolivia; geoeconomía; recursos naturales estratégicos; geopolítica.

Abstract

Strategic mineral resources are undoubtedly determining factors for the development of Nations. In the midst of climate change and the efforts of the international community

to confront this threat, making a transition to the use of clean energy, lithium has gained importance in global geopolitics and geoeconomics, being an efficient option to store renewable energy and replace the use of hydrocarbons. In this panorama, Bolivia is the country with the largest lithium reserves in the world (21 million tons), drawing the attention of the international market. Although this mineral is an opportunity for the Andean country to enhance its geoeconomic capacity, after several attempts to exploit and export this material, as well as the production of lithium-ion batteries, Bolivia faces multiple drawbacks, ranging from geographical, social, environmental and technological aspects, which limit it from having a sustainable and attractive exploitation industry for the foreign investment process.

Keywords: Lithium; Bolivia; geoeconomics; strategic natural resources; geopolitics.

Introducción

Los recursos naturales de un país, en cierta medida, pueden determinar su destino, su desarrollo e importancia en el sistema internacional. Aprovechar de forma responsable la exploración, explotación y usos de estos recursos permitirá generar grandes cadenas de valor y de desarrollo para una nación. Ante la demanda global de energía, asegurar la provisión de este servicio es vital para garantizar el desarrollo de los países y reforzar la valorización de diferentes recursos naturales (López, 2010). En dicho contexto, recursos naturales como el litio, que, si bien no genera energía, cobran valor esencial para la fabricación de baterías que almacenan energía, especialmente la solar. Esta dinámica convierte a este mineral en una potencial ventaja competitiva para los países que lo posean, considerando el interés mundial de llevar a cabo una transición a energías limpias, para mitigar el cambio climático y el calentamiento global.

Dicho esto, Bolivia es el país con las mayores reservas de litio en el mundo, por encima de Australia, Canadá, Estados Unidos, China, Brasil, Chile y Argentina, que, aunque no tienen la misma cantidad de este mineral, sí cuentan con una cadena de producción industrializada para producir energías sostenibles e innovadoras. No obstante, aunque Bolivia cuenta con los recursos naturales para tener una ventaja competitiva en el mercado mundial, tiene desafíos importantes para posicionarse en el mercado internacional como uno de los principales países productores de este mineral, que al no ser renovable se convierte en un recurso estratégico.

El actual desarrollo tecnológico global evidencia grandes oportunidades para el litio, en especial la creciente demanda de implementación de vehículos eléctricos en países como China, India, Japón, Austria, Holanda y Noruega, países que buscan hacer una transición energética mediante prohibiciones de venta de vehículos que no sean de

esta naturaleza. Este proceso demanda baterías recargables de alta calidad, y se estima que la tasa de crecimiento anual compuesta CAGR¹ del mercado global Batería de iones de litio, crezca alrededor del 15% entre 2022 y 2027 (Mordorintelligence.com, 2021).

Para Mordorintelligence.com (2021), Asia-Pacífico será uno de los mercados de baterías de iones de litio con más rápido crecimiento y una de las regiones más prometedoras en la expansión global de la industria automotriz eléctrica; y según International Energy Agency (2021), actualmente China es uno de los mayores mercados para la producción y venta de vehículos eléctricos, obligándolo a ser el mayor productor de baterías de iones de litio si quiere mantener el mercado, que representa más del 70 % de la capacidad de producción mundial de celdas de batería.

Con las actuales tendencias que apuntan a una transición del uso de energías fósiles a energías limpias, surge la pregunta que busca abordar este artículo, ¿cuáles pueden ser los retos y desafíos geoeconómicos de Bolivia para la explotación de su litio?, que limita el desarrollo de una capacidad competitiva económica y el posicionamiento del país andino dentro de los mayores exportadores de litio del mundo.

Metodología

El presente artículo desarrolló un enfoque cualitativo mediante un método deductivo, utilizando una técnica descriptiva y correlacional compuesta en este caso por tres ejes temáticos esenciales. En el primer eje, se definen a partir de un marco conceptual la importancia de los recursos naturales, el territorio y la geoeconomía para el desarrollo de una nación con un mercado potencial para el uso del litio y los intereses internacionales que este despierta.

En el segundo eje se describieron los principales retos y desafíos para la explotación del litio en Bolivia, abarcando factores del medio ambiente, tecnológicos, sociales, defensa y seguridad nacional. En este mismo eje se realizó un análisis correlacional entre Bolivia y otros países que cuentan con este recurso energético, para determinar la importancia de las políticas públicas, su gestión y proyección internacional respecto a otros países. Y en el último eje, mediante una revisión bibliográfica, se analizó la importancia del litio para Bolivia como recurso estratégico y los componentes de capacidad de la industria minera boliviana, a fin de determinar si tienen la suficiencia para explotar este recurso. Esta investigación busca establecer cuáles pueden ser los posibles retos y desafíos geoeconómicos de Bolivia para la explotación de su litio, para evidenciar que la existencia de recursos naturales estratégicos en un país no es garantía de que estos puedan ser considerados como un factor determinante en el desarrollo de

¹ CAGR por las siglas en inglés de Compound Annual Growth Rate, forma de expresar el crecimiento de un indicador determinado respecto al nivel de años anteriores.

la nación. Considerando lo anterior, se realizará una descripción sobre cómo ha sido la gestión del litio por el Estado boliviano.

El oro blanco del siglo XXI

El litio (Li) es un metal alcalino caracterizado por tener la menor densidad dentro de su grupo que, si bien no genera energía, se caracteriza por ser un excelente almacenador. Este elemento químico fue descubierto en el año 1817 en Suecia por Johann Arfvedson mientras analizaba minerales en la isla Ut (Aguilar & Zeller, 2012, pág. 9), pero fue hasta 1855 que Robert Bunsen y Augustus Matthiessen lograron extraer litio puro.

Desde el siglo XIX, el litio ha estado en el radar de la exploración y uso de minerales para el desarrollo de industrias como la comunicación y la medicina (Garrabé, 2012). En el siglo XX, durante la Segunda Guerra Mundial, fue empleado para fabricar lubricante de motores de aviones y posteriormente para la producción de bombas termonucleares (Aguilar & Zeller, 2012). En los 90 la compañía japonesa Sony lo adoptó para la fabricación de la primera batería recargable de iones de litio que, en comparación con las baterías elaboradas con carbono, era más eficiente, al ser más liviana y almacenar más energía (Martínez, 2017).

Actualmente, la mayor cantidad de litio a nivel mundial está ubicada en la región denominada “Triángulo del litio”. Autores como Biondini (2020) han hecho hincapié en el estudio de esta zona geográfica, compuesta por el salar de Atacama (Chile); El salar de Uyuni (Bolivia) y el salar de hombre muerto (Argentina), así como se muestra en la Figura 1, zona en donde se encuentra el 85% del litio en salmueras y el 50% del litio mundial.

FIGURA 1. Triángulo del litio



Nota. La figura muestra el Triángulo del litio en Sudamérica

Fuente: Tomado de (Economist.com, 2017)

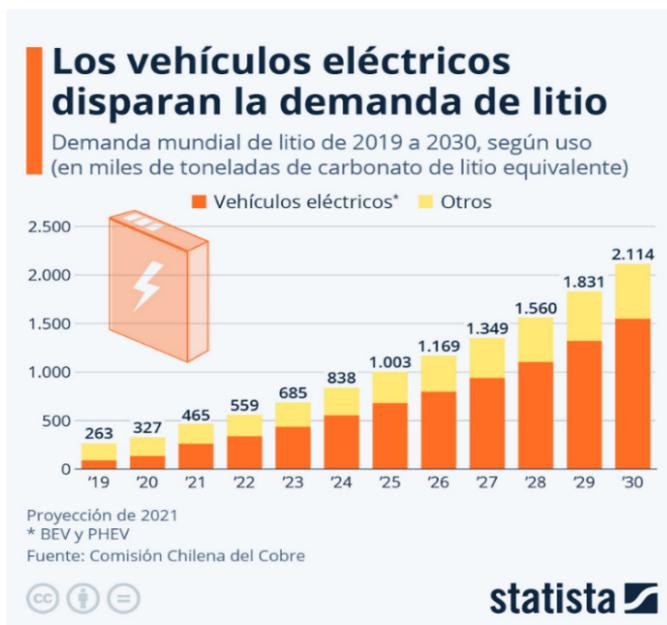
Al ser utilizado para fabricar baterías, el 25% del litio mundial es destinado para la producción de baterías de celulares y computadores. Considerando esto, la industria automotriz ha mostrado gran interés en el litio, gracias a la nueva incursión tecnológica de desarrollar vehículos eléctricos y así aportar a las políticas ambientales del mundo y lograr reducir las emisiones causantes del efecto invernadero (Aguilar & Zeller, 2012). Un informe publicado por Benchmark Mineral Intelligence, agencia que establece el precio de referencia de la industria del litio en las cadenas de suministro, indicó, que para el año 2030 la capacidad productiva mundial de baterías de iones de litio será de 6 TWh (terawatt-hora) al año, suficiente para producir alrededor de 109 millones de carros eléctricos, superior al pico alcanzado en 2021 de 286 GWh (gigavatio-hora) a nivel mundial (Benchmark minerals intelligence, 2022).

Ahora, el proceso de extracción de este mineral depende de si se presenta en salmueras o en rocas; las primeras son el resultado de sales provenientes de actividad volcánica, en conjunto con sedimentos insolubles que forman grandes cantidades de sales, litio, sodio, potasio y magnesio. En el proceso de evaporación de las salmueras se produce la recristalización de diferentes metales alcalinos. Para realizar el proceso de extracción del litio de salmueras, en primer lugar, se succiona por bombeo la salmuera que está por debajo de la capa de sal, para posteriormente evaporar el agua y la salmuera en extensas piscinas, este proceso usualmente tarda más de un año (Aguilar & Zeller, 2012). Contrario a las salmueras, cuando se extrae el litio de un estado rocoso -caso Australia-, su proceso es más complejo, ya que se necesita triturar las rocas y luego separar el litio a través de otros procesos industrializados.

Mercado del litio

El litio ha cobrado tal importancia, que en 2018 EE. UU. lo incluyó en su listado de minerales críticos para sus intereses económicos y de seguridad nacional (U.S. Geological Survey, 2018), al igual que la Comisión Europea, que lo incluyó en su listado de materias primas críticas, dada su importancia económica y los riesgos asociados a su oferta en el mercado del litio (Comisión Europea, 2020, citado en González & Cantallopts, 2021). Según el informe “El mercado de litio, Desarrollo reciente y proyecciones a 2030” la industria automotriz ha hecho que la demanda del litio aumente exponencialmente, y se estima que esta industria podría acaparar el 73% del mercado del litio para el año 2023 (González & Cantallopts, 2021). No obstante, este mismo informe considera que para finales de 2027 este recurso no alcanzará a abastecer dicha demanda, debido a que es un recurso no renovable, lo cual creará un déficit que puede afectar a las economías de las grandes empresas que usen este elemento, en especial en la producción de sus baterías de iones de litio.

FIGURA 2. Demanda de litio para vehículos eléctricos



Fuente: Comisión Chilena del Cobre, citado por (Mena, 2022)

Un ejemplo de esto es la figura 2, que muestra la proyección estimada de la demanda del litio en la industria automotriz, que se cuadruplicará al llegar al año 2030, como consecuencia de normas impuestas en diferentes países, que buscan tener solo vehículos eléctricos transitando por sus ciudades para hacer su transición energética.

Según un informe dado por la Comisión chilena de Cobre (González & Cantallopts, 2021), para el año 2020 China se posicionó como el país con mayor interés en este mineral, dado que posee una gran cadena de producción de celdas de litio para la fabricación de las baterías de iones de litio; Corea del Sur es el segundo país con mayor interés por el litio (20%), seguido por Japón (12%), Estados Unidos (4%), India y el Sureste de Asia (1%) y, por otro lado, la oferta del litio en el mundo como materia prima:

“se concentra principalmente en cuatro países: Chile, lidera el mercado con una participación del 44% de la producción (mediante salmueras); seguido por Australia, con una participación del 25% (mediante espodumeno); China con el 13% (mediante salmueras) y Argentina con un 12% (mediante salmueras). Curiosamente, Bolivia, que cuenta con el mayor depósito del mundo, no figura entre los países productores de litio” (Aguilar & Zeller, 2012, p.18).

Los recursos naturales y el territorio para el desarrollo de una nación

En geopolítica, el territorio y los recursos son elementos claves para definir el poder potencial de una nación, y cómo a partir de estos se puede influir sobre otras unidades políticas (nacionales). Para Williamson (2010), a Otto von Bismarck se le acuñó la frase “*La Geografía es destino*”, y el politólogo sueco Rudolf Kjellén planteó que los factores geográficos influyen en el desarrollo político de los Estados, lo que él mismo definió como geopolítica (Mendoza, 2021). El geógrafo Nicholas Spykman estableció que uno de los factores de poder que influyen en las confrontaciones globales serán la geografía y la ausencia o presencia de materias primas, sumado a otros, como el desarrollo económico y tecnológico, potencia financiera, homogeneidad étnica, grado de integración social, estabilidad política y espíritu nacional (Patiño, 2017).

En este sentido, la geografía de un Estado y sus recursos son esenciales para el desarrollo de estos. No obstante, es usual que países con vastos recursos no logren alcanzar con éxito sus objetivos, debido a influencias endógenas. Así como lo plantea Wallerstein, citado por Osorio (2015), que incluso el mal diseño de las políticas públicas de una nación puede ser un elemento perjudicial para el desarrollo y el aprovechamiento de estos recursos. Aunque los recursos naturales también pueden ser entendidos como una fuente de poder, a partir de la Segunda Guerra Mundial las riquezas naturales de una nación adoptaron el nombre de “*recursos estratégicos*”, esto para denotar que se le asigna un valor excepcional a un recurso por tratarse de un asunto propio de la “*seguridad nacional*”. En este sentido, los recursos estratégicos eran aquellos bienes que eran absolutamente básicos para el desarrollo y la independencia nacional, un ejemplo de esto es el petróleo o aquellos que permitían obtener rentas monopólicas y los asociados a las necesidades de índole técnico-militar (Fornillo, 2014).

Un recurso natural obtiene su valor estratégico cuando se dan las siguientes condiciones: En primer lugar, en punto a su asequibilidad, este debe ser escaso -o relativamente escaso-, insustituible -o difícilmente sustituible- y estar desigualmente distribuido. En segundo lugar, el recurso natural debe ser esencial para el funcionamiento de un modo de producción. Asimismo, el recurso debe contribuir al mantenimiento de la hegemonía regional o mundial, o de la supremacía de ciertos actores a nivel local. Finalmente, un recurso sólo puede entenderse como estratégico, según la percepción que se tenga de su situación actual frente a su proyección a futuro (García, 2017).

Al referirse a recursos naturales estratégicos con proyección a futuro, el litio es una gran oportunidad geoeconómica para Bolivia. Sin embargo, a pesar de que este recurso es vital para la transición energética, Bolivia se ha enfrentado a diversos obstáculos para convertir su poder potencial (*en este caso el litio*), en poder real, impidiendo que el uso de este recurso impulse geoeconómicamente a este país.

Baru (2012), entiende la geoeconomía como la relación entre política económica y cambios en el poder de un Estado o en su geopolítica (consecuencias geopolíticas de fenómenos económicos), o también entendido como las consecuencias económicas de tendencias geopolíticas o de la proyección del poder nacional. Desde otra perspectiva, la geoeconomía se refiere a -las estrategias de orden económico-comerciales-, decididas por los Estados en el marco de las políticas dirigidas a proteger las economías nacionales, a adquirir el dominio de ciertas tecnologías claves o a conquistar ciertos segmentos del mercado mundial, relativos a la producción o comercialización de un producto o de una gama de productos, sobre los cuales su posesión o su control confiere a los propietarios -Estado o empresa transnacional- un elemento de poder o de proyección internacional, y contribuye al reforzamiento de su potencial económico y social (Olier, 2015). Dicho de otra manera, la geoeconomía se puede entender como la gestión de la política económica de un Estado para impulsar y defender sus intereses nacionales, y fortalecer su instrumento económico, generando la capacidad de tener influencia económica sobre otros Estados, para lograr unos objetivos geopolíticos.

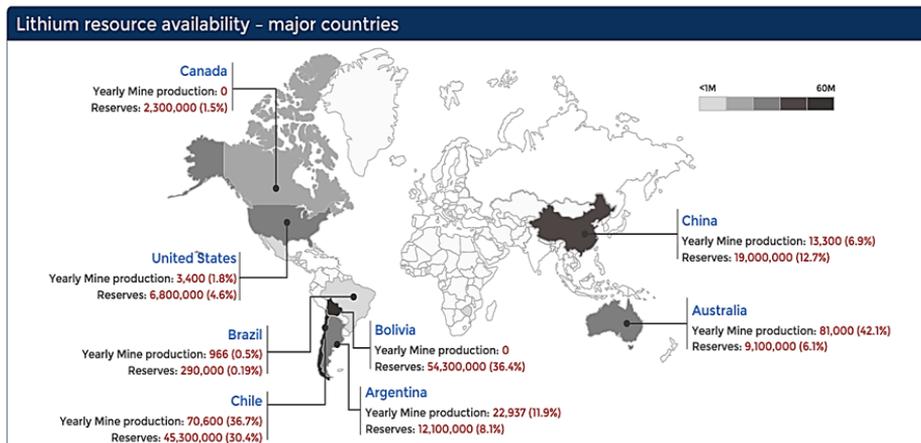
La importancia del litio para Bolivia

El litio ha cobrado tanta relevancia, al punto que se le ha catalogado como “*el oro blanco del siglo XXI*”. Megatendencias, como el cambio climático y los cambios tecnológicos mundiales, han incrementado el valor y la importancia de este mineral, lo cual sugiere que para los próximos 30 o 40 años el mercado del litio estará en alza, y los países que tengan grandes reservas de este tipo de mineral podrán tener una ventaja competitiva en el mercado internacional, caso de Bolivia.

Los recursos por sí solos no representan poder potencial para un país, por ende, es crucial la estrategia para garantizar su transformación y alcanzar el verdadero valor científico y tecnológico (Almanza, 2018). Al realizar un análisis de Bolivia y sus reservas de litio, resulta clave preguntarse, ¿por qué es importante el litio y su explotación para Bolivia? En el año 2019, el viceministro de Altas Tecnologías Energéticas del Ministerio de Energías de Bolivia, Luis Alberto Echazú, informó que una empresa francesa había calculado la existencia de diez (10) millones de toneladas de litio en el salar de Uyuni, pero solo se tomó en cuenta la primera capa del salar, es decir, a una profundidad de cinco metros (Spanish.xinhuanet.com, 2019).

Dos años después, el presidente ejecutivo de Yacimientos del Litio Boliviano (YLB), Marcelo González, informó que Bolivia se mantiene en el primer lugar con reservas de litio que llegan a veintiún (21) millones de toneladas, el país con “las mayores reservas de ese recurso en el mundo” (Agencia boliviana de información, 2021). Igualmente, indicó que, según ese informe, después de Bolivia se encuentra Argentina, con una reserva que llega a diecisiete (17) millones de toneladas, seguido de otros países, como se puede apreciar en la Figura 3.

FIGURA 3. Disponibilidad de recursos de litio en el mundo



Nota. La figura muestra los países con principales reservas de litio

Fuente: Tomado de (Vivas, 2020)

De tal forma, Bolivia tiene las mayores reservas de un mineral que, ante las necesidades de la humanidad y las dinámicas del mercado internacional, tiene más demanda cada día. Ahora, es importante reconocer los veintiún (21) millones de toneladas métricas de litio comprobados, los cuales corresponden al resultado del estudio de la empresa estadounidense SRK, en el salar de Uyuni, que tiene 10.000 kilómetros cuadrados en la región andina de Potosí (*suroeste*), informe que no contempla los salares de Coipasa y de Pastos Grandes en un país que tiene más de veinticinco (25) salares y lagunas con contenido de litio.

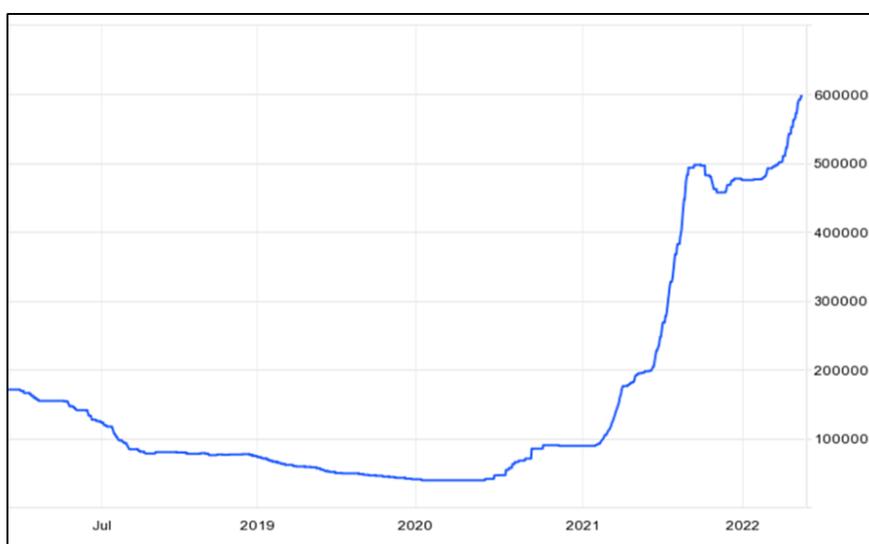
Dicho de otra manera, como afirmaron Morgenthau y Spykman, la presencia de recursos naturales en el territorio de un país es fundamental para el desarrollo de este; recursos de los que bien aprovechados puede emanar una fuente de poder nacional. Bolivia es un claro ejemplo de un país que puede llegar a tener un poder potencial, como lo fue alguna vez Venezuela bajo el liderazgo de Hugo Chávez y la bonanza petrolera de la década de 2010, que lo llevó a ser una potencia económica regional y un miembro importante de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), en alianza con la capacidad de influir en los precios de mercado mundial del petróleo.

Actualmente, el litio es una materia prima esencial para las baterías de los vehículos eléctricos e híbridos, ocasionando que el precio y la demanda de este mineral tenga una tendencia al alza, por la constante presión a la industria automovilística. El costo del carbonato de litio en China durante los últimos meses del año 2022 alcanzó los 81.970 euros por tonelada, su máximo histórico, equivalente a 600.000 yuanes al cambio actual. Según un informe de Securities Times, el aumento en el precio del litio está relacionado con el impulso de ventas que buscan los fabricantes, lo que lleva al

aumento de la producción y, por ende, también a la demanda de baterías para coches eléctricos e híbridos (Gutiérrez, 2022).

En los últimos años, el precio del litio ha subido un 205,6%, cotizándose catorce veces más caro en comparación con su precio medio de 2020, como se observa en la Figura 4. Al mantenerse esta tendencia, habrá un fuerte impacto en la industria del litio a nivel mundial, lo que ocasionará que varios países y empresas internacionales vuelvan su mirada a las nuevas oportunidades que ofrece este mineral en el proceso de transición a las energías limpias.

FIGURA 4. Incremento del precio del litio los últimos cuatro años



Nota. La figura muestra el comportamiento del precio del litio en los últimos años

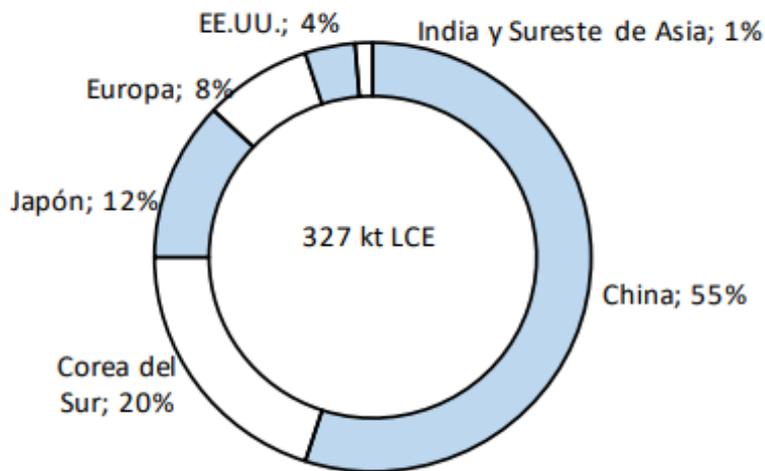
Fuente: Tomado de (Trading Economics, 2022 citado por (Gutiérrez, 2022)

Si Bolivia pudiese explotar de manera responsable su litio, como lo propone su gobierno, según la Agencia boliviana de información (2022), habría la probabilidad tener una producción promedio de 40.000 toneladas métricas anuales de carbonato de litio, que generaría ingresos por unos 2.000 millones de dólares a Bolivia por año. Esto representaría recursos para gestionar problemas socioeconómicos del país, que se traducen, según Fundación Milenio (2019), en un elevado déficit fiscal, ineficiencia en el gasto público, regresividad del sistema tributario, baja competitividad de los factores productivos y ausencia de una base sólida de crecimiento económico.

Interés internacional en el litio

Un informe de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), afirma que China es el país más interesado en el litio boliviano, liderando este mercado con un 55%, como se observa en la Figura 5. Dicho interés obedece a las grandes propiedades que tiene este material para la producción de baterías de iones de litio, requeridas por las cadenas producción tecnología del gigante asiático.

FIGURA 5. Países más interesados en el litio



Fuente: Elaborado por la Comisión chilena de cobre - COCHILCO, (González & Cantallopis, 2021)

Por otro lado, Semanarioaqui.com (2020) sostiene que hay países de la Unión Europea (UE) que tendrían interés en el litio boliviano, sin embargo, considera importante continuar con las políticas que el presidente Evo Morales planteó en sus años de gobierno, en lo que se refiere a las políticas de nacionalización del litio. En cuanto a la visión rusa sobre Bolivia, se sabe que "... mostró interés en similar explotación y comercialización de litio, cuyas reservas son cuantiosas en el salar de Uyuni".

También, Semanarioaqui.com (2020) afirma que:

"... no hubo acuerdo con Japón porque las empresas del país asiático, que tienen control de una parte relevante del mercado del litio, se negaron a compartir con Bolivia un porcentaje mayor por las ventas de baterías de litio" (párr. 9).

Es en este escenario, el concepto de geoeconomía empieza a cobrar un valor relevante que, según Blackwill y Harris (2016, citados por Molina y Jiménez, 2021), la interpretan como “la utilización de instrumentos de carácter económicos para promover y defender los intereses nacionales y producir resultados geopolíticos beneficiosos” (pág. 36).

Ahora, considerando que el litio cobra este carácter de recurso estratégico para los intereses geopolíticos de esta nación, Bolivia necesita equipar mejor a sus Fuerzas Militares, puesto que no cuentan con capacidades destacables para proteger este recurso mineral. Esto, al considerar amenazas internas de su propio territorio, o la injerencia de hegemonías internacionales o de otros países de la región que tengan algún interés sobre el suelo boliviano. Por ejemplo, para 2023, en el ranking mundial de las Fuerzas Militares (FF. AA.) de Bolivia ocuparon el puesto 77 de 145 de los países considerados para la revisión anual de Global Fire Power, con una puntuación PwrIndx² - de 1,4339 (0,0000, es considera ‘perfecta’). Es decir, se encuentra por debajo de Brasil, que está en el puesto 10, Argentina en el 28, Chile en el 46, Perú en el 53 y solo por encima de Paraguay, que está en el puesto 88; Estados con los cuales comparte frontera, sin contemplar una comparación con las principales potencias mundiales (Global Fire Power, 2023).

En suma, la Unión de Organizaciones Democráticas de América (2009) muestra que en las FF. AA. de Bolivia en las últimas décadas han perdido capacidades importantes, ya que si bien han adquirido algunos vehículos y aviones de transporte, no se han comprado ni armas ni municiones, que son vitales para los ejércitos. Se puede decir que Bolivia tiene un factor negativo en la defensa y seguridad nacional y, por ende, en la soberanía del territorio y los recursos del pueblo boliviano.

Principales retos y desafíos para la explotación del litio en Bolivia

Incursión en el mercado

Uno de los principales retos para Bolivia y su industria del litio es la incursión a un mercado mundial de este sector, que es competitivo y desarrollado. Por ejemplo, hay países que tienen menores cantidades de reservas de litio, pero que producen y exportan mucho más que Bolivia, que tiene las mayores reservas a nivel mundial, como se observa en la Figura 6.

² Mide la cantidad de unidades militares, la situación financiera, las capacidades logísticas, la potencia de fuego disponible actualmente y la geografía.

FIGURA 6. Países con mayores reservas y mayores productores de litio



Nota. La figura muestra los países con mayores reservas de litio en 2020, y la producción de litio por países y sus respectivas reservas en el año 2021

Fuente: Tomado de (U.S. Geological Survey, 2022)

En un informe presentado por el Servicio Geológico de Estados Unidos en el año 2020, Bolivia se posiciona como el país con mayor cantidad de reservas de litio, seguido por Argentina y Chile. Haciendo una breve comparación de las gráficas de la Figura 6, resulta notable que la nación con más reservas no se posiciona dentro de las estadísticas de los países con mayor producción de litio. Para Juste (2021), una de las explicaciones a este fenómeno puede ser las condiciones restrictivas de explotación del carbonato de litio en Bolivia (p. 24). Bajo estas condiciones, países como China, que busca este mineral para responder a la creciente demanda internacional de la industria tecnológica china, desvían su mirada a otras naciones que tengan una regulación más beneficiosa para el gigante asiático.

Ahora, a nivel regional, es oportuno realizar un análisis exploratorio y correlacional, en cuanto a la exploración y explotación del litio, específicamente en los cuatro países con el mayor recurso de "Oro blanco", tales como Chile, Argentina, México y Bolivia, con el objeto de evaluar su potencial.

TABLA 1. Análisis correlacional de la explotación del litio en Chile, Argentina, México y Bolivia

Consideraciones	Chile	Argentina	México	Bolivia
Mineral	Considerado un recurso estratégico para el país.	Considerado un recurso estratégico para el país.	Considerado un recurso estratégico para el país.	Considerado un recurso estratégico para el país.
Reservas	9 millones de toneladas.	19 millones de toneladas.	1,7 millones de toneladas.	21 millones de toneladas (solo en el salar de Uyuni).
Puesto en reservas mundiales	3	2	9	1
% Producción Mundial (2020)	23.9%	7,2%	- 0.1%	- 0.1%
Proceso de Extracción	Comienza con la perforación de un agujero y luego se realiza el bombardeo de las salmueras.	Comienza con la perforación de un agujero y luego se realiza el bombardeo de las salmueras.	Varía en dependencia del tipo de yacimiento: Salmueras, depósitos pegmatitas de roca dura y rocas sedimentarias.	Comienza con la perforación de un agujero y luego se realiza el bombardeo de las salmueras.
Características del proceso	La extracción es costosa y demanda mucho tiempo.	La extracción es costosa y demanda mucho tiempo.	La extracción es costosa y demanda mucho tiempo.	La extracción es costosa y demanda mucho tiempo.

<p>Cómo es la industria del litio</p>	<p>La explotación la hace la Sociedad Química y Minera de Chile (SQM), empresa privada que, desde 1993, mantiene un contrato de arrendamiento con la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO).</p>	<p>La explotación la realizan empresas internacionales, con una presencia importante de capitales provenientes de Australia, Canadá y Estados Unidos.</p>	<p>Gobierno había otorgado licencias a más de treinta empresas de cuatro países, tres de las cuales habían comenzado la exploración: Bacanora Lithium, empresa británica y canadiense; Organimax y One World Lithium, hasta que el gobierno actual paso un proyecto de ley al congreso para dejar al litio por fuera de las concesiones mineras en abril de 2022, al considerarlo un recurso estratégico para la nación, luego del descubrimiento en 2019 de aproximadamente 243,8 millones de toneladas en Sonora. Esta reserva podría llevar a México al puesto #1 en reservas en roca.</p>	<p>Su mayor obstáculo ha sido encontrar una técnica de extracción que permita obtener los recursos evaporíticos de manera eficaz, rentable y sustentable. Bolivia no avanza en la explotación del litio por deficiencias tecnológicas, la experiencia y las diferencias políticas. No tiene acceso al mar.</p>
---------------------------------------	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia, con datos de (Transport Energy Strategies, 2022)

Apréciase la síntesis del estatus en que se encuentra la explotación del litio en Sudamérica. Como lo expone Jalife-Rahme (2022), en Chile las empresas extranjeras han extraído y producido el mineral para su exportación a través del Estado, adoptando una política de regalías móviles que aumentan en función del precio internacional del

litio y que va del 6,8% al 40%, según los distintos compuestos del mineral. Por su parte, en Argentina los derechos de exploración los tienen las provincias, mientras el gobierno federal busca promover las reservas del país a nivel mundial; su objetivo es aumentar producción anual de carbonato de litio en 700%, hasta alcanzar 230.000 toneladas (a finales de 2023), pero requiere una inversión privada de más de U\$ 1.000 millones. Ejemplo de esto fue durante la visita de Fernández a China a comienzos del año 2021; se mencionó que Argentina negocia con el país asiático una nueva inversión, incluyendo la construcción de una planta para la fabricación de baterías con capacidad de producir 50.000 toneladas métricas de litio para cátodos, cuya construcción iniciaría a comienzos del año 2024 (Gilbert & Attwood, 2023).

Desarrollo Tecnológico

Un desafío que Bolivia ha tenido que enfrentar en su estrategia de la industrialización del litio es su desarrollo tecnológico. Bolivia no cuenta con la tecnología, la infraestructura, personal científico ni la mano de obra calificada para poder explotar su litio. Esto le impide cumplir los parámetros establecidos por las normas ISO 14040 y 14044, en las que se fijan los debidos procesos para la correcta y efectiva extracción. Tal y como lo afirma Ströbele-Gregor (2013), aunque las reservas de litio en Bolivia son grandes, los costos de extracción hacen que la producción de litio sea más cara que en Chile y Argentina, debido a que en el salar de Uyuni el litio está mezclado con otros minerales como el potasio, el boro y el magnesio. En esta situación, la transformación a clorato precisa del desarrollo de una nueva tecnología de evaporación, ya que en esta región (en contraste con los dos países vecinos mencionados) hay una temporada de lluvias de tres meses de duración y separar el litio de los otros minerales requiere de gran cantidad de agua.

Bolivia actualmente es productor de cloruro de potasio y sulfato de potasio. No obstante, dado su deficiente proceso de industrialización y sus políticas públicas en cuanto a la exploración, explotación y extracción del litio, no fabrica baterías de iones de litio, quedando rezagada únicamente a la exportación de materias primas.

En un principio, el gobierno de Bolivia no permitió la intervención de empresas extranjeras buscando desarrollar por su cuenta la industria boliviana para construcción de baterías de litio, no obstante, esta estrategia no fue exitosa como se esperaba. Esto es una clara ilustración de que no se pueden esperar beneficios tecnológicos sin una inversión avanzada en investigación, desarrollo e innovación a largo plazo.

Sin embargo, con la fabricación de las dos plantas de Extracción Directa de Litio (EDL) que pretenden generarse en el gobierno de Luis Arce, con la ayuda de cuatro empresas chinas, una rusa y una estadounidense, se espera lograr superar esta brecha. Según el viceministro de Altas Tecnologías Energéticas, Álvaro Arnez, a finales del año 2023 se tendrá una planta industrial con una capacidad productiva de 15.000 toneladas de carbonato de litio, y a finales del año 2024 se pasará a una “producción masiva” con

la EDL para que Bolivia se posicione entre “los cinco mejores países de exportación”, atendiendo la demanda que actualmente ha elevado los precios hasta los 70.000 dólares por tonelada (Aliaga & Vaca, 2022).

Impacto ambiental

El empleo y la explotación del litio tiene como fin la fabricación de baterías para vehículos eléctricos que apoya, de cierto modo, la transición a las energías limpias y así revertir el calentamiento global. Sin embargo, la explotación de este mineral ha sido altamente criticada, dado que, para este proceso, se afecta el medio ambiente al requerir de otros recursos no renovables, como el agua (Aguilar & Zeller, 2012).

Uno de los principales impactos ambientales que tiene la explotación del litio es el consumo y contaminación del recurso hídrico. Esto es, debido a que, para realizar el proceso de extracción del mineral, se requiere un método de evaporación, ya que el litio reacciona con el vapor de agua. Calvo (2019) manifiesta que “Por cada tonelada de carbonato de litio que se obtiene se evaporan por lo menos 1,5 millones de litros de agua” (p.18). Este factor, presenta un gran riesgo, no solo al uso responsable del agua, sino a la gran contaminación de las aguas subterráneas, logrando afectar los diferentes organismos acuáticos o las reservas de agua potable para comunidades; también impacta al sector agricultor y a todos los ganaderos de la región.

En este sentido, se podría entrar en un dilema para el gobierno boliviano, porque si bien el litio es un mineral estratégico, como plantean Chaparro & Leguizamón (2022), el agua es un recurso natural estratégico en la geopolítica de una nación al estar relacionado directamente con los intereses nacionales y capacidades de un Estado (p- 4). De hecho, en esta misma línea, Zabala (2019) afirma que el agua no es solamente un interés vital para la nación sino para la humedad, de ahí que se vuelve relevante introducirla dentro del proceso de secularización definido en la Escuela de Copenhague (p- 202).

No obstante, una de las plantas piloto en Bolivia (COMIBOL) ha implementado el uso de aguas ya contaminadas o no aptas para el consumo humano como alternativa, para superar esta limitación ambiental. Otro factor ambiental es el impacto que tienen las grandes infraestructuras de extracción de litio en la flora y fauna en zonas geográficas en donde no había ninguna actividad empresarial. A esto se suma la afectación al suelo por la generación de diferentes residuos químicos que se necesitan para poder extraer y lograr la comercialización del litio (Aguilar & Zeller, 2012).

La minería del litio, como cualquier actividad minera, inevitablemente contrae un impacto socioambiental. En términos generales:

“La extracción de litio sobre los lagos salados andinos, como ser el salar de Uyuni, salar de Atacama, salar del Hombre Muerto, entre otros, se traduce en el uso de

químicos tóxicos, en la salinización del suelo y del agua, en la contaminación del aire, en la pérdida de biodiversidad y, sobre todo, en el desequilibrio del sistema hidrológico de la región” (Villalobos, 2019a; párr. 5).

La extracción de salmuera repercute, en diferente medida, y dependiendo de las características de cada salar, en el balance del sistema hidrológico de estos ecosistemas, puesto que el consumo de agua por la actividad minera del litio está, por lo general, por encima de la capacidad de recarga de la capa freática (agua subterránea) (Molina, 2007, citado por Villalobos 2019b; párr. 6).

Tensiones con la población

Grupos ambientalistas de Bolivia han manifestado que:

“el litio causará una gran crisis de agua; y que la región ya sufre de una seria escasez hídrica que afecta a los productores de quinua, a la crianza de llamas, a la vital industria del turismo, y a las fuentes de agua potable. Aunque los funcionarios bolivianos aseguran que las necesidades de agua para la producción de litio serán mínimas, sus estimaciones se basan en información muy limitada e incompleta, haciendo difícil una verdadera mensura de la situación” (Aguilar & Zeller, 2012, p. 29).

Ahora, considerando las movilizaciones sociales del año 2019 en Latinoamérica, que llevaron a la renuncia de Evo Morales a la Presidencia, el tema social no pasa por desapercibido en Bolivia en torno a la explotación e industrialización del litio. Aunque la industrialización del litio puede contribuir al desarrollo económico de Bolivia (dada la creciente demanda y sus elevados precios) y así poder generar una mejor calidad de vida para los habitantes de la nación andina, su explotación ha generado muchos debates al interior de los pobladores locales, en su mayoría comunidades indígenas.

Por ejemplo, en la zona de Olaroz-Caucharí, en la provincia de Jujuy, donde hoy se concentra gran parte de la extracción del litio, la explotación de este mineral fue autorizada por los habitantes del territorio, sin embargo, en diferentes zonas se generaron fracturas en el tejido social, ya que existen grupos a favor y en contra. Para muchos de los pobladores, el impacto ambiental es el precio que tienen que pagar si desean acceder a un empleo, y al ser su única alternativa económica, terminan por aceptar las condiciones de las empresas y colocando en riesgo su seguridad alimentaria a futuro (Grieco, 2023).

La necesidad de la comunidad de tener un empleo y sus expectativas en que las empresas suplen diversas carencias (como la construcción de escuelas y de salones comunitarios) minimizan la preocupación por la contaminación y neutralizan posibles reclamos a favor de la preservación ambiental. A pesar de esto, las empresas no siempre cumplen sus promesas (Marchegiani et al., 2019). A esto se suma que, debido a la ausencia

de la acción imparcial del Estado, la llegada de empresas multinacionales está haciendo a las comunidades locales más vulnerables, pues se están volviendo dependientes de la relación con las empresas.

Sin embargo, esta problemática no es igual en todos los salares. Como lo plantea Solá (2016), en Salinas Grandes las comunidades organizadas desde hace diez años, en una asamblea que reúne a 33 comunidades de la zona, decidieron oponerse a la extracción de litio con la finalidad de poner en jaque la existencia de estas grandes industrias, al privarlos de los recursos que necesitan para subsistir y realizar sus actividades económicas.

Limitaciones geográficas

Bolivia ha sido dotado de inmensas riquezas y se ha caracterizado por ser un país productor y exportador de recursos naturales en bruto, minerales, alimentos, madera e hidrocarburos, entre otros. A tales escenarios se suma su ubicación geográfica, que le permite focalizarse como una fuente esencial y geopolítica, convirtiéndose en un punto central para la exportación de sus recursos convertidos en energía, con valor agregado, exportación que se puede concretar con la venta de bienes y servicios energéticos a Brasil, Argentina, Chile, Perú, Paraguay y el mundo entero.

Sin embargo, lo que se interpone en el camino al desarrollo económico de Bolivia, y que no es ajeno a su proyecto de industrialización, es su carencia al acceso al mar. Esta limitación geopolítica hace que Bolivia no pueda tener una proyección naval, considerando que el 80% del comercio mundial se mueve por los mares. Bolivia se ve obligada a realizar sus exportaciones a través de los Andes Occidentales hasta el puerto chileno de Antofagasta, y Arica en Perú (Blasco & Santana, 2022). Así como lo planteaba Mahan (2013), la cuestión de la extensión del poder continental para una nación como los EE.UU. pasa por el control de los océanos y pasos internacionales marítimos, a partir de una poderosa flota militar y mercante. No obstante, aunque las aspiraciones del país andino pasan por ser una potencia, sí lo son el desarrollo de su economía, y tener una costa por la cual pueda hacer intercambios comerciales con el resto del mundo, sería primordial para la comercialización del litio, que actualmente no puede explotar ni tampoco sacar al mercado por un puerto naval propio.

Medidas adoptadas por el Gobierno boliviano para explotar el litio

Históricamente Bolivia ha sido un país extractivista, si se considera que desde la época de la colonia española las minas de Potosí eran fuente de recursos primarios para la corona española. Almanza (2018), muestra que la Revolución Nacional de 1952 hizo que se dejara a un lado el modelo económico tradicional liberal de Bolivia, y se adoptó un modelo a partir de la intervención del Estado, para promover la industrialización y sustituir los productos que eran importados, panorama de políticas económicas que permanecieron durante la medianía del siglo XX.

Considerando esto, Iño (2017) llevó a cabo una investigación y la denominó “*Historia del extractivismo del litio en Bolivia*”, en la que presenta tres momentos históricos de este proceso. El primero, entre 1970 y 1982, en donde en los gobiernos dictatoriales militares se desarrollaron estudios y exploraciones de minas, así como también se dio la creación de instituciones; el segundo, en el periodo entre 1982 y 1985, caracterizado por los proyectos de exploración por convenio, realizado por el Gobierno, además del establecimiento de CIRESU (Comité Interinstitucional de los Recursos Evaporíticos); el tercero, comprendido entre 1985 y 1993, donde se muestra un escenario de invitación directa (1987-1989) y, por otro lado, un escenario de licitación pública internacional y adjudicación (junio 1989-1993), que se caracterizó por movilizaciones, paros y huelgas, especialmente en el Gran Salar de Uyuni, a fin de anular la licitación internacional.

Tiempo después, surge en Bolivia la Ley SAFCO de 1990, la cual, Mesa (2014, citado por Almanza, 2018) afirma que se marca “un cambio en la concepción de la administración y fiscalización estatal” (p. 14). En este punto, la administración pasa a manos de consorcios privados y dejó de estar a cargo del Estado, a la par que una nueva reforma constitucional en 1994 capitalizó todas las empresas estatales de condición estratégica con especificidad en hidrocarburos, energía y comunicación. Esta especie de control de las empresas públicas por el sector privado conllevó a una serie de revueltas sociales, pues ese modelo generaba más pobreza y “hacía más dependiente al Estado del capital externo” (p. 15).

Sin embargo, con la victoria de Evo Morales en las elecciones de 2005, a través del Movimiento al Socialismo (MAS), trajo un cambio en la historia sociopolítica de Bolivia (CEPPI, 2014), así como también marcó una nueva línea de abordaje en la política económica, que persigue el control y fortalecimiento del Estado, particularmente en los sectores considerados “*estratégicos para la economía*”.

El nuevo modelo progresista de Morales lanzó el 16 de junio de 2006 el Plan Nacional de Desarrollo, Bolivia digna, soberana, productiva y democrática para vivir bien, dando un enfoque en la industrialización de los recursos naturales. En este nuevo periodo hay un aumento en la demanda de algunas materias primas, como el litio, que fue denominado en ese entonces por Bruno Fornillo, Marchegiani, como el oro blanco del siglo XXI.

Con el objeto de cambiar el destino de Bolivia y de sus recursos estratégicos, en 2008 se dio inicio al proceso de nacionalización del litio con la sanción de la Ley No. 3720 de 2007, que dio a la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) vía libre para participar directamente en la cadena productiva que comprende prospección, exploración, explotación, concentración, fundición, refinación y comercialización de minerales y metales estratégicos de la nación. A esto se le sumó la expedición del decreto supremo No. 29496 el 1° de abril de 2008, que eliminó el régimen concesional y otorgaba estatus

nacional a la explotación de los recursos evaporíticos del Salar Uyuni.

En el mismo 2008, mediante la resolución N° 3801 se aprobó el Proyecto de Desarrollo Integral de Salmueras del Salar Uyuni para la instalación y puesta en marcha de una planta piloto para el procesamiento de litio (Corporación Minera de Bolivia, 2008). Además, ese mismo año se creó dentro de COMIBOL la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE) antesala para la creación, en 2017, de la empresa pública, estatal y nacional Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB).

Ya con una intención clara de nacionalizar y afianzar los recursos naturales de Bolivia, y concebirlos como propios, Evo Morales reafirmó esta postura en la Nueva Constitución Política, en la que declaró que los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país, según el artículo 348 literal II, (Asamblea Constituyente de Bolivia, 2009).

Ahora, teniendo todo el marco jurídico para acceder a los recursos estratégicos de la Nación, en este caso el litio, el gobierno boliviano diseñó una Estrategia Nacional de Industrialización de los Recursos Evaporíticos (Sánchez, 2019). Dicho plan contempla tres fases a través de las cuales el Estado boliviano comenzaría a controlar toda la cadena de valor de producción del litio. En la primera fase produciría commodities de litio, contaría con una Planta Piloto de Carbonato de Litio en enero de 2013; en la segunda fase, se creó la empresa estatal YLB, que sería la responsable de realizar las actividades de toda la cadena de producción del litio, especialmente el salar de Uyuni; y en la última fase se buscaría tener la autonomía de generar materiales catódicos y baterías de litio.

La estrategia buscó vincular a empresas extranjeras, ya que Bolivia es consciente de que no cuenta con la tecnología para explotar el litio. Sin embargo, al gobierno de Evo Morales, y actualmente al de Luis Arce, no se la han puesto fácil a la inversión extranjera. En este caso, para Obaya (2019), si alguna empresa foránea se quería asociar con la estatal YLB, esta última debe tener participación mayoritaria estatal del 51% y garantizar mercado para los productos producidos por la asociación en territorio boliviano, en especial las baterías de ion-litio, condición no muy atractiva para las empresas multinacionales de minerales (p. 40).

No obstante, en 2018 Evo Morales adjudicó contratos a la empresa alemana ACI Systems, y en 2019 a la empresa China Xinjiang TBEA para desarrollar la producción de materiales catódicos y baterías de iones de litio en el país. Sin embargo, los acuerdos se vieron afectados debido a la respuesta negativa a la oposición local, así que quedaron en suspenso tras la destitución de Morales en noviembre de 2019 (Willing, 2021).

En la actualidad, YLB cuenta con cuatro plantas piloto, una de cloruro de potasio, otra de carbonato de litio, de baterías litio, en el complejo industrial de Palca, Potosí, y una última de materiales catódicos. De igual forma, cuenta con una planta industrial de

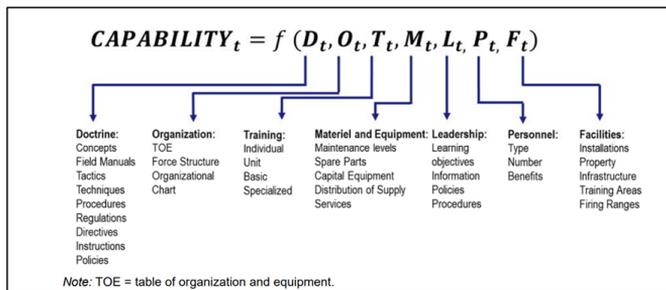
cloruro de potasio con capacidad de producción de más de 350.000 toneladas por año (Flores, 2023).

Bolivia busca enfocarse en la última fase del proceso de industrialización, es decir, contar con plantas de Extracción Directa de Litio (EDL), y para esto lanzó una convocatoria internacional que duró más de un año, y en junio de 2022 el gobierno de Arce seleccionó a seis empresas: Brunp, filial del fabricante de baterías CATL, junto a China Molybdenum (CMOC); el grupo CITIC Guoan, junto al China Railway International Group (CRIG); el grupo Xinjiang TBEA; y Fusion Enertech, también de China. La estadounidense Lilac Solutions y la rusa Uranium One Group completan la lista (Lloret, 2022). Para términos geopolíticos, y considerando la presencia actual de la empresa china Xinjiang TBEA, sumado a las últimas tres oferentes del gigante asiático y la rusa mencionada, es importante resaltar la presencia de los países euroasiáticos en Latinoamérica a través de su instrumento económico en su puja por restarle influencia a EE. UU. en el hemisferio.

Sin embargo, para 2023 se anunció que Bolivia suscribió un acuerdo con el grupo CITIC Guoan de China para el salar de Pastos Grandes, y Uranium One Group de Rusia para el salar de Uyuni, que invertirán alrededor 1.400 millones de euros en la explotación de litio en Bolivia (DWEspañol, 2023).

Considerando lo anterior, poder realizar un análisis general y evaluar las medidas adoptadas por el Gobierno boliviano para explotar el litio, se tomaron como base los *capability components* definidos por el Estado Mayor Conjunto de los Estados Unidos y el sector de Defensa, como una serie de múltiples componentes que generan una capacidad para una nación y el desarrollo de su defensa, integrados en la sigla DOTMLPF (*doctrine, organization, training, materiel, leadership and education, personnel, and facilities*). Estos componentes producen capacidad cuando se integran dentro de un sector del Estado, como lo muestra la Figura 7.

FIGURA 7. Componentes de capacidad



Nota. La figura muestra cómo la capacidad es la integración de múltiples componentes

Fuente: Tomado de (Institute for Defense Analyses, 2019)

Adicionalmente se busca evaluar otros elementos que este enfoque no cubre y se agregaron los componentes de finanzas, relaciones comerciales, eficiencia y eficacia. Considerando todos estos componentes de capacidad, se elaboró la Tabla 2, en la cual se registraron cada uno de estos componentes. De acuerdo con los elementos considerados anteriormente, se procedió a evaluar si Bolivia contaba con cada uno de estos para la explotación de litio, y si pudiese llegar a considerarse que este país cuenta con la capacidad de producir o explotar su litio. En esta evolución se tomó la siguiente escala; 0 = No hay evidencia, 1 = Deficiente, 2= Limitada, 3 = Regular, 4 = Bueno, 5 = Muy bueno.

TABLA 2. Evaluación de los componentes de capacidad de la industria de explotación del litio en Bolivia

Componente de capacidad	Calificación	Observación
D - Doctrina – Conocimiento	1	No cuenta con el desarrollo tecnológico necesario.
O - Organización	2	Es deficiente sin el ítem anterior.
E - Entrenamiento	2	No hay un conocimiento científico pleno de tema.
M - Material y Equipamiento	1	Se encuentran en licitación.
L - Liderazgo	4	El Gobierno ha dado prioridad a este tema en su Plan nacional de desarrollo.
P – Personal	2	Falta de recurso humano calificado y capacitado.
I - Instalaciones	1	Se encuentran en licitación.
P- Políticas / Leyes	4	El Gobierno ha generado las políticas.
F - Finanzas	2	Las finanzas no son suficientes para el desarrollo.
R - Relaciones	2	Las restricciones a la inversión extranjera han generado limitaciones.

E - Eficiencia	1	La explotación del litio no corresponde a sus reservas, de acuerdo con las políticas públicas.
E – Eficacia	2	Se producen ciertos productos derivados del litio, pero no los esperados.
<u>Promedio</u>	<u>2</u>	<u>Limitada</u>

Fuente: Elaboración propia, con datos de (Transport Energy Strategies, 2022)

Luego de la evaluación de los componentes de capacidad de la industria minera del litio en Bolivia, además de todos los obstáculos que se le han presentado al Gobierno para el desarrollo de esta industria y considerando los datos numéricos de la Tabla 2, se puede concluir que la industrialización de litio es en condiciones generales limitada y se deben destacar las políticas del Gobierno para nacionalizar el litio, ya que están planteadas para la protección del medio ambiente y de sus habitantes, pero también han traído limitantes para el desarrollo de su industria y su incursión al mercado internacional.

A esta conclusión se suma la postura de Pablo Solón, un investigador que ocupó varios cargos diplomáticos durante el gobierno de Morales, el cual manifestó que el avance de la industrialización es muy bajo en Bolivia, considerando que:

la planta de cloruro de potasio “ha trabajado al 20 % de su capacidad desde su creación en 2018 y la factoría de carbonato de litio lleva casi cuatro años de retraso, a lo que se suma que los ingresos generados son bajísimos” (Romano, 2022, P.2).

Otro elemento para considerar es que, para el caso de Bolivia, se evidencia la importante participación e influencia de actores extranjeros, como empresas chinas, rusas, estadounidenses e incluso brasileras (Eleconomista.com.mx, 2023).

En relación con lo anterior, es de vital importancia aclarar que son pocos los países que cuentan con los recursos científicos, tecnológicos y técnicos para la fabricación de baterías y materiales catódicos, por ese motivo una de las disposiciones de esta tercera fase es que el proceso de fabricación de estos materiales con alto nivel tecnológico-científico se realice en alianza con un socio estratégico.

Conclusiones

Resulta paradójico que la nación con más de veintiún (21) millones de toneladas de litio no logre su posicionamiento dentro de los mayores exportadores del mundo. A pesar

de sus muchos intentos para la nacionalización del litio y de la producción de baterías de iones de litio, Bolivia no ha logrado desarrollar políticas públicas aptas para la explotación de sus diferentes recursos naturales. Lo anterior genera que, a pesar de sus riquezas naturales, Bolivia pierda oportunidades en el mercado internacional del litio, una industria que ya le lleva a esta nación muchos años de ventajas y experiencia.

Adicional a lo anterior, cuando Bolivia logre incursionar en este mercado, las dinámicas y el uso del litio pueden sufrir modificaciones tecnológicas que pueden perjudicar el proceso y la cadena de producción que Bolivia haya establecido. Como, por ejemplo, la implementación del litio reciclable o aquellas energías que requieran de menos impacto ambiental y que puedan reemplazar este material ante la creciente demanda de materiales para la producción y fabricaciones de nuevas energías que no requieran de la explotación de recursos, situación para la cual ya Bolivia no estaría preparada.

En síntesis, se puede afirmar que Bolivia no ha podido encauzar su visión geoeconómica debido a unos retos y desafíos tanto extrínsecos como intrínsecos. Por un lado, encontramos la relación internacional que Bolivia tiene con los países con más demanda de litio y que se ha visto altamente afectada por sus políticas tan restrictivas para la explotación de este material. Un ejemplo de ello es Japón, que detuvo las negociaciones luego de negarse a que Bolivia tuviera un porcentaje más alto de ganancias en el proceso de exportación. Y por el otro lado, América Latina nunca ha figurado en el escenario mundial como una potencia económica, sin embargo, el litio podría significar un giro para Bolivia si esta se abriera a lograr una alianza estratégica con los cinco países de la región que también poseen litio (Argentina, Chile, México, Perú y Brasil).

Dada la competitividad que se evidencia en el mercado del litio, a países como china no le resulta conveniente que Bolivia incursione en la fabricación de baterías de iones de litio, esto porque el país asiático es el principal productor de vehículos eléctricos y de baterías de iones de litio, y el interés que este país tiene en Bolivia se limita únicamente a la exportación de materias primas. Otro de los desafíos más grandes a los que se enfrenta Bolivia son los riesgos ambientales que causa la explotación de litio, al considerar que para su producción el uso de millones de litros de agua es primordial y en Bolivia hay una limitada disponibilidad de agua para los procesos mineros a gran escala, lo que pone en riesgo la soberanía hídrica y la seguridad humana de estas regiones.

Otro elemento para considerar son sus dinámicas sociales, las cuales impiden que esta nación tenga un impulso para crear nuevas políticas que tengan como finalidad su desarrollo. Y, por supuesto, su dilema geopolítico, que al estar en el centro de Sur América, limita sus conexiones marítimas con el resto del mundo ante la ausencia de un puerto propio sobre el mar. En términos geoeconómicos se observa cómo Bolivia presenta varios retos y desafíos que pasan por el orden del diseño de su política económica, problemas sociales, dificultades en el desarrollo tecnológico, de afectación al medio ambiente, de incursión al mercado internacional y de influencia internacional. Al

ser estos gestionados, podrían convertir el litio boliviano en una ventaja competitiva para este país en la geoeconomía mundial.

Finalmente, para que Bolivia pueda hacer uso de este gran recurso natural debe concentrarse en la creación de políticas públicas aptas para que los países que tienen una alta demanda del litio puedan interesarse y así establecer relaciones estratégicas, así como también mejorar su infraestructura y tecnología de extracción, siempre a la luz de una geoeconomía que le favorezca, tanto en su espacio geográfico, como en su economía interna, mediante estrategias que no desdigan de su identidad, de su soberanía y con tecnología que no atente contra otros recursos, en particular el agua.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

Financiamiento

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

Sobre los autores

Viviana del Pilar Ardila García es magister en Geopolítica y Estrategia de la Escuela Superior de Guerra “GR. Rafael Reyes Prieto” (Colombia), especialista en Alta Gerencia de Seguridad, Administradora de empresas en la Universidad Militar Nueva Granada (Colombia), con diplomados en estudios de género, mujer y seguridad ciudadana con enfoque de género, docente universitaria en gestión de crisis y seguridad humana para postgrados en la Universidad Militar Nueva Granada (Colombia).

<https://orcid.org/0009-0000-1121-8636> - Contacto: viviardila@gmail.com / viviana.ardila@unimilitar.edu.co

Referencias

Agencia boliviana de información. (2021). Bolivia se mantiene en el primer lugar con reservas de litio que llegan a 21 millones de toneladas. *abi.bo Agencia boliviana de información*. <https://www.abi.bo/index.php/noticias/seguridad/36-notas/noticias/economia/5593-Bolivia-se-mantiene-en-el-primer-lugar-con-reservas-de-litio-que-llegan-a-21-millones-de-toneladas>

Agencia boliviana de información. (2022). Bolivia prevé construir al menos dos plantas de EDL para industrializar el litio *abi.bo Agencia boliviana de información*. <https://abi.bo/index.php/noticias/economia/28004-bolivia-preve-construir-al-menos-dos-plantas-de-edl-para-industrializar-el-litio>

- Aguilar, F., & Zeller, L. (2012). El nuevo horizonte minero - Dimensiones Sociales, Económicas y Ambientales. Córdoba, *Informe del Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA)*. <https://center-hre.org/wp-content/uploads/2012/06/INFORME-LITIO-FINAL...pdf>
- Aliaga, J., & Vaca, M. (2022). “Un nuevo comienzo”: Bolivia intenta encarrilar el futuro del litio *france24.com*. Obtenido de: <https://www.france24.com/es/programas/reporteros/20220907-el-laberinto-del-litio-en-bolivia-en-busca-de-estrategias-para-extraer-el-metal>
- Almanza Larrazábal, L. (2018). La industrialización del litio y el desarrollo en Bolivia. 117 p. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Foz do Iguaçu. <http://dspace.unila.edu.br/123456789/3859>
- Asamblea Constituyente de Bolivia. (2009). Constitución Política del Estado. La Paz, Bolivia. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_bolivia.pdf
- Baru, S. (2012). A New Era of Geo-economics: Assessing the Interplay of Economic and Political Risk. *academia.edu*. https://www.academia.edu/22677774/A_New_Era_of_Geo_economics_Assessing_the_Interplay_of_Economic_and_Political_Risk
- Benchmark minerals intelligence. (22 de abril de 2022). Lithium ion battery pipeline breaks the 6 TWh capacity barrier *source.benchmarkminerals.com*. <https://source.benchmarkminerals.com/article/lithium-ion-battery-pipeline-breaks-the-6twh-barrier>
- Biondini, A. (2020). De lo nacional a lo global. Enfoque Sociopolítico de la Explotación de Litio. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional del Sur (RID-UNS). <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5367>
- Blasco, E., & Santana, C. (2022). Bolivia reduce su dependencia de los puertos de Chile con alternativas en Perú y la vía fluvial atlántica. *Universidad de Navarra*. <https://www.unav.edu/web/global-affairs/bolivia-reduce-su-dependencia-de-los-puertos-de-chile-con-alternativas-en-peru-y-la-via-fluvial-atlantica>
- Calvo, E. J. (2019). Litio, un recurso estratégico para el mundo actual. Asociación Civil Ciencia Hoy, *Ciencia Hoy*, 28(164), 17-23. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/89689>
- Chaparro Betancourt, N., & Leguizamón Álvarez, A. M. (2022). Estrategia y geopolítica del agua en América Latina: una óptica desde la Inteligencia Estratégica.

Revista Perspectivas en Inteligencia, 14(23), 147–167. <https://doi.org/10.47961/2145194X.337>

Corporación Minera de Bolivia. (2008). Resolución N° 3801. Aprobación proyecto, a diseño final: desarrollo integral de las salmueras del salar de Uyuni - instalación, desarrollo y puesta en marcha de una planta piloto para la explotación de litio. *Corporación Minera de Bolivia*. https://www.ylb.gob.bo/resources/normativa_legal/02_rd_3801.2008.pdf

Decreto presidencial N° 29496. (1° de abril de 2008). Decreto supremo No. 29496. <https://www.mineria.gob.bo/juridica/20080401-9-53-43.pdf>

DWEspañol. (29 de junio de 2023). *Rusia y China se aseguran el litio boliviano*. [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=EE642MOIg0A>

Economist.com. (2017). A battle for supremacy in the lithium triangle. <https://www.economist.com/the-americas/2017/06/15/a-battle-for-supremacy-in-the-lithium-triangle>.

Eleconomista.com.mx. (09 de agosto de 2023). Interesa a Petrobras extracción de litio boliviano. *Eleconomista.com.mx, Diario Financiero/Chile*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Interesa-a-Petrobras-extraccion-de-litio-boliviano-20230809-0106.html>

Flores, Y. (3 de agosto de 2023). YLB proveerá más de 2.000 toneladas de cloruro de potasio para la producción de NPK. *La-razon.com*. <https://www.la-razon.com/economia/2023/08/03/ylb-proveera-mas-de-2-000-toneladas-de-cloruro-de-potasio-para-la-produccion-de-npk/#:~:text=fomentar%20su%20producci%C3%B3n,-,YLB%20cuenta%20con%20una%20Planta%20Industrial%20de%20Cloruro%20de%20Potasio,enviar>

Fornillo, B. (2014). ¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos? La importancia de un nombre. *Nueva Sociedad, NUSO No. 252*. <https://nuso.org/articulo/commodities-bienes-comunes-o-recursos-estrategicos-la-importancia-de-un-nombre/>

Fundación Milenio. (17 de abril de 2019). Problemas y retos de la economía boliviana. *Fundacion-milenio.org*. Informe nacional de coyuntura, Coy 422. <https://fundacion-milenio.org/coy-422-problemas-y-retos-de-la-economia-boliviana/#:~:text=Los%20problemas%20principales%20de%20la,s%C3%B3lida%20de%20crecimiento%20econ%C3%B3mico1>.

García Tasich, S. (2017). Recursos naturales estratégicos. *Instituto Español de Estudios*

Estratégico IEEE, Documento de opinión 38/2017, Madrid. <https://www.ieee.es/contenido/noticias/2017/04/DIEEEO38-2017.html>

Garrabé, J. (2012). La historia de la introducción del litio en medicina y psiquiatría: El nacimiento de la psicofarmacología moderna en 1949. *Salud mental*, 35(6), 541-544. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000600014&lng=es&tlng=es.

Gilbert, J., & Attwood, J. (11 de julio de 2023). Litio en Argentina: esta sería la última inversión de China en la fiebre del oro blanco. *Bloomberglínea.com*. <https://www.bloomberglínea.com/latinoamerica/argentina/litio-en-argentina-esta-seria-la-ultima-inversion-de-china-en-la-fiebre-del-oro-blanco/>

Global Fire Power. (15 de febrero de 2023). 2023 Military Strength Ranking. *Globalfirepower.com*. <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.php>

González Eyzaguirre, A., & Cantallopts Araya, J. (2021). El mercado de litio. Desarrollo reciente y proyecciones al 2030. *Dirección de Estudios y Políticas Públicas, Comisión chilena del cobre - COCHILCO*, Ministerio de minería, Gobierno de Chile. <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Produccio%CC%81n%20y%20consumo%20de%20litio%20hacia%20el%202030%20edicio%CC%81n%202021%20versi%C3%B3n%20def.pdf>

Grieco, G. (6 de marzo de 2023). Litio: la gran controversia del oro blanco. *Noticias UNSAM*, noticias.unsam.edu.ar. <https://noticias.unsam.edu.ar/2023/02/28/litio-la-gran-controversia-del-oro-blanco/>

Gutiérrez, D. (15 de noviembre de 2022). El precio del litio para baterías sigue disparado: ha subido un 206% en un año. *Híbridosyelectricos.com*. https://www.hibridosyelectricos.com/coches/precio-litio-baterias-coches-electricos-2022_64791_102.html

Institute for Defense Analyses. (2019). Defense Governance and Management: Improving the Defense Management Capabilities of Foreign Defense Institutions - A Guide to Capability-Based Planning (CBP). *Institute for Defense Analyses (IDA)*, [ida.org](https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1122378). <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1122378>.

International Energy Agency. (2021). Global EV Outlook 2021: accelerating ambitions despite the pandemic. *National Academies, bases de datos TRIS e ITRD*. <https://trid.trb.org/view/1925380>

Iño Daza, W. (2017). Historia del extractivismo del litio en Bolivia. El movimiento cívico de Potosí y la defensa de los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni (1987-1990).

RevIISE - Revista de Ciencias Sociales y Humanas, 10(10), 173-188. Recuperado a partir de <http://www.ojs.unsj.edu.ar/index.php/reviise/article/view/171>

Jalife-Rahme, A. (22 de abril de 2022). Conversatorio Geopolítica del litio - Momento Estelar de Sudamérica. [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=pWjzss1CP7Y>

Juste, S. (2021). ZICOSUR, paradiplomacia y recursos naturales: el litio y la vinculación con China. *Si somos americanos. Revista de Estudios Transfronterizos*, 21(1), 7-31. Recuperado a partir de <https://www.sisomosamericanos.cl/index.php/sisomosamericanos/article/view/1006> <https://doi.org/10.4067/S0719-09482021001010007>

Ley N° 3720. (2007). Ley N° 3720, 31 de julio de 2007. *Congreso Nacional de Bolivia*. <https://mineria.gob.bo/juridica/20070731-16-26-44.pdf>

Lloret Céspedes, R. (2022). La lenta lucha del litio boliviano para ser explotado. *dialogochino.net*. Obtenido de: <https://dialogochino.net/es/actividades-extractivas-es/57525-la-lenta-lucha-del-litio-boliviano-para-ser-explotado/>

López, R. (2010). Crisis económicas mundiales, escasez de recursos ambientales y concentración de la riqueza. *CEPAL - Comisión económica para América Latina y el Caribe*, No. 102, 29-50. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/11415-crisis-economicas-mundiales-escasez-recursos-ambientales-concentracion-la> <https://doi.org/10.18356/daa0a220-es>

Mahan, A. T. (2013). Análisis de los elementos del poder naval. *Geopolítica(s). Revista de estudios sobre espacio y poder*, 4(2), 305-334. https://doi.org/10.5209/rev_GEOP.2013.v4.n2.46354.

Marchegiani, P., Höglund Hellgren, J., & Gómez, L. (2019). Extracción de litio en Argentina: un estudio de caso sobre los impactos sociales y ambientales. *Fundación Ambientes y Recursos Naturales, farn.org.ar*. https://farn.org.ar/cpt_documentos/extraccion-de-litio-en-argentina-los-impactos-sociales-y-ambientales/

Martínez, L. (4 de septiembre de 2017). ¿Para qué sirve el litio?. *eleconomista.com.mx*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Para-que-sirve-el-litio-20161207-0144.html>

Mena Roa, M. (2022). Minerales estratégicos. Los vehículos eléctricos disparan la demanda de litio. *es.statista.com*. <https://es.statista.com/grafico/28014/demanda-mundial-de-litio-segun-uso/>

- Mendoza Morales, A. (2021). Globalización y geopolítica . *Sociedad geográfica de Colombia, documentos sogeocol.edu.co*. <https://www.sogeocol.edu.co/documentos/1global.pdf>.
- Molina Moreno, V., & Jiménez Bastida, J. (2021). Importancia actual de la Geoeconomía: algunas consideraciones. *Revista Economía Industrial*, No.420, 35-46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8063608>
- Mordorintelligence.com. (2021). Tamaño del mercado de baterías de iones de litio y análisis de acciones, tendencias de crecimiento y pronósticos (2023 - 2028). *Mordor Intelligence, mordorintelligence.com*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/lithium-ion-battery-market>
- Obaya, M. (2019). Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en el Estado plurinacional de Bolivia. *CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44776-estudio-caso-la-gobernanza-litio-estado-plurinacional-bolivia>
- Olier Arenas, E. (2015). Geopolítica de la economía global. *Instituto Español de Estudios Estratégicos IEEE*, Cuaderno de estrategias No.174, Capítulo III de Economía y Geopolítica en un mundo globalizado, 103-141, Madrid.
- Osorio, J. (2015). El sistema-mundo de Wallerstein y su transformación. Argumentos. *Estudios críticos de la sociedad*, (77), 131-153. Recuperado a partir de <https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/136>.
- Patiño Villa, C. (2017). Imperios contra Estados. La destrucción del orden internacional contemporáneo. Bogotá, D. C. Editorial Debate.
- Romano, G. (13 de mayo de 2022). Bolivia da un empujón a su industria de litio entre críticas a sus metas. *swissinfo.ch*. Obtenido de https://www.swissinfo.ch/spa/bolivia-litio_bolivia-da-un-empuj%C3%B3n-a-su-industria-de-litio-entre-cr%C3%ADticas-a-sus-metas/47591482
- Sánchez, A. (2019). Detrás del Golpe: la industrialización del litio en Bolivia. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - CLACSO. <https://www.clacso.org/detras-del-golpe-la-industrializacion-del-litio-en-bolivia/>
- Semanarioaqui.com. (2020). Países de la UE tienen interés en el litio de Bolivia. *Semanarioaqui.com*, Editorial de Aquí 294. <http://www.semanarioaqui.com/index.php/editorial/4621-paises-de-la-ue-tienen-interes-en-el-litio-de-bolivia>

- Spanish.xinhuanet.com. (2019). ESPECIAL: Empresa de EE.UU. certifica que Bolivia posee la mayor reserva de litio del mundo. *Spanish.xinhuanet.com*. https://spanish.xinhuanet.com/2019-02/22/c_137840808.htm
- Ströbele-Gregor, J. (2013). El proyecto estatal del litio en Bolivia. Expectativas, desafíos y dilemas. *Nueva Sociedad, NUSO No. 244*. <https://nuso.org/articulo/el-proyecto-estatal-del-litio-en-bolivia-expectativas-desafios-y-dilemas/#:~:text=Aunque%20las%20reservas%20son%20enormes,con%20potasio%2C%20boro%20y%20magnesio.>
- Transport Energy Strategies. (2022). Charted: Lithium Production by Country (1995-2020). *transportenergystrategies.com*. <https://www.transportenergystrategies.com/2022/03/22/charted-lithium-production-by-country-1995-2020/>
- Unión de Organizaciones Democráticas de América (2009). El plan del Foro de Sao Paulo para destruir las fuerzas armadas. *Unión de Organizaciones Democráticas de América - UnoAmérica*. <https://docplayer.es/913476-El-plan-del-foro-de-sao-paulo-para-destruir-las-fuerzas-armadas.html>
- U.S. Geological Survey. (2018). Interior releases 2018's final list of 35 minerals deemed critical to U.S. national security and the economy. *U.S. Geological Survey – USGS*. <https://www.usgs.gov/news/national-news-release/interior-releases-2018s-final-list-35-minerals-deemed-critical-us>
- U.S. Geological Survey. (2022) Mineral commodity summaries 2022. *U.S. Geological Survey - USGS*, 202 p., <https://doi.org/10.3133/mcs2022>.
- Villalobos, G. (2019). ¿Cuáles serán los impactos socioambientales de la explotación del litio en el salar de Uyuni?. *fundacionsolon.org, Fundación Solón: la conciencia social del arte*. <https://fundacionsolon.org/2019/07/02/cuales-seran-los-impactos-socio-ambientales-de-la-explotacion-del-litio-en-el-salar-de-uyuni/>
- Vivas, K. (2020). Lithium-ion battery supply chain technology development and investment opportunities. *Carnegie Mellon University –Battery Seminar*. <https://wp-admin.benchmarkminerals.com/app/uploads/20200608-Vivas-Kumar-Carnegie-Mellon-Battery-Seminar-V1.pdf>
- Williamson, D. G. (2010). Bismarck and Germany (1862-1890). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315833644>
- Willing, N. (2021). Bolivia preselecciona empresas para producción piloto de litio. *argusmedia.com*. <https://www.argusmedia.com/en/news/2247993-bolivia-shortlists-firms-for-lithium-pilot-production>

Zabala, G. (2019). Caracterización de recursos hídricos estratégicos en Colombia: un análisis sobre su securitización. *Revista Perspectivas en Inteligencia*, 11(20), 129 –205. <https://doi.org/10.47961/2145194X.24>