

Universidad Siglo 21



Trabajo final de grado. Manuscrito científico.
Licenciatura en Comercio Internacional.

*El rol de los negocios internacionales en las cadenas de valor:
El futuro de la extracción e industrialización del litio en Argentina.*

Alumna: Candela Moreno Costanzo

Legajo: CIN04689

Tutora: Sofia Bulacio

Córdoba, Argentina – diciembre 2022

Índice

<i>Resumen</i>	2
<i>Abstract</i>	3
<i>Argentina y las Cadenas Globales de Valor</i>	8
<i>Industria del litio</i>	11
<i>Objetivos</i>	20
<i>Métodos</i>	20
<i>Diseño</i>	20
<i>Participantes</i>	20
<i>Instrumentos</i>	20
<i>Resultados</i>	21
<i>Alternativas existentes para agregar valor al carbonato de litio antes de ser exportado a las Cadenas de valor Globales</i>	21
<i>Analizar situación de las principales industrias que utilizan litio en Argentina</i>	24
<i>Potenciales países compradores de litio y productos industriales derivados de litio argentino</i>	26
<i>Discusión</i>	27
<i>Referencias</i>	30

Resumen

El presente manuscrito científico desarrolla la inserción del litio argentino en las Cadenas Globales de Valor, se plantea cuál es la situación actual de esta industria en el país y cómo podrían ser los pasos a futuro.

Se presenta una investigación exploratoria y descriptiva que lleva a cabo un análisis del sector desde sus comienzos en la década de los años 90 hasta la actualidad año 2022 planteándose como objetivo principal analizar las posibilidades de expansión e industrialización de la extracción de litio argentino para el año 2030.

A partir de la información recabada y analizada, se obtiene el panorama actual del rubro y a partir de allí se ofrecen conclusiones y recomendaciones sobre los pasos a seguir que se deberían llevar adelante para el fomento del agregado de valor en las exportaciones argentinas a la cadena global de valor del litio. Se expone también la importancia que representa esta industria y su potencial para el desarrollo económico de la Argentina, la industrialización y la creación de empleo, como así también el fomento de la educación y el avance científico tecnológico en el área.

Palabras clave: litio; cadenas globales de valor; exportación; industrialización.

Abstract

This scientific manuscript develops the insertion of Argentine lithium in the Global Value Chains, it considers the current situation of this industry in the country and what the future steps could be like.

An exploratory and descriptive research is presented that carries out an analysis of the sector from its beginnings in the 1990s to the present year 2022, considering as its main objective to analyze the possibilities of expansion and industrialization of Argentine lithium for the year 2030.

From the information collected and analyzed, the current panorama of the topic is obtained and from there conclusions and recommendations are offered on the steps to follow that should be carried out for the promotion of added value in Argentine exports to the global chain. lithium value. It also exposes the importance of this industry and its potential for the economic development of Argentina, industrialization and job creation, as well as the promotion of education and technological scientific progress in the area.

Key words: lithium; global value chains; exports; industrialization.

Introducción

Este trabajo pretende analizar la inserción de Argentina en las Cadenas globales de Valor (CGV), la relevancia de la participación argentina durante los últimos años y cómo el país puede verse favorecido al aumentar la cuota de exportaciones y el valor agregado de los productos participantes.

Las cadenas globales de valor surgen en la década de los 80 como resultado de la descentralización de la producción de bienes. En aquel entonces, las industrias buscaban una forma más económica y eficaz de llevar adelante su producción, lo que tuvo como resultado la desagregación de sus procesos productivos hacia otras empresas ubicadas en otros países con el fin de cumplir sus objetivos. En una cadena global de valor, cada eslabón representa las actividades necesarias para obtener el producto o servicio final, desde el diseño y la obtención de materia prima hasta el *packaging*, comercialización y reciclado. Se utiliza el término valor ya que cada eslabón agrega mayor valor al producto en fabricación y el término global a que cada uno de estos eslabones se lleva a cabo en ámbitos geográficos diferentes.

Las cadenas globales de valor presentan muchísimas ventajas para el desarrollo del comercio internacional, de acuerdo a un informe elaborado por el Banco Mundial (2019) los países en desarrollo pueden lograr mejores resultados para sus ciudadanos implementando reformas que aumenten su participación en las cadenas de valor mundiales. De acuerdo a este informe, las cadenas globales de valor o CGV:

- Promueven la productividad y el crecimiento: Se estima que el aumento de un 1 % de la participación en ellas genera un crecimiento del ingreso per cápita de más del 1 %, es decir, aproximadamente el doble que en el comercio tradicional.
- Reducen la pobreza: Dado que los beneficios en términos de crecimiento que se obtienen gracias a las cadenas de valor mundiales son mayores que los derivados del comercio de productos finales, su impacto en la reducción de la pobreza también es mayor.
- Generan mejores puestos de trabajo: Las empresas que integran las cadenas de valor mundiales contribuyen a que las personas se dediquen a actividades de manufactura

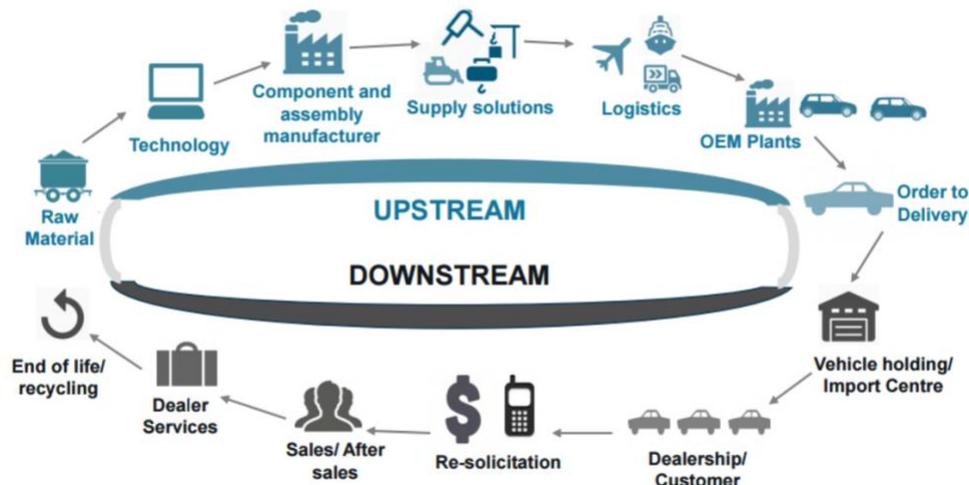
y de servicios más productivas y tienden a emplear a más mujeres, respaldando así la transformación estructural en los países en desarrollo.

El surgimiento de las mencionadas cadenas globales de valor está asociado a la llamada “segunda desagregación” de la globalización (Bianchi & Szpak, 2013) ya que trazan los lineamientos de las relaciones comerciales y políticas entre países. Sumado a esto, las CGV han fomentado, y lo continúan haciendo, los avances científicos-tecnológicos, la liberalización del comercio y el auge de la inversión extranjera directa. De esta manera, las empresas transnacionales que operaban de forma autocontenida se transformaron en redes de producción y distribución regionales.

Un concepto central en el análisis de las CGV es el de “gobernanza”. Este concepto alude a la coordinación técnica y organizacional de las actividades, la estrategia empresarial predominante y las jerarquías que se establecen en las relaciones de poder entre los actores al interior de cada cadena (Romero Luna, 2009,). En base a esto existen distintas modalidades de organización (OECD/ELAC, 2012) dentro de las CGV:

- Cadenas con mínimo control de la empresa líder
- Cadenas de red con dependencia recíproca entre las empresas parte y alto grado de intercambio corporativo
- Cadenas cuasi jerárquicas con un acentuado control por parte de la empresa líder de la cadena
- Cadenas completamente jerárquicas con control total por parte de la empresa líder

Figura 1: Cadenas Globales de Valor.



Fuente: CEPAL. Metodologías utilizadas por CEPAL para análisis de Cadenas de Valor Globales

Un estudio avalado por el World Economic Forum (Stephenson, 2013) afirma que las CGV, a su vez, se estructuran regionalmente en tres grandes núcleos: América del Norte, Asia y Europa, que a su vez resultan ser polos regionales de crecimiento económico e integración. El motivo de esta regionalización de las CGV es fundamentalmente la reducción de costos de transporte y comunicación, así como las ventajas ofrecidas por los acuerdos de integración comercial existentes en esas regiones.

En las Cadenas Regionales de Valor las empresas buscan especializar su producción y la coordinación transfronteriza. En Latinoamérica se encuentra desarrollada una cadena Regional de Valor en crecimiento que busca ocupar un lugar cada vez más importante en las cadenas globales, fundamentalmente con la exportación de materias primas pero más importante aún con la inclusión de productos con valor agregado que fomenten la industrialización dentro de los países y favorezcan su inserción a las CGV.

Un ejemplo sobre la inserción de las exportaciones en CGV son las paltas o aguacates (USAID, 2019). Estos productos son solo frutas que se cosechan y se venden con muy poco valor agregado. Para lograr un mejor margen de ganancias y competir en mercados internacionales los productores incorporaron procedimientos y tecnologías en sus tareas de producción que mejoren la calidad del producto a los estándares solicitados por los grandes consumidores de este alimento como lo es Estados Unidos, entre otros. Uno de los avances más importantes que se dio fue el control sobre la maduración de las paltas o aguacates para

que se produzcan en el lugar de destino, facilitando el transporte y alargando el tiempo de consumo, como así también mejorando notoriamente la calidad.

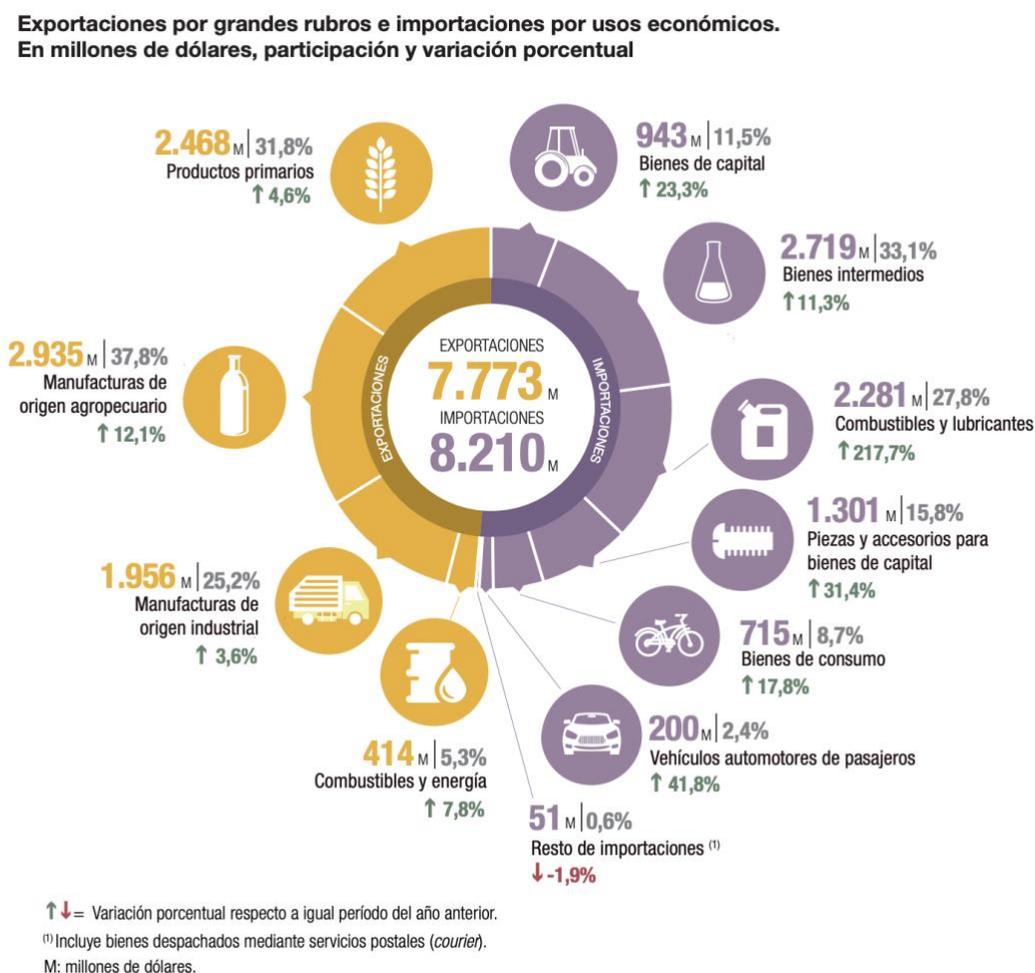
Lo que se busca en esta investigación es determinar cuál es el sector que potencialmente tiene mayor posibilidad de integración para generar mayor nivel de valor agregado y empleo al país.

Argentina y las Cadenas Globales de Valor

Argentina es un país con poco sustento en materia de política comercial internacional. La falta de este apoyo organizacional ha generado un aislamiento relativo con el resto del mundo y una poca inserción en el panorama económico mundial. Esto presenta un gran desafío que Argentina debe sortear para lograr posicionarse económicamente en el mundo y ser partícipe importante de las CGV. De acuerdo al informe *La Inserción Argentina en las Cadenas Globales de Valor* (CONICET, 2017), desde el año 1995 al año 2011 Argentina fue el país con menor participación total relativa en las Cadenas Globales de Valor, oscilando entre un 17,9% y 30,5%. A modo de comparación, durante el mismo período el promedio mundial de participación relativa en las CGV osciló entre un 37,5% y un 48,4%. A su vez, un estudio de la OECD (*OECD Trade Policy Papers*, 2019) detalla que Argentina tiene apenas un 14% de valor agregado a sus exportaciones a las CGV, por debajo del promedio mundial de un 25%. Partiendo de estos datos, y sabiendo que Argentina se destaca por la exportación de materia prima con bajos niveles de valor agregado, podemos decir que el país halla en esto una gran oportunidad para la industrialización y crecimiento de la economía a través de un aumento en la inversión para agregar valor a los productos exportables y posicionar a estos dentro de las cadenas globales de valor y de esta forma gozar de las ventajas que esta participación promete.

Analizando los datos publicados por INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, República Argentina) podemos observar el resultado de la balanza comercial del período julio 2022.

Figura 3: Exportaciones por grandes rubros e importaciones por usos económicos julio 2022



Fuente: indec.gob.ar

A partir de esta imagen observamos que los rubros que exportan mayor cantidad son las manufacturas de origen agropecuario (37,8%), productos primarios (31,8%) y manufacturas de origen industrial (25,2%). Dentro de las manufacturas de origen industrial (MOI) se halla la extracción e industria del carbonato de litio.

Figura 2: Principales exportaciones de Argentina julio 2022

Cuadro 6. Exportación según principales productos y países de destino. Julio de 2022					
Rubro	Productos principales	Millones de dólares	Variación porcentual 2022*/2021*	Participación porcentual	Principales países de destino
Total de exportaciones		7.773	7,2	100,0	
Total de productos seleccionados		5.761	13,8	74,1	
PP 10059010	Maíz en grano	1.321	16,5	17,0	República de Corea, Viet Nam, Egipto, Arabia Saudita, Malasia
MOA 23040010	Harina y pellets de de la extracción del aceite de soja	1.143	11,2	14,7	Viet Nam, España, Indonesia, Italia, Malasia
MOA 15071000	Aceite de soja en bruto, incluso desgomado	469	-6,4	6,0	India, Bangladesh, República de Corea, Mozambique, República Dominicana
MOI 87042190	Vehículos automóviles para transporte de mercancías, con motor de émbolo, de encendido por compresión (diésel o semidiésel) de peso total con carga máxima <= 5 t n.c.o.p.	376	3,7	4,8	Brasil, Colombia, Perú, Australia, México
PP 12019000	Porotos de soja, incluso quebrantados, excluidos para siembra	286	-30,0	3,7	China, Estados Unidos, Arabia Saudita, Chile, Uruguay
MOA 02023000	Carne bovina, congelada, deshuesada	250	129,0	3,2	China, Israel, Brasil, Estados Unidos, Malasia
PP 10019900	Trigo y morcajo, excluidos trigo duro y para siembra	206	26,3	2,7	Brasil, Nigeria, Chile, Perú, Congo
MOI 88024090	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío > a 15.000 kg, excluidas a turbohélice	s	194,3	s	Brasil, Paraguay
CyE 27090010	Aceites crudos de petróleo	147	4,1	1,9	Estados Unidos, Brasil, Chile
MOA 15121110	Aceite de girasol, en bruto	140	-5,0	1,8	India, México, Perú, Mozambique, Omán
MOI 71081210	Oro para uso no monetario, formas en bruto de aleación dorada o bullón dorado	131	-16,6	1,7	Suiza, Estados Unidos, Canadá
CyE 99980100	Aprovisionamiento de combustibles y lubricantes a buques y aeronaves	110	17,9	1,4	Indeterminado, Alemania, México, Brasil, España
MOI 28369100	Carbonato de litio	s	618,0	s	China, Japón, República de Corea, Estados Unidos, Francia
PP 03061710	Camarones, langostinos y demás decápodos Natantia, congelados, enteros, excluidos de agua fría	92	-0,7	1,2	España, Japón, China, Italia, Rusia

Fuente: INDEC - Intercambio comercial argentino Cifras estimadas de julio de 2022

El litio es un elemento perteneciente al grupo de los metales, que se encuentra en la naturaleza en forma de mineral, en las salmueras de los salares, en salmueras geotermales, salmueras de campos petroleros o gas y sedimento de arcillas, entre otros (Sáez, 2022). En 1817 el químico sueco Johan August Arfwedson descubrió el elemento conocido como litio (del griego piedra), nombrado así para indicar que dicho elemento proviene de un mineral. Es el tercer elemento en la tabla periódica encabezando el grupo de los metales alcalinos, lo que le concede ciertas propiedades naturales. Estos metales presentan densidades muy bajas y son buenos conductores del calor y la electricidad; reaccionan de inmediato con el agua, el oxígeno y otras sustancias químicas, y nunca se los encuentra como elementos libres (no combinados) en la naturaleza. El litio, al ser el más ligero de todos los metales, se utiliza en el tratamiento de aire, baterías, cerámica, vidrio, metalurgia, productos farmacéuticos y polímeros. Actualmente se implementa en la elaboración de baterías recargables de ion-litio, las cuales son particularmente importantes en los esfuerzos para reducir el

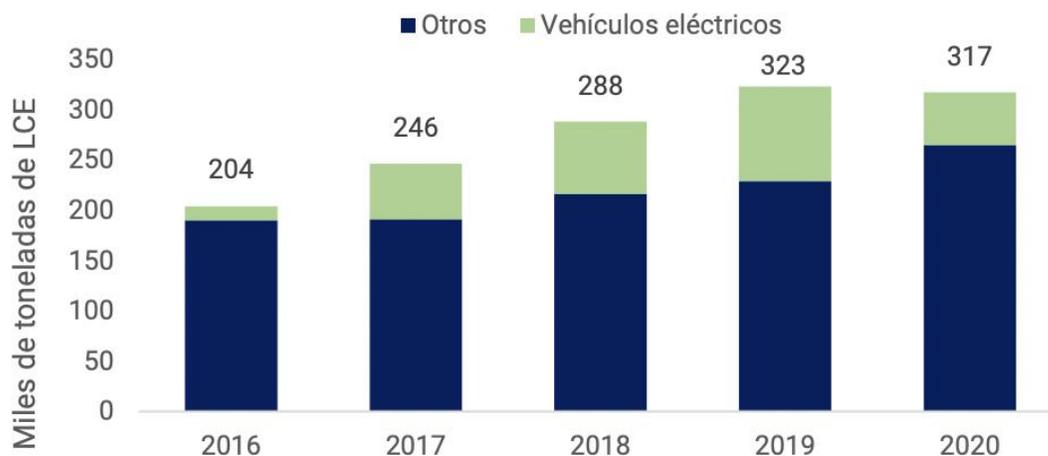
calentamiento global ya que permiten proveer de electricidad a vehículos a partir de fuentes de energía renovables (por ejemplo, hidroeléctrica, solar o eólica) en lugar del uso de combustibles fósiles (Secretaría de Minería de la Nación , 2021).

Industria del litio

El mineral de litio es procesado física y químicamente por diversos métodos de acuerdo a la naturaleza de la fuente primaria y luego comercializado en el mercado internacional, principalmente como carbonato, cloruro y, en menor medida, como hidróxido. Estos commodities pueden ser utilizados directamente como materia prima en diversos bienes o ser insumo de procesos industriales que buscan agregado de valor (Castello, 2015). La forma más difundida de comercialización de litio es el carbonato, con una participación en el mercado global superior al 50% (Lagos, 2012).

En los últimos años se ha observado un aumento importante en la demanda de litio (Secretaría de Minería de la Nación , 2021). Este hito se reflejó en el incremento del precio internacional como consecuencia de las tensiones entre una escasa oferta y una creciente demanda de baterías debido a su capacidad cada vez más eficiente de almacenaje de energía.

Figura 4: Demanda agregada de litio en el mundo

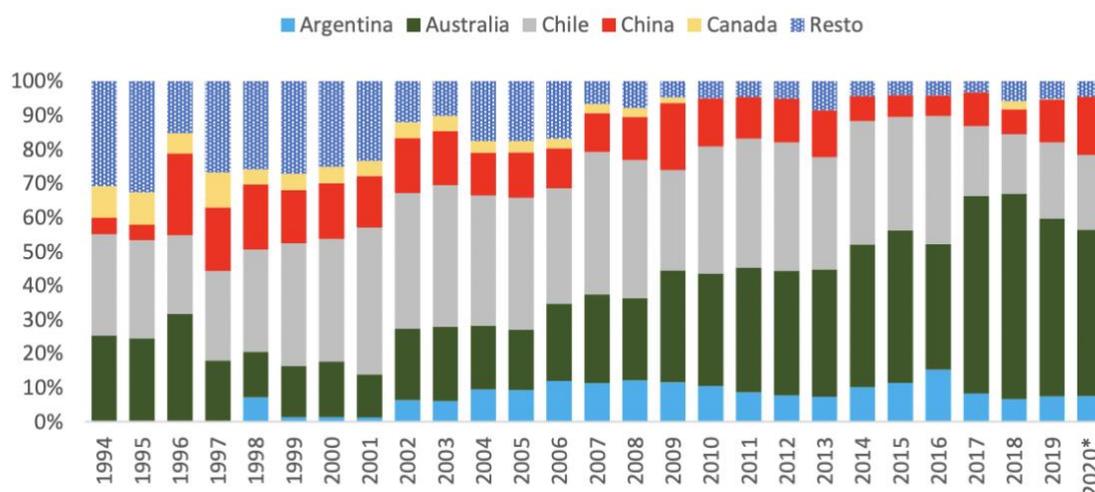


Fuente: Secretaría de Minería de la Nación Informe especial Litio

Los usos relacionados con las baterías están en estrecha relación con los dispositivos electrónicos, por ejemplo, las baterías de dispositivos móviles (smartphones), los controladores de consolas de juego o dispositivos médicos u otros relacionados con la industria de la salud y las destinadas a la electromovilidad. El auge de la demanda de autos eléctricos como alternativa más amigable con el medio ambiente y la masificación de smartphones condujeron a que el motor principal de la demanda de litio, en la actualidad, sea para la producción de baterías (Secretaría de Minería de la Nación , 2021).

Al analizar la evolución en la producción de litio en el mundo se puede apreciar que hacia el año 1994 el principal productor de litio era Chile con el 32,8% de la producción mundial, mientras que Argentina contaba solo con el 0,1% del total. Con una ventaja en términos de producción, en el año 2020 Australia mantiene el puesto como el primer productor mundial de litio con el 48,8%, mientras que Chile disminuyó su participación en el mercado al 22% seguido de China con un 14% y Argentina en el cuarto puesto con 6,2% (World Energy Trade, 2020). Es preciso mencionar que Argentina, Bolivia y Chile conforman el triángulo del litio que posee el 55,9% de las reservas mundiales de litio lo que hace que la zona se convierta en el mediano plazo en el mayor proveedor de carbonato de litio en el mundo (World Energy Trade, 2020).

Figura 4: Evolución en la participación del mercado por principales países productores (1994 – 2020)



Fuente: Secretaría de Minería de la Nación Informe especial Litio

El triángulo del litio se caracteriza por ser una zona geográfica que presenta las mayores concentraciones de litio en salares del norte de Chile y Argentina y la zona suroeste de Bolivia. Dentro de la región hay 4 empresas que ya extraen y comercializan compuestos de litio. En Chile están la Sociedad Química y Minera de Chile (SQM) y Albemarle (ALB) en el Salar de Atacama, mientras que en Argentina se encuentran Livent (LTHM) y Orocobre (ORE) en salar Hombre Muerto y Olaroz respectivamente. En esta zona existen numerosos proyectos para la extracción de litio en fase de exploración que esperan estar produciendo antes de 2030, aumentando en un triple el promedio de extracción anual actual. Argentina posee la mayor cantidad de proyectos, en su mayoría concentrados en las provincias de Salta y Catamarca (Sáez, 2022).

Figura 6: Proyectos de explotación de litio en Argentina



Fuente: Radiografía del litio: qué proyectos hay, en qué fase se encuentran y quiénes están detrás.

Argentina extrae anualmente un promedio de 37000 toneladas de litio. Los principales compradores de este mineral son China en primer lugar, seguido de Japón, Corea del Sur y Estados Unidos.

Figura 7: Principales compradores de litio argentino.



Fuente: econojournal.com

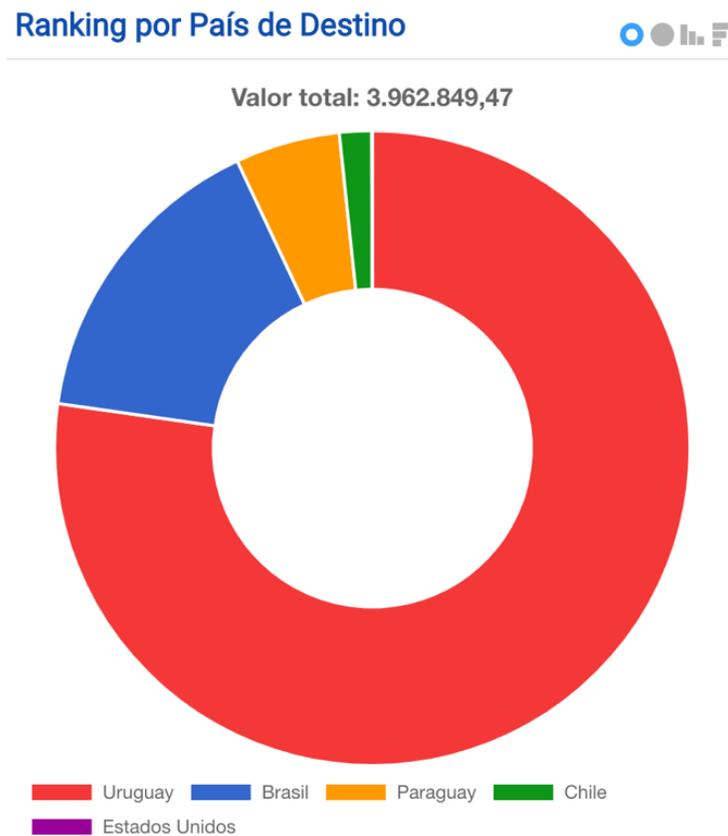
Como se ha nombrado anteriormente, el litio es utilizado en diferentes industrias. Entre las más predominantes se encuentra la producción de baterías de litio y litio-ion y la producción de vidrio y cerámica, las cuales son sumamente importantes para el funcionamiento de la economía actual.

El litio se utiliza tanto en la tradicional batería primaria, conocida como batería de litio, cuyo ánodo es litio metal obtenido por reducción de cloruro de litio, como en la batería secundaria, conocida como batería de litio-ion, que se caracteriza por su reversibilidad y recarga (Castello, 2015) la cual es utilizada en autos eléctricos, celulares y dispositivos electrónicos. La industria de las baterías secundarias es amplia y compleja, ya que diferentes fabricantes continúan investigando y desarrollando sustratos para ánodos, cátodos y electrolitos, en general utilizando el criterio de secreto industrial hasta que el desarrollo sea estable y comercialmente apto, cuya consecuencia es el tránsito hacia una propiedad intelectual pública por vía de patente internacional (Castello, 2015).

Actualmente en Argentina existe solo un proyecto llevado a cabo por el CONICET; Y-TEC y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) que lleva adelante la construcción de la primera planta industrial de fabricación de celdas y baterías de litio del país. Cabe mencionar que en el predio funcionarán todas las etapas del proceso industrial: mezclado de pinturas, pintado de superficies metálicas, laminado, cortes, secado, ensamblaje, soldadura, empaquetamiento, testeos, entre otros (CONICET LA PLATA, 2022). Se estima que para finales del año 2022 comience la primera fase productiva de la planta. A pesar de este proyecto, muchos afirman que la posibilidad de construir plantas que estén en los niveles productivos y tecnológicos que los actuales productores alcanzan es poco probable para Latinoamérica en general y Argentina en particular. Por otra parte, los costos logísticos de fabricarlas en el país y trasladarlas a las plantas que fabrican los autos serían muy altos por encontrarse geográficamente distantes, lo cual restaría la competitividad del producto (Lithium Congress, 2020).

En el caso de la industria del vidrio, la aplicación de litio en forma de óxido de litio (Li_2O) funciona como un fluidizante y tiene un objetivo netamente económico durante la producción: aplicado en la formulación de vidrios comerciales o especiales disminuye la viscosidad del compuesto vidrioso y como efecto baja el punto de fusión de la mezcla entre el 5% y 10%, lo que representa una disminución del costo energético para alcanzar las temperaturas requeridas. Respecto a la situación del rubro del vidrio en nuestro país, la producción de la materia prima que se utiliza para fabricar los bienes comercializables (industria automotriz, arquitectura, vajilla, botellas y damajuanas, entre otros), llamado vidrio flotado o crudo, se centra en una sola empresa en todo el país que provee a los manufactureros y a su vez exporta cierto excedente. Como es posible observar en la siguiente figura, el principal comprador de vidrio argentino durante el período enero a septiembre del año 2022 es Uruguay. Estos valores incluyen vidrio flotado y productos manufacturados.

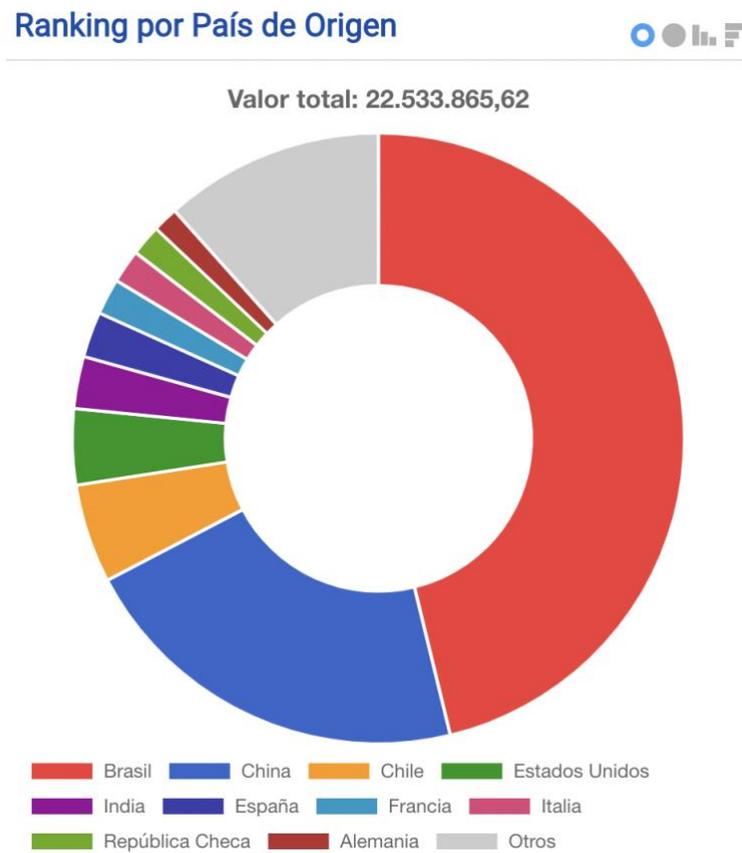
Figura 8: País de destino exportaciones de vidrio argentino período 2022.



Fuente: app.penta-transaction.com

En el caso de los cerámicos, el litio se utiliza porque le confiere a la formulación cerámica propiedades termo mecánicas notables, en particular a las porcelanas, que le permiten soportar variaciones de temperatura del orden de 800 a 1.000 °C sin producir deformaciones dimensionales mayores y las consecuentes tensiones que en otra circunstancia resquebrajan y fisuran el sólido (Castello, 2015). Esto le confiere a este tipo de porcelanas cualidades muy deseadas tanto para la industria espacial para los cerámicos de reingreso a atmósfera, o para la fabricación de productos para trabajar en calor: vajilla para hornos, placas disipadoras para anafes eléctricos, vidrios para hornos y estufas, etc. Argentina importa en su mayoría estos productos provenientes de China y Brasil que se distinguen mundialmente por ser grandes proveedores de los mencionados bienes.

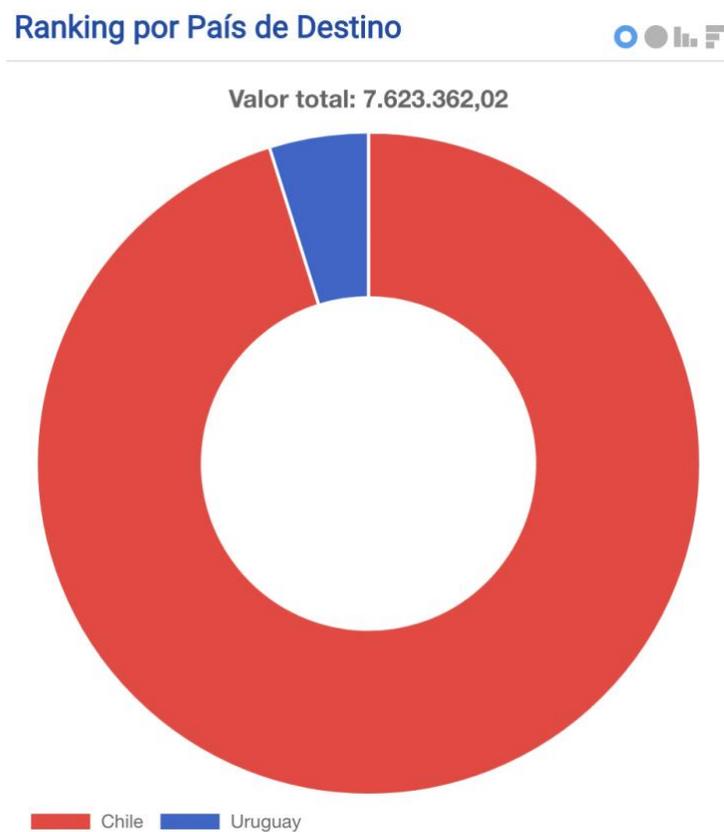
Figura 9: País de origen importaciones de manufacturas cerámicas período 2022.



Fuente: app.penta-transaction.com

Aunque la mayoría de estos productos proceden de importaciones, existe también industria nacional que abastece el mercado local y también exporta, aunque en menor medida respecto a la industria del vidrio. Los productos cerámicos que se exportan son placas baldosas para pavimentación y revestimiento.

Figura 10: País de destino exportaciones de manufacturas cerámicas período 2022.



Fuente: app.penta-transaction.com

Como es posible ver en la información presentada anteriormente, la extracción y procesamiento de litio es una industria muy prometedora para el mundo y en especial para Argentina, que cuenta con reservas importantes de este mineral y que la cadena de valor global que involucra al litio se encuentra en expansión. Cada año los volúmenes de extracción aumentan, como así también las industrias que consumen este material como la fabricación de baterías y la manufactura de vidrio y cerámica.

Es a partir de estos datos que en este trabajo se propone profundizar en el estudio de esta industria buscando aumentar y mejorar los actuales procesos de extracción de litio y posterior tratamiento para la obtención de carbonato de litio. Aumentar el volumen de esta pujante industria puede traer consecuencias positivas para la economía de Argentina, desde

el aumento de puestos de trabajo en las plantas de extracción y procesamiento de litio, hasta el aumento de las exportaciones a las CGV. A su vez se propone buscar una nueva forma de agregar valor al producto antes de ser exportado. Industrializarlo en Argentina previo a su exportación es la clave para aprovechar de mejor manera las ventajas que la industria del litio ofrece para el futuro.

Objetivos

Objetivo general

- Analizar las posibilidades de expansión e industrialización de la extracción de litio argentino para el año 2030.

Objetivos específicos

- Investigar las alternativas existentes para agregar valor al carbonato de litio antes de ser exportado a las CVG.
- Analizar situación de las principales industrias que utilizan litio en Argentina.
- Enumerar potenciales países compradores de litio y productos industriales derivados de litio argentino.

Métodos

Diseño

Este trabajo pretende determinar potenciales actividades comerciales en las que Argentina está involucrada, pero donde produce y vende casi sin elaboración, pero que pueden incorporar mayor valor; específicamente la industria del carbonato de litio.

El tipo de investigación es exploratoria y descriptiva. El análisis del sector se plantea desde sus comienzos en la década de los años 90 hasta la actualidad año 2022.

Participantes

Por un lado, se buscan los productos que puedan escalar verticalmente en la cadena global de valor y aquellos potenciales mercados internacionales donde se pueden posicionar dichos productos. Se focaliza en los sectores de productos manufactureros de origen industrial, extracción y procesamiento de carbonato de litio de los salares de la Puna en Catamarca y Jujuy.

Instrumentos

Búsqueda de información secundaria, tanto cualitativa como cuantitativa.

Resultados

Al inicio del presente trabajo se expuso información acerca de la extracción de litio en Argentina, sus usos, métodos de extracción, principales consumidores y el avance tecnológico con el que cuenta el país para la extracción y posterior industrialización del mineral. A continuación, se enumeran los resultados obtenidos en la investigación planteada dando respuesta a los interrogantes que se enumeraron en los objetivos específicos.

Alternativas existentes para agregar valor al carbonato de litio antes de ser exportado a las Cadenas de valor Globales

Argentina se encuentra en una situación privilegiada en cuanto a la extracción de litio debido al alto grado de reservas de este mineral y a la cantidad de proyectos en desarrollo que tienen como objetivo aumentar los volúmenes de extracción que existen actualmente.

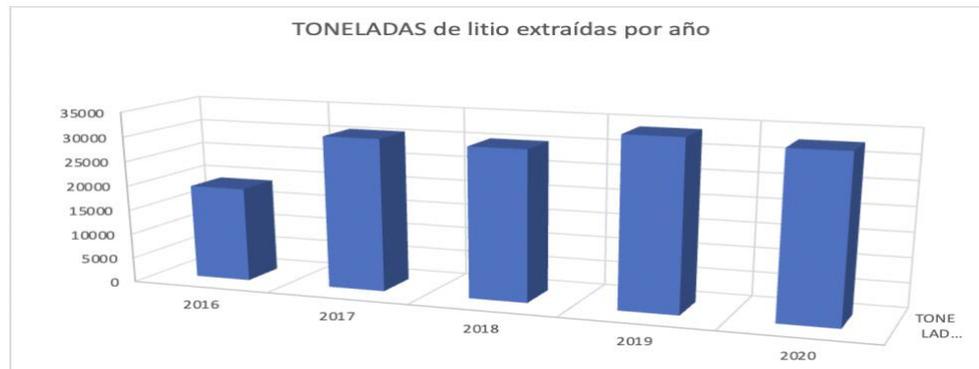
Tabla 1: Proyectos actuales de extracción de litio

Proyectos de explotación de litio en Argentina				
En operación	En construcción	Factibilidad en proceso	Evaluación económica previa	Exploración avanzada
Livent, Orocobre	Cauchari - Olaroz, Centenario Ratones	Sal de los Angeles, Sal de vida, Tres quebradas, Salar del rincón, Pastos grandes	Pozuelos - pastos grandes, Cauchari, Rincón Lithium Project, Mariana, Salar del H. muerto Norte II,	Sal de Oro, Gallego, Rio Grande, Salar de Pular, Rincón Project, Salinas Grandes, Kachi

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 1 existen dos plantas de extracción de litio en operación: Livent y Orocobre. Ambas producen el total acumulado de 37000 toneladas anuales en promedio. Se espera que para el año 2030 los proyecto que se encuentran en construcción entren en operación y la extracción aumente el triple para ese año.

Figura 7: Toneladas extraídas de litio en argentina año 2016 – 2020



Fuente: elaboración propia.

En contrapartida a esto, la legislación Argentina en torno al litio, su extracción, industrialización y posterior comercialización se encuentra muy desactualizada. Actualmente, la industria del litio está regida por las normativas incluidas en el Código de Minería, Ley 1919 que data de año 1997. Dentro de estas normativas se especifica que los exploradores y explotadores de un salar pueden solicitar los derechos a explorar y explotar los recursos, pero no son dueños de los terrenos. Estos tienen el derecho de explotar pagando una regalía o canon a la provincia en que se encuentra el depósito del mineral y una tasa a los dueños de los terrenos (Infoleg.com, 1997). De esta manera el litio queda muy desprotegido en nuestro país, el canon que reciben tanto los gobiernos provinciales como el gobierno nacional es mínimo. De esta forma, el litio se extrae sin ninguna rentabilidad para el Estado, siendo la única ganancia los impuestos que pagan las compañías internacionales por desarrollar sus actividades dentro del país. Como resultado, los beneficios que Argentina podría obtener gracias a contar con grandes reservas de litio en su territorio son muy pocos. A la par de la falta de una legislación apropiada, existe también una carencia de incentivos desde el gobierno nacional, tanto hacia las provincias que cuentan con las reservas de litio como a inversores nacionales y extranjeros para realizar inversiones en el país y aumentar así el volumen de extracción de litio. Lo mismo sucede con el incentivo a la industrialización de este mineral y su posterior inserción a las cadenas globales de valor.

Respecto a las industrias que emplean litio en sus procesos, mundialmente existen dos que utilizan la mayor proporción de la extracción mundial de litio: la fabricación de baterías para autos eléctricos, celulares y dispositivos electrónicos y la industria del vidrio y la cerámica.

En lo que se refiere a la fabricación de baterías, los principales productores son, por lo general, empresas de electrónica y vehículos. Aquí los países asiáticos son los líderes, aunque en este caso encabezados por Japón que, en 2015, obtuvo una participación el 58% del mercado de baterías. China, sin embargo, ha aumentado rápidamente su participación en este segmento, pasando del 10% en 2014 al 22% en 2015. Este crecimiento ha sido impulsado, fundamentalmente, por la demanda explosiva de vehículos eléctricos en ese país (Deutsche Bank, 2016). El auge mundial que se estuvo dando durante los últimos años sobre los autos eléctricos ha producido un aumento en la demanda de baterías. Numerosas empresas tanto nacionales como internacionales han puesto en el mercado autos con alternativas eléctricas inspirados por la necesidad de cambiar la tecnología clásica basada en combustibles fósiles a la tecnología que utiliza energía eléctrica de fuentes renovables. Es posible hacer una proyección de que esta tendencia se mantendrá para los próximos años e incluso se acentuará generando que la demanda aumente exponencialmente en el tiempo, a medida que los consumidores se adapten a esta nueva tecnología. Se espera que para 2025 la participación del sector automotriz en el mercado mundial de baterías se eleve al 64% (López, Obaya, Pascuini & Ramos, 2019).

En lo concerniente a la industria del vidrio y la cerámica, se analiza a partir de los datos hallados que el litio es un insumo en el proceso productivo, pero que no es un parámetro que condicione al rubro. Si bien cabe aclarar que ambas industrias son importantes tanto en el ámbito local como global y que sería beneficioso que se aumente la producción argentina de estas manufacturas para fomentar el empleo y a su vez disminuir la importación de estos bienes.

Analizar situación de las principales industrias que utilizan litio en Argentina

De acuerdo a la información obtenida en el análisis de situación de la industrialización del litio en el mundo se halló que en Argentina se encuentra desarrollada en mayor medida la industria del vidrio y la cerámica.

El litio se emplea en el rubro del vidrio y la cerámica como insumo en el proceso de fabricación de materia prima para aportarle ciertas capacidades específicas. En cuanto al vidrio, se utiliza en el proceso de obtención de vidrio crudo o flotado que se emplea posteriormente para la fabricación de los productos finales. En este caso el litio se comporta como fluidizante de la mezcla de minerales, se somete a altas temperaturas hasta su fundición que da lugar al vidrio líquido que luego de ser enfriado se convierte en vidrio sólido. Esta fluidez que aporta el litio permite fundir los minerales a menor temperatura, lo cual incurre en un ahorro energético. En la industria cerámica el litio le aporta a este material aptitudes térmicas. El agregado de litio a la materia prima con la cual se fabrica la cerámica le permite a este material soportar bruscos cambios de temperatura durante su uso. Un gran ejemplo de esto son las cerámicas que se utilizan como revestimiento de cohetes que reingresan a la atmósfera, éstas protegen al equipo de las temperaturas extremas a las cuales es expuesto durante su uso. Otro ejemplo claro es la vajilla que se utiliza diariamente para cocinar alimentos soportando cambios bruscos de temperatura durante su uso. En el caso de ambos rubros, en Argentina existen numerosas empresas tanto grandes como medianas y pequeñas que producen bienes que se comercializan tanto en el interior del país como hacia el exterior.

Siguiendo con el análisis de la información presentada, la fabricación de baterías de litio representa hoy en día uno de los mayores avances tecnológicos es su producción y en su uso masivo en distintos mercados. Desde las baterías para smartphones, equipos médicos, robots y los tan famosos autos eléctricos que han comenzado a formar parte de la vida diaria de las personas en todo el mundo. A medida que el interés por la explotación de litio en Argentina fue creciendo, lo propio sucedió con la motivación de distintos grupos tecnológicos y manufactureros por avanzar en la localización de procesos de industrialización del litio con el objetivo de llegar a producir baterías de ion-litio en el país.

Actualmente existe solo un proyecto para llevar adelante la producción de baterías de litio en Argentina que se encuentra situado en La Plata, prevé que para finales del año 2022

se pondrán en marcha las primeras fases de producción, aunque no se especifica cuándo alcanzará su mayor capacidad productiva ni la cantidad esperada de producción. Además de este proyecto existen otros que tienen como finalidad avanzar en el campo científico y tecnológico del diseño de las celdas que se utilizan en las baterías. Con el litio como uno de los ejes estratégicos de su política científica, la Universidad Nacional de La Plata constituyó la denominada Mesa de Trabajo sobre Litio. Se trata de un espacio del que participan, entre otros, el Laboratorio de Investigación en Etnografía Aplicada (LINEA), el Instituto de Recursos Minerales (INREMI) UNLP-CIC, el Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA) UNLP-CONICET, el Centro de Química Inorgánica (CEQUINOR) UNLP-CONICET, el Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), el Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), el Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM) UNLP-CONICET, el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA) UNLP-CONICET, y el departamento de Geofísica Aplicada de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Este proyecto tiene como fin incentivar desde el ámbito académico el desarrollo de prototipos que sirvan de modelo para la fabricación en masa de baterías y medios de transporte eléctricos. Uno de sus más conocidos prototipos es el Ecoauto, el primer automóvil eléctrico desarrollado por una universidad latinoamericana e impulsado con baterías de litio (UNLP, 2021). Sin embargo, a pesar de los avances desde el punto de vista tecnológico, hasta el momento no ha sido posible desarrollar un modelo de negocios que resulte atractivo para que empresarios operando en el país tomen la decisión de avanzar en la fabricación de baterías. Muchos profesionales insertos en la industria del litio relacionada a las baterías creen que la posibilidad de que Argentina se posicione en la producción mundial de baterías litio-ion para autos es prácticamente inviable en el corto plazo debido al poco alcance tecnológico con el que cuenta la región, sumado a los posteriores costos logísticos en los que incurriría el producto para ser trasladado a la terminales automotrices que las utilizarían.

Potenciales países compradores de litio y productos industriales derivados de litio argentino

El 39% de la demanda global de litio es dedicado a la producción de baterías y un 30% para la industria del vidrio y la cerámica. El excedente es consumido por otros rubros como la fabricación de grasas, lubricantes y polímeros y la industria metalúrgica.

En la actualidad, los principales compradores de carbonato de litio argentino son China, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos. Durante los primeros nueve meses del año 2022 China consumió un 43% del total del litio exportado por Argentina en ese período. Le sigue Japón con un 29% y Corea del Sur con 14%. Finalmente, Estados Unidos compró un 10% del total. Estos países agotan casi en totalidad la oferta argentina de litio, por lo cual si aumentase, la demanda también lo haría debido a la gran necesidad por parte de estos compradores de hacerse de una cuota anual de litio mayor para aumentar la producción de baterías y otros productos que dependen del abastecimiento de litio.

En cuanto a los bienes industriales argentinos como el vidrio y la cerámica, estos tienen como compradores a Chile y Uruguay fundamentalmente, aunque el total exportando no alcance valores significativos para la economía argentina. Durante los primeros nueve meses del año 2022 Argentina exportó poco más de 7 millones de dólares en materia de vidrio y cerámica a Uruguay y Brasil (penta.transaction, 2022), que en comparación con otros rubros exportables la cifra es relativamente baja.

Discusión

Este manuscrito científico planteó como objetivo principal analizar la potencialidad del mercado del litio en Argentina y su participación en la cadena global de valor en la que es actor este mineral para el año 2030. Se analizó cual era la situación actual de esta industria partiendo desde la extracción del mineral hasta su industrialización, tanto local como globalmente. Se expuso su demanda histórica y las principales industrias que lo utilizan en sus procesos, como así también los compradores de litio argentino más importantes. El siguiente apartado exhibirá los resultados obtenidos a luz de los objetivos planteados al iniciar el trabajo de investigación.

Como se explicó anteriormente, el uso más importante que tiene el litio en la actualidad es para la producción de baterías que tienen un amplia gama de usos, desde los teléfonos celulares hasta vehículos eléctricos e instrumental médico entre otras numerosas opciones. En segundo lugar, la industria manufacturera de vidrio y cerámica utiliza al litio como insumo para aportar ciertas propiedades específicas a estos productos.

A partir de la información recabada y analizada se resalta lo importante que es el litio para la Argentina como un recurso estratégico desde una perspectiva conjunta y multidisciplinar. Es necesario que Argentina fortalezca toda la cadena del litio para lograr aprovechar los beneficios que se pueden obtener por ser un país con grandes reservas de este mineral en el territorio.

Como punto de partida, es importante que el Estado Nacional dicte las regulaciones necesarias para que inversores nacionales e internacionales puedan realizar la extracción del litio de los salares y que el país obtenga los beneficios necesarios a partir de esta actividad. Es posible concebir mecanismos que favorezcan las actividades de cooperación entre empresas transnacionales y los organismos y actores nacionales. Es primordial que se regule a través de leyes y decretos de qué manera las investigaciones exploratorias del terreno pueden llevarse a cabo, como así también la construcción de plantas de extracción y procesamiento del mineral, que respeten las regulaciones ambientales vigentes y no impacten de manera negativa en el entorno donde se encuentren. Siguiendo esto, es importante volver a resaltar cómo a través del fomento de la actividad extractiva es posible crear numerosos puestos de trabajo directos e indirectos en sectores del país que encuentran

en esto una gran problemática. El surgimiento de estas regulaciones debe asegurar también estos puestos de trabajo a personas locales y que sean correctamente remunerados.

A partir del fomento de los estudios de suelo y construcción de nuevas plantas de extracción de litio aumentará la cantidad exportada de este mineral por Argentina. Es acá donde nuevamente el Estado debe proveer de las regulaciones necesarias para que la exportación del mineral reditúe en beneficios suficientes al país para que esta industria pueda retroalimentarse económicamente y además crear suelo fértil para que en el mediano plazo se puedan realizar mayores investigaciones en el área para profesionalizar aún más la actividad.

Consecuente con lo propuesto en los párrafos anteriores, a primera luz se puede proponer que Argentina centre sus esfuerzos tecnológicos e infraestructurales en el desarrollo de una industria productora de baterías de litio. Actualmente existe un proyecto en marcha para la producción de baterías pero, como se ha expresado anteriormente, esta alternativa no sería conveniente para el país en el corto o mediano plazo. La razón más importante es que Argentina no posee aún la tecnología necesaria para el diseño y fabricación de baterías que cumplan con las características que el mercado requiere. El auge de estos desarrollos es tan grande que en períodos muy cortos de tiempo, los grandes desarrolladores internacionales de baterías renuevan sus modelos alcanzando nuevos estándares de calidad cada vez más elevados, dejando fuera de competencia a quienes no puedan enfrentar semejante demanda. Sumado a esto, la posición geográfica de Argentina respecto a los posibles compradores de estas baterías como lo son China y Estados Unidos eleva de forma exponencial los costos logísticos como para que la oferta argentina sea competitiva, lo que convierte en inviable a este proyecto en el corto plazo. Retomando lo planteado anteriormente en relación a la extracción del litio, si se aplican normativas que incentiven la actividad en un entorno amigable con la situación económica del país, en el largo plazo será posible pensar en el financiamiento de proyectos para la apertura de fábricas de baterías en Argentina. El objetivo es utilizar las regalías de la exportación de litio como motor para la industrialización de este mineral en el país y el agregado de valor a los productos exportados. Es posible proyectar que Argentina pase de ser un simple exportador del litio como insumo a los grandes países productores de baterías a ser principal actor de esta cadena de valor global como exportador de baterías de ion de litio a

terminales automotrices alrededor del mundo, o incluso la instalación de esas terminales en el territorio y exportar directamente los vehículos.

Respecto a la industria del vidrio y la cerámica, según lo analizado el litio se utiliza para otorgarle ciertas cualidades térmicas a los productos. Lo que concierne a la industria nacional de estas manufacturas no depende directamente del aprovisionamiento de litio. Si bien este es utilizado como insumo importante, la demanda de este mineral no incide de forma directa su extracción. Si bien esta industria aporta grandes volúmenes de empleo al país, no es consecuente con la extracción e industrialización del litio. Como pilar importante de la economía de Argentina es primordial que se promueva el crecimiento de esta industria con la ventaja de contar con litio dentro del territorio argentino para su desarrollo.

A partir de estas posturas se analiza que el primer paso hacia una mayor inserción de productos argentinos derivados del litio a las cadenas globales de valor es el fomento de la actividad primaria de extracción y obtención de carbonato de litio. Es importante que tanto desde estructuras privadas como públicas se invierta para construir nuevas plantas de extracción y procesamiento de litio para aumentar la cuota de exportación que trasladará este efecto positivo en todas las ramificaciones de la industria. Con una buena planificación, centrada en el desarrollo de la industrialización del litio, en el largo plazo Argentina contará con los recursos necesarios para posicionar nuevos productos en el mercado global y abastecer demandas a las que hoy no puede hacer frente, gracias a una retroalimentación positiva dentro del rubro que incluya el ámbito de desarrollo tecnológico, sustentabilidad económica, cuidado ambiental y desarrollo social.

En conclusión, el crecimiento integral de la actividad de extracción e industrialización del litio acarrea consigo múltiples consecuencias positivas para la economía Argentina y su consiguiente inserción en las cadenas globales de valor y el panorama económico mundial, por lo cual es importante crear un plan de acción a través del cual se pueda ampliar la actividad.

Referencias

Banco Mundial, 2019 <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/10/08/global-value-chains-have-spurred-growth-but-momentum-is-flagging>

Eduardo Bianchi, 2013 <https://flacso.org.ar/wp-content/uploads/2014/10/Cadenas-globales-de-producci%C3%B3n-FLA-OMC-18-Cadenas.pdf>

USAID, 2019 <https://blogs.worldbank.org/es/voices/el-poder-de-los-aguacates-y-las-piezas-de-los-aviones-hacer-que-las-cadenas-mundiales-de-valor>

Informe sobre el Litio, 2021
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_litio_-_octubre_2021.pdf

INDEC, Informe técnico julio 2022.
https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ica_08_22024E05753B.pdf

Agregación de valor en la producción de compuestos de litio en la región del triángulo del litio, Jiménez y Sáez, 2022
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48055/S2200263_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sales de Jujuy
<https://salesdejujuy.com/espanol/litio/>

Litio en Argentina, Andrés López, Martín Obaya, Paulo Pascuini, Adrián Ramos, 2019
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/bid-litio-final.pdf>