

CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772



Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ASESORES EXTERNOS**COMITÉ CIENTÍFICO****Ernesto Cárdenas**

Pontificia Universidad Javeriana-Cali

José Félix Cataño

Universidad de los Andes

Philippe De Lombaerde

NEOMA Business School y UNU-CRIS

Edith Klimovsky

Universidad Autónoma Metropolitana de México

José Manuel Menudo

Universidad Pablo de Olavide

Gabriel Misas

Universidad Nacional de Colombia

Mauricio Pérez Salazar

Universidad Externado de Colombia

Fábio Waltenberg

Universidade Federal Fluminense de Rio de Janeiro

EQUIPO EDITORIAL**Daniela Cárdenas**

Karen Tatiana Rodríguez

Maria Paula Moreno

Estudiante auxiliar

Proceditor Ltda.

Corrección de estilo, armada electrónica, finalización de arte, impresión y acabados

Tel. 757 9200, Bogotá D. C.

Gabriela Bautista Rodríguez

Fotografía de la cubierta

Indexación, resúmenes o referencias en**SCOPUS****Thomson Reuters Web of Science**

(antiguo ISI)-Scielo Citation Index

ESCI (Emerging Sources Citation Index) - Clarivate Analytics**EBSCO****Publindex** - Categoría B - Colciencias

Scielo Social Sciences - Brasil

RePEc - Research Papers in Economics

SSRN - Social Sciences Research Network

EconLit - Journal of Economic Literature

IBSS - International Bibliography of the Social Sciences

PAIS International - CSA Public Affairs Information Service

CLASE - Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

Latindex - Sistema regional de información en línea

HLAS - Handbook of Latin American Studies

DOAJ - Directory of Open Access Journals

CAPES - Portal Brasileiro de Información Científica

CIBERA - Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal

DIALNET - Hemeroteca Virtual

Ulrich's Directory

DOTECH - Documentos Técnicos en Economía - Colombia

LatAm-Studies - Estudios Latinoamericanos

Redalyc

Universidad Nacional de Colombia

Carrera 30 No. 45-03, Edificio 310, primer piso

Correo electrónico: revcuaeco_bog@unal.edu.co

Página web: www.ceconomia.unal.edu.co

Teléfono: (571)3165000 ext. 12308, AA. 055051, Bogotá D. C., Colombia

Cuadernos de Economía Vol. 43 No. 92 - 2024

El material de esta revista puede ser reproducido citando la fuente. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores y no compromete de ninguna manera a la Escuela de Economía, ni a la Facultad de Ciencias Económicas, ni a la Universidad Nacional de Colombia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**Rectora**

Dolly Montoya Castaño

Vicerrector Sede Bogotá

Jaime Franky Rodríguez

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**Decana**

Liliana Alejandra Chicaiza Becerra

ESCUELA DE ECONOMÍA**Directora**

Nancy Milena Hoyos Gómez

CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO - CID

Karoll Gómez

DOCTORADO Y MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y PROGRAMA CURRICULAR DE ECONOMÍA**Coordinadora**

Olga Lucía Manrique

CUADERNOS DE ECONOMÍA**EDITOR**

Gonzalo Cómita

Universidad Nacional de Colombia

CONSEJO EDITORIAL**Juan Carlos Córdoba**

Iowa State University

Liliana Chicaiza

Universidad Nacional de Colombia

Paula Herrera Idárraga

Pontificia Universidad Javeriana

Juan Miguel Gallego

Universidad del Rosario

Mario García

Universidad Nacional de Colombia

Iván Hernández

Universidad de Ibagué

Iván Montoya

Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Juan Carlos Moreno Bríd

Universidad Nacional Autónoma de México

Manuel Muñoz

Universidad Nacional de Colombia

Ömer Özak

Southern Methodist University

Maria Ripoll

Universidad de Pittsburgh

Juanita Villaveces

Universidad Nacional de Colombia

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia.

Usted es libre de:

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

- **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciatario. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación tiene que especificar la fuente.
- **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por la ley no se ven afectados por lo anterior.



El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia.

The content of all published articles and reviews does not reflect the official opinion of the Faculty of Economic Sciences at the School of Economics, or those of the Universidad Nacional de Colombia. Responsibility for the information and views expressed in the articles and reviews lies entirely with the author(s).

ARTÍCULO

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE CHILE EN EL MERCADO MUNDIAL DEL LITIO

Willmer Guevara-Ramírez, Tamara González-Sotella,
Constanza Lagunas-Alvarado, José Radman-Vargas,
Aitor Ruiz-de-la-Torre-Acha

W. Guevara-Ramírez

Universidad Santo Tomás, Chile, Escuela de Ingeniería Comercial, Facultad de Economía y Negocios, La Serena (Chile). Correo electrónico: willmerg80@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9210-0786>

T. González-Sotella

Universidad Tecnológica de Chile (INACAP), La Serena, Coquimbo (Chile). Correo electrónico: tamara.gonzalez20@inacapmail.cl Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5115-3602>

C. Lagunas-Alvarado

Universidad Tecnológica de Chile (INACAP), La Serena, Coquimbo (Chile). Correo electrónico: constanza.lagunas@inacapmail.cl Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3318-7571>

J. Radman-Vargas

Universidad Tecnológica de Chile (INACAP), La Serena, Coquimbo (Chile). Correo electrónico: jose.radman@inacapmail.cl Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6128-7932>

A. Ruiz-de-la-Torre-Acha

University of the Basque Country UPV/EHU, Faculty of Engineering, Department of Industrial Organization, Vitoria-Gasteiz (Spain). Correo electrónico: aitor.ruizdelatorre@ehu.eus Orcid: <https://0000-0002-9635-9063>

Sugerencia de citación: Guevara-Ramírez, W., González-Sotella, T., Lagunas-Alvarado, C., Radman-Vargas, J., & Ruiz-de-la-Torre-Acha, A. (2024). Análisis de la competitividad de Chile en el mercado mundial del litio. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 383-411. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v43n92.103077>

Este artículo fue recibido el 7 de junio de 2022, ajustado el 24 de agosto de 2023 y su publicación aprobada el 2 de septiembre de 2023.

Guevara-Ramírez, W., González-Sotella, T., Lagunas-Alvarado, C., Radman-Vargas, J., & Ruiz-de-la-Torre-Acha, A. (2024). Análisis de la competitividad de Chile en el mercado mundial del litio. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 383-411.

En este artículo se analiza el mercado mundial del carbonato de litio y del óxido de litio en el período 2010-2019, y se establecen comparaciones entre Chile y los principales exportadores de este producto. Para ello, se utilizan indicadores de competitividad, participación constante de mercado y ventaja comparativa revelada. Se determina así que Chile, a pesar del incremento de sus exportaciones, está perdiendo competitividad en los principales mercados. Por tanto, para enfrentar los incrementos futuros en la demanda del mineral, es recomendable acelerar la implementación de políticas que faciliten la explotación y estimulen la participación de las empresas en un mercado más abierto, transparente y competitivo.

Palabras clave: ventaja comparativa revelada (VCR); participación constante de mercado (CMS); eficiencia exportadora; Chile; litio.

JEL: F100, F140, O190.

Guevara-Ramírez, W., González-Sotella, T., Lagunas-Alvarado, C., Radman-Vargas, J., & Ruiz-de-la-Torre-Acha, A. (2024). Analysis of Chile's competitiveness in the world lithium market. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 383-411.

The global market for lithium carbonate and lithium oxide is analysed for the period 2010-2019, establishing comparisons between Chile and the main exporters of this product. For this purpose, the indicators of competitiveness, Constant Market Share and Revealed Comparative Advantage are used. It was determined that Chile, despite the increase of its exports, is losing competitiveness in the main markets. Therefore, to face future increases in the demand for the mineral, it is advisable to accelerate the implementation of policies that facilitate the exploitation and stimulate the participation of companies in a more open, transparent and competitive market.

Keywords: Revealed comparative advantage (RCA); constant market share (CMS); export efficiency; Chile; Lithium.

JEL: F100, F140, O190, L72.

INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación a nivel global por el aumento de la contaminación causada por las actividades humanas y sus consecuencias es un tema de gran relevancia. Una de las principales problemáticas a resolver es la producción de gases de efecto invernadero derivada de la quema de combustibles fósiles (Baycan y Zengin, 2021). Esta situación ha impulsado la búsqueda de alternativas energéticas para los combustibles de los vehículos, y se destaca en este sentido la implementación de vehículos eléctricos. Las baterías desempeñan un papel fundamental en este campo, ya que los primeros prototipos de estos vehículos dependían de las baterías de ácido-plomo, que son de baja autonomía (Nitta *et al.*, 2015). En contraste, las baterías de iones de litio son una opción más eficiente por su alta densidad de potencia, bajo peso y larga vida útil. Estas baterías son reversibles con mínimas pérdidas, lo que les confiere una gran capacidad de almacenamiento de energía y las posiciona como la principal tecnología en el camino de reemplazar los automóviles de combustión por los vehículos eléctricos (Li *et al.*, 2018).

El litio se ha convertido en un mineral muy apreciado debido a la variedad de sus aplicaciones. Destaca su uso en medicina, especialmente en el ámbito de la psiquiatría, en el que se emplea para tratar trastornos como bipolaridad y depresión (Kurbalija *et al.*, 2021). Además, se emplea en la fabricación de vidrio, cerámicas, aires acondicionados, grasas lubricantes y aleaciones metálicas. Sin embargo, el 39% de sus aplicaciones tiene que ver con la producción de baterías para dispositivos móviles como celulares y notebooks (Peyré y Dorn, 2020).

El creciente protagonismo del litio a nivel global ha generado una mayor visibilidad de las regiones productoras. Entre ellas destaca el “triángulo del litio”, en Sudamérica, conformado por Bolivia, Argentina y Chile, que albergan aproximadamente el 52% de las reservas mundiales de este mineral (Quinteros-Condoretty *et al.*, 2020). Bolivia ostenta la mayor reserva de litio con 21 millones de toneladas, seguido por Argentina con 19,3 millones, Chile con 9,6 millones, Australia con 6,4 millones y finalmente China con 5,1 millones (U.S. Geological Survey, 2021).

Chile es reconocido como un país minero que ha consolidado su posición como líder mundial de la producción de cobre, litio y otros minerales. Sus yacimientos de salmuera, ubicados en el norte del país, son considerados los más relevantes a nivel global y son la principal fuente de extracción de litio, así como de magnesio, sal, borato y potasio. Así, abastece aproximadamente el 40% de la demanda mundial de litio (Chong *et al.*, 2020). El estudio de la competitividad del mercado del litio en el caso de Chile resulta especialmente interesante debido a que, a pesar de que tiene la tercera mayor reserva del mineral, su explotación se ve afectada por las cuotas establecidas por el gobierno de Chile y las condiciones establecidas por la comisión chilena de energía nuclear (CCHEN). Esta institución clasifica al litio como un material importante para el proceso de fusión nuclear lo que complejiza la entrega de nuevas concesiones, a otras empresas. Así, estos requisitos políticos han estancado el desarrollo de nuevas operaciones en las salmueras para

la extracción del litio (Maxwell y Mora, 2020). La industria del litio está marcada por diferentes posturas políticas e importantes preocupaciones ambientales relacionadas con su explotación, lo que dificulta el avance en los procesos de licitación de nuevas cuotas de explotación.

Es importante considerar el rol que ha desempeñado el litio en la disminución de la contaminación específicamente por su papel en la industria de los vehículos eléctricos y otros productos electrónicos que requieren de baterías de iones de litio. Por consiguiente, la alta demanda de este mineral sugiere la necesidad de plantear un nuevo enfoque de explotación en Chile y, en consecuencia, el aumento y la mejora de los procesos actuales de extracción en el norte del país (Velásquez y Cabrera, 2019). Para mejorar la competitividad de Chile en el mercado mundial del litio, es necesario expandir el mercado actual, y así cumplir con las futuras demandas de los países líderes que emplean este mineral.

Nuevas estrategias para lograr estos propósitos pueden estar encaminadas a tomar ventaja de los amplios recursos disponibles y procesarlos para darles mayor valor, ya sea transformándolos en baterías o en nuevos productos. En ese sentido, el objetivo de esta investigación es analizar el mercado mundial del litio y establecer comparaciones entre Chile y los principales exportadores de este mineral a través de indicadores de competitividad. El presente estudio puede servir de insumo para la formulación de futuras estrategias productivas y comerciales de Chile y aquellos países de la región con características similares.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Industria del litio

El litio se hizo conocido luego de la Segunda Guerra Mundial, y Estados Unidos de América (USA) se convirtió rápidamente en su principal productor entre los años 1950 y 1980. Posteriormente, el conglomerado alemán Chemetall logró monopolizar las pequeñas mineras, lo que causó un aumento de precio constante hasta 1997. A partir de esa fecha, empiezan las operaciones del salar de Atacama en Chile; el país resaltó en la industria por su producción de carbonato de litio a menor costo (Vikström *et al.*, 2013), fundamentalmente gracias a las diferencias en los métodos de extracción las salmueras chilenas se diferenciaban de los depósitos de rocas minerales duras de la minería tradicional (Garcés y Alvarez, 2020).

Por otro lado, según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la extracción y el consumo de petróleo, carbón y gas natural, por lo menos al ritmo de consumo actual, es insostenible tanto a nivel ambiental, como a nivel económico y social (Gil-Alana y Monge, 2019). Por esta razón, las personas y los países han manifestado la intención de consumir productos y servicios que ayuden a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (Heredia *et al.*, 2020). Esta conducta ha sido beneficiosa para el mercado del litio, y este ha experimentado una demanda exponencial debido, principalmente, al creciente uso de las baterías de litio en la

reciente implementación de vehículos eléctricos como reemplazo para solucionar esta problemática global. Las empresas también han preferido este recurso debido al bajo costo de producción (Blomgren, 2017). Estos fenómenos y preocupaciones han tenido repercusión en la industria del litio. Se ha dado un aumento de los productos que llevan este metal, y se espera mayor crecimiento, un 17% anual hasta el año 2050 (Velásquez y Cabrera, 2019). Sin embargo, el aumento constante de la demanda de estos productos requiere nuevas planificaciones y la implementación de proyectos en la industria minera productora de litio; solo de esta forma se logrará satisfacer la oferta futura de acuerdo con la demanda proyectada (Calisaya-Azpilcueta *et al.*, 2020).

Los principales mercados consumidores de litio son China, Europa, Japón, República de Corea y América del Norte. Los dos primeros consumen un 35% y 24%, respectivamente, del total de litio producido en el mundo (Calisaya-Azpilcueta *et al.*, 2020). Los países de origen asiático, como China, cuentan con una alta capacidad de fabricación de productos de litio y una gran variedad de tecnologías para producirlos a bajos precios (Kavanagh *et al.*, 2018).

La responsabilidad de cubrir la demanda de estos países recae en Chile, Australia, Argentina y China, países que cuentan con importantes reservas del mineral (Peyré y Dorn, 2020), y en particular, en cuatro empresas multinacionales que abastecen el 83% de la demanda mundial de litio. De ellas, las empresas estadounidenses FMC Corporation y Albemarle, así como la china Tianqi Lithium, cuentan con participación en varios países, incluido Chile. La cuarta empresa es la chilena Sociedad Química y Minera (SQM) (Maxwell y Mora, 2020). Dado que el mercado de la producción del litio se rige por estas empresas casi exclusivamente, son ellas las que establecen el precio bajo una estricta confidencialidad. El precio depende principalmente del tipo de litio (carbonato o hidróxido de litio) y la calidad de los productos (presencia de impurezas). En ese sentido, resulta bastante complicado establecer el precio debido a su variabilidad (Quinteros-Condoretty *et al.*, 2020).

Al analizar estas variables en el tiempo, se detecta un incremento en el precio entre los años 2001 y 2017, el valor comercializado del litio se incrementó 14 veces, aunque no de manera sostenida. Es decir, desde el año 2001 hasta el 2008, hubo un crecimiento anual del 30%, que con la crisis financiera se estancó hasta el 2015, para luego comenzar un crecimiento de hasta un 45% anual (Zícaro *et al.*, 2019).

Uno de los factores que más afecta la explotación de este mineral es la política de extracción a la que está sujeta cada país. En Chile, la extracción de litio ha estado sujeta a un sinfín de políticas que se han modificado de manera reiterada durante las últimas décadas, debido a que específicamente cumplen los objetivos de un gobierno, como la salud, la educación, infraestructura y empleabilidad, en especial en un país minero como Chile (Maxwell y Mora, 2020). En el año 2015, la presidenta Michelle Bachelet organizó un comité de expertos para decidir el futuro del litio en el país. Como resultado, se llegó al acuerdo de que el litio no fuera exclusivo del sector privado y se decidió crear una empresa estatal para la explotación

del metal y así desregular su privatización (Barandiarán, 2019). Hoy en día, la producción chilena de litio se encuentra, en mayor parte, en manos privadas de las grandes empresas ya mencionadas, excepto por la empresa estatal Corporación Nacional del Cobre (Codelco), la cual formó en el año 2017 una empresa subsidiaria (Salar de Maricunga SPA). Esta empresa tiene como objetivo estatal promover la investigación y el desarrollo, así como crear valor agregado a la explotación del litio en el país (Maxwell y Mora, 2020).

Durante el segundo semestre del 2021, el gobierno saliente de Sebastián Piñera licitó cinco cuotas para la explotación del litio, de las cuales solo se adjudicaron dos cuotas por un valor de 80 000 toneladas de litio comercializable cada una. Estas cuotas fueron adjudicadas a una empresa china (BYD Chile SpA) y a otra chilena (Servicios y Operaciones Mineras del Norte S.A.). Esta acción suscitó discrepancias en el ámbito político y con algunas comunidades indígenas, lo que provocó que las instancias judiciales acogieran recursos de protección presentados por dichas comunidades y dejaran sin efecto las cuotas adjudicadas (Ministerio de Minería, 2022).

Competitividad

El análisis de la competitividad exportadora es fundamental para comprender el desempeño global de un país que participa en el mercado internacional de un bien. Mediante los indicadores de comercio internacional, se obtiene una panorámica del desempeño de un país al considerar los competidores internacionales y la dinámica de los mercados (Guevara *et al.*, 2021). Tal es el caso del indicador de las ventajas competitivas reveladas (VCR) también conocido como índice de Balassa; este índice permite comparar la cuota de mercado del país con la cuota de exportación internacional de un mismo producto. El uso de esta métrica ha permitido evaluar el desempeño de diferentes actividades económicas. Por ejemplo, Morales *et al.* (2008) estudió el desempeño exportador de la industria acuícola chilena entre 1995-2005. Otro estudio evaluó las relaciones comerciales entre Australia y cinco economías sudamericanas en el período 1993-2012. Los autores determinaron que, para el caso del comercio con Chile, los productos con mayor VCR son el cobre y otros productos primarios como frutas, carnes y pescados (Esposto y Pereyra, 2013). También, en un estudio reciente, se evaluó el desempeño de las exportaciones mineras peruanas; el estudio realiza comparaciones con el desempeño de Chile y otros países mineros (Escalante *et al.*, 2022).

Por otra parte, la metodología de participación constante de mercado (CMS) permite descomponer los resultados de la competitividad al considerar componentes de los mercados como la estructura, la cuota de mercado y el enfoque hacia un mercado específico (Guevara *et al.*, 2021). Algunos ejemplos de estudios que han utilizado este método son la evaluación de la competitividad de las exportaciones de la India durante el período posterior a la liberalización (1991-2011) (Singh, 2014), y la competitividad internacional de los productos de energía de biomasa

de China (Shuai *et al.*, 2020). En el caso de Chile, se evaluó la competitividad del aguacate en el mercado estadounidense (Guevara *et al.*, 2021).

A partir de esta revisión bibliográfica, se pudo determinar que no existen estudios que examinen el desempeño de la industria chilena del litio en los mercados internacionales. En particular, no existen estudios que analicen las redes comerciales, el enfoque hacia mercados específicos, las VCR, la relación entre los volúmenes exportados, los precios y las cantidades.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fuente de investigación

Los datos utilizados fueron obtenidos de la página web Trade Map, una base de datos de las exportaciones e importaciones de diversos productos. Estos datos pueden obtenerse en valor comercial (miles de dólares) y en cantidad (miles de toneladas). Aquí utilizamos el código 283691 que corresponde al producto carbonato de litio (CL) y el código 282520, que corresponde al producto óxido e hidróxido de litio (OeHL).

Los países seleccionados para el análisis muestran exportaciones superiores a los 30 millones de dólares en el año 2019. En el caso del CL, estos son Chile, Argentina, China, Bélgica, Países Bajos y Canadá. Por su parte, para el OeHL los países son China, Chile, USA, Rusia, Países Bajos y Canadá.

El comportamiento del mercado se analizó en el período de 2010 a 2019. Para ello, se utilizó la red de intercambios comerciales, las ventajas comparativas reveladas (VCR) y la eficiencia exportadora. Por otro lado, el método de participación constante del mercado (CMS, por sus siglas en inglés) se aplicó de 2015 a 2018, dado los cambios significativos en la serie de los valores de las exportaciones-importaciones en este período. El método CMS se enfocó en Corea del Sur como el principal importador de CL y OeHL a nivel mundial.

Métodos

En primer lugar, se realizó un gráfico de redes con el programa Ucinet, que permite analizar, de forma simplificada, los flujos de comercio entre los exportadores e importadores de los productos estudiados (Etemadi *et al.*, 2021). Para ello, se utilizó la suma del total del valor exportado en el período 2010-2019 para cada país seleccionado.

Posteriormente, para evaluar la especialización y la competitividad general en los intercambios comerciales de los productos derivados del litio, se realizó un análisis de las ventajas comparativas reveladas. Para este fin, se utilizó el índice de ventajas comparativas reveladas (VCR) propuesto por Balassa mediante la ecuación (1). Cuando los resultados del indicador son menores a 100, se considera que el país no tiene ventajas competitivas; en caso contrario, sí las presenta (Elsalih *et al.*, 2021).

$$VCR_{ij} = \left[\left(\frac{X_{ij}}{X_j} \right) \left/ \left(\frac{X_i}{X} \right) \right. \right] \times 100 \quad (1)$$

donde VCR_{ij} es la ventaja comparativa revelada del país i al bien j ; X_{ij} es el valor de las exportaciones del país i del producto j (dólares americanos (USD)); X_j es el valor de las exportaciones mundiales del producto j (USD); X_i es el valor de todas las exportaciones del país i (USD); y X es el valor de todas las exportaciones mundiales (USD).

Para profundizar en los resultados de competitividad de los países analizados durante el período 2015-2018, se aplicó el método de la participación constante de mercado (CMS). Esta metodología estudia el desempeño en el crecimiento de las exportaciones de un conjunto de países en un mercado específico y su interacción con el mercado mundial del bien (Singh, 2014). Aunque se remonta a la década de 1950, este método ha sufrido constantes modificaciones que lo han convertido en una de las herramientas más empleadas en la actualidad para evaluar el desempeño del comercio internacional (Abdul *et al.*, 2022; Shuai *et al.*, 2022). Este método tiene su origen en la ecuación (2), que tradicionalmente se ha utilizado para evaluar la cuota de mercado.

$$S = \frac{q}{Q} \quad (2)$$

donde S es la participación del mercado (%), q son las exportaciones del país (dólares americanos) y Q las exportaciones totales (dólares americanos).

A partir de la ecuación (2), se aplicaron transformaciones que se reflejan en la ecuación (3). De esta se obtienen los primeros tres factores, el efecto estructural (EE), que representa el cambio hipotético en las exportaciones esperadas; el efecto residual (EC), que es la diferencia entre el cambio real y el esperado; y, por último, el efecto de segundo orden (EI), que representa la interacción de la participación del mercado con los cambios de la demanda del bien en el mercado analizado (Ahmadi-Esfahani, 1995).

$$\Delta q = S_0 \underbrace{\Delta Q}_{\text{EE}} + \underbrace{\Delta S Q_0}_{\text{EC}} + \underbrace{\Delta S \Delta Q}_{\text{EI}} \quad (3)$$

Si se considera la ecuación (3) y aplica un tercer nivel de descomposición, se obtiene un modelo mejorado (ecuación 4). En este se distinguen seis efectos que le dotan de utilidad al análisis económico en el caso de un producto exportado a un solo mercado (Guevara *et al.*, 2021).

$$\begin{aligned}
 \Delta q = & S_{jT0} \underbrace{\Delta Q_j}_{\text{CR}} + \left(S_{j0} \underbrace{\Delta Q_j}_{\text{ME}} - S_{jT0} \underbrace{\Delta Q_j}_{\text{CG}} \right) + \underbrace{\Delta S_{jT} Q_{j0}}_{\text{CG}} + \left(\underbrace{\Delta S_j Q_{j0}}_{\text{CE}} - S_{jT} Q_{j0} \right) \\
 & + \left(\underbrace{\left(\frac{Q_{jT1}}{Q_{jT0}} - 1 \right)}_{\text{IP}} \right) \Delta S_j Q_{j0} + \left[\Delta S_j \underbrace{\Delta Q_j}_{\text{RE}} - \left(\frac{Q_{jT1}}{Q_{jT0}} - 1 \right) \Delta S_j Q_{j0} \right]
 \end{aligned} \quad (4)$$

En la tabla 1 se definen los distintos efectos comprendidos en las ecuaciones 3 y 4. Estos efectos serán calculados para ambos códigos en los casos de los países exportadores anteriormente seleccionados.

Los subíndices utilizados son los siguientes: 0 se refieren al estado inicial de las variables; *T* es el estado final de las variables; *j* está asociada a las variables del país importador analizado (en este caso Corea del Sur); T está asociado a las variables del mundo; y Δ es la variación entre el valor final y el inicial.

Tabla 1.

Metodología de participación constante del mercado

Efectos primera descomposición		
Efecto	Fórmula	Descripción
Efecto estructural (EE)	$= S_{j0} \Delta Q_j$	Es el efecto que provoca el cambio en la demanda del producto al mantener la participación inicial constante en el período analizado. Un valor positivo representa un impacto positivo en exportaciones por un aumento de la demanda en el mercado. (Hernández y Romero, 2009).
Efecto competitividad o residual (EC)	$= \Delta S_j Q_{j0}$	Es el efecto del cambio de la cuota de mercado si se hubieran mantenido los valores de exportación inicial. Un valor positivo significa que la participación o competitividad ha aumentado (Hernández y Romero, 2009).
Efecto interacción o de segundo orden (EI)	$= \Delta S_j \Delta Q_j$	Como su nombre lo indica, son los cambios producto de la interacción entre el cambio de la demanda y el cambio de cuota de mercado. Adquiere valor positivo cuando se gana competitividad en un producto en aumento (Hernández y Romero, 2009).

(Continúa)

Efectos segunda composición		
Efecto	Fórmula	Descripción
Efecto crecimiento (CR)	$= S_{jT0} \Delta Q_j$	Evalúa la variación de las exportaciones del país debido al crecimiento de la demanda en un mercado si este mantiene la cuota de participación inicial en el mercado mundial (Guevara y Morales, 2018).
Efecto mercado (ME)	$= (S_{j0} \Delta Q_j - S_{jT0} \Delta Q_j)$	Mide el efecto que provoca el cambio de la demanda del mercado analizado respecto a su cuota de mercado mundial y el mercado meta. Cuando es positivo significa que tiene mayor efecto en el mercado analizado que en el resto de los mercados (Guevara <i>et al.</i> , 2021).
Efecto Competitividad General o Residual Puro (CG)	$= \Delta S_{jT} Q_{j0}$	Evalúa las variaciones en las exportaciones cuando varía la competitividad mundial. Es positivo cuando el país aumentó su competitividad mundial (Guevara <i>et al.</i> , 2021).
Efecto competitividad específica o residual estructural estática (CE)	$= (\Delta S_j Q_{j0} - \Delta S_{jT} Q_{j0})$	Es el cambio en las exportaciones cuando varía la competitividad en el mercado de Corea del Sur (Hernández y Romero, 2009).
Efecto interacción pura o de segundo orden puro (IP)	$= \left(\frac{Q_{jT1}}{Q_{jT0}} - 1 \right) \Delta S_j Q_{j0}$	Es la relación entre la participación del exportador en el mercado de Corea del Sur y la variación de la demanda mundial (Hernández y Romero, 2009).
Efecto residual o residual estructural dinámico (RE)	$= \Delta S_j \Delta Q_j - \left(\frac{Q_{jT1}}{Q_{jT0}} - 1 \right) \Delta S_j Q_{j0}$	Es la relación entre la variación en la participación en el mercado estudiado y la variación de la demanda en ese mismo mercado menos la relación entre la participación del exportador en el mercado de Corea del Sur y la variación de la demanda mundial. Es positivo cuando ha aumentado la participación en el mercado estudiado y también la demanda mundial (Guevara <i>et al.</i> , 2021).

Fuente: elaboración propia, 2022.

Adicionalmente se estudió la eficiencia exportadora mediante los factores de crecimiento del valor (dólares americanos), volumen (toneladas) y precio unitario (dólares americanos/toneladas). Este análisis permitió comparar el comportamiento

de los países y entender los resultados de la competitividad alcanzada. Para ello, se calculó la tasa de crecimiento del valor mediante la descomposición del volumen y el precio, como se muestra en la ecuación (5) (Guevara *et al.*, 2021):

$$TC_{vj} = \left[\left(\frac{X_{(k+n)j}}{X_{kj}} \right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \right] + \left[\left(\frac{P_{(k+n)j}}{P_{kj}} \right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \right] \quad (5)$$

donde TC_{vj} es la tasa de crecimiento anual compuesto del valor exportado por el país j (%), X_{kj} es el volumen de exportaciones del producto en el período inicial por el país j (toneladas), $X_{(k+n)j}$ es el volumen de las exportaciones del producto en el período actual por el país j (toneladas), P_{kj} es el precio del producto en el período inicial del país j (dólares americanos/toneladas), $P_{(k+n)j}$ es el precio del producto en el período actual del país j (dólares americanos/toneladas), y n es la cantidad de periodos analizados (años).

RESULTADOS

La figura 1 presenta la red de comercio que visualiza las relaciones comerciales de CL durante el período 2010- 2019. En conjunto, los países estudiados representan el 94,3% del mercado mundial del producto durante este período. Destaca la posición dominante de Chile en estas exportaciones, con el 59,9% del total exportado en el período analizado; seguido en menor medida por Argentina, con solo un 15%. Estos dos países combinados abarcan aproximadamente el 75% de la demanda mundial (figura 1). Por otro lado, los principales importadores son Corea del Sur, con un 22% de las importaciones; Japón, con un 18%; y China, con un 13%. Estos tres países presentan los flujos más significativos en la red comercial representada, los que provienen de Chile y superan los 3 mil millones de dólares: el 42,8% del total de exportaciones, que ascienden a más de 7 mil millones de dólares.

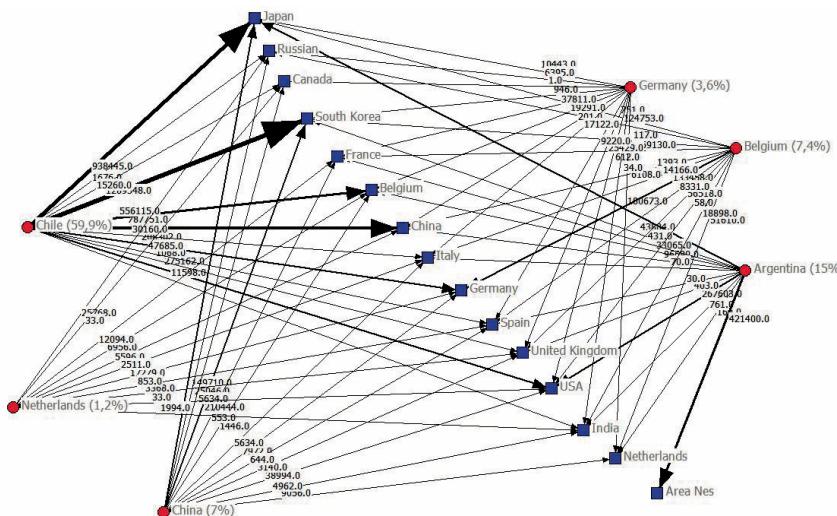
Las exportaciones de Argentina, en particular de los años 2018 y 2019, coinciden con movimientos hacia una zona denominada *Área NES (Not Elsewhere Specified)*, según Trade Map. Esta denominación se utiliza en casos de tráfico de mercancías de bajo valor, cuando el país que está reportando no cuenta con registro de este socio o se ha cometido algún error. Además, en determinadas ocasiones, se reporta de esta manera para proteger la información de la compañía socia.

En el caso del comercio del OeHL para el período estudiado, los intercambios comerciales en su conjunto alcanzaron los 3,7 mil millones de dólares. Los países mostrados en la figura 2 representan el 90,7% del comercio mundial de este producto. Al analizar la red, es notable que China es el principal exportador: abarca el 43,5% del total de las exportaciones del período; le sigue USA, con un 19,5%; y en tercer lugar se ubica Chile, con un 14,3%. Entre ellos, se logró satisfacer un 77,3% el total de la demanda mundial del producto en el período 2010 al 2019. Por otro lado, se identificaron dos

grandes importadores: Japón que lidera con un 32% y Corea del Sur con un 23%. Para Japón, se observaron dos grandes flujos provenientes de China y USA; mientras que para Corea del Sur los flujos provienen de China y Chile. Estos cuatro grandes flujos representan el 54% de la demanda mundial.

Figura 1.

Flujo de comercio del CL en el período 2010-2019 (miles de USD)



Fuente: elaboración propia, 2023.

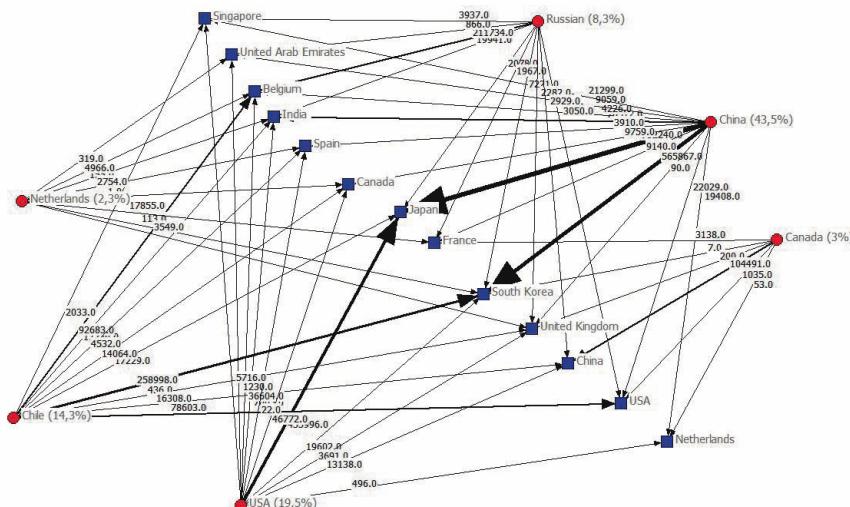
La comparación de ambos productos reveló que el mercado del CL registró una mayor actividad: superó los 7 mil millones de dólares en el período analizado. En contraste, el OeHL solo alcanzó los 3,7 mil millones de dólares exportados. Corea del Sur y Japón se posicionaron como los principales consumidores de ambos productos, satisfaciendo en gran medida su demanda a través de las exportaciones provenientes de Chile y China, respectivamente. En ambos productos, Chile destacada como el principal socio comercial de Corea del Sur.

Es relevante señalar que, a pesar de que la literatura reconoce a China como el mayor importador de litio, los resultados presentados en la figura 1 y 2 no respaldan esta información. Esto se debe a que gran parte del litio que consume China es importado desde Australia —país que se considera también el mayor exportador— en forma de concentrado de espodumeno. Este concentrado se encuentra codificado bajo la Clasificación Armonizada de Mercancías de Exportación de Australia con el código 25309011 (concentrado de litio) desde el año 2021. Anteriormente se empleaba la clasificación 25309093 que no permitía diferenciar específicamente los valores del mineral de litio. En cualquier caso, estas exportaciones australianas son procesadas en el país asiático hasta obtener OeHL o CL.

Para comprender la competitividad y el nivel de especialización de estos países, se realizó un análisis de la competitividad general de los minerales analizados, empleando el indicador VCR.

Figura 2.

Flujo de comercio del OeHL en el período 2010-2019 (miles de USD)



Fuente: elaboración propia, 2023.

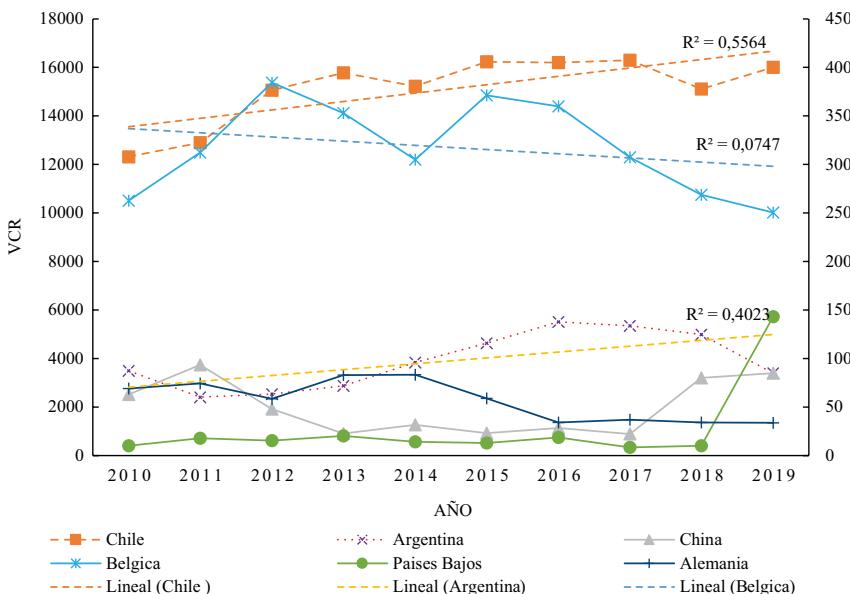
Análisis del índice VCR del CL

Los valores del índice VCR para el mercado del CL (figura 3) indican que Chile presentó una elevada especialización en el período 2010-2019. Le siguió Argentina que, aunque presentó valores significativamente menores en comparación con Chile, fueron altos respecto con respecto al resto de los países. Por último, Bélgica mostró una ligera ventaja comparativa, mientras que China, Alemania y los Países Bajos no presentaron ventaja comparativa: sus resultados son inferiores a 100. Los valores de Chile y Argentina se presentan utilizando el eje izquierdo, mientras que los demás países se representan en el eje derecho (figura 3).

En cuanto a las tendencias de las series, los coeficientes de determinación (R^2) son moderados o bajos, lo que impide concluir estadísticamente si los países muestran una tendencia general a incrementar o perder competitividad comercial durante el período analizado. Sin embargo, si se analiza el período 2015-2018, se pueden observar algunos cambios en las tendencias del indicador, por lo que se aplicó el método CMS, que se presenta más adelante para mejorar la comprensión de este período.

Figura 3.

Resultados del análisis de ventajas relativas comparadas para el CL



Nota. Los valores de Chile y Argentina se representan en el eje izquierdo; los del resto de los países, en el eje derecho.

Fuente: elaboración propia, 2023.

Por otra parte, las elevadas ventajas de Chile y Argentina se justifican por su liderazgo en las exportaciones de este bien. En el caso de otros países como China y Alemania, el VCR se vio afectado por los altos valores que representan el resto de sus exportaciones globales.

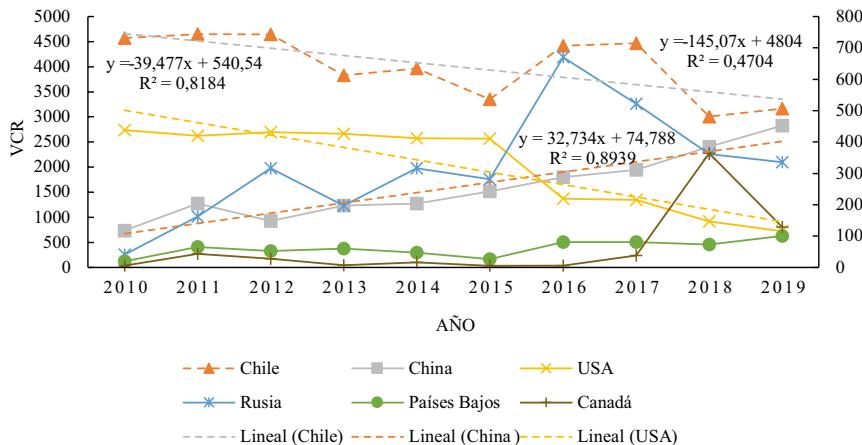
Análisis del índice VCR para el óxido e hidróxido de litio

Al realizar un análisis similar con el índice VCR para el óxido de litio, se observa que Chile nuevamente lideró, aunque con una menor especialización en comparación con el CL. A pesar de que el valor de R^2 también es moderado en este caso, se aprecia una tendencia a la pérdida de competitividad para este producto (figura 4).

Por otro lado, USA, que ocupaba el segundo lugar en términos de especialización para el producto anteriormente analizado, mostró una disminución en sus valores, lo que implica también una pérdida de competitividad. Sin embargo, en su caso, se puede obtener una ecuación lineal con un R^2 superior a 0,81. Este resultado nos conduce a China, que se presenta como el país que ganó la competitividad perdida por Chile y USA, como se evidencia en su ecuación con una pendiente positiva y un R^2 cercano a 0,9.

Figura 4.

Resultados del análisis de ventajas relativas comparadas para el OeHL



Nota. Los valores de Chile se representan en el eje izquierdo; los del resto de los países, en el eje derecho.

Fuente: elaboración propia, 2023.

En cuanto a los Países Bajos, ese país solo obtuvo ventaja comparativa en el año 2019 debido a un incremento del 45% en sus exportaciones en comparación con el año anterior. Por su parte, Canadá mostró una ventaja comparativa revelada en los años 2018 y 2019. Esto puede ser resultado de la alta demanda de óxido de litio en los últimos dos años del período debido a que todos los países en estudio aumentaron su exportación durante este período.

Análisis CMS para el CL

Para este análisis, se decidió estudiar el mercado de Corea del Sur puesto que es el país con la mayor cantidad de importaciones de CL durante el período 2015-2018. Se consideraron los datos de Chile, China, Argentina, Bélgica y Alemania para el CL, y se excluyeron los datos de Países Bajos debido a la falta de exportaciones hacia Corea del Sur. Para el óxido de litio, se analizó a China, Chile, USA y Rusia, ya que los Países bajos y Canadá no realizaron exportaciones hacia Corea del Sur.

El país más afectado en sus exportaciones hacia Corea del Sur en el período de 2015-2018 fue Alemania, con una pérdida de USD 3 millones. Por otro lado, Chile fue el país que obtuvo la mayor ventaja en las exportaciones en este período con una ganancia de USD 260 millones, seguido por China con USD 95,7 millones Argentina con USD 36,2 millones. El *efecto estructural* fue positivo para todos los países debido al crecimiento de la demanda del CL por parte del mercado de Corea del Sur (tabla 2).

Tabla 2.

CMS para el CL en Corea del Sur (miles de USD)

Efecto	Chile	Argentina	China	Bélgica	Alemania
Cambio en las exportaciones	260054,0	36238,0	95739,0	58,0	-3,0
Efecto estructural	375947,1	11077,1	5037,7	4,8	19,3
Efecto competitividad	-19847,2	4308,9	15533,0	9,1	-3,8
Efecto segundo orden	-96045,8	20852,0	75168,3	44,1	-18,6
Efecto crecimiento	253990,1	66324,9	13400,5	37177,0	19683,7
Efecto mercado	121956,9	-55247,9	-8362,9	-37172,2	-19664,4
Efecto residual puro	-2086,8	-73,6	6051,4	-2112,9	-1733,1
Efecto residual estructural estático	-17724,2	4390,4	9463,2	2133,3	1737,3
Efecto segundo orden puro	-59665,9	12953,8	46696,3	27,4	-11,5
Efecto residual estructural dinámico	-36380,0	7898,3	28472,0	16,7	-7,0

Fuente: elaboración propia, 2023

Sin embargo, durante este período, Chile fue el país más afectado por el *efecto competitividad* en el mercado del CL, seguido por Alemania. En contraste, China experimentó la mayor ganancia competitiva, ya que mostró el mayor crecimiento en el período analizado. Respecto al *efecto de segundo orden*, como lo plantean Feitó y Portal (2013), un valor negativo se debe a la diferencia entre las exportaciones y el desempeño en la competitividad en el mercado estudiado. Esto se observa claramente en el mercado de Corea del Sur: Chile y Alemania fueron los más afectados. En resumen, aunque Chile logró aumentar el valor exportado hacia este mercado, se vio afectada su participación.

En el segundo nivel de descomposición, según lo describen Guevara y Morales (2018), un *efecto crecimiento* positivo favorece el incremento de las exportaciones del bien debido a la demanda del mercado analizado. Como se muestra en el tabla 2, este efecto favorece positivamente a todos los países exportadores debido a la alta demanda del CL en el mercado de Corea del sur: Chile lidera con el mayor crecimiento, seguido por Argentina, Bélgica, Alemania y China.

Para el *efecto de mercado*, todos los países obtuvieron resultados negativos excepto Chile, lo que sugiere que este país tiene una mayor orientación de sus exportaciones hacia el mercado de Corea del Sur. Del mismo modo, se puede establecer que

los demás países están experimentando un crecimiento mayor en otros mercados que en el de Corea del Sur. Este signo negativo también puede atribuirse a una contracción de las exportaciones hacia el mercado objetivo (Feitó y Portal, 2013). Por otro lado, el *efecto residual puro* solo impactó positivamente a China, que es el único país con un aumento en la competitividad global debido a un incremento en su cuota de mercado mundial del 7,5%. Sin embargo, es importante señalar que, a pesar de este aumento, sus exportaciones siguen siendo inferiores a las de Chile y Argentina.

A su vez, el *efecto residual estructural estático* muestra que Chile es el único país con un resultado negativo, lo que indica una pérdida de competitividad atribuible a los cambios en el mercado de Corea del Sur. Por su parte, el *efecto de segundo orden puro* fue negativo para Chile y Alemania, lo que implica que estos países no lograron mantener su participación de mercado en Corea del Sur al mismo ritmo que aumentaron sus exportaciones mundiales del mineral. Finalmente, en cuanto al *efecto residual estructural dinámico*, ambos países presentaron un signo negativo, lo que demuestra que están perdiendo competitividad tanto en el mercado de Corea como en el mercado mundial. Por el contrario, China obtuvo mejores resultados en términos de aumento de sus exportaciones y competitividad en el mercado.

Análisis CMS para el OeHL

La aplicación del CMS para el OeHL revela que China y Chile experimentaron los mayores cambios en sus exportaciones, seguidos de USA y Rusia (tabla 3). El *efecto estructural* muestra un efecto positivo en todos los países, lo que indica un aumento en la demanda del OeHL que favoreció a los principales exportadores, encabezados por China, Chile y USA, en ese orden.

Por otra parte, Chile muestra un efecto de competitividad negativo para el OeHL, al igual que USA, lo que indica una pérdida de competitividad en el mercado coreano. El *efecto de segundo orden* también es negativo para Chile y USA, debido principalmente a la diferencia entre las exportaciones y su desempeño en la competitividad en el mercado estudiado.

Los resultados del segundo nivel de descomposición del CMS (tabla 3) evidencian, en primer lugar, el *efecto de crecimiento* positivo para todos los exportadores debido a la gran demanda del óxido de litio en Corea de Sur. En cuanto al *efecto de mercado*, China y Chile son los únicos países con signo positivo, lo que indica que ambos se concentraron en el mercado coreano. Por su parte, USA y Rusia se enfocaron en otros mercados.

El *efecto residual puro* impactó negativamente a Chile y USA, lo que indica una pérdida de competitividad global, mientras que el resto de los países incrementaron su competitividad en la exportación mundial del mineral. Por el contrario, el

efecto residual estructural estático muestra un impacto positivo en ambos países, lo que indica que el cambio en la competitividad del mercado coreano lo favoreció.

Por su parte, el efecto de segundo orden puro fue negativo para Chile y USA, lo que implica que estos países no lograron mantener su participación de mercado en Corea del Sur al mismo ritmo en el que crecieron sus exportaciones mundiales del mineral. Esto también puede interpretarse como un indicativo de que otros mercados están siendo fortalecidos. A su vez, el efecto residual estructural dinámico para ambos países mantiene un signo negativo, lo que indica que están perdiendo competitividad tanto en el mercado coreano como en el mercado mundial. Por otro lado, China obtuvo mejores resultados en cuanto al aumento en sus exportaciones y competitividad en el mercado. En general, se puede atribuir la pérdida de la competitividad de Chile y USA en este producto al crecimiento ganado por China.

Tabla 3.

CMS para el OeHL en Corea del Sur (miles de USD)

Efectos	China	Chile	USA	Rusia
Cambio en las exportaciones	126655,0	60378,0	300,0	90,0
Efecto estructural	119572,7	61889,7	5962,5	0,0
Efecto competitividad	867,2	-185,1	-693,4	11,0
Efecto segundo orden	6215,0	-1326,6	-4969,1	79,0
Efecto crecimiento	64837,7	24435,3	72558,9	10993,6
Efecto mercado	54735,0	37454,4	-66596,4	-10993,6
Efecto residual puro	4216,8	-277,3	-6733,3	707,9
Efecto residual estructural estático	-3349,6	92,1	6039,9	-696,9
Efecto segundo orden puro	2389,3	-510,0	-1910,3	30,4
Efecto residual estructural dinámico	3825,7	-816,6	-3058,8	48,6

Fuente: elaboración propia, 2023.

Análisis del precio, cantidad y valor

En este apartado se realiza un análisis de la eficiencia exportadora, entendiendo la eficiencia como la capacidad de lograr un crecimiento armónico en las variables de precio, cantidad y volumen. Para esto, se evaluó la tasa de incremento de estas variables en los países estudiados para ambos productos y se estableció una

comparación con la media del índice. Se consideró eficiente a aquellos países que superaron el valor de la media en las variables de precio y cantidad y que crecieron de manera proporcional.

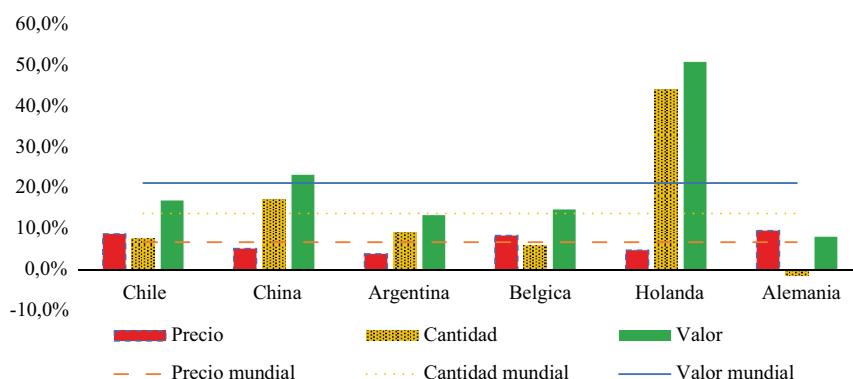
Eficiencia exportadora del CL

De forma general, se observó un aumento en los precios del litio, lo que respalda lo planteado por Flexer *et al.* (2018). La tasa de crecimiento del precio del CL es positiva: destacan Alemania (9,5%), Chile (8,7%) y Bélgica (8,4%); estos países superan la media de 6,7% (figura 5). Con respecto a la cantidad, Alemania es el único país con un valor negativo (-1,3%), lo que indica que su aumento en valor se debe únicamente a un aumento en el precio. Por otro lado, Chile y Bélgica mostraron un buen desempeño integral, ya que su crecimiento en valor se debe al incremento en el precio y la cantidad; se trata de un buen resultado productivo y de gestión comercial para este producto.

Por otro lado, al examinar la tasa de crecimiento de la cantidad, se observa que los Países Bajos (44,2%) y China (17,2%) son los países que experimentaron el mayor aumento, y que de hecho superaron el promedio de 13,8%. Como resultado, ambos países registraron el mayor incremento en los valores exportados, con un 51% y 23,2% respectivamente, siendo los únicos que superaron la media del 21,2%. En particular, en los Países Bajos, este notable aumento en la tasa de crecimiento del valor se debe a que inicialmente el país presentaba una cantidad baja de exportaciones, lo que dejaba un amplio margen de mejora. Tal situación condujo a que el valor exportado entre los años 2010 y 2019 haya aumentado de los USD 1656 miles a los 62 088 miles, respectivamente. En resumen, se evidencia que el crecimiento en Chile ha sido el más equilibrado en cuanto a precio y cantidad.

Figura 5.

Crecimiento porcentual promedio anual de las variables valor, precio y cantidad del CL 2010-2019



Fuente: elaboración propia, 2023.

Eficiencia exportadora del OeHL

El precio del OeHL mostró un aumento en su crecimiento. Se evidencia una clara diferencia con respecto al CL, ya que este último presentó los precios más bajos, con un promedio mundial de 9565 dólares/ton, en comparación con los del hidróxido, de 10366 dólares/ton.

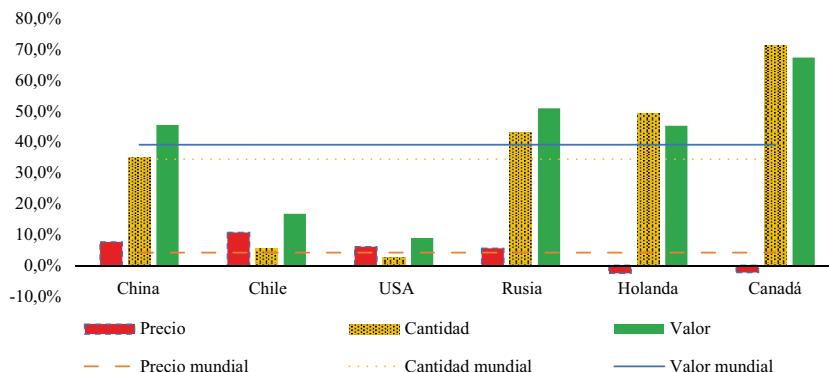
Los países que registraron la mayor tasa de crecimiento en el precio fueron Chile (10,7%), China (7,7%), Estados Unidos (6,1%) y Rusia (5,6%), superando la media de 4,2% (figura 6). Entre ellos, China y Rusia destacaron al lograr un aumento en la cantidad exportada con una tasa de crecimiento del 35,1% y el 43%, respectivamente; así como un crecimiento del valor por encima de la media con un 51% y un 45,5%, respectivamente. Sin embargo, el crecimiento en el volumen mostrado por Rusia se debe a una baja cantidad inicial de exportaciones, que generó un considerable margen de mejora.

Por otra parte, Canadá (71,4%) y los Países Bajos (49,2%) también lograron superar el promedio de crecimiento en la cantidad de exportaciones, equivalente al 4,5%. Estos países lograron un crecimiento del valor de 67,4% y 45,4%, respectivamente, superando la media del 39,2%. Sin embargo, tuvieron que sacrificar el precio para alcanzar este aumento significativo en la cantidad, como se refleja en sus tasas de crecimiento negativas en el precio, con -2,3% y -2,5%, respectivamente, lo que sugiere que sus precios tuvieron que disminuir para lograr exportar mayor volumen.

Los países estudiados lograron aumentar su tasa de crecimiento en al menos uno de los aspectos analizados, pero indudablemente, China evidenció el mejor desempeño. Esta nación logró aumentar su tasa de crecimiento en todas las variables estudiadas, y superó el promedio general con márgenes más significativos. Asimismo, se puede destacar a Chile por tener la mayor tasa de crecimiento del precio.

Figura 6.

Crecimiento porcentual promedio anual de las variables valor, precio y cantidad del OeHL, 2010-2019



Fuente: elaboración propia, 2023.

DISCUSIÓN

Algunas de las principales soluciones que han surgido en respuesta al agotamiento de los combustibles fósiles y los efectos del cambio climático, como los vehículos eléctricos y el almacenamiento de energías renovables, han tenido una fuerte repercusión en la industria minera del litio. Así lo demuestran los resultados presentados: los principales exportadores de OeHL y CL han experimentado un aumento en los valores exportados, las cantidades exportadas y los precios, lo que ha sido además favorecido por un incremento en la demanda a nivel mundial. Sin embargo, la evidencia presentada indica que ha habido cambios en cuanto a la competitividad exportadora. Es decir, algunos países han experimentado variaciones en su participación de mercado en un contexto de expansión de la demanda mundial.

Tal es el caso de Chile que, a nivel de especialización, mostró una ligera tendencia al alza de su VCR para el CL, mientras que tendió a perder VCR en el OeHL. De igual manera, el análisis CMS en Corea del Sur para ambos bienes, reveló que su desempeño estuvo marcado por una pérdida de competitividad, a pesar del crecimiento de sus exportaciones.

Es importante tener en cuenta que las VCR, el CMS y el análisis de la eficiencia exportadora permiten evaluar el desempeño competitivo y comercial de los países, al considerar su potencial minero (calidad y cantidad de los recursos minerales). Sin embargo, otros estudios tratan de explicar la competitividad minera al considerar, además del enfoque tradicional basado en el potencial minero, su interacción con el clima de inversión del país (Johnson, 1990; Vásquez y Prialé, 2021). Este último considera aspectos como la estabilidad social y política, la existencia de normas claras y confiables, la tributación específica del sector minero, entre otros factores (Jara, 2017).

Al analizar la competitividad del llamado triángulo de litio sudamericano, conformado por Chile, Argentina y Bolivia (Heredia *et al.*, 2020), se puede observar un ejemplo claro en el caso de Bolivia, que a pesar de tener grandes reservas de litio, no ha logrado tener una presencia destacada en el mercado mundial del litio (figuras 1 y 2). A pesar de existir un potencial geológico favorable, el clima de inversión es desfavorable, caracterizado por la centralización y algunos períodos de inestabilidad política, además de conflictos sociales (Sanchez-Lopez, 2023; Vásquez y Prialé, 2021); estos han sido factores determinantes en su falta de éxito en el mercado global del litio.

En Chile, al igual que en Bolivia, el litio es un recurso estratégico protegido por un decreto que lo excluye de los régimen de concesiones mineras excepto las adjudicadas antes de 1979 (Poveda, 2020). Aunque el marco de gobernanza del litio en Chile se basa en la gestión estatal centralizada, el Código de Minería de 1983, en su artículo 8, abrió la posibilidad de que organizaciones privadas pudieran explotar recursos no concesionales como el litio, “por medio de concesiones administrativas o de contratos especiales de operación” (Ministerio de Minería, 1983). Se permitió que empresas estadounidenses, como Albemarle y SQM, empezaran

la explotación de los salares de Atacama hace más de 25 años (Sanchez-Lopez, 2023). Gracias a estas excepciones, se ha permitido la explotación del litio chileno y se han logrado los niveles de competitividad alcanzados. Por el contrario, en Argentina el litio no se considera un recurso estratégico, lo que ha facilitado la participación de empresas privadas. A tal efecto, para el año 2019 se registraron 38 proyectos en diferentes etapas de evaluación (Sanchez-Lopez, 2023).

El litio chileno ha adquirido gran relevancia en los debates públicos, lo que condujo a la creación en 2014 de la Comisión Nacional del Litio (CNL) con el fin de generar una política nacional para el litio. Esta comisión recomendó mejorar el control y la regulación estatal, así como promover la participación directa del Estado a través de sus empresas (Codelco y Enami), con opciones de alianzas público-privada (Poveda, 2020). Finalmente, la Estrategia Nacional de Litio (ENL), lanzada en 2023, aborda la creación de la Empresa Nacional del Litio y la incorporación del Estado, entre otros aspectos; además, se reconoce la necesidad de modernizar el marco institucional y la colaboración público-privada. En esta estrategia, el Estado centrará sus esfuerzos en el ciclo productivo, es decir, en la explotación-agregación de valor, mientras que los privados aportarán capital, innovación tecnológica y redes en el mercado (Gobierno de Chile, 2023).

La ENL condiciona la forma de desarrollo de las alianzas público-privadas de acuerdo con las condiciones específicas de cada salar. En aquellos salares con pertenencias de antes de 1979, la estatal Codelco podría desarrollar un proyecto por sí solo o formar alianzas público-privadas. En el caso de los salares sin pertenencias de antes de 1979, se requerirán contratos especiales de operación de litio. Sin embargo, se establece que las *joint-ventures* son el mecanismo utilizado para garantizar la participación del Estado en estas asociaciones público-privadas.

El clima de inversión en Chile antes de la implementación de la ENL presentaba ciertos matices que limitaban el aumento significativo de las inversiones y, por ende, la competitividad de las exportaciones. En primer lugar, como se explicó anteriormente, la gestión centralizada que solo permitía de manera excepcional la explotación del litio por dos empresas era la barrera más significativa para las nuevas inversiones. Además, en lo social, la vinculación de una empresa del litio con el financiamiento político ha afectado la percepción de esta industria. En lo ambiental, existe la percepción de que la explotación de este mineral destruye el ecosistema salar porque implica el uso de grandes cantidades de agua. Estos, en conjunto con otros aspectos, generan rechazo y conflictos con la comunidad (Guzmán *et al.*, 2023). A esto se suma la judicialización de las nuevas cuotas licitadas durante el gobierno de Sebastián Piñera, y la idea que algunos sectores políticos han promovido que el Estado debe ser el encargado de explotar el litio para que sus recursos puedan redistribuirse entre la población. Como consecuencia, esto podría conducir a un estancamiento similar al ocurrido en Bolivia.

Dentro del análisis de competitividad, es importante considerar que el mercado del litio es un mercado de competencia imperfecta debido a la concentración geográfica de la disponibilidad del mineral. Hay pocos oferentes debido a esta

concentración, y también pocos demandantes, principalmente aquellos países con capacidad para producir tecnología intensiva en litio (vehículos eléctricos, teléfonos y baterías). Además, se deben tener en cuenta las barreras existentes en países como Chile y Bolivia para incorporar nuevos inversores debido al control estatal sobre este recurso. Esta imperfección del mercado hace que las acciones de los países involucrados o la incorporación de nuevos países en este mercado provoquen cambios importantes en los resultados globales de las VCR y otros indicadores de competitividad comercial.

El dominio creciente de las empresas chinas en la explotación de yacimientos en territorios de otros países le dan un matiz especial a la competitividad del mercado del litio. A este fenómeno contribuyen los altos porcentajes de exportación (más del 90%) de Australia, el mayor productor de materias primas (concentrado de espodumeno o concentrado de litio) a China (bajo la modalidad de envíos directos de mineral [DSO, por sus siglas en inglés]), donde finalmente es convertido en OeHL y CL. Además, dos de las cuatro empresas que operan en Australia son chinas (Tianqi Lithium y Ganfeng) (Morales, 2022). A esto se suma que en el 2019 se firmó en Bolivia un acuerdo con el consorcio chino Xinjiang TBEA Group-Baocheng para explorar y extraer recursos de las salinas de Coipasa y Pastos Grandes (Sanchez-Lopez, 2023); mientras que en Chile, se encuentra la empresa china Tianqi Lithium como copropietaria de SQM y Albemarle.

Finalmente, en cuanto a los precios del litio, a diferencia de otros *commodities* que se negocian abiertamente en la bolsa, las cotizaciones del litio se realizan directamente entre los productores y los compradores (Cochilco, 2021). Esto implica que puede haber diferencias significativas de un contrato a otro, lo que finalmente puede tener un impacto en la competitividad general de los países. Sin embargo, como se muestra en las figuras 5 y 6, la variación porcentual del precio en Chile se situó por encima del promedio de los países analizados. Esto significa que las negociaciones de las empresas chilenas han alcanzado buenos precios.

CONCLUSIONES

En la actualidad, los flujos comerciales de los minerales derivados del litio se caracterizan formar parte de un mercado de competencia imperfecta, con concentraciones de cuotas tanto en los exportadores como en los importadores. Se espera que esta situación cambie en el futuro, a medida que los autos eléctricos y otras tecnologías que emplean litio se vuelvan más comunes, lo que llevará a una mayor diversificación de los importadores. Sin embargo, es menos probable que haya una gran diversificación por parte de los proveedores, aunque se espera que países como Bolivia, que tienen importantes reservas de litio, comiencen a jugar un rol significativo en el sector, lo que a su vez afectará la competitividad de los principales exportadores.

En la actualidad, Chile continúa liderando las exportaciones de CL y OeHL. En general, se evidencia un aumento de sus exportaciones mundiales y hacia el mercado

de Corea del Sur. Sin embargo, durante el período analizado se han visto transformaciones en la estructura del mercado, lo que se traduce en una pérdida de su competitividad para ambos productos. La aplicación de los métodos VCR y CMS confirman que China ha aprovechado en mayor medida los incrementos en la demanda de los principales mercados.

En general, todos los países evaluados han experimentado un crecimiento positivo del valor exportado para ambos productos en el período de 2010-2019. En el caso de Chile, es importante resaltar que, aunque ha logrado incrementar la cantidad exportada y el precio de exportación, este último tuvo mejor tasa de crecimiento. En particular, mostró mejor desempeño en el crecimiento del OeHL que en el de CL.

El análisis del índice VCR demuestra que Chile se ha especializado más que otros países en la producción de CL y OeHL debido al alto nivel de producción en el triángulo del litio. Por el contrario, aunque Argentina se encuentra en la misma zona, no ha logrado el mismo nivel de exportación, y se posiciona en segundo lugar para el CL.

Si bien la implementación de la ENL busca dinamizar la cadena de producción del litio y promover la agregación de valor en el territorio nacional, es importante cuidar ciertos aspectos que podrían tener impacto en la competitividad a corto plazo. En este sentido, se recomienda agilizar las normas que regularán la participación de privados para evitar la discrecionalidad, fortalecer la transparencia, anticipar la definición de indicadores ambientales y de sustentabilidad, propiciar la libre competencia al evitar la concentración de empresas y países específicos, así como fortalecer la comunicación y la relación con las comunidades locales.

Además de los aspectos mencionados anteriormente, es importante considerar dos elementos en las estrategias nacionales alrededor del litio que pueden afectar la competitividad: en primer lugar, la evolución de las tecnologías que utilizan intensivamente el litio, en especial las relacionadas con los vehículos eléctricos y los vehículos eléctricos a celda de combustible, así como otras tecnologías alternativas del litio; y, en segundo lugar, el avance de las tecnologías de reciclaje que permitirían la recuperación de importantes volúmenes del mineral (Liu *et al.*, 2020). Por lo tanto, se recomienda implementar mecanismos de vigilancia tecnológica que permitan anticipar cambios tecnológicos que puedan afectar la demanda de litio (Guevara-Ramírez *et al.*, 2022).

Finalmente, este estudio analiza la competitividad del litio utilizando el enfoque tradicional de las ventajas comparativas, y solo se abordan aspectos del clima de inversión de manera cualitativa. Por lo tanto, se sugiere llevar a cabo una investigación que analice la competitividad de la industria del litio aplicando herramientas económicas, incorporando variables relacionadas tanto con el potencial minero como con el clima de inversión.

REFERENCIAS

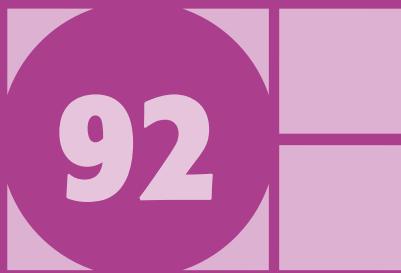
1. Abdul, M., Qayyum, U., Khan, S., & Ngozi Adeleye, B. (2022). Who is trading well with China? A gravity and constant market share analysis of exports of Pakistan and ASEAN in the Chinese market. *Journal of Asian and African Studies*, 57(6), 1089-1108. <https://doi.org/10.1177/00219096211045098>
2. Ahmadi-Esfahani, F. Z. (1995). Wheat market shares in the presence of Japanese import quotas. *Journal of Policy Modeling*, 17(3), 315-323. [https://doi.org/10.1016/0161-8938\(94\)00036-F](https://doi.org/10.1016/0161-8938(94)00036-F)
3. Barandiarán, J. (2019). Lithium and development imaginaries in Chile, Argentina and Bolivia. *World Development*, 113, 381-391. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.09.019>
4. Baycan, N., & Zengin, T. O. (2021). Determination of carbon footprint of automobile origin in Izmir City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 642(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/642/1/012015>
5. Blomgren, G. E. (2017). The development and future of lithium ion batteries. *Journal of The Electrochemical Society*, 164(1), 5019-5025. <https://doi.org/10.1149/2.0251701jes>
6. Calisaya-Azpilcueta, D., Herrera-Leon, S., & Cisternas, L. A. (2020). Current and future global lithium production till 2025. *The Open Chemical Engineering Journal*, 14(1), 36-51. <https://doi.org/10.2174/1874123102014010036>
7. Chong, G., Demergasso, C., Urrutia Meza, J., & Vargas A., M. (2020). El Dominio Salino del norte de Chile y sus yacimientos de minerales industriales. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 72(3), 1-53. <https://doi.org/10.18268/bsgm2020v72n3a020720>
8. Cochilco. (2021). El mercado de litio-Desarrollo reciente y proyecciones al 2030. *Comisión Chilena del Cobre*, 1-44.
9. Elsalih, O., Sertoglu, K., & Besim, M. (2021). Determinants of comparative advantage of crude oil production: Evidence from OPEC and non-OPEC countries. *International Journal of Finance & Economics*, 26(3), 3972-3983. <https://doi.org/10.1002/IJFE.1999>
10. Escalante, D., Jeri, Y., Apolinario, R., Roque, R., & Venegas, P. (2022). Un estudio de la competitividad exportadora de los principales productos mineros peruanos (2010-2019). *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economia y la Empresa*, 33(33), 264-284. <https://doi.org/10.46661/REVMETODOSCUANTECONEMPRESA.5939>
11. Esposto, A., & Pereyra, R. (2013). Actual and potential trade flows between Australia and Latin America. *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy*, 32(4), 477-495. <https://doi.org/10.1111/1759-3441.12052>

12. Etemadi, M., Kenis, P., Ashtarian, K., Abolghasem Gorji, H., & Mohammadi Kangarani, H. (2021). Network governance theory as basic pattern for promoting financial support system of the poor in Iranian health system. *BMC Health Services Research*, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06581-3>
13. Feitó, D., & Portal, M. (2013). La competitividad en las exportaciones de papaya de México: un análisis cuantitativo. *Revista de Análisis de Economía, Comercio y Negocios Internacionales*, 7(2), 27-54. [http://publicaciones.eco.uaslp.mx/VOL12/Paper02-7\(2\).PDF](http://publicaciones.eco.uaslp.mx/VOL12/Paper02-7(2).PDF)
14. Flexer, V., Baspineiro, C. F., & Galli, C. I. (2018). Lithium recovery from brines: A vital raw material for green energies with a potential environmental impact in its mining and processing. *Science of the Total Environment*, 1188-1204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.223>
15. Garcés, I., & Alvarez, G. (2020). Water mining and extractivism of the Salar de Atacama, Chile. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 245, 189-199. <https://doi.org/10.2495/EID200181>
16. Gil-Alana, L. A., & Monge, M. (2019). Lithium: Production and estimated consumption. Evidence of persistence. *Resources Policy*, 60, 198-202. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.01.006>
17. Gobierno de Chile. (2023). Estrategia Nacional del Litio, por Chile y su Gente. *Gobierno de Chile*, 35. <https://www.gob.cl/litioporchile/>
18. Guevara-Ramírez, W., Martínez-de-Alegría, I., Río-Belver, R. M., & Alvarez-Meaza, I. (2022). Strategic management of patents on electrochemical conversion fuel cells and batteries in Latin America as a mechanism for moving towards energy sustainability. *Journal of Applied Electrochemistry*, 1, 1-20. <https://doi.org/10.1007/S10800-022-01804-9>
19. Guevara, W., Hidalgo-Alcázar, C., & Rojas, J. L. (2021). Analysis of the Chilean Avocado (Palta) Agroindustry in the the International Market. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 37(1), 54-64. <https://doi.org/10.29393/CHJAAS37-6AAWG30006>
20. Guevara, W., & Morales, C. (2018). Performance of the Chilean Wine Industry Through Trade Indicadores in the Period 2001-2016. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24(3), 341-351. <https://www.agrojournal.org/24/24.htm#3>
21. Guzmán, J. I., Karpunina, A., Araya, C., Faúndez, P., Bocchetto, M., Camacho, R., Desormeaux, D., Galaz, J., Garcés, I., Kracht, W., Lagos, G., Marshall, I., Pérez, V., Silva, J., Toro, I., Vial, A., & Wood, A. (2023). Chile: On the road to global sustainable mining. *Resources Policy*, 83(103686), 1-19. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2023.103686>
22. Heredia, F., Martinez, A. L., & Surraco Urtubey, V. (2020). The importance of lithium for achieving a low-carbon future: Overview of the lithium extraction in the 'Lithium Triangle.' *Journal of Energy and Natural Resources Law*, 213-236. <https://doi.org/10.1080/02646811.2020.1784565>

23. Hernández, R. A., & Romero, I. (2009). Módulo para analizar el crecimiento del comercio internacional (MAGIC Plus) Manual para el usuario. *CEPAL-Serie Estudios y Perspectivas*, 107, 1-113. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/4888-modulo-analizar-crecimiento-comercio-internacional-magic-plus-manual-usuario>
24. Jara, J. J. (2017). Determinants of country competitiveness in attracting mining investments: An empirical analysis. *Resources Policy*, 52, 65-71. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2017.01.016>
25. Johnson, C. J. (1990). Ranking countries for minerals exploration. *Natural Resources Forum*, 14(3), 178-186. <https://doi.org/10.1111/J.1477-8947.1990.TB00516.X>
26. Kavanagh, L., Keohane, J., Cabellos, G. G., Lloyd, A., & Cleary, J. (2018). Global lithium sources-industrial use and future in the electric vehicle industry: A review. *Resources*, 7(3), 1-24. <https://doi.org/10.3390/resources7030057>
27. Kurbalija, Z., Bodén, R., Kozarski, K., Jelić, M., Jovanović, V. M., & Cunningham, J. L. (2021). Lithium influences whole-organism metabolic rate in *Drosophila subobscura*. *Journal of Neuroscience Research*, 99(1), 407-418. <https://doi.org/10.1002/jnr.24678>
28. Li, M., Lu, J., Chen, Z., & Amine, K. (2018). 30 Years of Lithium-Ion Batteries. *Advanced Materials*, 30(33), 1-24. <https://doi.org/10.1002/adma.201800561>
29. Liu, D., Gao, X., An, H., Qi, Y., Wang, Z., Jia, N., & Chen, Z. (2020). Exploring behavior changes of the lithium market in China: Toward technology-oriented future scenarios. *Resources Policy*, 69(101885), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101885>
30. Maxwell, P., & Mora, M. (2020). Lithium and Chile: Looking back and looking forward. *Mineral Economics*, 33(1-2), 57-71. <https://doi.org/10.1007/s13563-019-00181-8>
31. Ministerio de Minería (1983). *Ley Chile-LEY 18248 CODIGO DE MINERIA*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29668>
32. Ministerio de Minería (2022). *Ley Chile-Decreto 11 EXENTO 10-AGO-2022*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1179874&f=2022-08-10>
33. Morales, C., Lacayo, R., & Sfeir, R. (2008). AN ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF CHILEAN AQUACULTURAL EXPORTS (1995-2005). *Interciencia*, 33(12), 875-881.
34. Morales, P. (2022). Situación de la industria del litio en Australia. *Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile/BCN*. https://www.bcn.cl/obtienea/rchivo?id=repositorio/10221/32857/1/Situacion_n_de_la_industria_del_litio_en_Australia.pdf

35. Nitta, N., Wu, F., Lee, J. T., & Yushin, G. (2015). Li-ion battery materials: Present and future. *Materials Today*, 18(5), 252-264. <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2014.10.040>
36. Peyré, F. R., & Dorn, F. M. (2020). Use of lithium in northwestern argentina-realities, challenges and perspectives in a globalized world. *Scripta Nova*, 24(0). <https://doi.org/10.1344/sn2020.24.22466>
37. Poveda, R. (2020). Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile. *CEPAL-SERIE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO*, 195, 7-98. www.cepal.org/apps
38. Quinteros-Condoretty, A. R., Albareda, L., Barbiellini, B., & Soyer, A. (2020). A socio-technical transition of sustainable lithium industry in Latin America. *Procedia Manufacturing*, 51, 1737-1747. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.242>
39. Sanchez-Lopez, M. D. (2023). Geopolitics of the Li-ion battery value chain and the Lithium Triangle in South America. *Latin American Policy*, 14(1), 22-45. <https://doi.org/10.1111/LAMP.12285>
40. Shuai, J., Huang, F., Leng, Z., & Cheng, X. (2020). International competitiveness of China's biomass products: A CMS and RCA analysis. *International Journal of Energy Sector Management*, 14(3), 609-623. <https://doi.org/10.1108/IJESM-05-2019-0013/FULL/XML>
41. Shuai, J., Peng, X., Zhao, Y., Wang, Y., Xu, W., Cheng, J., Lu, Y., & Wang, J. (2022). A dynamic evaluation on the international competitiveness of China's rare earth products: An industrial chain and tech-innovation perspective. *Resources Policy*, 75(102444), 1-15. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2021.102444>
42. Singh, K. (2014). A Constant Market Share Analysis of India's Export Performance. *Foreign Trade Review*, 49(2), 141-161. <https://doi.org/10.1177/0015732514525190>
43. U.S. Geological Survey (2021). *Mineral commodity summaries 2021*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3133/mcs2021>
44. Vásquez, A. L., & Prialé, R. (2021). Country competitiveness and investment allocation in the mining industry: A survey of the literature and new empirical evidence. *Resources Policy*, 73(102136), 1-17. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2021.102136>
45. Velásquez, C., & Cabrera, V. (2019). Feasibility technical-economic of the production of lithium hydroxide at small scale from brines. *Industry, Innovation, And Infrastructure for Sustainable Cities and Communities*, 24-26. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.12>
46. Vikström, H., Davidsson, S., & Höök, M. (2013). Lithium availability and future production outlooks. *Applied Energy*, 110, 252-266. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.04.005>

47. Zícari, J., Fornillo, B., & Gamba, M. (2019). El mercado mundial del litio y el eje asiático. Dinámicas comerciales, industriales y tecnológicas (2001-2017). *Polis (Santiago)*, 18(52). <https://doi.org/10.32735/s0718-6568/2019-n52-1376>



CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

ARTÍCULOS

WILLMER GUEVARA-RAMÍREZ, TAMARA GONZÁLEZ-SOTELLA, CONSTANZA LAGUNAS-ALVARADO,
JOSÉ RADMAN-VARGAS Y AITOR RUIZ-DE-LA-TORRE-ACHA

Análisis de la competitividad de Chile en el mercado mundial del litio 383

RAFAEL SALVADOR ESPINOSA RAMIREZ

Kidnapping and investment: A theoretical model 413

MARÍA PAULA BONEL

Combination of theoretical models for exchange rate forecasting 437

DIANA LIZETTE BECERRA PEÑA

Logros educativos y TIC: análisis comparativo de la productividad latinoamericana 469

RAFAEL MAC-QUHAE Y HERMÉS A. PÉREZ F.

Causas de la cesación de pagos de la deuda soberana de Venezuela 491

JOSÉ CARLOS TREJO GARCÍA, HUMBERTO RÍOS BOLÍVAR Y MARÍA DE LOURDES SOTO ROSALES

Traspaso del tipo de cambio real y el índice de confianza al consumo en la inflación de México. Un modelo de análisis de cointegración con pruebas de límites ARDL 521

WILSON PÉREZ-OVIDEO

Expectativas racionales, ergodicidad y expectativas sociales 545

IVÁN GONZALEZ

El peso de las externalidades en la ubicación espacial de la economía 565

MARÍA PAZ HERNÁNDEZ Y NORMA PATRICIA CARO

Principales factores de la inclusión financiera en países de América del Sur 589

HÉCTOR FLORES MÁRQUEZ Y OMAR NEME CASTILLO

Corrupción y desigualdad de ingresos en México: análisis a nivel entidad federativa 609

JOHN CAJAS GUIJARRO

Deuda, poder y ciclos: un modelo Norte-Sur de deuda y distribución (NSDD) 639

CRISTIAN COILHER

El ciclo económico de Chile: análisis del período 1810-2000 675

FREDDY DE JESÚS BATISTA GARCÍA, EDITH JOHANA MEDINA HERNÁNDEZ Y JORGE LUIS MUÑIZ OLITE

Asociación multidimensional entre el progreso social de las juventudes y las instituciones económicas inclusivas 705

ISSN 0121-4772



9 770121 477005

9 2