

Índice

Presentación.....	161
--------------------------	------------

Dossier

Temas y problemas del comercio exterior sudamericano en perspectiva histórica coordinado por Agustina Rayes

Temas y problemas del comercio exterior sudamericano en perspectiva histórica Agustina Rayes.....	165
Importaciones de Uruguay durante la Primera Globalización (1870-1913) Precios de aforo, comercio de tránsito y la fiabilidad de la registración Sabrina Siniscalchi, Henry Willebald, Atenea Castillo y Gustavo Gil	179
Exportaciones del Perú. Precios, infraestructura y crecimiento, 1885-1913 Luis Felipe Zegarra.....	227
La Junta de Exportación Agrícola: Chile, 1930-1942. Una propuesta de evaluación de su desempeño José Díaz-Bahamonde.....	261
Exportaciones mineras y desarrollo sustentable en Chile Una visión de largo plazo (1850-2020) Cristián Ducoing	295

Reseñas

Barbagallo, Lionel y Cuesta, E. Martín (compiladores). 2020. Rentabilidad y Patrimonio de Grandes Empresas en Argentina. Una Historia. Buenos Aires: L&C.

Ernesto Curvale325

Notas críticas de eventos académicos

Nota crítica sobre las II Jornadas de Investigadores en Formación del CEEED

Mauro Nahuel Cuk, Juan Ignacio Alra y Rodrigo Martín Seijas ..331

Directrices para autores/as.....337

Exportaciones mineras y desarrollo sustentable en Chile Una visión de largo plazo (1850-2020)¹

Cristián Ducoing²

cristian.ducoing@ekh.lu.se

<https://orcid.org/0000-0002-0970-0850>

Fecha de recepción del artículo: 16-07-2021

Fecha de aceptación del artículo: 18-08-2021

Resumen

Las medidas de crecimiento económico tradicionales no han tomado en consideración las externalidades negativas de las actividades productivas. En este contexto, la llamada maldición de los recursos no-naturales debería ser redefinida más allá de tasas de crecimiento positivas, negativas, lentas o rápidas. El presente artículo, usando el caso de Chile como referencia, estima el efecto de las exportaciones mineras en dos indicadores fundamentales del desarrollo económico: la formación de capital humano y la inversión en infraestructura productiva, ya sea por medio de inversión en construcción no residencial o de maquinaria y equipos. Usando un análisis de series temporales, se analiza si las tendencias de las exportaciones minerales se vieron reflejas en una re-inversión en el capital físico y humano. Los resultados de este ejercicio muestran que Chile utilizó sus rentas mineras principalmente en consumo y reintegro de las inversiones al exterior, hipotecando su desarrollo sustentable.

Palabras clave

Exportaciones mineras; sostenibilidad; capital; ahorros genuinos.

¹ Este trabajo ha contado con el financiamiento de *Riksbankens Jubileumsfond*, por medio del proyecto “Genuine Savings as a measure of sustainable development. Towards a GDP replacement.” y Vetenskapsrådet (El consejo sueco de investigación) a través del Proyecto “Sustainable development, Fiscal policy and Natural resources management. Bolivia, Chile and Peru in the Nordic countries’ mirror”. El autor agradece la invaluable asistencia de investigación por parte de Johanna Fink y los comentarios de dos referees anónimos que han permitido mejorar la versión final de este artículo.

² Universidad de Lund, departamento de historia económica

Mining exports and sustainable development in Chile A long-term vision (1850 - 2020)

Traditional economic growth measures have not taken into account the negative externalities of productive activities. In this context, the so-called natural resource curse should be redefined beyond positive, negative, slow or fast growth rates. This article, using the case of Chile as a reference, estimates the effect of mining exports on two fundamental indicators of economic development: the formation of human capital and investment in productive infrastructure, either through investment in non-residential construction or of machinery and equipment. Using a time series analysis, it is analysed whether mineral export trends were re-invested in physical and human capital. The results of this exercise show that Chile used its mining income mainly in consumption and repayment of investments abroad, mortgaging its sustainable development.

Keywords

Mining exports, sustainability, capital, genuine savings.

1. Introducción

La teoría de la maldición de los recursos naturales se ha centrado principalmente en una aparente tasa de crecimiento más lenta en los países dependientes de sus recursos *no procesados* (J. Sachs y Warner 1995; 2001). En pocas palabras, los países dependientes de los recursos naturales, ya sea en su actividad total, exportaciones o ingresos fiscales, padecerían de ralentización del crecimiento de sus economías. Los actuales desafíos de la sociedad han ampliado la definición de crecimiento. La maximización de la producción por sí sola no puede proveer el bienestar a toda la población y la preocupación sobre las externalidades negativas del crecimiento, principalmente el deterioro medioambiental, han contribuido a una visión más amplia y crítica sobre la explotación de los recursos naturales. En este contexto, la definición de la *maldición de los recursos naturales* debe actualizarse para abordar los desafíos futuros de nuestra sociedad.

Las medidas alternativas del desarrollo económico han sido elaboradas por diversos investigadores para evaluar de forma más fidedigna los efectos de la explotación de los recursos naturales. Una de estas medi-

das, los ahorros genuinos³, basada en el concepto de sostenibilidad débil, permite medir si los extracción de recursos naturales es luego re-invertida en inversiones rentables y sustentables para la sociedad, como es el capital físico o humano (J. M. Hartwick 1990; J. Hartwick 1977). Los ahorros genuinos se basan en un contrato de solidaridad intergeneracional, donde las generaciones actuales no deberían consumir los recursos no renovables sin una compensación en forma de ahorro/inversión para las generaciones futuras (Blum, Ducoing, y McLaughlin 2017b; Hanley et al. 2015; Bolt, Matete, y Clemens 2002; J. M. Hartwick 1990; K. Hamilton y Hepburn 2014). Esta compensación es la base de una transmisión intergeneracional de las externalidades y consumo de recursos no renovables con la futura población de un país y un territorio. La generación actual, desde un punto de vista moral, debería compensar el perjuicio irreparable que es el consumo de un recurso finito para la futura generación, que no habrá podido disfrutar de estos recursos (ni tampoco podrá haber decidido sobre su uso).

Probablemente, uno de los mejores ejemplos de la importancia de los recursos naturales en el desarrollo, puede ser el caso chileno durante gran parte de su historia independiente (Cristián Ducoing et al. 2018a; Badia-Miró y Ducoing 2015; M. Badia-Miró, Pinilla, y Willebald 2015; Marc Badia-Miró y Díaz-Bahamonde 2017; Marc Badia-Miró y Yáñez 2015)). No solamente en términos de actividad exportadora y sus distintos encadenamientos; la minería en su conjunto, llegó a representar cerca del 80% de todos los ingresos estatales (Peres-Cajías, Torregrosa-Hetland, y Ducoing 2020). Pese a la cantidad de minerales exportados, esto no se tradujo en un desarrollo sostenido de Chile en el largo siglo XX (1880 – 1990). Por el contrario, el país pasó por diversos ciclos económicos sumamente volátiles y por profundas crisis socioeconómicas, la gran mayoría de ellas relacionadas con shock externos en los precios del salitre y el cobre (los principales productos de exportación durante el periodo analizado).

Dados estos antecedentes el objetivo del artículo es evaluar por medio de un análisis en el marco de la sostenibilidad débil, si las rentas de las exportaciones mineras han significado un aumento de la capacidad productiva de Chile, por medio de la inversión en capital físico y humano. Para lograr este objetivo, se ha realizado un trabajo estadístico de recopilación y estandarización de las exportaciones mineras chilenas en el periodo comprendido entre 1850 y 2020, junto con un análisis de las series de formación de capital fijo e inversión en capital humano. El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la sección dos, se establece las ba-

³ *Genuine savings* en su original idioma inglés.

ses teóricas de la relación entre rentas mineras y la sostenibilidad débil, en la sección tres se presenta la metodología para estimar las exportaciones mineras chilenas en el periodo y las inversiones de capital físico y humano. En la sección cuarta se presentan los resultados y se analiza por medio de un test econométrico⁴ la relación entre las variables. La sección cinco concluye con conclusiones preliminares y una posible agenda de trabajo.

2. Rentas mineras y sostenibilidad débil

La *sostenibilidad débil* como una medida alternativa de desarrollo comenzó a tener importancia y seguidores durante la década de 1990, cuando investigadores del Banco Mundial empezaron a teorizar en torno a los ahorros genuinos o ahorros netos ajustados⁵. El sustento teórico de los ahorros genuinos se basa en los trabajos de (M. Weitzman 1999; M. L. Weitzman 1997; M. Weitzman, n.d.; J. Hartwick 1977) y las primeras estimaciones empíricas disponibles vienen de críticos del PIB como instrumento de medición del desarrollo económico (Kirk Hamilton 1994). Algunos de los trabajos esenciales tomaron en consideración a países en desarrollo, por ejemplo K. Hamilton y Clemens (1999), hicieron una valoración de los ahorros genuinos en países de Latinoamérica y África. Sorprendentemente, pocos estudios han tomado en consideración la relación entre ahorros genuinos y recursos naturales. El trabajo más destacado en este contexto es el de Atkinson y Hamilton (2003), quienes estimaron la relación entre recursos naturales y ahorros genuinos, encontrando una correlación negativa entre la dependencia de los recursos naturales y la tasa de ahorro. Pese a las importantes y sugerentes conclusiones de este trabajo, uno de sus problemas es el corto periodo de tiempo analizado (cubriendo apenas quince años, 1980-1995). En un intento ambicioso de unir los efectos de la dependencia de los recursos naturales en un plazo de tiempo extenso, (Rubio 2004) analizó como dos países (México y Venezuela) exportadores de petróleo no habrían podido compensar los costos de la explotación de los recursos naturales a través de los términos de intercambio. Otro trabajo disponible que aborda países en desarrollo en el largo plazo es el mencionado en la introducción, (Blum, Ducoing, y McLoughlin 2017b), donde fueron analizados cinco países latinoamericanos en comparación con seis países desarrollados. En este estudio se ve una profunda divergencia de los países latinoamericanos analizados, y particularmente de Chile, en términos de ahorros genuinos, explicada por un au-

⁴ Cointegración y quiebres estructurales.

⁵ *Adjusted Net Savings*.

mento constante de las rentas mineras sin las necesarias compensaciones de inversión en capital humano y físico. Estos resultados contrastan con las constantes alabanzas de los organismos internacionales a las reformas institucionales y el crecimiento económico de Chile en el periodo 1987 – 2019. La razón, es que estas loas a los logros del país (evidentes en términos materiales), han pasado por alto las consecuencias del crecimiento económico en términos medioambientales, y también, salvo en el periodo reciente, la discusión sobre las rentas mineras y su tributación, habían sido analizadas bajo un prisma ortodoxo enfocado en la maximización de beneficios monetarios.

Directamente relacionado con la explotación minera investigada en este artículo, algunos trabajos, que podríamos considerar “Investigaciones de panel”, han tratado anteriormente de demostrar la relación positiva entre las rentas mineras y una mayor acumulación de capital (físico o humano). Varios de estos estudios han demostrado la importancia de las instituciones en el buen uso de las rentas mineras (Turan y Yanikkaya 2020). Al igual que buena parte de la literatura de recursos naturales, estos análisis toman en consideración periodos de tiempo que podríamos considerar restrictivos (cortos en número de años) para estimar adecuadamente los efectos de las rentas mineras en la acumulación de capital. Por ejemplo, algunos proyectos mineros tardan más de quince años en ser llevados a cabo y las predicciones de precios son corregidas constantemente (Deaton 1999). Otra debilidad de estos estudios, es la falta de detalle con respecto a los recursos naturales, enfrascando en un mismo estudio países dependientes del petróleo con el resto. El precio de los combustibles fósiles ha seguido patrones distintos a los de la minería metálica, principalmente influenciada por una mayor importancia de los aspectos geopolíticos en el caso del petróleo.⁶ Además, la distribución geográfica de la producción petrolera hace pertinente diferenciar el tipo de producto en el análisis de la relación entre desarrollo y recursos naturales.

La aproximación que se ha elegido en este artículo tiene su sustento teórico en la teoría de los ahorros genuinos mencionada en los párrafos anteriores, con una salvedad importante. En este artículo se limitará el análisis a las exportaciones mineras, puesto que el análisis de los ahorros

⁶ Pese a la existencia de petróleo en la geografía chilena, este no se ha tomado en cuenta en este estudio al no ser una parte relevante de las exportaciones, puesto que Chile es un importador neto pese a la producción de la Región de Magallanes. En los estudios de ahorros genuinos tradicionales el petróleo tiene importancia en la medida de que se incluyen las emisiones de CO₂.

genuinos en Chile para el periodo 1850 – 2020 está en desarrollo actualmente y no es la intención de este trabajo la medición general de los mismos⁷. La fuerte dependencia de los recursos minerales en Chile durante el periodo de tiempo estudiado exige un análisis distinto a los más estándares que se han realizado hasta el momento, principalmente midiendo la existencia de la enfermedad holandesa, la dependencia fiscal de los recursos naturales o trabajos de economía ambiental regional.

3 Metodología.

3.1 Las exportaciones mineras chilenas en el periodo 1850 – 2020

Tal como se refieren a Chile Armando Tejada Gómez y César Ise-lla en su composición “Canción con todos”, *Un verde Brasil, besa mi Chile, cobre y mineral*, La historia económica de este país latinoamericano ha estado intrínsecamente ligada a los ciclos de exportación minera. Como podemos apreciar en la gráfica 1, la participación de la minería en las exportaciones totales durante el periodo 1850 – 2020 alcanza cifras cercanas al 90 por ciento en los momentos de mayor dependencia, como durante el llamado ciclo salitrero (1880- 1930). Pese a que la dependencia fue reduciéndose con el correr de los años, esta no bajó del 60% hasta la década de 1970. El nuevo ciclo cuprífero dentro del llamado “súper ciclo” de las materias primas, trajo consigo un nuevo aumento de la dependencia del mineral rojo. En resumen, salvo durante los años desde 1979 hasta 2005 y desde 2013 hasta el presente, las exportaciones mineras chilenas no han bajado del 50%. Durante todo el periodo estudiado en este artículo, no han bajado del 40% del total de los valores de los bienes exportados. Desde cualquier punto de vista, Chile debe ser considerado un país dependiente de los recursos naturales, y es así como lo consideran diversos estudios (estudios (Brunnschweiler 2008; J. D. Sachs y Warner 1999; Cristián Ducoing et al. 2018b; Cristian Ducoing, Torregrosa-Hetland, y Peres-Cajías 2019; Badia-Miró y Ducoing 2015; Mardones y del Rio 2019; Pereira et al. 2009)

Dentro de esta extraordinaria dependencia de los recursos naturales mineros, hay que hacer algunos alcances. En primer lugar, aunque el periodo estudiado en este artículo es de 1850 – 2020, en el periodo anterior

⁷ El periodo 1900 – 2000 ya ha sido estimado en un trabajo anterior (Blum, Ducoing, y McLaughlin 2017b) y se ha analizado la sostenibilidad débil de Chile en comparación con otros países andinos (Bolivia y Perú) junto con los nórdicos en el capítulo de libro escrito por (Cristián Ducoing 2021).

y específicamente durante el corto tiempo de nación independiente, 1818 – 1849, ausente en este análisis, la dependencia minera ya era evidente, sustentada en la plata, el cobre y el oro (Méndez Beltrán 2004). Por tanto, la elección del periodo responde a criterios historiográficos por sobre una elección arbitraria de disponibilidad de datos.⁸ En segundo lugar, una de las características fundamentales de la dependencia minera chilena es la preeminencia de dos productos. El salitre y el cobre. El salitre tuvo una existencia “corta”, pero de increíble importancia y magnitud, dado que se convirtió en el producto más importante de importación y de fuente primordial de ingresos fiscales (Lüders y Wagner 2003; Palma 2000a; 2000b; 1979; Cariola y Sunkel 1982; Marc Badia-Miró 2015; Marc Badia-Miró y Díaz-Bahamonde 2018; 2017). El ciclo salitrero comenzó un poco antes de la Guerra del Pacífico o *Guerra del Salitre* (1879 – 1884), con inversiones chilenas en las zonas salitreras de la entonces región boliviana de Antofagasta. La victoria chilena sobre Bolivia y Perú convirtió a Chile en el único proveedor mundial del salitre, en alta demanda dada su importancia en la industria química, para la producción de explosivos y fertilizantes. Hacia 1913 el salitre se había convertido en el principal producto de exportación chileno y la industria era considerada el mayor símbolo de la prosperidad del país⁹. La primera Guerra Mundial, con la consiguiente disrupción del comercio internacional, significó una profunda crisis de la industria. Para 1922, la industria parecía haber tocado fondo. El reemplazo ocurrido durante el periodo de la Gran Guerra con la introducción de los nitratos artificiales y los cambios ocurridos en el mercado de explosivos y fertilizantes, parecían haber dado un golpe de gracia a la industria de nitratos en Chile. No obstante, en 1925 comenzaba un nuevo periodo de auge en términos de exportaciones (Con respecto al precio, el salitre nunca recuperó los valores de la década de 1900 o 1910, ver figura 2 para apreciar la tendencia de los precios). La gran depresión de 1929 puso

⁸ Los únicos estudios de sostenibilidad débil de largo plazo como el actual, son los correspondientes a (Greasley et al. 2017; Hanley et al. 2015) y estos contienen una diferente aproximación a la tratada en este artículo, dado que analizan países desarrollados. Con respecto a Latinoamérica, el ya mencionado estudio de (Blum, Ducoing, y McLaughlin 2017b) cubre cinco países y se suma al trabajo de (Rubio 2004).

⁹ Pese a la riqueza empresarial y abundancia fiscal promovida por el salitre, existían diversas voces de alarma sobre la sostenibilidad de los precios y las exportaciones del producto, especialmente por la competencia internacional de otros productos similares, como el sulfato de amonio o el nitrato de cal de Noruega (Couyoumdjian 1975).

Figura 1
Participación de las exportaciones mineras en el total de las exportaciones. 1850 – 2020*

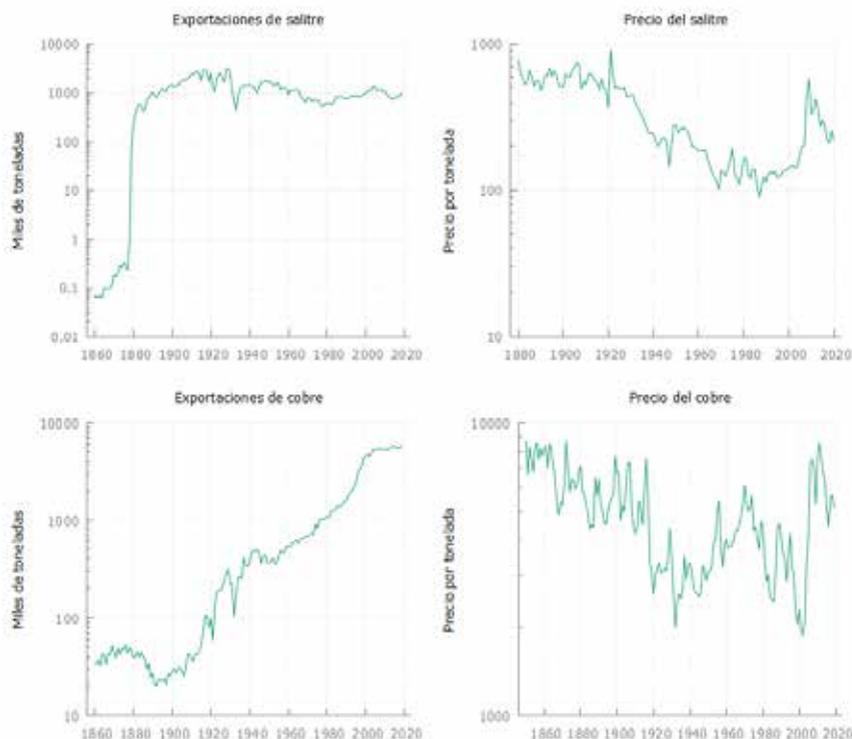


Fuente: (José Díaz, Lüders, and Wagner 2010; Marc Badia-Miró and Ducoing 2015).

punto final al salitre como parte significativa de las exportaciones mineras chilenas, pero dejó un legado innegable¹⁰. El desarrollo de la economía

¹⁰ Existe un debate en la historiografía chilena sobre el fin del ciclo del salitre en la gran depresión. Algunos autores destacan que, pese a que la gran depresión de 1929 significó un golpe contundente a la industria salitrera, esta no desapareció del todo y que su importancia relativa siguió siendo significativa. Por ejemplo, (Casanova 2021) considera que la crisis terminal de 1929 – 1933 es en términos de los números de centros en operación y empleados, no así en términos de la posición internacional relativa de Chile, que entre 1932 – 1936 seguía proporcionando cerca del 82% de la oferta total del nitrato. Esta consideración es correcta, pero no para los objetivos del presente artículo, ya que las exportaciones de salitre perdieron peso de forma extraordinaria con respecto a las de cobre. Por ejemplo, el valor de las exportaciones salitreras bajó del 30% del total de exportaciones totales hacia 1940, cuando recordemos que el nitrato había alcanzado el 70-80% del total del valor de exportaciones durante los primeros años del siglo XX (J. Díaz, Lüders, R., y Wagner 2016; Marc Badia-Miró y Díaz-Bahamonde 2017).

Figura 2
Exportaciones y precio del cobre y el salitre. 1850 – 2020*



Fuente: Exportaciones de salitre y cobre, anuarios estadísticos de la República de Chile. Precio del cobre, (Cristian Ducoing, Badia-Miró, and Anna 2021) y (Jacks 2018).

chilena desde 1880 hasta 1930 estuvo fuertemente correlacionada con el desempeño de las exportaciones del sector salitrero ((Marc Badia-Miró y Díaz-Bahamonde 2017).

Por otro lado, el cobre, ha tenido una constante mucho más larga en la historia económica chilena. En el periodo previo al estudiado en este artículo, el cobre representaba uno de los principales productos de exportación de la economía chilena. Como bien se ha estudiado en diversos artículos y libros, hacia 1830 estaba establecida una macro región minera en la zona de Huasco y Atacama, donde avances tecnológicos como el horno de reverbero habían permitido aumentar la producción, aprovechando el

mineral que era considerado “escoria” (Veliz 1975).

La participación del cobre como elemento sustancial de la economía chilena fue eclipsada notablemente con la aparición del Salitre como producto dominante, desviando las inversiones y parte de la fuerza laboral (Marc Badia-Miró y Ducoing 2015; Badia Miró 2011; Marc Badia-Miró y Díaz-Bahamonde 2017). Al surgimiento de otra industria minera altamente competitiva, se le sumó el agotamiento de las minas más ricas en término de ley. Buena parte de la producción cuprífera se hacía por medio de métodos intensivos en mano de obra más que capital. Para aumentar la producción se hacía necesario una mayor inversión en capital fijo. En el apogeo del ciclo salitrero y en conjunto con un aumento sustancial de la demanda de cobre determinado por la electrificación de las economías desarrolladas, el cobre comenzó a tener un segundo largo ciclo que se extiende hasta nuestros días (ver figura 2). La producción de cobre creció exponencialmente desde la primera década del siglo XX hasta 1970, promediando una tasa de crecimiento del cuatro por ciento anual. Por otro lado, el precio fluctuó considerablemente, teniendo una tendencia decreciente interrumpida por un ciclo alcista en la época dorada (1945 – 1970), para luego comenzar un corto periodo de bonanza en la década de 1980. Los últimos veinte años han visto florecer un incremento sostenido de la demanda de cobre, basado en una rápida industrialización de China e India (Stuermer 2018; 2017; Ffrench-Davis 2017; Harmsen, Roes, y Patel 2013). Esto ha repercutido notablemente en el precio y las exportaciones de cobre. Por ejemplo, el precio de los primeros meses de 2021, han alcanzado cifras cercanas a los 5 dólares la libra del producto y los promedios se sitúan alrededor de 4 dólares.¹¹ Estas últimas cifras han llevado especular en torno a un nuevo *súper ciclo*. La base de estos pronósticos se sustenta en las necesidades provocadas por la crisis del cambio climático. La urgencia de las emisiones de gases invernaderos está llevando a tomar acciones más decididas en el reemplazo de los combustibles fósiles por parte de las autoridades y los organismos internacionales. También se ha visto una mayor conciencia de los consumidores frente a los problemas derivados del calentamiento global. Una de las soluciones en actual aplicación es el aumento de la electrificación y fuentes alternativas de energía, provocando una mayor demanda de minerales como el cobre, litio, estaño, y cobalto, entre otros (Herrington 2021; Church y Crawford 2020). Como

¹¹ En el periodo comprendido desde el 01 de mayo al 01 de junio de 2021, el precio del cobre refinado había promediado 462 centavos por libra. Fuente, <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Precio-de-los-Metales.aspx> , consultado el 10 de junio de 2021.

podemos apreciar en el gráfico 2, el crecimiento de las exportaciones de cobre podría seguir aumentando si sigue el mismo curso de las últimas décadas. Sin embargo, estos ejercicios de pronósticos de los precios de los commodities han demostrado ser muy poco precisos (Deaton 1999) y han llevado a magnificar o subestimar los ingresos futuros provenientes de los recursos naturales.

3.2 Datos

Para realizar el análisis de series temporales, necesitaremos tres variables principales: las exportaciones de salitre y cobre en términos de valor y rentas obtenidas (precio multiplicado por las exportaciones menos los costos laborales de las explotaciones mineras), el gasto en educación como un proxy de la inversión en capital humano y finalmente, la inversión de capital fijo en maquinaria y construcción no residencial. Las exportaciones mineras han sido trabajadas por variados historiadores económicos y en la actualidad contamos con excelentes series de exportaciones mineras de larga duración (como podemos apreciar en la figura 2. En este artículo hemos usado diversas de estas fuentes. Por un lado, para calcular las series de exportaciones de cobre, hemos recurrido a las fuentes primarias para el periodo 1850 – 1913. Estas fuentes se componen de los anuarios estadísticos de la república de Chile, las estadísticas mineras y los informes de la minería realizados por la Sociedad Nacional de Minería. Se han extraído las exportaciones de cobre en sus distintas formas, ya sea Ejes de cobre, mineral y refinado y se ha contabilizado su valor y su volumen. En el caso del salitre, para el periodo 1879 – 1930, se han recurrido a las mismas fuentes, más informes específicos provistos por las autoridades de la época, como la SONAMI o a Superintendencia de Salitre y Yodo. Para el precio de ambos productos de exportación se han tomado en cuenta diversas estimaciones, según el periodo y el objetivo final a obtener, el precio del producto exportado para establecer una serie fidedigna. El cobre cuenta con diversas estimaciones de precios en el periodo 1850 a 1950, siendo las más utilizadas las realizadas por (Jacks 2018) y (Stuermer 2018). Para mejorar estas estimaciones, dado que estos dos trabajos han sido basados principalmente en las series norteamericanas, hemos recurrido en este trabajo a un trabajo reciente, con la medición del precio del cobre exportado por Chile y Noruega en el periodo 1850 – 1913 (Cristian Ducoing, Badia-Miró, y Anna 2021). En este caso, al igual que en el cobre, se han estimado el número de trabajadores en base a las fuentes primarias descritas anteriormente más los salarios de ambos sectores. Estos salarios se basan principalmente en los trabajos de C. Ducoing

y Garrido (2018), Reyes Campos (2017) y Matus (2012; 2009)¹². Estas series han sido complementadas con los trabajos estadísticos de José Díaz, Lüders, y Wagner (2010).

Las dos series que representan las variables dependientes, la formación de capital físico y la inversión en educación como un proxy de la formación de capital humano, se basan en trabajos anteriores complementadas con estadísticas oficiales. La primera variable, el capital físico no residencial¹³, ha sido calculado para Chile en una serie de trabajos. La serie en maquinaria para el periodo 1850-1938 ha sido obtenida de Ducoing y Ruiz (2012) y Cristián Ducoing y Tafunell (2013a)¹⁴. Para el periodo posterior, hasta 2020, se utiliza Tafunell y Ducoing (2016), Tafunell (2013), José Díaz, Lüders, y Wagner (2010) y Banco central de Chile.

3.3 Análisis de series temporales en perspectiva histórica

La influencia de las exportaciones mineras en la inversión en educación y capital fijo no residencial debería ser explicada a través de la siguiente pregunta. ¿Existe un efecto del crecimiento de las exportaciones mineras en las inversiones de capital humano y físico? Si esta respuesta es afirmativa, tendremos que responder una nueva pregunta. ¿De qué magnitud es el efecto de las exportaciones mineras en estas variables? Para responder estas preguntas utilizaremos la metodología de series temporales en el largo plazo.

En los últimos treinta años, determinado e influenciado por los avances en los softwares econométricos, además de una mejora continua en la obtención de datos empíricos, ha habido un significativo avance en las metodologías de series temporales, destacando los análisis de quiebres

¹² El autor agradece enormemente a los autores mencionados la amable entrega de los datos.

¹³ En los trabajos de ahorros genuinos estándar se incluye todo tipo de inversión menos el consumo de capital fijo.

¹⁴ Ambos trabajos siguieron una misma metodología similar, estimando la formación de capital fijo en maquinaria a través de las importaciones de bienes y equipos. En el caso de (Cristián Ducoing 2012) se hizo estimando las importaciones con las fuentes chilenas. En (Cristián Ducoing and Tafunell 2013b), la serie obtenida por medio de los anuarios estadísticos chilenos fue contrastada con la serie de bienes y equipos obtenida por medio de las exportaciones del G3 (Alemania, Reino Unido y los Estados Unidos) Para más información sobre esta metodología, consultar (Tafunell 2007; 2013).

estructurales, cointegración y vectores auto regresivos (Mills 2009)¹⁵. Los historiadores económicos han estado al tanto de estos avances y han sido partícipes de ellos, a través de la obtención de series económicas de larga duración y la creación de diversos métodos para extraer tendencias de largo plazo, quiebres en las series e influencias entre las distintas variables (Mills 2016).

En primer lugar, deberemos hacer un análisis de quiebres estructurales, para determinar en qué periodos de la historia económica chilena se produjeron los cambios fundamentales en las tendencias de exportación de los recursos minerales, cuando se aceleró o se estancó la inversión en educación o si hay ciclos de inversión en capital no residencial que debemos tomar en cuenta. El análisis principal se hará a las exportaciones mineras, puesto que es la variable independiente que queremos estimar su efecto sobre las otras dos variables dependientes. Una de las razones para llevar a cabo este análisis previo a la estimación al efecto de las exportaciones mineras en el resto de variables, parte del hecho que los periodos comúnmente estimados por la historia económica, responden en frecuentes oportunidades a espacios de tiempo ligados a fenómenos o hechos políticos antes que a procesos económicos. Por ejemplo, El llamado periodo del “ciclo salitrero”, mencionando anteriormente, es determinado por el fin de las principales acciones bélicas durante la guerra del Pacífico, pero no por un análisis detallado de las actividades mineras. El año de término del mismo periodo es la primera observación de la Gran depresión, pese a que los indicadores económicos siguieron empeorando hasta 1932-33.

El análisis de quiebre estructural debe cumplir ciertas condiciones para ser llevado a cabo. En primer lugar, una serie de tiempo lo suficientemente extensa para que los quiebres sean significativos, condición que es cumplida por nuestra serie de exportaciones mineras (en valor y en volumen). En segundo lugar, que no presente *estacionalidad*, que en este caso no es atingente debido a que la serie en cuestión, exportaciones mineras en valor, es una serie anual, por lo que no posee las mismas características que una serie trimestral o mensual.

El quiebre estructural en una serie temporal, siguiendo a Bai y Perron (2003)¹⁶, está determinado por la siguiente ecuación:

¹⁵ Por el mismo autor, existe una compilación de estos métodos y sus aplicaciones a la historia económica en el capítulo “Trends, Cycles, and Structural Breaks in Cliometrics.” (Mills 2016) <https://www.springerprofessional.de/en/trends-cycles-and-structural-breaks-in-cliometrics/11461584>

¹⁶ Para llevar a cabo el análisis econométrico, hemos utilizado el software Gretl

Cuadro N° 1
Estadísticas descriptivas, usando
las observaciones 1850-2020
De la variable exportaciones mineras
(170 observaciones validas)

Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo
6.4988	4.5358	-73.769	208.37
Desviación estándar.	Coefficiente variación	Skewness	Ex. kurtosis
28.489	4.3838	2.2859	14.621
5% Perc.	95% Perc.	Rango intercuartil	Observaciones ausentes.
-28.550	50.736	24.957	2

$$(1) \quad u_t = \pi t^2$$

Donde t representa la tendencia.

Si analizamos la serie de las exportaciones mineras en valor, siendo la de mayor importancia dado sus efectos sobre la economía y la fiscalidad, el test econométrico univariante estimado en base un máximo de tres quiebres, nos otorga los siguientes resultados. El primer quiebre se encontraría en 1893, el segundo en 1927 y el tercero en 1962. Como habíamos predicho, estos quiebres no necesariamente se condicen con periodos históricos determinados por sucesos políticos o incluso apreciaciones de hechos económicos aceptadas ampliamente en la literatura especializada, como por ejemplo la Gran Depresión. Según el análisis de quiebres estructurales realizada, el valor de las exportaciones mineras sufre un quiebre en la tendencia de largo plazo anterior a los hechos de 1929-1932. Esto es interesante desde diversos puntos de vista, puesto que puede cambiar nuestra periodización de la crisis del Salitre en el caso chileno y a la vez relativizar el nivel de reemplazo que llevaba a cabo la industria del cobre hasta ese momento. En el gráfico X están representadas las exportaciones

Figura 3
Rentas de los recursos naturales (minería) y componente cíclico, extraído utilizando el filtro Hodrick-Prescott. 1850 – 2020*



Fuente: Descritos en el texto.

mineras de Chile medidas en valor para el periodo 1850 – 2020. El análisis de quiebre estructural ha arrojado cuatro periodos para analizar partiendo desde la mirada en detalle del comportamiento de las exportaciones mineras: 1850 a 1893 (43 años), 1893 a 1927 (34 años), 1927 a 1962 (35 años) y por último, 1962 a 2020 (58 años). Estos periodos son significativamente distintos que otros periodos históricos utilizados ampliamente en los análisis económicos.

4. Resultados ¿Cuánto han influido las exportaciones mineras en educación e inversión en capital fijo?

El primer análisis estadístico a realizar es una descripción de las tasas de crecimiento de las principales variables que son parte de este estudio. Como podemos observar en el cuadro N1, todas nuestras variables observadas han tenido un crecimiento positivo en el periodo 1850 – 2020. La tasa de crecimiento de las exportaciones mineras durante los 170 años fue de 2,6% y en particular, de los dos principales productos estudiados, el cobre y el salitre, esta tasa es mayor, resultando en 3,7% y 3,5% respectivamente¹⁷. Las variables dependientes de nuestro estudio, léase la inversión en capital fijo y el gasto en educación como aproximación al esfuerzo en inversor en capital humano crecieron a tasas del 4,8%. Este resultado descriptivo de las tasas de crecimiento nos diría a priori que las variables dependientes tienen un comportamiento positivo frente a las exportaciones mineras e incluso, crecen a tasas más rápidas que éstas. Se deben tomar ciertas precauciones frente a este análisis. Esta es una medición de las tasas de crecimiento de todo el periodo, lo que implica que están fuertemente influenciadas por la observación inicial. En 1850, la población de Chile era de 1,4 millones de habitantes. Esto deriva en que la exportación minera de cobre por habitante era de 20 kilos del producto refinado. En comparación con otros países, esta representaba una de las tasas más altas del mundo, pero si tomamos en cuenta el gasto en educación, en 1852 se gastaban 1,61 dólares per cápita (precios de 2010). Cuando tomamos en cuenta periodos más cortos, ya sea el ciclo salitrero o el periodo expansivo de las exportaciones de cobre durante los últimos cuarenta años, estas cifras de crecimiento ya muestran diferencias con las estimaciones incluyendo todo el periodo. Por ejemplo, en uno de los periodos de mayor crecimiento de las exportaciones mineras, durante 1990 hasta el lustro 2000- 2005, cuando las toneladas de cobre exportadas se multiplicaron por cuatro, el gasto educacional medido en millones de dólares, no alcanzó a duplicarse.

Para llevar a cabo el análisis de los efectos de las exportaciones mineras por periodo, modificaremos la ecuación para estimar los efectos del crecimiento económico en el empleo. Si las exportaciones mineras crecen más rápido que lo normal (estimando la tendencia por periodos presentada en el cuadro nro1), la inversión de capital fijo debería subir, así

¹⁷ La tasa del salitre se ha estimado para el periodo 1880 – 1930 dado que es el periodo de auge del producto y después de la gran depresión, pasó a representar un producto marginal dentro de la canasta de exportaciones chilenas.

Cuadro N° 2
Tasas de crecimientos de las principales variables

	1850 -1893	1893-1927	1927-1962	1962-2020	1850 - 2020
Exportaciones mineras (valor)	4%	1,8%	2,4%	5%	2,6%
Exportaciones de Cobre (Volumen)	-1,1%	6,8%	2,5%	5,1%	3,7%
Exportaciones de Salitre (Volumen)	38%*	1,9%	-0,4%	-	3,5%
Inversión en Capital fijo	6%	7,5%	3,7%	6,6%	4,8%
Gasto en Educación	6%	4,5%	4,4%	5%	4,8%

Fuente: las descritas en el texto y en las gráficas.

*1860 - 1893

como el gasto en educación.

$$2) FBCF_t + FBCF_{t-1} = \gamma(MX_t - MX_N)$$

Donde FBCFt es la inversión en capital fijo no residencial en el periodo t, FBCFt-1 es la inversión en capital fijo en el periodo t-1 y MXN es el crecimiento económico normal en el periodo seleccionado. La diferencia de la inversión se convierte en $FBCF_t + FBCF_{t-1} = dFBCF_t$, $\beta_0 = -\gamma MX_N$. Añadimos el término de error y el modelo resultante es

$$3) dFBCF_t = \alpha + \beta_0 MX_t + e_t$$

A través de este modelo, obtenemos las tasas de crecimiento descritas en el cuadro n° 2 y comparamos los efectos del crecimiento “anormal” de las exportaciones mineras en nuestras variables dependientes. Sorpresivamente, el periodo donde las exportaciones mineras tienen un mayor impacto, es el periodo 1893 -1927, cuando las exportaciones mineras crecieron modestamente un 1,8%. Este es el periodo en que el Salitre seguía siendo el principal producto exportado, pero además el cobre comenzaba un nuevo proceso en la economía chilena, basado en la llegada de inversionistas extranjeros

En una análisis estadístico del boom del cobre para el periodo

Figura 4
Valor de las exportaciones mineras en números índices.

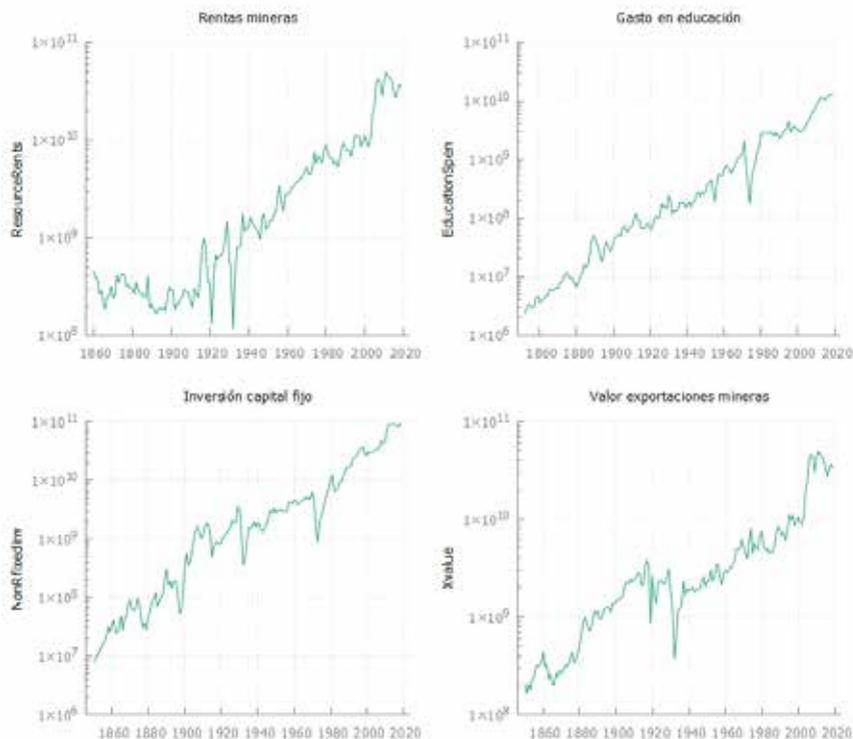


Fuente: Las mismas descritas en el texto y en el gráfico 1.

1990 – 2018, Marañon y Kumral (2021) analizaron si el aumento de las exportaciones mineras tuvieron influencia en la de-industrialización del país, en una cercamiento a la *enfermedad holandesa*¹⁸. Los autores de este estudio encontraron, contrariamente a la apreciación general, que el boom minero ha sido positivo para la producción de bienes transables y no transables, principalmente por el manejo fiscal redistributivo hacia otros sectores de la economía. En términos macroeconómicos, Chile ha manejado correctamente el llamado *superciclo*. ¿Se contraponen estos resultados al análisis recién realizado? No realmente. En primer lugar, el análisis de la enfermedad holandesa sigue estando dentro del marco teórico tradicional de la maldición de los recursos naturales. Esto no es un problema en sí mismo, peor no sirve para los objetivos de este trabajo.

¹⁸ *Dutch disease* en su original en inglés.

Figura 5
Principales variables analizadas, rentas mineras, gasto en educación, inversión en capital fijo y valor de las exportaciones mineras



Fuentes: Rentas mineras, descripción en el texto. Inversión en capital fijo para el periodo 1850 - 2008 (Tafunell y Ducoing 2016) y Banco Central de Chile para el periodo 2008-2020.

5. Conclusiones preliminares

¿Se puede desarrollar un país por medio de la explotación de los recursos naturales? Ejemplos de la historia nos dicen que sí, que el desarrollo económico puede ser impulsado o al menos potenciado por medio de la explotación de los recursos del subsuelo. El caso de Estados Unidos y los enlaces productivos entre los minerales y la industria (David y Wright 1997; Wright 2015), Nueva Zelandia y la agroindustria (Altman 2003; Greasley y Oxley 2010; Bertoni y Willebald 2015) o los casos es-

candinavos (Ljungberg y Schön 2013; Mideksa 2013; Mahroum 2016; Cristián Ducoing et al. 2018a). Sin embargo, la gran mayoría de los países parecen desaprovechar las ventajas que otorgan los recursos naturales y desperdician estos recursos hipotecando sus posibilidades de desarrollo sustentable. Nueva comparativas internacionales han demostrado la importancia de un manejo sustentable de los recursos naturales para lograr un desarrollo integral (Cristian Ducoing y Peres-Cajías 2021).

Aún más importante, la explotación minera, como hemos visto en este artículo, no trae siempre consigo un aumento proporcional de las inversiones en capital humano y físico, y en periodos de bonanza, las rentas de los recursos naturales son utilizadas en gasto corriente en vez de inversiones de mayor rendimiento en el largo plazo.

Chile ha realizado un enorme avance en sus inversiones de capital físico y humano. Las cifras de inversión en maquinaria y equipos junto con infraestructura se han multiplicado por 10 (en términos per cápita). El gasto en educación medido como porcentaje del PIB también ha tenido avances destacados. No obstante, las exportaciones mineras, medidas desde el punto de vista del Cobre y el Salitre, han crecido más rápido en términos relativos y especialmente en los últimos 25 años, pese a que ha habido cierta diversificación productiva relacionada con las exportaciones mineras, el crecimiento de las mismas ha sobrepasado la capacidad de absorción de la economía en inversiones de futuro, como son las infraestructuras, maquinarias. Dentro del concepto de sostenibilidad débil, Chile ha fallado en el reemplazo de la extracción de recursos no renovables en inversiones para las generaciones futuras, hipotecando las posibilidades de desarrollo sostenible de las futuras generaciones. Uno de los resultados interesantes de este estudio, y que va en la línea revisionista del ciclo salitrero en Chile, es los comportamientos de la exportación minera en el periodo 1893 – 1927. La visión tradicional de este periodo, basada en una mirada crítica del parlamentarismo y sus consecuencias sobre el uso de los recursos extraordinarios del salitre, reafirma un uso “superfluo” o poco juicioso de las exportaciones del mineral blanco. Como hemos visto en los resultados, el gasto educacional en este periodo creció a tasas mayores que las exportaciones mineras en valor y hubo un crecimiento acelerado de la infraestructura junto con una importación de maquinarias nunca antes vista (Ducoing Ruiz 2012). Estos resultados son acordes a previos estudios para un periodo relativamente más corto. En Blum, Ducoing, y McLaughlin (2017a) los resultados sobre Chile mostraban un deterioro de los ahorros genuinos durante el periodo 1930 – 1980, una fuerte recuperación en la década de 1980 y una nueva caída al final del siglo XX. En este artículo, hemos encontrado un deterioro, o al menos, un impulso menor de

las rentas mineras sobre las variables educación e inversión en capital fijo en el periodo reciente, lo que lleva a cuestionar el modelo de desarrollo en su sostenibilidad, ya sea por el daño medioambiental producido o por la falta de reinversión en variables productivas.

Existe una interesante agenda de investigación relacionada con estos temas, y el objetivo modesto de este artículo, pretende dar un impulso a una investigación más profunda del rol de los recursos naturales no renovables en los futuros desafíos de Chile, Latinoamérica y los países dependientes de los recursos naturales. La conclusión es clara: las exportaciones mineras deben ser promovidas, pero asegurando un retorno de sus rentas para asegurar un pacto intergeneracional positivo.

Fuentes primarias:

Exportaciones mineras:

Anuarios estadísticos de las República de Chile, varios años 1850 – 1950

Anuario Estadístico de Minería y Metalurgia, 1923

Informe de la minería 1903. SONAMI

Bibliografía

Altman, Morris. 2003. “Staple Theory and Export-Led Growth: Constructing Differential Growth.” *Australian Economic History Review* 43 (3): 230–55. <http://ideas.repec.org/a/bla/ozechr/v43y2003i3p230-255.html>.

Atkinson, Giles, and Kirk Hamilton. 2003. “Savings, Growth and the Resource Curse Hypothesis.” *World Development* 31 (11): 1793–1807. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.05.001>.

Badia-Miró, M., Vicente Pinilla, and Henry Willebald. 2015. *Natural Resources and Economic Growth: Learning from History*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315769356>.

Badia-Miró, Marc. 2015. “The Evolution of the Location of Economic Activity in Chile in the Long Run: A Paradox of Extreme Concentration in Absence of Agglomeration Economies.” *Estudios de Economía* 42 (2): 143–67. <https://doi.org/10.4067/S0718-52862015000200007>.

Badia-Miró, Marc, and José Díaz-Bahamonde. 2017. “The Impact of Nitrates on the Chilean Economy, 1880–1930.” In *The First Export Era Revisited*, 151–88. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62340-5_5.

———. 2018. “CHILEAN TRADE 1880-1930: A COMMENT ON THE SOURCES FOR THE AGE OF EXPORTS.” *Revista de Historia Económica - Journal of Iberian and Latin American Economic History*, June 1, 2018. <https://doi.org/10.1017/S0212610918000083>.

Badia-Miró, Marc, and Cristián Ducoing. 2015. “The Long Run Development of Chile and the Natural Resources Curse . Linkages , Policy and Growth 1850 - 1950.” In *Natural Resources and Economic Growth. Lessons from History*, edited by Marc Badia-Miró, Vicente Pinilla, and Henry Willebald, 100–118. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315769356>.

Badia-Miró, Marc, and César Yáñez. 2015. “Localisation of Industry in Chile, 1895-1967: Mining Cycles and State Policy.” *Australian Economic History Review* 55 (3): 256–76. <https://doi.org/10.1111/aehr.12074>.

Badia Miró, Marc. 2011. “La Localización de La Actividad Económica En Chile, 1890-1973. Su Impacto de Largo Plazo.” <http://www.tdx.cat/handle/10803/2060>.

Bai, Jushan, and Pierre Perron. 2003. “Computation and Analysis of Multiple Structural Change Models.” *Journal of Applied Econometrics* 18 (1): 1–22. <https://doi.org/10.1002/jae.659>.

Bertoni, Reto, and Henry Willebald. 2015. “Do Natural Energy Endowments Matter? New Zealand and Uruguay in a Comparative Perspective, 1870-1940.” *Australian Economic History Review*, December, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/aehr.12092>.

Blum, Matthias, Cristián Ducoing, and Eoin McLaughlin. 2017a. “A Sustainable Century? Genuine Savings in Developing and Developed Countries, 1900 - 2000.” In *Oxford Scholarship Online*, edited by Kirk Hamilton and Cameron Hepburn. Vol. 1. Oxford Univ Pr. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198803720.003.0005>.

Bolt, K, M Matete, and M Clemens. 2002. “Manual for Calculating Adjusted Net Savings.” *Environment Department, World Bank*, 1–23. <http://siteresources.worldbank.org/INTEEI/1105643-1115814965717/20486606/Savingsmanual2002.pdf>.

Brunnschweiler, Christa N. 2008. “Cursing the Blessings? Na-

tural Resource Abundance, Institutions, and Economic Growth.” *World Development* 36 (3): 399–419. <https://doi.org/10.1016/J.WORLD-DEV.2007.03.004>.

Cariola, Carmen, and Osvaldo Sunkel. 1982. *Un Siglo de Historia Económica de Chile 1830 - 1930. Dos Ensayos y Una Bibliografía*. Madrid: Cultura Hispánica.

Casanova, Mauricio. 2021. “El Nitrato Como Estrategia de Compensación: Clearing Agreements and Política Salitrera Durante La Gran Depresión (Chile, 1932-1938).” *Dialogo Andino* 64 (64): 243–54. <https://doi.org/10.4067/S0719-26812021000100243>.

Church, Clare, and Alec Crawford. 2020. “Minerals and the Metals for the Energy Transition: Exploring the Conflict Implications for Mineral-Rich, Fragile States.” In *Lecture Notes in Energy*, 73:279–304. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2_12.

Couyoumdjian, Ricardo. 1975. “El Mercado Del Salitre Durante La Primera Guerra Mundial y La Postguerra, 1914-1921. Notas Para Su Estudio.” *Historia (Chile)*.

David, A Paul, and Gavin Wright. 1997. “Increasing Returns and the Genesis of American Resource Abundance.” *Industrial and Corporate Change* 6 (2): 203–45. <https://doi.org/10.1093/icc/6.2.203>.

Deaton, A. 1999. “Commodity Prices and Growth in Africa.” *Journal of Economic Perspectives* 13 (3): 23–40. <https://doi.org/10.1257/jep.13.3.23>.

Díaz, J., Lüders. R., and G Wagner. 2016. *Chile 1810-2010. La República En Cifras. Historical Statistics*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.

Díaz, José, Rolf Lüders, and Gert Wagner. 2010. “La República En Cifras, 2010.” <http://www.economia.puc.cl/cliolab>.

Ducoing, C, and S Garrido. 2018. “El Desarrollo de La Minería Moderna En Chile. El Caso de La Bradden Copper Company.” In *Empresasy Empresarios En La Historia de Chile: 1930 - 2015*, edited by Manuel Llorca-Jaña and Diego Barria. Editorial Universitaria. <http://lup.lub.lu.se/record/caac918b-7c86-47f6-8c70-a3361b9dc4ca>.

Ducoing, Cristián. 2012. “Inversión En Maquinaria, Productividad Del Capital y Crecimiento Económico En El Largo Plazo. Chile 1830 - 1938.” Universitat de Barcelona.

———. 2021. “Weak Sustainability Trends in the Andean and Nordic Countries: A Historical Perspective.” In *Springer*, 257–78. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2_12.

doi.org/10.1007/978-3-030-71044-6_9.

Ducoing, Cristian, Marc Badia-Miró, and Carreras Anna. 2021. "Copper Prices and Heterogeneity: The Chilean and Norwegian Cases, 1850–1913." In *Natural Resources and Divergence: A Comparison of Andean and Nordic Trajectories*. Palgrave Macmillan. [https://portal.research.lu.se/portal/en/publications/copper-prices-and-heterogeneity-the-chilean-and-norwegian-cases-18501913\(993db725-84ce-4ad9-925d-67858c991661\)/export.html](https://portal.research.lu.se/portal/en/publications/copper-prices-and-heterogeneity-the-chilean-and-norwegian-cases-18501913(993db725-84ce-4ad9-925d-67858c991661)/export.html).

Ducoing, Cristian, and José Peres-Cajías. 2021. *Natural Resources and Divergence*. Edited by Cristián Ducoing and José Peres-Cajías. *Palgrave Studies in Economic History*. Palgrave Studies in Economic History. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-71044-6>.

Ducoing, Cristián, José Peres-Cajías, Marc Badia-Miró, Ann-Kristin Bergquist, Carlos Contreras, Kristin Ranestad, and Sara Torregrosa. 2018a. "Natural Resources Curse in the Long Run? Bolivia, Chile and Peru in the Nordic Countries' Mirror." *Sustainability* 2018, Vol. 10, Page 965 10 (4): 965. <https://doi.org/10.3390/SU10040965>.

———. 2018b. "Natural Resources Curse in the Long Run? Bolivia, Chile and Peru in the Nordic Countries' Mirror." *Sustainability* 2018, Vol. 10, Page 965 10 (4): 965. <https://doi.org/10.3390/SU10040965>.

Ducoing, Cristián, and Xavier Tafunell. 2013a. "Formación Bruta de Capital En Bienes de Equipo En Chile, 1856-1930: Fuentes Nacionales y Extranjeras." *América Latina En La Historia Económica* 20 (1): 5–34. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-22532013000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

———. 2013b. "Formación Bruta de Capital En Bienes de Equipo En Chile, 1856-1930. Fuentes Nacionales y Extranjeras [Gross Capital Formation in Equipment in Chile, 1856-1930. National and Foreign Sources]." *América Latina En La Historia Económica* 20 (1): 5–34. <https://doi.org/10.18232/alhe.v20i1.506>.

Ducoing, Cristian, Sara Torregrosa-Hetland, and José Peres-Cajías. 2019. "Taking off from Natural Resources? Fiscal Dependence in Andean and Nordic Countries, 1850s-1930s." <http://lup.lub.lu.se/record/2d3284fd-3409-4fb3-8776-c7ee39189266>.

Ducoing Ruiz, Cristián Arturo. 2012. "Inversión En Maquinaria, Productividad Del Capital y Crecimiento Económico En El Largo Plazo : Chile 1830-1938." Universidad de Barcelona. <http://catalog.ub.edu/reco>

d=b2141908~S1%2Acat.

Ffrench-Davis, Ricardo. 2017. "Challenges for the Chilean Economy under Cyclical Shocks, 1999–2016." *Journal of Post Keynesian Economics* 40 (1): 61–74. <https://doi.org/10.1080/01603477.2016.1273072>.

Greasley, David, Eoin McLaughlin, Nick Hanley, and Les Oxley. 2017. "Australia: A Land of Missed Opportunities?" *Environment and Development Economics*, May, 1–25. <https://doi.org/10.1017/S1355770X17000110>.

Greasley, David, and Les Oxley. 2010. "Knowledge, Natural Resource Abundance and Economic Development: Lessons from New Zealand 1861 - 1939." *Explorations in Economic History* 47 (4): 443–59. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2009.08.008>.

Hamilton, K., and M. Clemens. 1999. "Genuine Savings Rates in Developing Countries." *The World Bank Economic Review* 13 (2): 333–56. <https://doi.org/10.1093/wber/13.2.333>.

Hamilton, K., and C. Hepburn. 2014. "Wealth." *Oxford Review of Economic Policy* 30 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru010>.

Hamilton, Kirk. 1994. "Green Adjustments to GDP." *Resources Policy* 20 (3): 155–68. [https://doi.org/10.1016/0301-4207\(94\)90048-5](https://doi.org/10.1016/0301-4207(94)90048-5).

Hanley, Nick, Les Oxley, David Greasley, Eoin McLaughlin, and Matthias Blum. 2015. "Empirical Testing of Genuine Savings as an Indicator of Weak Sustainability: A Three-Country Analysis of Long-Run Trends." *Environmental and Resource Economics*, June. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9928-7>.

Harmsen, J. H.M., A. L. Roes, and M. K. Patel. 2013. "The Impact of Copper Scarcity on the Efficiency of 2050 Global Renewable Energy Scenarios." *Energy* 50 (1): 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.12.006>.

Hartwick, JM. 1977. "Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources." *The American Economic Review*. <http://www.jstor.org/stable/1828079>.

Hartwick, John M. 1990. "Natural Resources, National Accounting and Economic Depreciation." *Journal of Public Economics* 43 (3): 291–304. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(90\)90002-Y](https://doi.org/10.1016/0047-2727(90)90002-Y).

Herrington, R. 2021. "Mining Our Green Future." *Nature.Com*. <https://www.nature.com/articles/s41578-021-00325-9>.

Jacks, David S. 2018. "From Boom to Bust: A Typology of Real

Commodity Prices in the Long Run.” *Cliometrica*, June, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11698-018-0173-5>.

Ljungberg, Jonas, and Lennart Schön. 2013. “Domestic Markets and International Integration: Paths to Industrialisation in the Nordic Countries.” *Scandinavian Economic History Review* 61 (2): 101–21. <https://doi.org/10.1080/03585522.2013.784214>.

Lüders, Rolf, and Gert Wagner. 2003. “Export Tariff, Welfare and Public Finance: Nitrates from 1880 to 1930.” *Documentos de Trabajo - PUC* 241.

Mahroum, Sami. 2016. *Economic Diversification Policies in Natural Resource Rich Economies*. Taylor and Francis. <https://www.routledge.com/Economic-Diversification-Policies-in-Natural-Resource-Rich-Economies/Mahroum-Al-Saleh/p/book/9781138958883>.

Marañón, Matias, and Mustafa Kumral. 2021. “Empirical Analysis of Chile’s Copper Boom and the Dutch Disease through Causality and Cointegration Tests.” *Resources Policy* 70 (October): 101895. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101895>.

Mardones, Cristian, and Ricardo del Rio. 2019. “Correction of Chilean GDP for Natural Capital Depreciation and Environmental Degradation Caused by Copper Mining.” *Resources Policy* 60 (March): 143–52. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2018.12.010>.

Matus, Mario, ed. 2009. *Hombres Del Metal: Trabajadores Ferroviarios y Metalúrgicos Chilenos En El Ciclo Salitrero, 1880-1930*. http://books.google.cl/books/about/Hombres_del_metal.html?hl=es&id=MxORZwEACAAJ&pgis=1.

———. 2012. *Crecimiento Sin Desarrollo. Precios y Salarios Reales Durante El Ciclo Salitrero En Chile (1880-1930)*. https://books.google.se/books/about/Crecimiento_sin_desarrollo.html?id=vSvE-MwEACAAJ&redir_esc=y.

Méndez Beltrán, Luísa Maria. 2004. *La Exportación Minera En Chile, 1800-1840: Un Estudio de Historia Económica y Social En La Transición de La Colonia a La República*. Editorial Universitaria.

Mideksa, Torben K. 2013. “The Economic Impact of Natural Resources.” *Journal of Environmental Economics and Management* 65 (2): 277–89. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.07.005>.

Mills, Terence C. 2009. “Modelling Trends and Cycles in Economic Time Series: Historical Perspective and Future Developments.” *Cliometrica* 3 (3): 221–44. <https://doi.org/10.1007/s11698-008-0031-y>.

———. 2016. “Trends, Cycles, and Structural Breaks in Cliometrics.” In *Handbook of Cliometrics*, edited by Claude Diebolt and Michael Hauptert, 509–34. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40406-1_20.

Palma, José Gabriel. 1979. “Growth and Structure of Chilean Manufacturing Industry from 1830 to 1935.” University of Oxford.

———. 2000a. “From an Export-Led to an Import-Substituting Economy: Chile 1914-39.” In . Vol. 3. Palgrave.

———. 2000b. “Trying to ‘Tax and Spend’ Oneself out of the ‘Dutch Disease’: The Chilean Economy from the War of the Pacific to the Great Depression.” In , edited by Enrique Cardenas, Jose Antonio Ocampo, and Rosemary Thorp, 1:217–64. Palgrave associated with St Antony’s College.

Pereira, M., Andrés Ulloa, Raúl O’Ryan, and Carlos de Miguel. 2009. “Síndrome Holandés, Regalías Mineras y Políticas de Gobierno Para Un País Dependiente de Recursos Naturales: El Cobre En Chile.” *Series CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo*, 140.

Peres-Cajías, José, Sara Torregrosa-Hetland, and Cristian Ducoing. 2020. “Resource Abundance and Public Finances in Five Peripheral Economies, 1850-1939.” *Lund Papers in Economic History: General Issues*. [https://portal.research.lu.se/portal/sv/publications/resource-abundance-and-public-finances-in-five-peripheral-economies-18501939\(6e-6b199f-311a-4382-82ad-ba3ab55570d9\).html](https://portal.research.lu.se/portal/sv/publications/resource-abundance-and-public-finances-in-five-peripheral-economies-18501939(6e-6b199f-311a-4382-82ad-ba3ab55570d9).html).

Reyes Campos, Nora Paz. 2017. “Salarios Durante La Industrialización En Chile 1927-1973.” <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=176336&info=resumen&idioma=SPA>.

Rubio, M. del Mar. 2004. “The Capital Gains from Trade Are Not Enough: Evidence from the Environmental Accounts of Venezuela and Mexico.” *Journal of Environmental Economics and Management* 48 (3): 1175–91. <http://ideas.repec.org/a/eee/jeeman/v48y2004i3p1175-1191.html>.

Sachs, Jeffrey D, and Andrew M Warner. 1999. “The Big Push, Natural Resource Booms and Growth.” *Journal of Development Economics* 59 (1): 43–76. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(99\)00005-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(99)00005-X).

Sachs, Jeffrey, and Andrew Warner. 1995. “Natural Resource Abundance and Economic Growth.” Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w5398>.

———. 2001. “The Curse of Natural Resources.” *European Eco-*

conomic Review 45 (4–6): 827–38. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00125-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00125-8).

Stuermer, Martin. 2017. “Industrialization and the Demand for Mineral Commodities.” *Journal of International Money and Finance* 76 (September): 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.04.006>.

———. 2018. “150 YEARS OF BOOM AND BUST: WHAT DRIVES MINERAL COMMODITY PRICES?” *Macroeconomic Dynamics* 22 (3): 702–17. <https://doi.org/10.1017/S136510051600050X>.

Tafunell, Xavier. 2007. “On the Origins of ISI: The Latin American Cement Industry, 1900–30.” *Journal of Latin American Studies* 39 (2): 299–328.

———. 2013. “Capital Formation in Latin America: One and a Half Century of Macroeconomic Dynamics.” *CEPAL Review* 109: 7–28.

Tafunell, Xavier, and Cristián Ducoing. 2016. “Non-Residential Capital Stock in Latin America, 1875-2008: New Estimates and International Comparisons.” *Australian Economic History Review*, October, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/aehr.12076>.

“The Long Run Development of Chile and the Natural Resources Curse. Linkages, Policy and Growth, 1850-1950.” 2015. In *Natural Resources and Economic Growth: Learning from History*.

Turan, Taner, and Halit Yanıkkaya. 2020. “Natural Resource Rents and Capital Accumulation Nexus: Do Resource Rents Raise Public Human and Physical Capital Expenditures?” *Environmental Economics and Policy Studies* 22 (3): 449–66. <https://doi.org/10.1007/s10018-020-00264-9>.

Veliz, Claudio. 1975. “Egana, Lambert, and the Chilean Mining Associations of 1825.” *The Hispanic American Historical Review* 55 (4): 637. <https://doi.org/10.2307/2511948>.

Weitzman, Martin L. 1997. “Sustainability and Technical Progress.” *Scandinavian Journal of Economics* 99 (1): 1–13. <https://doi.org/10.1111/1467-9442.00043>.

Weitzman, ML. n.d. “On Modeling and Interpreting the Economics of Climate Change.” *Rev Econ Stud* 91: 1–19.

Weitzman, ML. 1999. “Pricing the Limits to Growth from Minerals Depletion.” *Quarterly Journal of Economics*. <http://www.jstor.org/stable/2587021>.

Wright, Gavin. 2015. “The USA as a Case Study in Resource-Based Development.” In *Natural Resources and Economic Growth: Lear-*

ning from History, edited by Marc Badia-Miró, Vicente Pinilla, and Henry Willebald. Routledge.

Apéndice:

**Estimaciones de quiebres estructurales siguiendo la metodología
(Bai and Perron 2003)**

=====

OUTPUT FROM THE GLOBAL OPTIMIZATION STAGE

=====

Breaks	SSR	Dates
1	-6031360.00000	113 (1962)
2	-6653952.00000	78 (1927), 113 (1962)
3	-7211008.00000	44 (1893), 78 (1927), 113 (1962)

=====

OUTPUT FROM THE APPLICATION OF INFORMATION CRITERIA

=====

Breaks	BIC	lwz
0	-25.93	-25.91
1	1.#QO	1.#QO
2	1.#QO	1.#QO
3	1.#QO	1.#QO