

I N S T I T U T O   D E   E C O N O M Í A



T E S I S   d e   M A G Í S T E R

**2016**

El Impacto de la Crisis del Salitre sobre Composición Familiar:  
Evidencia para Chile

**Catalina Larraín A.**

[www.economia.puc.cl](http://www.economia.puc.cl)



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MAGISTER EN ECONOMIA**

**TESIS DE GRADO  
MAGISTER EN ECONOMIA**

**Larraín Arellano, Catalina Isabel**

**Julio, 2016**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MAGISTER EN ECONOMIA**

**El impacto de la Crisis del Salitre sobre Composición Familiar: Evidencia  
para Chile**

**Catalina Isabel Larraín Arellano**

Comisión

Felipe Aldunate  
Emilio Depetris-Chauvin  
José Díaz  
Francisco Gallego  
Jeanne Lafortune  
Rolf Lüders  
Cassandra Mehlig Sweet  
José Tessada  
Gert Wagner

**Santiago, julio de 2015**

# El Impacto de la Crisis del Salitre sobre Composición Familiar: Evidencia para Chile

Catalina Larraín Arellano\*

Julio, 2016

## Resumen

El presente trabajo busca estimar el impacto de una reducción en ingresos sobre la composición familiar, medida como número de matrimonios y número de nacimientos, por sexo y por tipo (legítimo e ilegítimo). Para ello, estimamos el efecto de una mayor exposición a la crisis del salitre en Chile entre los departamentos del centro y sur del país, que eran justamente los que no explotaban este mineral. Dado que la zona salitrera importaba productos agropecuarios del resto de Chile, se contrasta departamentos que producían más los productos demandados por el norte, con departamentos cuyas economías estaban menos ligadas a la zona salitrera. En particular los resultados obtenidos indican que un aumento de 1 % en la exposición a la primera crisis ocurrida en 1918 hizo aumentar la natalidad (general) en 1,56 % y el nacimiento de hijos ilegítimos en 1,84 %, en promedio entre antes y después de dicha crisis. Por otro lado, los efectos incrementales de la crisis de 1930 (con respecto a los obtenidos para 1918) corresponden a una disminución de 54,99 en el número de nacimientos y de 22,31 en el número de matrimonios, también en promedio entre antes y después de dicha crisis. No se encuentra evidencia de impacto sobre el índice de masculinidad al nacer en ninguno de los dos episodios. Los efectos en natalidad opuestos entre crisis son consistentes con las diferencias en gravedad y magnitud entre las mismas, siendo la de 1930 más severa que la de 1918 en términos del efecto en empleo, y en el precio y las exportaciones del mineral.

---

\*Trabajo realizado en el Seminario de Tesis de Magister del EH Clio Lab (Conicyt PIA SOC 1102), Instituto de Economía UC. E-mail de contacto cilarrain@uc.cl. Quiero dar las gracias a los profesores de la comisión Clio Lab Felipe Aldunate, Emilio Depetris-Chauvin, Francisco Gallego, Rolf Luders, Cassandra Mehlig Sweet y Gert Wagner por sus comentarios y sugerencias en el desarrollo de este trabajo. Agradezco en forma especial a los profesores José Díaz, Jeanne Lafortune y José Tessada por su continua guía y disposición. A su vez, estoy en deuda con Tomás Rau, Francisca Carpentier, Jacinta Diestre y Andrés García, que en distintas formas me han brindado su ayuda. Errores y omisiones son de absoluta responsabilidad de la autora.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión de Literatura</b>	<b>3</b>
<b>3. Marco Teórico Intra - Hogar</b>	<b>5</b>
<b>4. Contexto Histórico</b>	<b>9</b>
<b>5. Estrategia Empírica</b>	<b>12</b>
5.1. Datos . . . . .	12
5.2. Estrategia de Identificación . . . . .	14
5.3. Identificación crisis del salitre: Test de quiebre estructural . . . . .	18
<b>6. Estimaciones</b>	<b>20</b>
6.1. Principales Resultados . . . . .	20
6.2. Discusión en torno a la Identificación . . . . .	23
6.3. Chequeo de Robustez . . . . .	25
6.3.1. Impacto de Auge del Salitre . . . . .	25
6.3.2. Redefinición de Grado de Exposición . . . . .	27
6.4. Mecanismos . . . . .	29
<b>7. Conclusiones</b>	<b>31</b>
<b>A. Correlación entre Salitre y Agricultura</b>	<b>46</b>
<b>B. Gasto del Gobierno y Migración</b>	<b>47</b>
<b>C. Test Bai &amp; Perron (1998)</b>	<b>48</b>
<b>D. Chequeo de Robustez</b>	<b>49</b>
D.1. Magnitud de los efectos del auge del salitre según alzas en los precios . . . . .	49
D.2. Auge del Salitre según el Valor de la Producción . . . . .	50
D.3. Redefinición Grado de Exposición . . . . .	51

## Tablas

1.	Bases de Datos . . . . .	36
2.	Grados de Exposición según Idoneidad Agrícola por Departamento . . . . .	37
3.	Test de Quiebre Estructural Bai & Perron (1998) . . . . .	38
4.	Impacto Exposición a la Crisis del Salitre . . . . .	38
5.	Promedios de las variables Dependientes . . . . .	38
6.	Impacto Exposición al Auge del Salitre . . . . .	39
7.	Chequeo de robustez -Resultados con Exposición según Producción 1884 . . . . .	39
8.	Mecanismos Ambas Crisis . . . . .	40
B.1.	Correlación entre Exposición y Gasto del Gobierno . . . . .	47
B.2.	Correlación entre Exposición y Migración . . . . .	47
C.1.	Test Bai & Perron (1998) para series de igual duración . . . . .	48
C.2.	Restricciones de Frecuencia de Quiebres Test Bai & Perron (1998) . . . . .	48
D.1.	Impacto de Exposición al Auge del Salitre según Valor de la Producción . . . . .	50
D.2.	Grados de Exposición según Producción Agrícola 1884 por Provincias . . . . .	51

## Figuras

1.	Exportaciones y Producción de Salitre . . . . .	41
2.	Migración por Zona Geográfica . . . . .	42
3.	Evolución de la Población de Santiago y del Norte Grande . . . . .	43
4.	Test Bai & Perron (1998) . . . . .	44
5.	PIB Agrícola sobre PIB Total de cada Provincia . . . . .	45
A.1.	Correlación entre empleo en salitreras y PIB real agrario para los años 1880 - 1929 . . . . .	46

# 1. Introducción

Desde hace varios años, Chile ha experimentado grandes fluctuaciones en sus variables demográficas, como la natalidad y la tasa de matrimonios. Es de interés tanto para investigadores académicos como para economistas y políticos alcanzar una mayor comprensión de dichos cambios, de manera de entender cómo las decisiones de planificación familiar responden a shocks en los ingresos de los hogares o de la economía en general. Esta investigación busca, con una mirada en la historia minera de Chile, responder a estas preguntas. Para esto, se investiga el impacto indirecto de una reducción en ingresos sobre variables de composición familiar, usando la variación en la exposición a la crisis del salitre en Chile entre los departamentos del centro y sur del país, que eran los que justamente no explotaban este mineral.<sup>1</sup> Utilizamos la crisis del salitre para aproximar los ingresos regionales del país, ya que la relación entre ingresos y composición familiar es endógena.

El comienzo del auge del salitre se dio una vez finalizada la Guerra del Pacífico (1879-1883), cuando Chile tomó posesión de las ricas provincias salitreras de Tarapacá y Antofagasta, comenzando su explotación y exportación al mercado mundial. Hacia 1915 las exportaciones llegaron a representar un 70% de las exportaciones del país, siendo fuente principal de los ingresos fiscales. Al ocupar un lugar preponderante en el ingreso nacional, los posteriores episodios de grandes caídas en el precio del salitre significaron crisis con consecuencias devastadoras para la economía chilena de la época.

La gran masa de empleados que trabajaban en las oficinas salitreras del norte constituyó un importante mercado de consumo para los productos agropecuarios del centro y sur del país, ya que el suelo del norte no era apto para el cultivo (Cariola & Sunkel, 1982). Así, la decadencia del salitre afectó mayoritariamente a los departamentos que abastecían al norte con su producción agrícola. Con esto, argumentamos que los departamentos más expuestos a la crisis del salitre, son aquellos cuya producción agrícola tenía mayor dependencia del consumo del norte y los que la agricultura representa un mayor porcentaje de su PIB.

Luego de identificar que la crisis se manifestó en los años 1918 y 1930, estimamos el impacto de la exposición a estos episodios sobre variables demográficas de natalidad, índice de masculinidad, matrimonios y nacimiento de hijos ilegítimos.<sup>2</sup> En particular, se encuentra que, frente a un aumento de 1% en la exposición a la primera crisis, aumenta la natalidad (general) en 1,56% y el nacimiento de los ilegítimos en 1,84%, en promedio entre antes y después de dicha crisis. Por otro lado, los efectos incrementales de la exposición a la crisis de 1930

---

<sup>1</sup>Los departamentos corresponden a unidades de división político - administrativa en Chile entre los años 1833 y 1976. La agrupación de departamentos corresponde a provincias.

<sup>2</sup>En Chile hasta el año 1999 la Ley hacía una distinción entre el registro de los hijos que nacían dentro y fuera del matrimonio, dándoles tratamiento diferente ante la Ley, sobre todo en temas de sucesión.

corresponden a una disminución de 54,99 en el número de nacimientos (general) y de 22,31 en el número de matrimonios, también en promedio entre antes y después de 1930. Estos últimos son relevantes en magnitud, ya que, al compararlos con el promedio de las variables antes de dicha crisis, encontramos reducciones del orden de 2% aproximadamente, frente a alzas de 1% en exposición. En ninguna de las dos crisis se encuentra evidencia de impacto sobre el índice de masculinidad, definido como nacimiento de hombres sobre mujeres.

El marco teórico plantea efectos heterogéneos según la magnitud y gravedad del shock. Por lo tanto, los efectos sobre natalidad opuestos entre crisis son consistentes con que la segunda (1930) representa un shock más severo que la primera (1918), y que en ambas se reducen tanto las oportunidades laborales femeninas como masculinas. En cuanto al índice de masculinidad, el resultado es consistente con que no se produjo sustitución de cuidado entre niñas y niños producto de las crisis. Los resultados encontrados son, además, consistentes con la literatura.

Hay abundantes estudios históricos que intentan aproximar los efectos de la crisis del salitre sobre las variables demográficas en las regiones no salitreras, pero esta es la primera vez que se realiza con una estrategia empírica robusta que permite identificar causalidad en estos efectos. Por otro lado, buscamos complementar los estudios existentes sobre los determinantes de la composición familiar. Esta investigación tiene la ventaja de que el cambio en el ingreso corresponde a un shock exógeno, extenso y relevante, ocurrido en un país de bajo nivel de desarrollo como lo era Chile en la primera mitad del siglo XX. Además, estima el impacto indirecto de la crisis del salitre sobre variables demográficas en los departamentos que justamente no explotaban el mineral. Por otro lado, los efectos estimados no intentan explicar cambios en las tendencias de las variables de (en una zona determinada), sino que explicar las variaciones regionales en dichas variables. Así, se diferencia de otros trabajos, ya que aquellos han tendido a estimar el impacto directo de shocks menores en magnitud, sobre tendencias de las variables y ocurridos en países que presentan un mayor nivel de desarrollo.

La tesis se organiza de la siguiente manera: a continuación se presenta la literatura sobre cambios en ingreso y sus efectos en la composición familiar. En la sección 3 se plantea el marco conceptual para estudiar la pregunta de investigación. En la sección 4 se presenta el contexto histórico en el cual se enmarca la industria salitrera en Chile durante la época en cuestión. En la sección 5 se plantea la metodología empírica y se exponen los datos a utilizar. En la sección 6 se discuten los resultados de las estimaciones, se realizan pruebas de robustez y se interpretan los posibles mecanismos por los cuales la exposición a la crisis salitrera impacta las variables demográficas. Para finalizar, en la sección 7, se presentan las principales conclusiones.



## 2. Revisión de Literatura

El estudio busca medir el impacto de un shock en ingresos sobre la composición familiar. Becker (1960) es el primero en modelar la fertilidad como una decisión económica. Si los niños son considerados bienes normales, alzas en ingresos debiera conducir a mayores tasas de fertilidad, pero Becker & Lewis (1975) argumentan que ese podría no ser el caso si hay un *trade-off* entre calidad y cantidad.

El shock económico estudiado en el presente trabajo afecta a las regiones por medio de varios canales. Uno de ellos es el cambio en las oportunidades laborales de los individuos. En esta línea, la literatura en general afirma que situaciones adversas en mercado laboral reducen la fertilidad (Lindo, 2010). Sin embargo, los autores que logran diferenciar shocks a mujeres y hombres, argumentan que en el caso de las mujeres la fertilidad aumenta. Por ejemplo, Doepke, Hazan & Maoz (2007) plantean que el *baby boom* observado tras la II Guerra Mundial se debió al desgaste en las oportunidades laborales de las mujeres jóvenes. Consistentes con esta evidencia, se encuentran los estudios de Jensen (2012) y de Caucutt, Guner & Knowles (2002).

Además, hay estudios que no solo encuentran respuestas heterogéneas entre sexos para el caso de la fertilidad, sino también para el caso del matrimonio. Estos se relacionan con nuestro trabajo, ya que los matrimonios constituyen otra de nuestras variables de interés. Autor, Dorn & Hanson (2015) encuentran respuestas heterogéneas en fertilidad y matrimonio para hombres y mujeres frente a un shock adverso al trabajo. Esto lo evidencian con la crisis en la industria manufacturera de Estados Unidos, producto del alza de las importaciones desde China. En el caso de las mujeres, aumenta la natalidad y el matrimonio. Para el caso de los hombres, ambas respuestas disminuyen. Además, dichos autores analizan el impacto en los hijos ilegítimos y encuentra que son menos elásticos al ingreso. Consistentemente con la evidencia para las mujeres se encuentra el estudio de Mobarak et al (2013), quienes afirman que frente a un shock positivo de bienestar en Bangladesh mediante la construcción de un terraplén que protege de las inundaciones, las novias de los hogares beneficiados tienen menos probabilidad de contraer matrimonio consanguíneo y se casan a edades mayores.<sup>3</sup>

En esta misma línea de investigación, se encuentran los estudios que toman como proxy del ingreso la riqueza del hogar, medida como el valor de los activos. Otro canal de la crisis del salitre son los cambios en los ingresos de la región, además de las reducciones en oportunidades laborales, por lo que la presente investigación se vincula también con esta sección de la literatura. Hay consenso que el efecto ingreso (sin diferenciar por sexos) sobre la fertilidad es positivo. Alam & Pörtner (2012) evidencian que disminuciones en los ingresos de agricultores en Tanzania, generan un aumento en el uso de contraceptivos y retrasos en

---

<sup>3</sup>Esto puede deberse a características propias de la cultura de Bangladesh, que es uno de los países con las tasas de matrimonio infantil más altas (ONICEF, 2011).

la crianza. Consistentemente, Lovenheim & Mumford (2010), usando el cambio en el precio del mercado inmobiliario, encuentran que alzas en ingreso aumentan las probabilidades de tener hijos.

Otro estudio con resultados similares es el de Black et al (2011). Nuestro trabajo se vincula íntimamente con él, ya que analizan la relación entre ingreso y composición familiar usando un shock a un *comodity*, representado por el boom del precio del carbón que afectó a la zona de los Apalaches en Estados Unidos entre 1970 y 1980. Toman el precio del carbón como instrumento del ingreso de los hombres, encontrando efectos positivos del ingreso en la fertilidad de mujeres casadas. El shock fue acotado, sin evidencia de externalidades en mercado laboral (Black et al, 2004), por lo tanto se comparan las zonas con y sin carbón, controlando por el valor de las reservas de los yacimientos de cada zona y haciendo que la intensidad del efecto varíe por condado. Las estimaciones resultantes evidencian que un aumento en 10% del ingreso del hombre aumenta en promedio 7% la fertilidad de mujeres casadas en los lugares en que se explotaba dicho mineral.

Siguiendo a estos autores, estimamos el efecto de la exposición a la crisis del salitre haciendo variar el efecto por departamento. Es un estudio similar, en que usamos como fuente de variación exógena el shock al precio de un *comodity*. La diferencia está, por un lado, en que este trabajo estima el impacto sobre sectores no salitreros y ellos directamente sobre lugares en los que se hacía extracción de carbón. Por otro lado, en que en Black et al (2011) no encuentran evidencia de migración, por lo que pueden interpretar sus efectos como provenientes únicamente de ingresos. La crisis salitrera, en cambio, sí generó masivas migraciones; por lo tanto, interpretaremos los coeficientes como provenientes de shocks en ingresos y en migración.

Una de las variables de interés en este trabajo es el índice de masculinidad o *sex ratio*, definido como el número de hombres sobre mujeres. Hay países que evidencian falta de mujeres, reflejada en que dicho ratio es consistentemente mayor que 1. Sen (1990) da origen a esta literatura y, en general, existe acuerdo en que una de las razones más importante para la falta de mujeres es el acceso dispar a los cuidados de salud entre los sexos, llevando a exceso de mortalidad femenina, sobre todo entre las niñas.<sup>4</sup> Además, hay autores que argumentan que dicho fenómenos se debe a las bajas oportunidades laborales de las mujeres (Klasen 2001; Rosenzweig & Schultz 1982). Consistentemente, Qian (2008), usando una reforma en China que afectó el precio del té y de las hortalizas, descubre que al aumentar el salario de las mujeres disminuye el índice de masculinidad, lo que indica un aumento en la supervivencia de las niñas.

Esta investigación también busca analizar si se generaron cambios en este índice producto de la crisis del salitre. Puede ser que las familias se hayan visto obligadas a sustituir cuidado entre niñas y niños, provocando

---

<sup>4</sup>Algunos estudios que argmentan esto son Chen, Huq & D'Souza 1981; Croll 2000; Alderman & Gertler 1997; Klasen 1999

exceso de mortalidad infantil entre las primeras. Nos interesa la sustitución de cuidado en la primera infancia, y dado que en la época estudiada los niños inscritos como recién nacidos tenían más de varios meses de vida en muchos casos, investigaremos el impacto sobre el índice de masculinidad al nacer.

El colapso de la industria salitrera tuvo grandes efectos adversos para la economía chilena, pues sus ingresos dependían estrechamente de la exportación de este mineral (Cariola & Sunkel, 1982). Por lo tanto, la literatura que mide impacto de eventos devastadores se relaciona con este trabajo, en cuanto a la magnitud de los shocks y sus consecuencias, representando cambios que van más allá de los ingresos.<sup>5</sup> La evidencia de los efectos de estos episodios sobre fertilidad ha generado conclusiones diversas.<sup>6</sup> Por ejemplo, Evans, Hu & Zhao (2008) encuentran que avisos de severidad alta de huracanes producen una disminución en la fertilidad.<sup>7</sup> Por otro lado, Pörtner (2008) indica que un aumento en el riesgo de huracanes en Guatemala genera respuestas heterogéneas dependiendo de las riquezas de las familias: las que poseen tierras presentan aumentos en fertilidad, mientras que quienes no poseen presentan disminuciones.<sup>8</sup>

Por lo tanto, existe evidencia favorable de que la fertilidad y la tasa de matrimonios son crecientes en los ingresos de los hombres y que el *sex ratio* es decreciente. La escasa investigación para los hijos ilegítimos encuentra que no responden significativamente frente a cambios en el ingreso. Además, la evidencia concluye que las respuestas en natalidad son heterogéneas entre los sexos, presentando una relación negativa entre fertilidad e ingreso en el caso de las mujeres. El efecto sobre dicha variable de interés también depende del grado de severidad de los episodios exógenos.

### 3. Marco Teórico Intra - Hogar

A continuación, especificaremos el marco teórico a nivel de las decisiones del hogar frente a cambios exógenos en ingresos laborales producto de las crisis del salitre. Esto, porque las reducciones en salarios o en oportunidades laborales en general constituyen uno de los mecanismos más relevantes por los cuales dicha crisis impacta a los individuos.

A pesar de que nuestra unidad de análisis son los departamentos y no las familias, es importante modelar las decisiones dentro del hogar, ya que los departamentos son finalmente un conjunto de hogares. Además

---

<sup>5</sup>La industria salitrera se enmarca en la Cuestión Social en Chile, caracterizada por el descontento de los trabajadores, la pobreza, y el hacinamiento, entre otras. (Venegas, 1910).

<sup>6</sup>El paper que dio inicio a esta literatura fue el de Udry (1970), quien evidencia que nueve meses tras el apogón de Nueva York de 1965 se generó un boom de nacimientos.

<sup>7</sup>En esta misma línea de evidencia, Lindstrom & Berhanu (1999) encuentran que disminuye la probabilidad de concebir hijos durante épocas de hambrunas y convulsión política en Etiopía.

<sup>8</sup>Raschky & Wang (2012) encuentran que la crisis de los misiles de Cuba generó un aumento de natalidad en los estados de Estados Unidos geográficamente más cercanos a Cuba y en aquellos que tenían más instalaciones militares. Consistente con esta evidencia está también el trabajo de Rodgers et al (2005).

habrá otros mecanismos actuando a nivel regional, que serán estudiados en la sección 4.

En primer lugar, enmarcaremos la decisión sobre la cantidad de hijos. Los padres deciden conjuntamente la cantidad de hijos que desean tener sujeto a su restricción presupuestaria.<sup>9</sup> Las familias demandan hijos y otros bienes. Los hijos son bienes superiores, y su demanda requiere tiempo de los padres y bienes necesarios para la crianza (Becker & Lewis, 1973).

Dado que la cantidad de hijos tiene un costo relacionado con el valor del tiempo de los padres, frente a reducciones en el ingreso laboral, actúan los efectos ingreso y sustitución como determinantes de la fertilidad. Así, frente a reducciones en el salario, el efecto ingreso lleva a disminuir la demanda por hijos, ya que estos son bienes normales. Por otro lado, el efecto sustitución la aumenta, dado que se reduce el costo de oportunidad de los padres sobre el tiempo dedicado a los hijos.

Asumiremos también que la magnitud de los efectos varía según el sexo del individuo. Supondremos que, para el caso de la mujer, el efecto sustitución es en general mayor al efecto ingreso. Jones et al (2008) afirman que, dado que la mayoría de los casos el cuidado de los hijos está a cargo de la madre, es el valor de su tiempo el que es crítico para la fertilidad. Por otro lado, supondremos que para los padres el efecto sustitución es bajo, ya que ellos son los que relativamente aportan más al ingreso familiar, y frente a reducciones salariales no pueden sustituir en un grado muy relevante el empleo por trabajo en el hogar criando a sus hijos. Estos supuestos son especialmente razonables en el contexto analizado, correspondiente a Chile a principios del siglo XX.

Entonces, frente a shocks negativos en salarios, se generan efectos opuestos entre los padres. Las mujeres van a demandar más niños, mientras que los hombres, para quienes domina el efecto ingreso, van a demandar menos. Dado que sabemos que la decisión de la cantidad de hijos es tomada por ambos padres conjuntamente, supondremos que el efecto dependerá de qué tan fuerte golpee el shock a cada uno de ellos y de la magnitud de las respuestas generadas. No es que las decisiones se contrapongan, sino que puede ser que, en promedio de un departamento, las mujeres se vean más afectadas por la crisis que los hombres.

Además del costo en valor del tiempo de los padres, los hijos conllevan costos en bienes necesarios para la crianza. Es por esto que, en tramos muy bajos de salario, el efecto ingreso domina al sustitución en ambos sexos. Es decir, si el punto de partida en salarios es demasiado bajo, una reducción hará imposible el aumento en la demanda por hijos (simplemente porque no se lo pueden costear). Esto es análogo al análisis en oferta laboral, cuya pendiente se torna negativa en tramos muy bajos del ingreso: al reducirse el salario, aumentan las horas trabajadas, porque el individuo es tan pobre que debe trabajar aún más.

---

<sup>9</sup>Esto supone entender que la decisión es racional y que los hijos se ven como un “bien” para los padres. Es una simplificación para modelar, entendiendo que la decisión es más compleja.

Como segunda decisión de composición familiar, los hogares pueden decidir además sobre la “calidad” de sus hijos, siguiendo la definición que hacen Becker & Lewis (1973), que depende de manera creciente, al igual que el caso de la cantidad, del tiempo que les dedican los padres y de los bienes destinados a la crianza.<sup>10</sup> Según sus preferencias, los hogares optan por más hijos de menor calidad o menos hijos pero de mayor calidad con el mismo presupuesto. La interacción entre ellas es que el incremento de una lleva a un alza en el precio sombra de la otra: aumentos en cantidad de hijos lleva a que aumentar marginalmente la calidad sea relativamente más caro. En este trabajo tomaremos la legitimidad de los nacimientos como una proxy de calidad.<sup>11</sup>

Si la cantidad es parcialmente creciente en los ingresos y la calidad es muy creciente, al caer los salarios, la demanda por calidad disminuye más que la de cantidad, lo que abarata el costo de un hijo adicional.<sup>12</sup>

Así, la literatura en general asume que la elasticidad ingreso es mayor para la calidad que para la cantidad, al menos en tramos del ingreso relativamente altos (Lindo, 2010). Con esto, reducciones en ingresos laborales hacen disminuir ambas variables: calidad y cantidad. Sin embargo, la relativamente mayor reducción en calidad llevará a una disminución en el precio sombra de la cantidad, lo que da origen al *trade – off* nombrado. Por lo tanto, puede ser que aumente la natalidad, a pesar de que haya disminuido el ingreso y que los hijos sean bienes superiores. Esta es una forma alternativa de explicar alzas en natalidad frente a disminuciones en ingresos laborales.

En cambio, si la magnitud de la elasticidad es mayor para la cantidad, la crisis, análogamente, llevaría a reducciones en fertilidad y a alzas en legitimidad. Estas elasticidades pueden variar su magnitud relativa según el tramo presupuestario en el que se encuentre. Es decir, nuevamente estas respuestas pueden cambiar según la severidad de la crisis y sus efectos sobre los ingresos de las personas.

Entonces, dado el *trade – off* existente, esperamos respuestas opuestas entre legitimidad y natalidad: si las familias optan por alzas en natalidad, probablemente tendrán que reducir la calidad. Dicha respuestas van a depender de la magnitud de las elasticidades ingreso de la cantidad y la calidad. En este caso, si la magnitud es mayor para calidad, podría llevar a alzas en natalidad frente a una crisis. En el caso contrario, llevaría a disminuciones.

En tercer lugar, los individuos deben decidir sobre el matrimonio. Hay dos factores que determinarán esta decisión frente a reducciones en los ingresos laborales. Por un lado, el matrimonio tiene un costo fijo (Iyigun

---

<sup>10</sup>Calidad se mide entonces según el tiempo que destinan los padres a sus hijos y de los gastos que incurren en ellos, como educación, salud, etc que serían los bienes necesarios para la crianza.

<sup>11</sup>Sabemos que legitimidad no es equivalente a calidad, pero, dados los datos que tenemos, es la mejor forma de aproximarla. Una posible explicación es que los hijos ilegítimos reciben menos atención de alguno de sus padres o menos bienes necesarios para la crianza, lo que haría disminuir la calidad.

<sup>12</sup>Esta relación entre cantidad y calidad se puede explicar suponiendo que la cantidad de hijos requiere relativamente más tiempo de los padres, pero la calidad requiere más costos en dinero (por ejemplo, pagar una buena educación y salud), por lo tanto la calidad es relativamente más barata para personas con altos ingresos (Jones et al, 2008).

& Lafortune, 2016). Así, por efecto ingreso, la tasa de matrimonios debería disminuir frente a la crisis, ya que este costo hace que el matrimonio se comporte como un bien superior. Y, por otro lado, el casarse trae consigo beneficios en cuanto al tiempo destinado a la crianza de los hijos. Los padres casados pueden intercambiar el tiempo que pasan con los hijos de mejor manera que los no casados. Esto implica que el precio de un hijo adicional es relativamente más bajo para padres casados.<sup>13</sup> Conociendo esto, los padres pueden elegir contraer matrimonio para abaratar costos en crianza. Semejantemente, este efecto actúa en la medida que la reducción de salarios producto de la crisis no sea demasiado restrictiva, y la pareja pueda pagar el costo fijo del matrimonio.

Este efecto es una implicancia directa del efecto sustitución sobre la demanda por cantidad de hijos. En las mujeres domina el efecto sustitución. Con esto, es más probable que ellas demanden más matrimonio en esta situación, para abaratar el costo de la ya nombrada demanda adicional por cantidad de hijos. Por otro lado, en los hombres domina el efecto ingreso, por lo que una reducción en salario los lleva a disminuir su demanda por fertilidad. Con esto, no les conviene demandar más matrimonio, porque deben pagar el alto costo fijo, y el beneficio que trae el matrimonio no es atribuible en este caso, ya que no se incrementa su demanda por hijos sino que disminuye. De todas formas, hay que recordar que si la reducción en ingresos es muy severa, el efecto sustitución de la mujer no actúa, por lo que caería la demanda de hijos y así la de matrimonios.

La última decisión de composición familiar a analizar es la cantidad de cuidados destinados a cada uno de los hijos, los que no son necesariamente iguales entre ellos. Es más, si la disminución en salarios no permite pagar los bienes necesarios para todos, los padres se verán obligados a sustituir cuidado entre sus hijos.

Se puede pensar a los niños como bienes durables, en los cuales los padres deben invertir altos montos al momento de su crianza, para luego obtener retornos futuros (cuando los hijos comienzan a trabajar se convierten en una ayuda para los padres). Así, en momentos en que los hogares deben elegir a qué hijo otorgar la mayor cantidad de bienes para su crianza, se van a guiar por los que presenten mayores expectativas laborales futuras. Cuando se analiza la sustitución de cuidado en la primera infancia, los padres no saben aún cuál de sus hijos va a ser el más calificado, por lo que eligen según el sexo. En Chile a principios del siglo XX las expectativas laborales para las mujeres eran muy bajas, por lo que lo sería esperable que los padres hayan invertido más en los hijos hombres. Esto pudo haber llevado a descuidos en la salud de sus hijas, provocando exceso de mortalidad infantil entre las mismas. Con esto, se espera que el índice de masculinidad de la primera infancia aumente si los hogares se vieron envueltos en esta decisión producto de la crisis del salitre.

---

<sup>13</sup>Precio solamente medido como valor del tiempo de los padres, porque el precio en cuanto a los bienes destinados para el cuidado de los niños naturalmente no varía según el estado civil de los padres.

En resumen, los efectos esperados de la crisis del salitre sobre variables familiares dependen de la severidad del episodio y de la magnitud relativa de las respuestas entre los sexos. Si la crisis no es demasiado severa y la magnitud de respuesta es mayor para las mujeres, esperamos alzas en natalidad, caídas en legitimidad y alzas en los matrimonios. Si, en cambio, la crisis es muy severa, esperamos caídas en natalidad y en matrimonios y por *trade – off*, alzas en legitimidad. En cuanto al efecto sobre el índice de masculinidad al nacer, esperamos aumentos si el episodio severo obliga a los padres a sustituir cuidado entre los hijos.

## 4. Contexto Histórico

En esta sección enmarcaremos la crisis del salitre en su contexto histórico, para lograr una mayor comprensión de otros mecanismos que pueden estar afectando la composición promedio de las familias por departamento, más allá de reducciones en los salarios de los individuos.

Hacia mediados de 1860 comenzó en Antofagasta (Bolivia) la explotación del salitre, y en 1870 se extendió también por Tarapacá (Perú). Tras la Guerra del Pacífico, Chile conquistó ambas provincias, lo que le significó la adquisición de una industria salitrera floreciente en fase de gran expansión de sus mercados. (Cariola & Sunkel, 1982. p. 37).

En la figura 1 se presentan las exportaciones y producción del salitre en toneladas métricas entre los años 1830 y 1930. Cabe destacar que adquieren su real importancia en 1879 y mantienen una tendencia creciente hasta inicios del siglo XX. En 1914 sufren la primera crisis, tras la creación del salitre sintético en Alemania, sin embargo experimentan una pronta recuperación producto de la alta demanda por explosivos para la guerra mundial que recién comenzaba. Terminando dicho conflicto, sobreviene la segunda crisis, y aunque nuevamente la industria logra reponerse, las exportaciones se mantienen fluctuando a niveles muy inferiores a los anteriores, hasta que en 1930 la Gran Depresión acaba definitivamente con ellas.<sup>14</sup>

Pese a que la industria salitrera y la del yodo eran las principales actividades mineras del país y representaban un 85 % del valor bruto de la producción minera entre los años 1904 y 1905, en esta época comienza un lento pero significativo despegue de la industria del cobre, el cual eventualmente ocupará un lugar preponderante en la economía del país. En 1915 la producción nacional del cobre alcanza los valores anteriores a la Guerra del Pacífico, época donde éste era el mineral más explotado, pero no es sino hasta mediados del siglo XX que logra recuperar completamente su posición en el país, terminado el auge salitrero (Sutulov, 1975. p. 117).

---

<sup>14</sup>Esto se observa en el panel (b), en que la producción cae. La serie de exportaciones se tiene hasta 1929.

Con la Gran Depresión, la producción y exportaciones de cobre caen, aunque en menor medida que el salitre. Sutulov (1975) afirma que en 1929 la producción del mineral rojo alcanzaba 321.000 toneladas métricas. En 1930 dicho número cae a 220.000, y continúa cayendo hasta 1932. Por lo tanto, existe cierta coincidencia entre las épocas de crisis salitrera y las caídas en la producción del cobre. Este punto será relevante en la interpretación de los resultados de una mayor exposición al colapso del salitre.

Como se dijo, el cobre no logró gran relevancia mientras la industria salitrera estaba en fase de expansión. Se afirma que entre los años 1880 y 1920, Chile se posicionó prácticamente como productor único del salitre, por lo que el precio mundial estaba afecto a la producción nacional. Las oficinas salitreras se organizaron en combinaciones, estableciendo cuotas de producción y de exportación, además de poner barreras de entrada a nuevos productores (Gandarillas et al, 1904). Por esta razón, las fluctuaciones en la industria fueron originadas tanto por shocks en demanda como por shocks de oferta. Estos últimos son endógenos a los departamentos productores (en cambio, los de demanda son exógenos para todos los departamentos de Chile). Para evitar esta endogeneidad, vamos a eliminar de nuestro análisis a los departamentos propiamente salitreros, ubicados en las provincias de Tacna, Antofagasta y Tarapacá (Gandarillas et al, 1904), y vamos a estimar el impacto de una mayor exposición a la crisis entre los departamentos no salitreros.

El auge de la industria salitrera desencadenó grandes cambios en la sociedad chilena: se incentivó el crecimiento en obras públicas, en transporte, agricultura y manufacturas a lo largo de Chile. Los historiadores especializados en investigar Chile entre los años 1830 y 1930 concuerdan en caracterizar al país por una notable expansión en todas las dimensiones sociales y económicas, pero acompañado de profundos desniveles e inestabilidad, muchos de ellos provenientes de las fluctuaciones en el salitre. (Cariola & Sunkel, 1982. p. 43).

Entre los cambios más notables se encuentran el aumento de la población, que pasó de uno a cuatro millones de habitantes en estos cien años. Junto con eso, se incorporaron nuevos territorios tanto en el norte como en el sur del país, y se produjo la transformación de villas en grandes ciudades, sobre todo Santiago, Valparaíso y Concepción (Johnson, 1978).

Junto al crecimiento poblacional, se encuentran las grandes migraciones de la época, motivadas por la incesante búsqueda de empleo y de mejores oportunidades laborales. Fueron muchos los trabajadores que migraron al Norte Grande producto de la floreciente industria salitrera, sin embargo, también hubo quienes fueron a probar suerte a las principales ciudades y a los nuevos territorios del sur. “Todo este periodo de gran dinamismo económico asociado al auge exportador minero, particularmente en su fase del salitre, va a tener fuertes repercusiones sobre el proceso de urbanización y concentración urbana tanto en el interior del Norte



Grande como en el conjunto del país” (Geisse, 1983. p. 79). Johnson (1978) identifica zonas de emigración e inmigración, donde las últimas son sobre todo Santiago, Coquimbo y Bío-Bío, y agrega que sus características están íntimamente relacionadas con el desarrollo económico, que es lo que orienta el desplazamiento de la población.

En la figura 2 podemos observar los patrones de migración de algunas importantes ciudades: notamos que la provincia del Norte Chico recibió flujos de personas después de la crisis del salitre. Lo mismo ocurrió en Santiago y, en menor medida, en Valparaíso.<sup>15</sup> Por otro lado, el crecimiento de la población de Santiago lo podemos observar en la figura 3 donde se ve que pasó de 200.000 a 1.100.000 habitantes entre 1862 y 1940.

En la investigación se tendrá en cuenta que fue una época con grandes migraciones y que estas probablemente se dieron de forma heterogénea a lo largo de los departamentos. Reconociendo que dicho movimiento poblacional puede estar constituyendo un canal relevante por el cual la exposición a la crisis del salitre impacta la composición familiar promedio de los departamentos, analizaremos la significancia de la migración como mecanismo en la sección 6.4.<sup>16</sup>

Otra de las grandes transformaciones generadas a partir del auge del salitre fue el crecimiento en obras públicas, producto del enriquecimiento del gobierno. Hacia el año 1900, la propiedad de las salitreras estaba mayoritariamente en manos extranjeras, en particular británicas. El Estado chileno obtenía su participación a través de los derechos aduaneros de exportación. En dicho año estos impuestos cubrían el 56,29% de las entradas fiscales. En términos de dólares corrientes, las entradas del Estado chileno por concepto de exportaciones salitreras aumentaron de menos de 1 millón de dólares en 1880 a casi 30 millones en 1910 (Cariola & Sunkel, 1982).

Producto de este incremento en los ingresos, el gasto fiscal aumentó sostenidamente. Al descomponerlo en sectores, se observa que fue utilizado principalmente en financiamiento de la administración propia (funcionarios), en obras públicas y en educación pública (Anuarios Estadísticos INE, varios años). Otro efecto del incremento de las arcas fiscales fue el incentivo al comercio y así a la agricultura.<sup>17</sup> La construcción de ferrocarriles permitió el traslado de productos a los puertos y ciudades, lo que impulsó la producción, sobre todo la agrícola en el centro-sur del país. (Cariola & Sunkel, 1982).

Junto con ello, producto del desarrollo de la industria salitrera, se fue formando un importante mercado de consumo en el norte, puesto que alrededor de un tercio del valor de las exportaciones de salitre constituían

---

<sup>15</sup>Estos flujos de migrantes corresponden a los empleados de las oficinas salitreras que, ante el colapso de la industria, deben migrar. Se grafica el Norte Chico, porque era el lugar más cercano al cual podían dirigirse. Así mismo, Santiago y Valparaíso, porque eran las principales ciudades del país.

<sup>16</sup>En el marco teórico el canal analizado fue reducciones en retornos laborales. Este sería otro posible canal.

<sup>17</sup>La industria salitrera también tuvo impacto en la industria manufacturera, pero no contamos con datos para usarla en la estrategia empírica.

costo de producción, y gran parte de ellos eran insumos y bienes de consumo para los trabajadores. Esto llevó al desarrollo de un considerable comercio de cabotaje entre los principales puertos del Norte Grande, Valparaíso y Talcahuano (Ministerio de Hacienda, 1925).<sup>18</sup> Badia-Miró (2008) identifica los principales puertos de salida y de llegada del cabotaje, y encuentra que el principal camino del comercio interno era desde Valparaíso hacia Arica y Antofagasta.

En la figura 3 se muestra que entre 1895 y 1907 la población del Norte Grande aumenta en 66 %, llegando a 234.000 habitantes, lo que representaba un 70 % de la población de Santiago en 1907. Como es una región desértica donde no hay producción agropecuaria, debía abastecerse de otras provincias del país o del exterior. Por la lejanía del mercado, este suministro se hacía por vía marítima, por lo que las estadísticas de importación y de cabotaje constituyen un buen registro respecto de la forma en que se abastecía el mercado en esas zonas (Véliz, 1961).

Además de estos hechos que indican gran comercio agrícola hacia el norte, Cariola & Sunkel (1982) clasifican los productos agropecuarios (que entran por comercio a las zonas salitreras) en categorías y observan que en cada una de ellas las importaciones extranjeras representan menos del 10 % del total del abastecimiento, con lo que podemos concluir que la provisión nacional era muy importante. Por último, analizan la razón de cabotaje al Norte Grande sobre las exportaciones salitreras en el tiempo, y observan que este fluctúa entre 17 y 26 %, con lo que concluyen que existe una relación estructural positiva entre la industria salitrera y el cabotaje hacia el norte de productos agrícolas.<sup>19</sup>

Con esto, se argumenta que la producción y el cabotaje al norte de productos agropecuarios es un buen indicador de cómo la industria salitrera impactó a los departamentos del centro y sur de Chile. Tendremos en cuenta también qué tan especializados en la producción agrícola estaban los departamentos, ya que el impacto de la crisis es mayor para aquellos muy especializados en ella, que frente a la caída en demanda por consumo agrícola tenían menos posibilidades de sustituir a otras actividades. Usaremos esta información para crear una variable que indique qué tan fuerte golpeó la crisis a cada lugar.

## 5. Estrategia Empírica

### 5.1. Datos

En este trabajo se utilizaron varias bases de datos, que se indican a continuación.

---

<sup>18</sup>Comercio de cabotaje es el tráfico marítimo que se realiza entre los puertos de un mismo Estado.

<sup>19</sup>Estos valores se obtienen para 13 productos seleccionados, de los cuales son todos de origen agropecuario excepto el calzado.

- **Base de datos Anuarios Estadísticos:** Esta base contiene información por departamento y por año sobre los matrimonios, los nacimientos por tipos (legítimos e ilegítimos) y por sexo. De esto último obtenemos el índice de masculinidad al nacer. Esta fue construida a partir de los Anuarios Estadísticos del INE en Chile, publicados en determinados años entre 1862 y 1948.
- **Base de datos Censos Históricos:** se utilizó un panel construido en base a los Censos Históricos realizados en Chile, que contiene información de empleo por sector (manufacturero, minero o agrícola) y por sexo, de población por sexo y por lugar de residencia (urbana o rural) y de migración. Esta última se obtiene a partir de la diferencia entre la población por departamento en cada censo y la población estimada a partir del número de habitantes por departamento obtenidos en el censo anterior, pero proyectados con las tasas de crecimiento de la población nacional. Este mecanismo viene de Díaz, Lüders & Wagner (2016).
- **Base de datos de gastos municipales:** Se tiene una serie de gastos realizados por municipalidades entre 1900-1909, obtenidos del Anuario Estadístico de 1909. Así mismo, contamos con los gastos por departamento para 1892, obtenidos también del Anuario Estadístico de dicho año.
- **Base de datos PIB provincial:** Además, se consultó una base de datos de PIB provincial por año, subdividido entre PIB agrario y otros sectores. Esta base de datos fue obtenida de Marc Badia-Miró, en su trabajo "La evolución de la localización de la actividad económica en Chile en el largo plazo: la paradoja de un caso de extrema concentración en ausencia de fuerzas de aglomeración".
- **Base de datos de cultivos:** Por otro lado, tenemos información del *Crop Suitability Index Value for intermediate input level rain-fed* obtenido de la GAEZ, para los principales cultivos: trigo, papas, frijoles, alfalfa y cebada. Junto con ello, se tienen los precios de dichos productos, obtenidos de Mario Matus, de su trabajo "Crecimiento sin Desarrollo. Precios y salarios reales durante el Ciclo Salitrero, 1880-1930". También, tenemos datos de producción agropecuaria por cultivo y por departamento, para 1908 y para 1884. Los datos para este último año están a nivel provincial. Estos fueron obtenidos, una vez más, de los Anuarios Estadísticos de los respectivos años. Por último, se tienen datos de cabotaje al Norte Grande sobre cabotaje al total del país, por producto agrícola y por año, obtenidos de Cariola & Sunkel (1982).
- **Base de datos de series de salitre:** Por último, tenemos series de tiempo para producción y precios de salitre, obtenidos de Díaz Lüders & Wagner (2016). Por otro lado, tenemos la serie de exportaciones salitreras obtenidas de Hernandez (1930) y empleo en oficinas salitreras por año obtenidos de Cariola & Sunkel (1982). Los datos de exportaciones y empleo se tienen desde 1880 a 1929, y los datos de precio y de producción se tienen hasta 1950.

En la tabla 1 se resume la información contenida en las dos primeras bases de datos. De las observaciones

fueron eliminados, además de los departamentos salitreros, Aysén, Magallanes, Loncomilla y la provincia de Atacama y Cautín. El primero de ellos fue eliminado por no contar con suficientes observaciones, ya que fue agregado al territorio nacional un año posterior al inicio de la muestra. El resto, fue eliminado por no contar con datos GAEZ, que serán usados en la regresión principal. En total, de los 62 departamentos, usamos datos de 48 para las estimaciones.

## 5.2. Estrategia de Identificación

En base al contexto histórico estudiado, el supuesto de identificación es que la industria salitrera afecta al resto de los departamentos por medio de la demanda por productos agropecuarios. Con esto, los departamentos se ven afectados si es que su economía depende estrechamente de la demanda por consumo en las zonas productoras de salitre. Así, se decidió estimar la siguiente regresión:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{Exposición}_i \times \text{PostCrisis}_t + D_t + D_i + E_{it} \quad (5)$$

Donde *Exposición* es una variable continua que mide el grado de intensidad con que la crisis golpeó a cada departamento  $i$ , y *PostCrisis* es una dummy que toma el valor de 1 si el año  $t$  es posterior o igual a la crisis del salitre correspondiente. Se controla también por efecto fijo tiempo y departamento, para evitar que los coeficientes capturen características propias de cada año y lugar. Las variables dependientes reflejan decisiones de composición familiar, como el número de matrimonios y natalidad. También se mide impacto sobre el índice de masculinidad al nacer y la legitimidad de los nacimientos.

*Exposición* se construye usando aquellas características propias de la economía de los departamentos que los hacían ser más dependientes de la demanda proveniente de las zonas salitreras. Para ello, se considera, en primer lugar, las características del suelo y geoclimáticas, resumidas en un índice agrícola por departamento, que hacían a la economía particularmente idónea para el cultivo específico de dichos productos agropecuarios más demandados en el Norte Grande. En segundo lugar, y dado que la muestra incluye también zonas urbanas, se considera la importancia que representa el mix de cultivos en el PIB total. Esto, para que una zona con alta idoneidad en los productos más demandados por la zona norte no se le asigne un grado de exposición alto si la agricultura no es una actividad preponderante en su economía.

De esta forma, la definición de grado de exposición corresponde a:

$$\text{Exposición}_i = \underbrace{\frac{\sum_p \text{Índice Agrícola}_p \times \% \text{CabotajeNG}_p}{\sum_p \text{Índice Agrícola}_p}}_{\text{Productividad relativa entre cultivos}} \times \underbrace{\frac{\text{PIB Agrario Provincial 1890}}{\text{PIB Total Provincial 1890}}}_{\text{Ratio PIB}} \quad (5.1)$$

El índice agrícola se refiere a la idoneidad o productividad agrícola de cada producto “p”, construida en base a los factores climáticos y características del suelo propicias para el cultivo de distintos productos agropecuarios por departamento. Estos índices agrícolas se obtienen del *suitability index* de la GAEZ<sup>20</sup> por cultivo y por departamento entre los años 1961 y 1990. Dicha variable corresponde a un valor entre 0 y 10.000 (mientras más alto, más idóneo el lugar para el cultivo del respectivo producto).

En el numerador del primer componente se pondera dicho índice por la demanda del norte de cada producto, medida como el porcentaje de cabotaje al Norte Grande (sobre el total del país) en 1895, por ser el primer año de la muestra, y porque es más probable que no se vea afectado por dicha demanda. De todas formas, podríamos haber usado el promedio de cabotaje para todos los años previos a la crisis, y esperaríamos que los resultados fueran muy similares, porque para la mayoría de los productos dicho porcentaje no varía mucho en el tiempo. El denominador, por otro lado, constituye la suma de dichos índices por producto para cada departamento.

Por lo tanto, el primer factor de la variable *Exposición* constituye una medida de la productividad relativa entre cultivos de cada departamento, pero dándoles más peso a aquellos productos proporcionalmente más demandados por las zonas salitreras. Se toman los principales productos que se enviaban por cabotaje al Norte Grande, representados por trigo, alfalfa, frijoles, cebada y papas.

Se debe tener en cuenta la importancia relativa de la agricultura en la economía local. Por lo tanto, se multiplica este primer término por la razón de PIB agrario provincial sobre PIB provincial total, ambos medidos en 1890. Se mide en dicho año por ser el primero, previo al auge salitrero, disponible en la muestra. Desafortunadamente, solo lo tenemos a nivel provincial.

La tabla 2 presenta la construcción de la variable *Exposición*. Entre las columnas (1) a la (5) se presentan los *suitability index* para los productos mencionados por departamento. En la columna (6) se encuentra el valor que toma el primer componente de la variable exposición y, en la columna (7), el valor del segundo componente, referido al ratio PIB agrario y PIB total por provincia. Por último, en la columna (8) se encuentra el valor de *Exposición*, construida a partir de la multiplicación de las columnas (6) y (7), como se señaló.

<sup>20</sup>Global Agro-Ecological Zones: tomamos el *Crop Suitability Index Value for intermediate input level rain-fed*.

Se observa que la exposición toma valores entre 1,12 y 40,56 por ciento, donde el primero corresponde a la exposición de Valparaíso y el segundo a la de Carelmapu, ubicado en la provincia de Llanquihue. En la última fila de la tabla se presentan los porcentajes de cabotaje al Norte Grande para cada uno de los productos agrarios demandados. Se puede observar que la cebada, las papas y la alfalfa constituyen los productos más enviados al Norte Grande (relativo al resto del país). Los frijoles y el trigo tienen menor demanda relativa, lo que indica que se comercializaban proporcionalmente más con otros lugares de Chile que con el norte. Por lo tanto, los departamentos que presentan más productividad relativa para los primeros productos mencionados, son los que presentarán un mayor valor en el primer componente de la exposición, reflejado en la columna (6).

Observamos que este término referido a la productividad relativa entre cultivos tiene mínimo de 50,13 y un máximo de 67,5 por ciento. En cambio, el componente referido a la razón de PIB tiene un mínimo de 1,9 y un máximo de 60,2 por ciento. Esto explica que la variación en la variable de exposición entre los departamentos viene dada en mayor medida por este segundo componente: los departamentos más expuestos al salitre son, sobre todo, los que presentan mayor especialización en la producción agrícola en general.

Se observa que Carelmapu es el departamento con mayor grado de exposición. Su razón de PIB corresponde a 60,13 por ciento, la cual es muy cercana a la máxima. A pesar de que sus índices de idoneidad están por debajo del promedio, su productividad relativa entre cultivos más demandados por el norte es alta, obteniendo así el grado de exposición más alto entre los departamentos.

Por otro lado, Valparaíso tiene niveles de idoneidad altos para cada cultivo, y sin embargo, la exposición más baja de la muestra. Esto viene dado por los dos componentes de *Exposición*. El primero de ellos, como se dijo, refleja la ventaja comparativa entre cultivos más demandados por el norte. Este es más bajo que el de Carelmapu, pero la diferencia no es grande. En segundo lugar y más importante, la baja exposición de Valparaíso viene dada por la escasa importancia que ocupa la agricultura en el PIB provincial de 1890, ya que tiene el ratio de PIB más bajo de la muestra.

Es importante aclarar que hay otros productos agropecuarios no incluidos en el *suitability index* y que también eran demandados por el norte. Ejemplo de esto es la carne de vacuno, en cuya producción se especializaba el departamento de Magallanes. Como estaríamos subestimando el grado de exposición de este último, lo eliminaremos de las observaciones.<sup>21</sup>

Dada la interacción  $Exposición \times PostCrisis$ , lo que identifica esta regresión es el impacto de haber estado

---

<sup>21</sup>Magallanes prácticamente no tiene producción agrícola, sólo ganadera. Dado que no se poseen datos de idoneidad para dicha producción, el *suitability index* para Magallanes es cercano a cero, por lo que no representa bien su grado de exposición a la crisis, medido como producción, cabotaje y especialización agropecuaria.

más expuesto a la crisis del salitre a causa de la producción y especialización agrícola, reflejado en la estimación de  $\beta_1$ . Los cambios producto de la crisis del salitre que son homogéneos entre los departamentos quedan capturados en el efecto fijo tiempo de la regresión. Ejemplo de estos efectos serían cambios en precios, exportaciones y producción. De esta manera, aislamos el impacto de efectos generalizados y nuestros resultados son más limpios. Por lo tanto, esta estrategia no identifica el efecto directo de la crisis, sino que estima el impacto de una mayor exposición a ella, lo que nos permite analizar cómo varía este efecto entre el departamento menos y el más expuesto.

Como se dijo, el supuesto de identificación es que la industria salitrera afecta al resto de los departamentos por medio de la demanda por productos agropecuarios. Asumimos que la variable de exposición es exógena al salitre, y que la crisis del salitre es exógena a los departamentos no salitreros.

Que la variable de exposición sea exógena a la industria salitrera depende, por un lado, de si la productividad relativa entre cultivos por departamento, y medida entre 1961 y 1990, está o no afectada por dicha industria. Suponer que no lo está es algo razonable, por tres principales razones. En primer lugar, el índice de la GAEZ está construido en base a factores climáticos y del suelo, que no dependen del auge salitrero. En segundo lugar, se toman los índices promedios para varios años, lo que hace menos probable que estos se vean afectados por algún shock no observable en el modelo, que sea particular de un determinado año y departamento.<sup>22</sup> Por último, están medidos en años muy posteriores, donde el auge salitrero había llegado a su fin al menos 30 años antes.

Además, los porcentajes de cabotaje también deben ser exógenos. Al igual que el anterior, estos son supuestos factibles, ya que están medidos en años previos al auge salitrero. Como se dijo, dichos porcentajes de cabotaje prácticamente no varían en el tiempo para los distintos productos, lo que indica con aún más fuerza que dichos porcentajes no dependen del auge salitrero.

Por otro lado, la razón de agricultura sobre PIB provincial debe ser exógena. Está medida en 1890, por lo tanto, también en un año previo al auge salitrero. Además, refleja una ventaja competitiva en producción agrícola y es determinada por condiciones propias de la economía local, como lo es la idoneidad climática, y no por factores relacionados con el auge salitrero. Lo que sí podría verse afectado por la industria minera del norte es la producción provincial de otros sectores distintos al agrícola, pero dado que esta aún no comenzaba su explotación, es poco probable. Este es el componente que otorga mayor variación a la variable de exposición, por lo que se discutirá nuevamente este punto en la sección 6.2.

Además, sabemos que la crisis del salitre desencadenó extensas consecuencias que afectaron al país en general,

---

<sup>22</sup>Shocks que puedan estar dañando las condiciones geoclimáticas de departamentos en particular.

como migración, gasto del gobierno e incentivo a las manufacturas. La estrategia de identificación presentada reconoce que existen otros efectos de la crisis salitrera que impactan a los departamentos por vías deferentes a la caída en demanda agrícola. El único caso en que dichos efectos constituyan una amenaza a la exogeneidad *Exposición* es que presenten correlación con ella.

La forma más fuerte de que no estén correlacionadas es que estas consecuencias afecten de forma homogénea a todos los departamentos, puesto que quedarían capturadas en el efecto fijo tiempo de la regresión (5). Un ejemplo de esto es la disminución en precios producto de la caída en demanda agrícola durante el colapso salitrero. Esta caída afecta a toda la región, y queda medida en el efecto fijo tiempo de la regresión (5).

Sin embargo, no es necesario que los efectos sean homogéneos, sino simplemente que la correlación no sea estadísticamente distinta de cero. Es decir, que se hayan dado de forma heterogénea por departamentos, pero no según su idoneidad y especialización agrícola.

Por esto, basta suponer que los posibles efectos del auge salitrero no están correlacionados con la agricultura. Esto es razonable, ya que es poco probable que dichos efectos se hayan dado en los departamentos según su idoneidad relativa entre cultivos y según la importancia que representaba la agricultura en 1890. Sobre todo según este último, que es el que otorga mayor variación a la variable *Exposición*. De todas formas, en la sección 6.2 también se discutirá este punto, tomando como principales consecuencias de la industria salitrera el gasto del gobierno y la migración.

### 5.3. Identificación crisis del salitre: Test de quiebre estructural

Definida la estrategia de identificación, debemos encontrar los años de crisis del salitre para poder generar la dummy PostCrisis.

Como se mencionó en la sección 4, la industria salitrera sufrió repetidas crisis: en 1914 con la creación del salitre sintético, sin embargo, se recupera por la alta demanda de explosivos durante la I Guerra Mundial. Luego vuelven a caer las exportaciones al finalizar la guerra, recuperándose prontamente aunque sin volver a alcanzar los niveles anteriores. Con la Gran Depresión colapsa definitivamente la industria salitrera.

Dado que no existe acuerdo pleno entre historiadores sobre las fechas exactas de las crisis, en esta sección se busca definir las con soporte estadístico a partir de los datos. Para esto, se realizó un test desarrollado por Bai & Perron (1998) para determinar múltiples quiebres estructurales, en fechas y números desconocidos.

Usando las series de tiempo logarítmicas de producción, exportaciones y precio del salitre, se realizó el test de quiebre estructural, cuyo objetivo es encontrar cambios de regímenes en series de tiempo, donde no se



conoce ni la fecha ni el número de quiebres.

Se usaron estas tres series para poder estimar efectos de crisis en cualquiera de los indicadores de la industria salitrera, aunque se espera que los resultados no difieran demasiado entre ellas. Además, dichas series tienen distinta duración. Así, al realizar el test para todas, se logran obtener resultados que sean independientes de la fecha de término de la serie. Buscando reasegurar que la duración de la serie no afecte los resultados del test, se repitió el test igualando la duración de las series (desde 1880 hasta 1929) y todas coinciden en una fecha de quiebre.<sup>23</sup>

El algoritmo para computar los puntos de quiebre está basado en un enfoque de programación dinámica, en que se obtiene la RSS (*residual sum of squares*) de cada segmento (que empieza en la fecha de un quiebre y termina en el siguiente) y luego se minimiza. Se programó el test para que la frecuencia máxima entre cada quiebre sea el 15% de los datos. No se impuso un límite para el número de quiebres, es decir, encuentra tantos quiebres como permita la restricción del 15%. Dada la frecuencia de las variables dependientes de la regresión (5), es la mínima que podemos imponer para poder realizar nuestras estimaciones.<sup>24</sup>

De todas formas, para analizar si esta restricción afecta los resultados, se repitió el test usando otros valores de restricción para la frecuencia de quiebres, y se encontró que, en general, las fechas de quiebres no son estadísticamente distintas (ya que pertenecen al intervalo de confianza de las anteriores) y en algunos casos aparecían nuevas fechas sin desaparecer las ya encontradas.<sup>25</sup>

Los resultados encontrados por este test se resumen en la tabla 3, donde se especifica las fechas de los quiebres para cada serie de tiempo. Como resultado, se encuentran quiebres en los años 1888, 1900, 1914, 1918 y 1930. La figura 4 presenta los resultados gráficamente. En ella se observa que el quiebre encontrado en el año 1900 corresponde a un auge, por lo tanto, no es de nuestro interés. El quiebre de 1888 tampoco será analizado, por tres principales razones: en primer lugar, no tenemos datos suficientes de las variables familiares anteriores a esa fecha, por lo que no es posible estimar el efecto de una crisis para ese año. En segundo lugar, esa fecha de cambio de régimen no tiene soporte histórico y, por último, gráficamente se muestra que es menor quiebre en magnitud y en duración: la industria estaba recién comenzando y tiene una leve caída antes de comenzar su gran expansión.

Dicho esto, en nuestra estrategia deberíamos usar tres definiciones de PostCrisis: 1914, 1918 y 1930. Sin embargo, producto de la baja frecuencia de los datos, no es posible estimar el impacto usando 1914 y 1918 porque no hay observaciones entre esas dos fechas. Si observamos la información contenida en la base de

---

<sup>23</sup>Más detalles de estos resultados en apéndice C, tabla C.1.

<sup>24</sup>Si no, se encontrará más de un quiebre entre las observaciones de nuestras variables de interés.

<sup>25</sup>Para más detalles, ver apéndice C, tabla C.2.

datos de Anuarios Estadísticos en la tabla 1, que la que posee las variables familiares de interés, notamos que tras el año 1910 está inmediatamente 1918, por lo que la definición de PostCrisis para 1914 y 1918 sería la misma. Entonces, estimaremos la regresión (5) usando las definiciones de crisis en 1918 y 1930. Se elige 1918 y no 1914, porque es más probable que los efectos en las observaciones posteriores a 1918 se deban al episodio de crisis ocurrido en 1918 y no al de 1914.

## 6. Estimaciones

### 6.1. Principales Resultados

Se estima la regresión (5), usando dos *dummies* de PostCrisis para los años posteriores o iguales a 1918 y a 1930 en la misma regresión. Dado que contamos con datos de baja frecuencia, debemos interpretar los resultados como el impacto de mediano plazo de una mayor exposición a dichas crisis, para los años posteriores a ellas.

El controlar por ambas crisis simultáneamente implica que los efectos de 1918 se obtienen a partir de la comparación entre antes y después de dicho año (incluyéndolo), pero hasta 1930. Por otro lado, los efectos de la segunda crisis vienen dados por la comparación de los años entre 1918 y justo anteriores a 1930, con los posteriores o iguales a 1930. Es decir, este último efecto constituye un impacto incremental de la crisis de 1918, porque usa años que ya poseen los efectos de esta primera crisis.<sup>26</sup>

El coeficiente  $\beta_1$  mide el impacto sobre las variables de interés frente a un aumento en 1% en la exposición a la crisis del salitre a causa de la producción agrícola. Además, identificaremos cómo varía este efecto (en puntos porcentuales) desde el departamento menos al más expuesto, que vendrá dado por  $(\text{Exposición máxima} - \text{Exposición mínima}) \times \beta_1$ . Este último efecto corresponderá a la máxima diferencia de impacto entre los departamentos, por lo que es esperable que constituyan efectos grandes en magnitud, ya que la diferencia máxima entre exposición de departamentos corresponde a más de 39 puntos porcentuales.

Entendiendo esto, procedemos a estimar los efectos. En la tabla 4 se presentan los resultados. En primer lugar, se muestran los efectos de la exposición a la crisis de 1918. En la columna (1) observamos que, frente a un aumento de 1% en la exposición a la crisis de 1918, los nacimientos legítimos aumentan en 1,45% en promedio entre antes y después de dicha crisis. En la columna (2) se observa que el impacto análogo sobre los nacimientos ilegítimos es de 1,84%. En la columna (6) se observa que el efecto de una mayor exposición a la crisis de 1918 genera un aumento de 1,56% en natalidad (general). Por último, en la columna (7) se

---

<sup>26</sup>Esto, porque estudiamos que los efectos de la crisis de 1918 son de largo plazo.

muestra un impacto significativo y positivo de 0,079 puntos porcentuales sobre la fracción de hijos ilegítimos (definido como los nacimientos ilegítimos sobre el total de nacimientos). Para entender la magnitud de este último efecto en nivel, comparamos dicho incremento con la fracción promedio de hijos ilegítimos para años previos a la crisis de 1918. Los promedios de las variables de interés se muestran en la tabla 5. En ella, observamos que la media para esta variable en dichos años corresponde a 27,89 por ciento. Esto quiere decir que la exposición a la crisis aumenta la proporción de nacidos ilegítimos en un 0.28 %, lo que corresponde a un cambio relativamente pequeño.<sup>27</sup> Esto se explica con el hecho de que los departamentos más expuestos experimentan un alza en la natalidad ilegítima y en la natalidad general, por lo que la fracción de los nacimientos ilegítimos no tiene un aumento tan significativo como las demás especificaciones.

A excepción del caso de la proporción de hijos ilegítimos, los coeficientes son relevantes en magnitud, ya que tienen una relación mayor que 1: 1 con la exposición (frente a alzas de 1 % en exposición, encontramos cambios levemente mayores a 1 % en las variables). Esto quiere decir que la exposición al salitre explica parte importante de la variación entre estos *outcomes* a lo largo de los departamentos del país en dicha época. Además, tienen significancia al 1 %, exceptuando la fracción de hijos ilegítimos, que es significativo al 10 %.

Como señalamos, podemos obtener también el máximo diferencial de los efectos entre el departamento más y el menos expuesto. Como era de esperar, los efectos son grandes. Para el caso de la natalidad, dicho diferencial corresponde a 61,6 puntos porcentuales. Para el caso de los hijos ilegítimos, dicha diferencia es aún mayor, correspondiente a 72,61 puntos porcentuales.

Una vez analizado los efectos de la exposición a la crisis de 1918, procedemos a ver los efectos análogos de 1930. En la tabla 4, se presentan los coeficientes. Estas estimaciones constituyen efectos incrementales a la crisis de 1918, por lo que no llama la atención que los resultados tengan menor nivel de significancia y, para la mayoría de las variables, efectos menores en magnitud, a pesar de representar un episodio más severo.

Se encuentra impacto significativo al 10 % sobre el número de matrimonios y el número de nacimientos, ambos con coeficientes negativos. En la columna (3) observamos que, al aumentar en 1 % la exposición a la crisis de 1930, el número de matrimonios disminuye en 22,31. De manera semejante, en la columna (7) se observa una reducción de 54,99 en el número de nacimientos. El promedio de matrimonios para los años previos a esta crisis corresponde a 478, por lo que una disminución de 22,31 es relevante en magnitud. Corresponde a una disminución de 4,6 %. El promedio análogo de nacimientos corresponde a 2.843, por lo que la reducción de 54,99 nacimientos representa un 1,9 %, lo cual es relevante, pero menor al cambio encontrado en matrimonios.

Obtenemos también el diferencial máximo para estos dos últimos efectos. Entre el departamento más expuesto

---

<sup>27</sup>Esto fue obtenido calculando el porcentaje de 27,89 que representa 0,079.

y el menos expuesto, la diferencia de efecto en nivel sobre matrimonios es 879,9, y sobre nacimientos es 2.168,8. Estos efectos son, como era esperable, grandes en magnitud, dada la gran diferencia en puntos porcentuales existente entre el departamento más y menos expuesto.

Observamos que, frente a la exposición a la crisis de 1918, el efecto sobre los nacimientos ilegítimos es mayor que el efecto sobre los hijos legítimos. Esto sería consistente con la hipótesis de que para los padres sea relativamente más caro tener hijos legítimos, a los cuales posiblemente destinan más cuidado, tiempo y bienes necesarios para la crianza, por lo tanto, frente a reducciones en ingresos laborales, los legítimos presentan un incremento menor, lo que también concuerda con la disminución (aunque no estadísticamente significativa) observada en el número de matrimonios en la columna (3) producto de la exposición a la crisis en 1918.

El efecto positivo sobre la natalidad de esta misma crisis se puede explicar con los mecanismos presentados en la sección 3 de Marco Teórico. En primer lugar, se argumentó que, si la crisis genera respuestas más fuertes entre las mujeres que los hombres, se observa incrementos en fertilidad. Esto es posible si los hogares se encuentran en un tramo de salarios medios, que les permita costearse un hijo adicional. Por otra parte, si se tiene en cuenta la calidad, nuevamente es esperable observar incrementos en las tasas de natalidad frente a reducciones en calidad. Esto es justamente lo observado, ya que se incrementa el porcentaje de nacimientos, pero disminuye la calidad, traducida en el incremento porcentual relativamente mayor de los nacidos ilegítimos que el de los legítimos, variable usada como proxy de calidad. Dada la escasa participación laboral femenina de la época, es razonable suponer que estos efectos se deben a que las respuestas de las mujeres fueron relativamente mayores a las de los hombres, pero no necesariamente recibieron un shock mayor. En cuanto a la consistencia con la literatura, analizamos varios estudios que encuentran relación negativa entre ingresos femeninos y fertilidad, como Doepke, Hazan & Maoz (2007) y Autor, Dorn & Hanson (2015).

En cuanto a la crisis de 1930, es importante mencionar que coincide con la Gran Depresión. Esta última naturalmente fue un fenómeno mucho más extenso, de origen externo y efectos que van más allá del colapso salitrero. Sin embargo, el modo en que ella impacta a nuestras estimaciones es únicamente vía el grado de exposición de cada departamento. La Gran Depresión, además de acabar con la industria salitrera, tuvo otros efectos relevantes para nuestra identificación, como el impacto en la producción y exportación de cobre. Los principales yacimientos de este mineral eran Potrerillos y Chuquicamata, ubicados en el Norte Grande, y El Teniente, ubicado en la provincia de O'Higgins. Los dos primeros pueden haber constituido un mercado adicional de consumo de productos agropecuarios (por estar ubicados en el norte) aunque en menor medida que el caso del salitre, pues el cobre era entonces un mineral con mucho menor nivel de explotación.

Esto implica que las disminuciones de exportación y producción de cobre generadas a partir de la Gran Depresión pueden estar afectando las estimaciones obtenidas. Por esto y por el hecho de que la crisis de 1930 llevó al término total de la explotación salitrera, era esperable obtener efectos significativos de esta segunda crisis, a pesar de que correspondieran a efectos incrementales de 1918.<sup>28</sup>

Los impactos adicionales observados en la exposición a la crisis 1930 es que disminuyen los matrimonios y la natalidad. Dichos efectos son consistentes con la evidencia de shocks adversos a los hombres y con shocks muy severos en los salarios en general. En cuanto a lo primero, es razonable suponer que al menos parte importante del shock fue hacia los hombres, producto de la baja participación laboral femenina en la época. En cuanto a la gravedad de la crisis, observamos que esta corresponde a un episodio más severo que la de 1918 (al menos en las exportaciones de salitre en el gráfico 3), por lo que a pesar de que pueden haber caído los retornos laborales de las mujeres, la caída en empleo general puede haber sido de tal magnitud, que llevó a resultados negativos en natalidad y matrimonios. Esta evidencia es consistente con la encontrada por Alam & Pörtner (2012) y por Black et al (2011), entre otros.

Por último, al comparar los efectos entre ambas crisis, se logra ahondar en el estudio de impacto de distintos niveles de severidad de un episodio. La evidencia existente indica efectos heterogéneos en natalidad según el grado de severidad del shock correspondiente (Evans, Hu & Zhao, 2008). Incluso, hay estudios que indican que los efectos bajo distintos grados de severidad del shock dependen de los niveles de ingresos (o de activos) de las familias (Pörtner, 2008). Acorde con dichos estudios, nosotros encontramos evidencia de que la exposición a la crisis más severa (1930) generó reducciones en natalidad, mientras que la menos severa (1918) generó aumentos en esta variable.

## 6.2. Discusión en torno a la Identificación

En la sección 5.2 se explicitaron los supuestos necesarios para obtener estimaciones internamente válidas. En esta sección analizaremos los posibles problemas que amenazan la validez de la exogeneidad del grado de exposición al salitre, aproximado como la productividad relativa entre productos, cabotaje y especialización agrícola. Debemos analizar si cada uno de los dos componentes que conforman la variable de exposición es exógeno.

Se argumentó que el primer componente, referido a la productividad relativa entre cultivos de cada departamento, es exógena por depender de factores climáticos, por tomar un promedio de 30 años y por ser medido en años muy posteriores al término de la industria salitrera. Además, porque los porcentajes de cabotaje al

---

<sup>28</sup>Si la crisis de 1930 no fuera más severa que la de 1918, los efectos incrementales podrían haber sido cero.

Norte Grande están medidos en 1895 y porque presentan baja variación en el tiempo.

Para el caso del segundo componente, referido a la razón de PIB agrario sobre PIB provincial en 1890, argumentamos su exogeneidad por estar medido en un año previo al auge salitrero. Sin embargo, puede ser que esté relacionado con algún factor inobservable propio de ese año, que afecte nuestras estimaciones. Por lo tanto, para enfatizar su exogeneidad, analizaremos si los valores relativos de este ratio entre las provincias se mantienen a lo largo del tiempo. En la figura 5 observamos las tendencias que han seguido estas razones para las provincias entre los años 1888 y 1919. Observamos que, excepto para Cautín y Chiloé, dichos valores relativos se han mantenido constantes.

El hecho que sean invariante en el tiempo indica que se determinan a partir de las ventajas competitivas, y no por el salitre o por otro factor inobservable propio de cada año. Además, este gráfico nos ayuda a concluir que esta variable exógena es una buena proxy de qué tan especializada estaban las provincias en la agricultura durante el auge salitrero, que es cuando se determina su nivel de exposición a la crisis.<sup>29</sup>

Otro supuesto para la que la *Exposición* sea exógena es que cualquier efecto generado por el colapso salitrero que se dé en forma homogénea entre los departamentos, o en forma no correlacionada con la variable de *Exposición*, no daña las estimaciones.

Es por esto que analizamos si existe correlación entre nuestro grado de exposición y dichos efectos del salitre. Como principales efectos a analizar se encuentran el gasto del gobierno y la migración.

En primer lugar, se estima la correlación entre la variable de exposición y los gastos del gobierno por departamento y por año entre 1900 y 1909, en pleno auge del salitre. Luego, se estima la correlación de esta misma variable con el gasto per cápita del gobierno para 1892, antes del auge salitrero.<sup>30</sup> Encontramos que ambas muestran una correlación negativa, pero no significativa.<sup>31</sup> El signo de la primera de ellas indicaría que cuando el gobierno se enriqueció, puede haber hecho transferencias a los departamentos menos beneficiados por el auge. Así, los más expuestos fueron quienes menos recibieron aportes del gobierno durante el boom salitrero entre 1900 y 1909, porque fueron justamente los más beneficiados por el crecimiento del salitre.

Sin embargo, como se dijo, esta correlación no es estadísticamente distinta de cero, por lo que argumentamos que no daña la exogeneidad de la agricultura como instrumento de la exposición a la crisis. Así mismo, el incentivo en las manufacturas, otro de los efectos del salitre, lo asumiremos como no correlacionado o correlacionado negativamente con *Exposición*. Esto, porque muy probablemente el incentivo de las manufacturas

---

<sup>29</sup>Se tienen datos para PIB agrario y provincial cada 10 años y lo que se hizo para obtener datos anuales fue asumir tendencias lineales entre dichas observaciones decenales (Badia Miró, 2008). Por lo tanto, en lo que hay que fijarse es en los ratios relativos cada 10 años. Esto no afecta las conclusiones obtenidas.

<sup>30</sup>En este caso medido como gasto municipal y como subvención del gobierno a las municipalidades.

<sup>31</sup>Para más información ver apéndice B, tabla B.1.

haya ido de la mano con el gasto del gobierno por departamento.

Incluso, aunque la correlación entre gasto del gobierno y grado de exposición fuera estadísticamente significativa, las estimaciones seguirían siendo relevantes, porque al ser una correlación negativa, los coeficientes subestimarían el impacto de una mayor exposición a la crisis, por lo que corresponderían a *lower bounds*. Nos ponemos en este caso porque la baja cantidad de datos puede llevar a coeficientes poco significativos. El p-value de la correlación es 12 %. Por lo tanto, puede ser que con más datos, obtuviéramos una correlación negativa y significativa.

Otro de los efectos relevantes a analizar es la migración. Sin embargo, más que correlacionarse con *Exposición*, lo que posiblemente sucede es que esta migración es un canal por el cual la crisis salitrera afecta a la composición promedio de las familias por departamento. Esto será estudiado en la sección 6.4 de mecanismos. De todas formas, testeamos la correlación entre migración y exposición y los resultados arrojan coeficientes positivos, pero nuevamente no significativos.<sup>32</sup>

Así, argumentamos que los efectos encontrados en este trabajo de investigación son válidos. Si se pudiera controlar por el gasto del gobierno, esperaríamos que los efectos encontrados fueran iguales, o aun mayores por la correlación negativa con el gasto público.<sup>33</sup>

## 6.3. Chequeo de Robustez

### 6.3.1. Impacto de Auge del Salitre

A pesar de que para identificar las fechas de crisis se hizo un test de quiebre estructural, en esta sección se busca validar los resultados testeando si se obtienen efectos similares al no fijar fechas exactas de crisis. Esto lo hacemos porque no se pudo estimar efecto del quiebre encontrado en 1914. Para ello, se estima la siguiente regresión:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{Exposición}_i \times \log \text{Precio Salitre}_t + D_i + D_t + E_{it} \quad (6)$$

Aquí buscamos estimar el impacto de una mayor exposición de los departamentos a cambios porcentuales en el precio del salitre sobre variables de planificación familiar. Los resultados obtenidos serán robustos si encontramos coeficientes que, al menos, vayan en la dirección opuesta a la estimación original, dado que en

<sup>32</sup>Los resultados están en el apéndice B, tabla B.2.

<sup>33</sup>Pero, por falta de buenos datos, no se pudo. Como se dijo, se cuenta con mediciones de gastos municipales para muchos departamentos en 1892 y, para los que están, no se puede asegurar que estén completos (no están para todas las municipalidades que constituyen cada departamento).

este caso estamos estimando el impacto de la exposición al auge o crecimiento del salitre. Se utiliza el precio del salitre del año anterior para estimar el impacto sobre nacimientos, índice de masculinidad al nacer y legitimidad de los hijos, ya que desde que se concibe un hijo hasta que nace pasa poco menos de un año. Para el caso de los matrimonios, se usa el precio del año correspondiente. Se define el precio en logaritmo, ya que al aproximar los ingresos de las personas es más relevante el cambio porcentual que el cambio en nivel. Por lo tanto, los coeficientes que obtendremos reflejan el impacto de un aumento de 1 % en la exposición al salitre, cuando el precio de este también aumenta en 1 %.

Los resultados se presentan en la tabla 6. Se observan efectos positivos y significativos sobre matrimonios y nacimientos, ambas variables medidas en nivel. Así, los coeficientes encontrados indican que el número de matrimonios aumenta en 38,11 y la natalidad en 97,91 frente a un alza en 1 % de la exposición cuando el precio del salitre está aumentando en 1 %. También, en la columna (4) observamos un impacto significativo sobre el nacimiento de hijos ilegítimos, que disminuyen en 0,522 %. Los dos primeros efectos son significativos al 1 % y el último al 10 %.

Semejantemente con el caso original, usamos como referencia el promedio de las variables para todos los años de la muestra, ya que en esta especificación no estamos agrupando entre pre y post crisis. Como se dijo, en la tabla 5 se muestra que el promedio de los nacimientos es 2.570, por lo que un aumento de 97,91 reflejaría un 3,8 % sobre el promedio. Para el caso de los matrimonios, el promedio es 652, por lo que un incremento de 38,11 corresponde a un alza de 5,84 % sobre el promedio. Así, podemos concluir que, al menos relativo al promedio de todos los años y todos los departamentos, estos corresponden a alzas relevantes.

Podemos afirmar entonces que el efecto encontrado de la crisis de 1918 sobre alzas en natalidad no es robusto al auge, pero el efecto de alzas en los nacimientos ilegítimos sí lo es. Para el caso de la exposición a la crisis de 1930, en cambio, los efectos sobre disminución en matrimonios y natalidad son ambos robustos al auge en cuanto a la dirección de sus efectos.

Se busca a continuación comparar las magnitudes de estos efectos con las de los impactos originales. Para esto, debemos antes calcular la variación en los precios producto de la crisis de 1930.<sup>34</sup> Luego, con dichas variaciones podremos escalar los resultados aquí obtenidos, que corresponden a efectos de alzas en 1 % en los precios. Analizaremos los tamaños de los efectos resultantes sobre matrimonios y natalidad en nivel, ya que en ambas especificaciones son significativos los efectos sobre estas variables.

El problema es que no es obvio qué años usar para el cálculo de variación en los precios producto de la crisis

---

<sup>34</sup>Usamos este episodio solamente, porque, como se señaló previamente, los efectos correspondientes a la crisis de 1918 no son, en general, robustos al auge.



de 1930. Si tomamos los precios promedio entre antes y después de la crisis de 1930 (pero posteriores a 1918), encontramos una caída en el precio del salitre de 40,952%. Escalando los coeficientes de la tabla 6 por este valor, obtenemos impactos mayores que los encontrados con la identificación principal.<sup>35</sup> En el apéndice D.1 presentamos cálculos análogos utilizando otras medidas de variación en precios durante la crisis de 1930. Con todas ellas obtenemos efectos consistentemente mayores en esta especificación que en la original.

Estas diferencias en magnitud pueden ser generadas por varias razones. Primero, la regresión original no toma en cuenta posibles fluctuaciones o trayectorias de las variables dependientes, que pueden venir dadas por fluctuaciones en los precios. Lo que hace es justamente agrupar las observaciones para años previos y posteriores a la respectiva crisis y obtiene un promedio para ellas, sin identificar el año de cada observación y, por lo tanto, no toma en cuenta el precio del salitre en cada año. Es decir, solo permite fluctuaciones en los años de crisis, puesto que el resto de los cambios en precios están capturados por el efecto fijo tiempo. Por otro lado, puede ser que alzas en el precio no sean análogas a caídas en él, producto de que la elasticidad ingreso de las variables sea distinta frente a cambios positivos o negativos en este ingreso.

Buscando validar los resultados de la prueba de robustez, se realizó el mismo ejercicio anterior, pero en vez de usar el precio, se usó como proxy de la industria salitrera el valor de la producción (medida en pesos del 2003).<sup>36</sup> No se encuentran impactos estadísticamente significativos, pero al menos los signos de los coeficientes de matrimonio y nacimientos en nivel son, al igual que el caso anterior, positivos.<sup>37</sup>

### 6.3.2. Redefinición de Grado de Exposición

Dado que los efectos obtenidos de la crisis del salitre fueron encontrados otorgando una forma estructural a la regresión principal, en esta sección testaremos si se obtienen resultados similares al redefinir la variable de grado de exposición.

Continuamos usando la producción y el cabotaje de los principales cultivos agrícolas comercializados con el Norte Grande, pero, en este caso, en vez de usar el *siutability index* de la GAEZ, usamos la producción provincial de 1884, por ser el primer año, previo al auge salitrero, en el que se obtienen datos completos. Además, al igual que la estrategia original, se controla por la importancia relativa de la agricultura sobre la provincia. Esta nueva forma de exposición se obtiene a nivel provincial.

Así, este nuevo grado de exposición queda definido de la siguiente forma:

<sup>35</sup>El impacto sobre los matrimonios sería de 1560,68, mientras que en la estrategia original encontramos un impacto de 22,31

<sup>36</sup>Se eligió producción y no exportaciones porque para esta última no se cuentan con datos posteriores a 1929.

<sup>37</sup>Para más información ver apéndice D tabla D.1.

$$\begin{aligned}
\text{Exposición } 1884_i &= \frac{\sum_p \text{Valor Producción } 1884_p \times \% \text{Cabotaje } NG_p}{\sum_p \text{Valor Producción } 1884_p} \\
&\times \frac{\text{PIB Agrario } 1890}{\text{PIB Total Provincial } 1890}
\end{aligned} \tag{6.1}$$

Con esto, suponemos que la producción agrícola relativa entre productos de cada provincia en 1884 es exógena a la industria salitrera. Como se argumentó, es altamente probable que esta producción dependa principalmente de factores climáticos y no tenga relación con el auge del salitre, ya que esta todavía no había sido incentivada por la demanda de productos agrícolas proveniente del Norte Grande. Esta definición de exposición asume invariante (frente al auge salitrero) el valor de la exposición relativa entre provincias, y no entre departamentos, que son unidades de análisis más pequeñas. Además, al igual que el caso original, suponemos que el cabotaje por producto en 1895 y la razón de PIB agrario sobre PIB total en 1890 son exógenas.

Se optó por hacer este chequeo de validez interna para analizar la robustez del supuesto utilizado al definir el grado de exposición original, el cual consistía en que *suitability index* sea exógeno al salitre. Se espera obtener resultados similares, aunque probablemente menos significativos, dado que, al usar *clusters* por provincia, los errores estándares debieran aumentar.

Los valores calculados para esta nueva definición de exposición provincial están entre 1,07 y 29,99 por ciento, donde el primero corresponde a Valparaíso y el segundo a Llanquihue. En la tabla D.2 del apéndice D, se presentan los grados de exposición según cada provincia. Dichos valores se asemejan a los de la definición original, donde habíamos obtenido las mismas provincias menos y más expuestas. Aunque, como era de esperar, se diferencian en que estos valores son menores a los originales, dado que aquí agrupamos por provincias, que admite menor extremidad en la variable. Por esta diferencia en escala de la exposición, esperaríamos obtener coeficientes levemente mayores al estimar la regresión (5) en esta sección.

Los resultados se encuentran en la tabla 7. En ella se observa que, para la crisis de 1918, se mantiene la dirección de los efectos para todas las variables de interés, pero, dado el crecimiento de los errores estándares, estos dejan de ser significativos. En cuanto a la magnitud, tal como se señaló, los efectos aquí encontrados son levemente mayores.

Los efectos de una mayor exposición a la crisis de 1930, al igual que el caso anterior, tienen la misma dirección de impacto. En cuanto a la significancia, encontramos en la columna (3) que una mayor exposición a la crisis de 1930 hace disminuir los nacimientos ilegítimos en 1,408 % (estadísticamente significativo al 1 %). El efecto

del paso de la menor exposición a la mayor corresponde a 40,71 puntos porcentuales. Además, en la columna (7) se observa una reducción en la natalidad de 1,065% en promedio (significativo al 10%), donde el efecto del cambio máximo de exposición es 30,79 puntos porcentuales. Así, los resultados sobre natalidad de la exposición a la crisis de 1930 son robustos al cambio de variable *Exposición*.<sup>38</sup>

## 6.4. Mecanismos

En esta sección estimaremos los posibles mecanismos por los cuales la crisis del salitre impactó los nacimientos, los matrimonios y los nacidos ilegítimos.

Los principales mecanismos a testear son los ingresos, medidos como empleo y empleo por sexo, y la migración. Con esto, seremos capaces de argumentar si podemos o no interpretar los resultados como provenientes únicamente de reducciones en ingresos y no de otros efectos.

Como vimos en la sección 4, tras la crisis numerosos empleados de las salitreras migraron hacia la zona centro-sur en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo. Si los patrones de migración difieren significativamente entre los departamentos con distinto nivel de exposición, entonces la estimación de los coeficientes puede estar capturando no solo efectos de ingreso, sino también efectos provenientes de migración.

Existe la posibilidad de que la migración no afecte la exogeneidad de la crisis como instrumento de los ingresos, es decir, que no dañe la interpretación de los efectos como provenientes únicamente de efectos en ingresos. El primer caso en que esto puede ocurrir es que si las personas que migraran tengan las mismas preferencias por composición que el promedio de las familias de los departamentos de los cuales emigraron e inmigraron. Otra alternativa es que los migrantes que hayan tenido preferencias homogéneas por composición familiar se hayan ido en igual proporción a todos los departamentos del centro y sur, afectándolos a todos por igual, sin afectar entonces la composición relativa entre los mismos.

Sin embargo, Johnson (1978) afirma que hay departamentos que recibieron un mayor flujo de migración que otros y asegura que estos se relacionan directamente con los ingresos de cada lugar. Esto estaría indicando que la migración, que se encuentra en los no observables, se correlacionan con la crisis y dañan la exogeneidad de esta como instrumento.<sup>39</sup>

Dicho esto, procedemos a estimar nuevamente la regresión (5), usando como variable dependiente los mecanismos de migración y empleo. Es esperable obtener efectos no estadísticamente significativos, por la baja

---

<sup>38</sup>Aunque aquí la significancia está dada por la variable en logaritmo, mientras que en la especificación original está dada por la variable en nivel.

<sup>39</sup>Para que la crisis sea un instrumento exógeno de ingresos, tiene que afectar a las variables resultado solo por medio de este. Sin embargo, si afecta a las familias también por medio de la migración, no sería un shock totalmente exógeno a los ingresos.

frecuencia de los datos.<sup>40</sup>

En las tabla 8 se muestran los resultados de las estimaciones usando como grado de exposición a la crisis la definición original y controlando conjuntamente por ambas crisis. Como era de esperar, en ella se observa que ningún coeficiente es significativo. Sin embargo, es interesante analizar los signos para ver la dirección del impacto. La columna (1) muestra que el impacto sobre migración es positivo para ambas crisis. Lo mismo sucede con el empleo agrícola en la columna (6), mientras que los efectos sobre población urbana, el empleo total y empleo por sexos son negativos.

Los signos indican que producto de las crisis se generó migración, probablemente proveniente del Norte Grande (como se observa en el gráfico 2) hacia las zonas más expuestas, ya que ellas se habían enriquecido en el período justamente anterior con el auge del comercio hacia el norte, lo que concuerda con la estructura otorgada a la regresión principal. El que la población urbana disminuya es consistente con esta explicación.

Como vemos, hay un alza (no significativa) del empleo agrícola. Esto no necesariamente se opone a la estrategia de identificación, en que los departamentos fueron golpeados por la crisis salitrera producto de la caída de demanda de productos agropecuarios. Los departamentos más afectados son los que menos posibilidades de sustitución tenían entre la agricultura y otros sectores. Esto puede llevar a que, frente a la crisis, la agricultura tome aún más relevancia (en aquellas provincias donde ya era muy importante). El empleo en otros sectores, al ser menos relevante en los ingresos provinciales, puede ser lo primero en caer. Es posible que dichos departamentos financiaban este empleo de otros sectores con los ingresos provenientes del comercio con el Norte Grande, y cuando este cae, se ven directamente afectados.

Los efectos en empleo son sustantivamente mayores para la crisis de 1930. Además, en cada crisis, el efecto sobre el empleo masculino es mayor que el femenino. Con estos resultados es posible afirmar que los departamentos más expuestos son los que se ven más afectados en empleo. La disminución en el empleo femenino en ambas crisis, junto con el hecho de que la crisis de 1930 fue más severa que la de 1918 en su efecto sobre empleo total, explican la obtención de aumentos en natalidad frente a la exposición de la primera, pero disminuciones frente a la segunda. A pesar de que las reducciones en empleo femenino en 1918 son menores a las del masculino, se puede explicar las alzas en fertilidad mediante una relativamente mayor respuesta de las mujeres que de los hombres, independiente de la magnitud del shock.

Si bien los resultados de este apartado son no significativos, no podemos asegurar que la crisis solo afectó a las familias por medio de reducciones en ingresos. Por lo tanto, interpretamos los efectos de una mayor exposición a la crisis salitrera como efectos provenientes de los ingresos, pero teniendo en cuenta la migración orientada

---

<sup>40</sup>Los datos de empleo por sexo están para los años 1875, 1885 1895, 1907, 1920 y 1940, y se tienen solo a nivel provincial.

hacia las zonas agricultoras. Los resultados obtenidos, como se dijo, son consistentes con la literatura que relaciona ingresos con variables de planificación familiar.

## 7. Conclusiones

Desde que Becker en su paper de 1960 desarrolló la teoría de la fertilidad y el mercado del matrimonio, se ha intentado estimar el efecto de cambios en ingreso sobre variables de planificación familiar, como fertilidad, matrimonio, legitimidad y sexo de los hijos. Dado que el ingreso es una variable endógena en relación a las decisiones de composición familiar, se han utilizado diversos instrumentos para solucionar este problema. En el caso de esta investigación, aproximamos el ingreso por medio del shock al precio de un *comodity* de gran relevancia en los ingresos regionales de un país.

Estimamos el efecto de la exposición a la crisis del salitre en Chile a principios del siglo XX en los departamentos no salitreros, sobre las decisiones de matrimonio y tenencia de hijos, legítimos o ilegítimos. En la estrategia de identificación se usa una regresión estructural, que asume que los departamentos más afectados son los que más productos agrarios comerciaban con el Norte Grande en la época del auge de dicha industria, pero, sobre todo, aquellos más especializados en la producción agrícola en general.

Para definir la crisis por medio de los datos, se hizo un test de Bai & Perron (1998) para buscar cambios de regímenes en el salitre. Se encuentran quiebres en 1918 y 1930. Con ellos, se observa que un aumento de 1% en la exposición a la crisis de 1918 hizo aumentar la natalidad en 1,56% y el nacimiento de los hijos ilegítimos en 1,84%, consistentemente con la evidencia de shocks adversos al empleo femenino. Por otro lado, la mayor exposición crisis de 1930, que representó un impacto más severo y duradero sobre el ingreso de las regiones, generó reducciones internamente válidas en el número de nacimientos de 54,99 y en el número de matrimonios, que disminuyó en 22,31 en promedio entre antes<sup>41</sup> y después de dicha crisis. Estas reducciones en nivel representan disminuciones de 2% aproximadamente (con respecto al promedio observado previo a dicha crisis), lo que refleja efectos relevantes. No se encuentra evidencia de impacto sobre el índice de masculinidad al nacer en ninguno de los dos episodios. Los posibles canales analizados que llevan a estos efectos son las reducciones en empleo femenino para ambas crisis y las mayores reducciones en empleo total para la crisis de 1930 que para la de 1918.

El aporte de este trabajo es ahondar en los estudios de impacto de reducciones en ingresos sobre decisiones de composición familiar, sobre todo para un país de bajo nivel de desarrollo como lo era Chile hasta principios

---

<sup>41</sup>Pero después de 1918, por lo tanto son efectos incrementales.

del siglo XX. Proveemos evidencia del efecto indirecto de un shock en ingresos a nivel regional, aportando especialmente para el caso de la natalidad ilegítima, en que la evidencia es muy escasa. Asimismo, logramos ahondar en los estudios que investigan el impacto de distintos niveles de severidad de un episodio sobre composición familiar, ya que las crisis difieren en su nivel de gravedad y en sus efectos.

Nuestros hallazgos aportan en la discusión, ya que es relevante para las políticas públicas conocer lo que ocurre en la composición familiar en situaciones adversas como lo fue el colapso salitrero y su impacto en la agricultura de la región centro - sur. Chile, y los países en general, están experimentando grandes cambios en cuanto a la constitución y estructuras familiares. Es importante determinar las causas, sobre todo a partir de su propia historia.

Sería interesante continuar con extensiones que analicen el efecto del gasto de gobierno sobre las decisiones de fertilidad y matrimonio con la construcción de instrumentos que tengan en cuenta la variación en este factor y analizar si los efectos aquí encontrados se acrecientan. Además, se podría intentar hacer aproximaciones más exactas de retornos laborales, para mejorar en la estimación de los canales que permiten obtener estos efectos.

## Referencias

Alam, S; Pörtner, C. (2012). Agricultural Shocks and Family Planning.

Alderman, H; Gertler, P. (1997). Family Resources and Gender Differences in Human Capital Investments: The Demand for Children's Medical Care in Pakistan.

Autor, Dorn; Hanson.(2015).The Labor Market and the Marriage Market: How Adverse Employment Shocks Affect Marriage, Fertility, and Children's Living Circumstances.

Badia-Miró, M (2008). La localización de la actividad económica en Chile 1890-1973. Su impacto de largo plazo. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

Badia-Miró, M. (2015). La evolución de la localización de la actividad económica en Chile en el largo plazo: la paradoja de un caso de extrema concentración en ausencia de fuerzas de aglomeración. Cuadernos de Economía.

Beker, G. (1960). An Economic Analysis of Fertility. Demographic and Economic Change in Developed

Countries.

Beker, G; Lewis, H. (1973). Interaction between quantity and quality of children.

Black et. al (2004). The Economic Impact of the Coal Boom and Bust. *Economic Journal*.

Black. et.al (2011). Are children normal?. Discussion paper series n 5959.

Cariola, C ; Sunkel, O. (1982). Un siglo de historia económica de Chile 1830 – 1930. Dos ensayos y una bibliografía. Ediciones Cultura Hispánica del Instituto de Cooperación Iberoamericana.

Caucutt, E; Guner, N; Knowles, J. (2002). Why Do Women Wait?: Matching, Wage Inequality and the Incentives for Fertility Delay.

Chen, L; Huq, E; D’Souza, S. (1981). Sex Bias in the Family Allocation of Food and Health Care in Rural Bangladesh.

Díaz, J.; Lüders. R. y Wagner, G. (2016). Chile 1810-2010. La República en Cifras. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile [en preparación].

Doepke, Hazan , Maoz .(2007). The Baby Boom and the World War II: A Macroeconomic Analysis.

Evans, R. W; Hu, Y; Zhao, Z. (2008). The Fertility Effect of Catastrophe: U.S. Hurricane Births.

Gandarillas, J; Ghigliotto, O; Michels; Semper, E. (1904). La industria del Salitre en Chile. *Revista Oficial de Minas, Metalurgia y Salinas*. Vol 52, año 1904.

Geisse, G. (1983). *Economía y Política de la Concentración Urbana en Chile*.

Gornau, R. (1976). Leisure, Home Production and Work–The Theory of The Allocation of Time Revisited. NBER Working Paper No. 137.

Hernandez, R. (1930). El Salitre (Resumen histórico desde su descubrimiento y explotación). Asociación de Productores de Salitre en Chile. Valparaíso, Fisher Hnos.

Iyigun, M; Lafortune, J. (2016). Why Wait? A Century of Education, Marriage Timing and Gender Roles.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2010). Estadísticas del Bicentenario: Evolución de la Población de Chile en los últimos 200 años.

INE. Instituto Nacional de Estadísticas. Anuarios Estadísticos. Varios años. Archivo INE.

INE. Instituto Nacional de Estadísticas. Censos Históricos. Varios años. Archivo INE.

Jensen, R. (2012). Do labor market opportunities affect young women's work and family decisions. The Quarterly Journals of Economics.

Jones, L; Schoonbroodt, A ; Tertilt, M. (2008). Fertility Theories: Can They Explain the Negative Fertility-Income Relationship?

Jonson, A. (1978). Internal Migration in Chile to 1920: it's relationship to the labor market, agricultural growth and urbanization.

Klasen, S. (1999). Gender Inequality in Mortality in Comparative Perspective

Lindo, J (2010). Are children really inferior goods? Evidence from displacement – driven income shocks.

Lindstrom, D; Berhanu, B. (1999). The impact of war, famine, and economic decline on marital fertility in Ethiopia.

Lovenheim, M; Mumford, K (2010). Do family wealth shocks affect fertility choices? Evidence from housing market. The Review of Economics and Statistics, May 2013, pages 464-475.

Matus, M. (2013). Crecimiento sin Desarrollo. Precios y salarios reales durante el Ciclo Salitrero, 1880-1930.

Ministerio de Hacienda (1925). Antecedentes sobre la Industria Salitrera.

Mobarak, A; Kuhn, R ; Peters, C (2013). Consanguinity and Other Marriage Market Effects of a Wealth Shock in Bangladesh.

Pörtner, C. (2008). Gone with the wind? Hurricane risk, Fertility and Education.

Qian, N.(2008). Missing women and the price of tea in China: the effect of sex-specific earnings on sex imbalances.



Raschky, P; Wang, L.C (2012). Reproductive Behaviour at the End of the World: The Effect of the Cuban Missile Crisis on U.S. Fertility.

Rodgers, J. L; John, C. A; Coleman, R. (2005).Did Fertility go up After the Oklahoma City Bombing? An Analysis of Births in Metropolitan Counties in Oklahoma, 1990 - 1999.

Sen, A. (1990). More than 100 million Women are Missing. The New York Review of Books.

Sutulov, A. (1975). El cobre chileno.

Udry, J.R. (1970). The Effect of the Great Blackout of 1965 on Births in New York City.

UNICEF (2011). Child Marriage.

United Nations. (2011). World Population Prospects, the 2010 Revision. Volume I.

Véliz, C. (1961). Historia de la Marina Mercante de Chile.

Venegas, A. (1910). Sinceridad: Chile íntimo en 1910. Patrimonio Cultural Común.

Tabla 1: Bases de Datos

	Anuarios Estadísticos	Censos Históricos
Años Base de Datos	1862	1865
	1870	1875
	1876	1885
	1879	1895
	1887	1907
	1896	1920
	1910	1930
	1918	1940
	1921	
	1924	
	1927	
	1930	
	1935	
	1940	
	1943	
	1948	
	Información	Nacimientos
Nacimientos por sexo		Población por zona (urbana o rural)
Nacimientos legítimos		Empleo por sector y por sexo
Matrimonios		Migración

Tabla 2: Grados de Exposición según Idoneidad Agrícola por Departamento

Provincia	Departamento	(1) Cebada	(2) Frijoles	(3) Papas	(4) Trigo	(5) Alfalfa	(6) Productividad Relativa	(7) PIB agrario/PIB prov 1890	(8) Exposición
Valparaíso	Valparaíso	3609.387	2689.545898	2474.267	3756.263	2339.162	0.589558	0.019055068	0.011232239
Valparaíso	Quillota	2578.435	1699.130005	1899.217	2678.652	1615.87	0.596968	0.019055068	0.011373259
Santiago	Santiago	1132.484	602.6416016	607.2003	1142.401	752.9854	0.598596	0.036989082	0.022137188
Santiago	Melipilla	2371.969	1743.073486	1657.856	2386.585	1887.304	0.604544	0.036989082	0.022357849
Coquimbo	Serena	29.34615	1.971153975	8.740385	28.86539	1.971154	0.559829	0.071769476	0.040166058
Coquimbo	Elqui	21.65248	0.148936003	0	22.86525	0.148936	0.501356	0.071769476	0.035967837
Coquimbo	Illapel	542.8666	48.77777863	325.9333	577.6889	2.633333	0.571328	0.071769476	0.040991589
Coquimbo	Coquimbo	1222.778	14.55556011	674.7778	1222.778	14.55556	0.584162	0.071769476	0.041911822
Coquimbo	Ovalle	1003.163	30.69766998	631.7132	1039.953	18.51163	0.585191	0.071769476	0.04198589
Coquimbo	Combarbalá	526.7097	0	459.8387	591.8549	0	0.595479	0.071769476	0.042723724
Concepción	Talcahuano	4478.5	4316.5	4537.5	6567	4219.5	0.588484	0.085408419	0.050252529
Concepción	Tomé	5450.15	3353.949951	3563.85	5425.55	3632.1	0.589844	0.085408419	0.050368268
Concepción	Concepción	4056.111	3012.583496	3228.25	4897.583	3370.25	0.59219	0.085408419	0.050568499
Concepción	Yumbel	3711.37	2382.795898	2760.481	3838.611	2421.389	0.600785	0.085408419	0.05130288
Chiloé	Ancud	2746.273	0	2320.782	2981.964	2925.709	0.673325	0.109601885	0.073776562
Chiloé	Quinchao	4236.25	0	2675.875	4236.25	4433	0.673716	0.109601885	0.073819494
Chiloé	Castro	3150.589	0	2105.716	3208.347	3396.095	0.674703	0.109601885	0.073927606
Aconcagua	Los Andes	984.5555	524.604248	636.7813	1030.035	528.3184	0.592141	0.156355053	0.092565967
Aconcagua	Petorca	1041.715	575.0916138	757.2106	1074.695	686.3863	0.606525	0.156355053	0.094814843
Aconcagua	San Felipe	93.44	29.76000023	38.28	93.44	65.56	0.6099	0.156355053	0.095338317
O'Higgins	Rancagua	1294.816	804.6842041	894.0526	1248.579	1018.211	0.61549	0.115407266	0.071019509
O'Higgins	Cachapoal	2209.889	1464.593018	1592.074	2179.481	1897.148	0.616573	0.115407266	0.071144601
O'Higgins	Maipo	1667.9	1171.099976	1211.4	1624.45	1470.05	0.616981	0.115407266	0.071192085
Talca	Talca	2792.448	1860.468994	1921.51	2772.646	2040.906	0.605516	0.108140297	0.06546947
Talca	Lontué	2126.424	1400.909058	1447.212	2110.212	1588.485	0.606699	0.108140297	0.06559727
Talca	Curepto	3766.818	2475.818115	2669.636	3766.818	2865.727	0.60857	0.108140297	0.065799398
Arauco	Arauco	2629.885	1923.577026	2374.154	3275	2470.692	0.601681	0.233887702	0.140698395
Arauco	Lebu y Cañete	2313.606	1686.647949	2177.408	2982.437	2285.901	0.602628	0.233887702	0.140919275
Cautín	Imperial	4947.736	4347.395996	3800.906	5468.34	4412.472	0.596176	0.602016389	0.358851096
Cautín	Temuco	2832.152	2371.730957	2674.452	2982.914	2458.513	0.611379	0.602016389	0.368002046
Valdivia	Valdivia	2482.748	2186.959961	2146.045	2641.425	2764.71	0.617398	0.209148854	0.129107532
Curicó	Curicó	2634.61	1817.130493	1771.19	2617.245	1979.986	0.604332	0.212496892	0.128396958
Valdivia	La Unión	2846.85	1752.569946	2516.15	2862.5	3033.01	0.637901	0.209148854	0.133391305
Ñuble	San Carlos	4435.039	3099.269043	3094.481	4384.558	2875.846	0.598782	0.191050872	0.114379108
Ñuble	Chillán	5465.659	3984.726563	4353.539	5660.731	3769.018	0.600708	0.191050872	0.114746598
Malleco	Angol	3812.012	2863.381836	3255.271	4234.986	2952.089	0.600592	0.138661712	0.08326457
Colchagua	Caupolicán	4319.345	3064.417969	3001.291	4444.291	3368.8	0.602552	0.36071831	0.217314315
Colchagua	San Fernando	1078.989	728.3555298	740.5444	1071.267	870.8889	0.609855	0.36071831	0.219947962
Linares	Parral	4168.628	3307.628906	2868.743	4118.457	3421.4	0.603675	0.327195615	0.197489342
Linares	Linares	1960.41	1271.019043	1200.467	1849.505	1376	0.605512	0.327195615	0.19808763
Maule	Cauquenes	4251.292	3195.060059	3231.713	4188.392	3503.787	0.610935	0.327689528	0.200164682
Maule	Constitución	3205.333	2095.666992	2341.222	3373.778	2794.444	0.6116	0.327689528	0.20037796
Bío-Bío	Nacimiento	3280.2	2491.699951	2706.6	3724.2	2514.9	0.595634	0.372428119	0.22179206
Bío-Bío	Laja	3534.991	2377.512939	2877.865	3550.117	2342.784	0.606893	0.372428119	0.225985484
Bío-Bío	Mulchén	3760.283	2618.086914	3258.674	3825.543	2706.565	0.610649	0.372428119	0.227384018
Llanquihue	Llanquihue	1608.012	160.5384979	1495.467	1728.148	1644.627	0.668012	0.601398647	0.401634104
Llanquihue	Osorno	2908.277	466.8298035	2623.553	2992.181	3082.255	0.669296	0.601398647	0.402411491
Llanquihue	Caremapu	1989.96	55.3841095	1912.927	2234.735	2247.821	0.674665	0.601398647	0.40562816
Mínimo		21.65248	0	0	22.86525	0	0.674703	0.019055068	0.011232239
Máximo		5478.5	4347.395996	4537.5	6567	4433	0.501356	0.602016389	0.40562816
Promedio		2652.335	1626.437316	2031.725	2806.548	2126.427	0.608319	0.21101887	0.130370393
Cabotaje NG		0.853	0.333	0.852	0.167	0.879			

Nota: Los valores para los productos agropecuarios corresponden a los *suitability index*  
 Los datos se presentan ordenados según el grado de Exposición

Tabla 3: Test de Quiebre Estructural Bai & Perron (1998)

Time Serie	Years	Break Date
ln(precio)	1880-1949	1900
		1914
		1930
ln(producción)	1880 - 1950	1890
		1918
		1930
ln(exportsiones)	1880-1929	1918

Tabla 4: Impacto Exposición a la Crisis del Salitre

VARIABLES	(1) ln(legítimos)	(2) ln(ilegítimos)	(3) matrimonios	(4) ln(matrimonios)	(5) sex_ratio	(6) ln(nacimientos)	(7) Nacimientos	(8) frac.ileg
Expos x Post1918	0.01446*** (0.00316)	0.01841*** (0.00338)	-6.28764 (19.19613)	0.00203 (0.00369)	-0.0198 (0.070)	0.01562*** (0.00306)	-20.67950 (29.65193)	0.079* (0.0438)
Expos x Post1930	-0.00436 (0.00330)	-0.00526 (0.00353)	-22.31069* (11.51768)	-0.00043 (0.00221)	-0.0196 (0.062)	-0.00484 (0.00320)	-54.99825* (30.99013)	-0.0255 (0.0458)
Observations	751	751	480	480	576	751	751	751
R-squared	0.32084	0.52981	0.05607	0.48877	0.08142	0.38858	0.07067	0.52150
Number of dpto_geo	48	48	48	48	48	48	48	48

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Nota: Exposición, Fracción de hijos ilegítimos y Sex Ratio están medidas en porcentajes, es decir, corresponden a número entre 0 y 100.

Tabla 5: Promedios de las variables Dependientes

Años	(1) Nacimientos Legítimos	(2) Nacimientos Ilegítimos	(3) Nacimientos General	(4) Fracción de Ileg	(5) Matrimonios
1862 - 1917	1312.76	496.417	1809.18	0.279	345.667
1918 - 1929	1809.51	1034.104	2843.614	0.367	478.31
1930 - 1948	2559.517	883.442	3442.958	28.366	861.03
1862 - 1948	1814.462	755.857	2570.32	30.832	651.602

Nota: Estos valores fueron obtenidos para tenerlos como referencia de las magnitudes de los efectos encontrados en la tabla 4.

Tabla 6: Impacto Exposición al Auge del Salitre

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	ln(matrimonios)	Matrimonios	ln(legítimos)	ln(ilegítimos)	Sex_ratio.birth	ln(nacimientos)	Nacimientos	Frac.ileg
Expos x lnprecio	-0.00263 (0.00261)	38.11*** (13.56)						
Expos x lnprecio.ant			-0.00431 (0.00293)	-0.00522* (0.00291)	-0.0226 (0.0658)	-0.00448 (0.00276)	97.91*** (34.13)	-0.0140 (0.0414)
Observations	480	480	576	576	576	576	576	576
R-squared	0.490	0.063	0.319	0.481	0.081	0.341	0.062	0.570
Number of dpto_geo	48	48	48	48	48	48	48	48

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Nota: Estimación de natalidad con el precio un año anterior

Estimación de matrimonios con el precio del mismo año

Tabla 7: Chequeo de robustez -Resultados con Exposición según Producción 1884

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	ln(leg)	ln(ilegítimos)	matrimonios	ln(matrimonios)	sex_ratio	ln(nacimientos)	Nacimientos	frac.ileg
Expos1884 x Post1918	0.011 (0.009)	0.023 (0.018)	-10.279 (8.555)	-0.003 (0.003)	0.0439 (0.107)	0.014 (0.012)	-30.286 (55.098)	0.22 (0.262)
Expos1884 x Post1930	-0.0086 (0.0099)	-0.014*** (0.003)	-31.963 (34.593)	-0.004 (0.010)	-0.011 (0.056)	-0.0106* (0.006)	-80.907 (81.973)	-0.125 (0.224)
Observations	757	757	480	480	576	757	757	757
R-squared	0.28754	0.50738	0.05250	0.48462	0.07645	0.35636	0.06564	0.53409
Number of dpto_geo	48	48	48	48	48	48	48	48

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

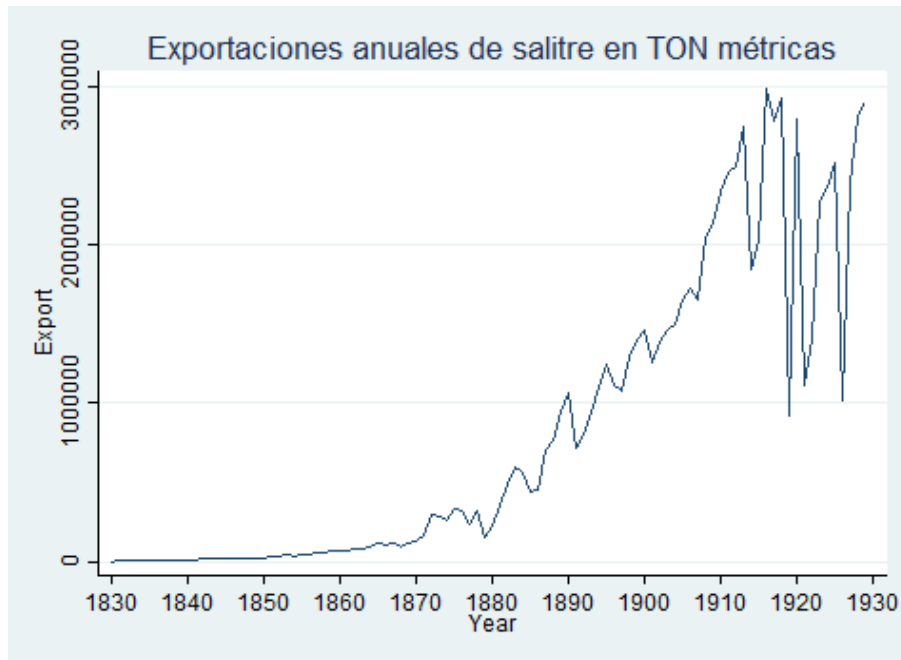
Nota: Se controla por Exposición construída en base a la producción provincial de 1884

Tabla 8: Mecanismos Ambas Crisis

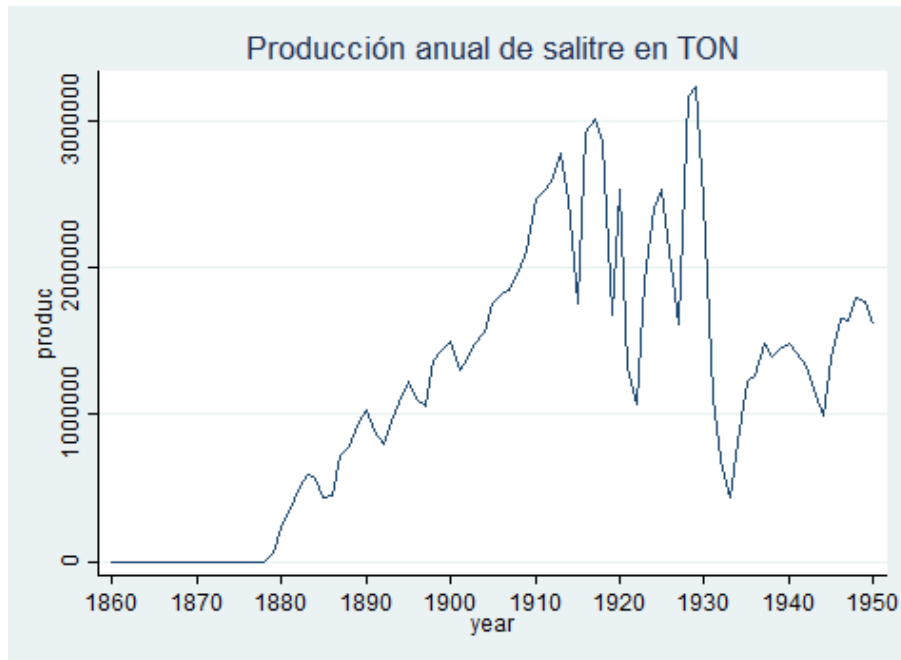
VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ln(migración)	Empleo Hombres	Empleo Mujeres	Empleo Total	Pob Urbana	Empleo Agrícola
Expos x Post1918	0.0155 (0.0270)	-243.4 (559.0)	-62.44 (297.7)	-305.9 (848.8)	-849.6 (736.4)	71.60 (152.1)
Expos x Post1930	0.0120 (0.0285)	-414.7 (701.6)	-402.9 (373.7)	-817.6 (1,065)	-748.5 (813.7)	56.24 (168.1)
Observations	109	113	113	113	371	371
R-squared	0.180	0.306	0.114	0.230	0.111	0.532
Number of dpto_geo	39				48	48
Number of prov_geo		19	19	19		

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Figura 1: Exportaciones y Producción de Salitre

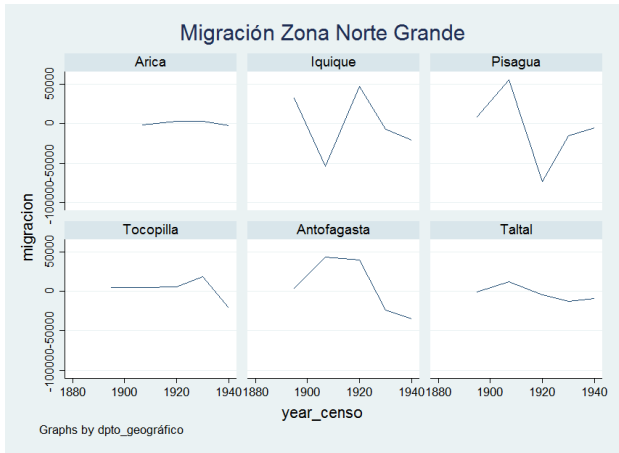


(a) Exportaciones de salitre

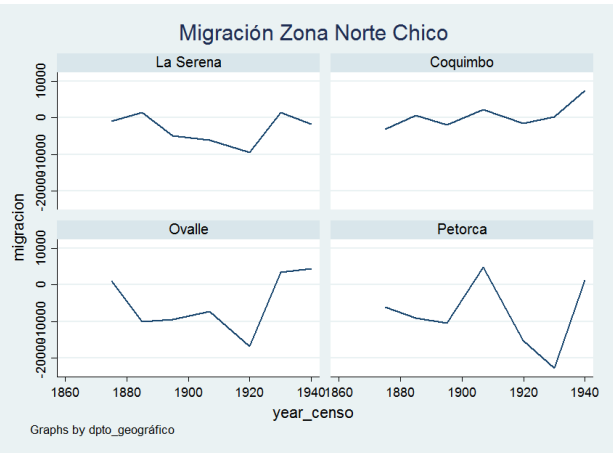


(b) Producción de Salitre

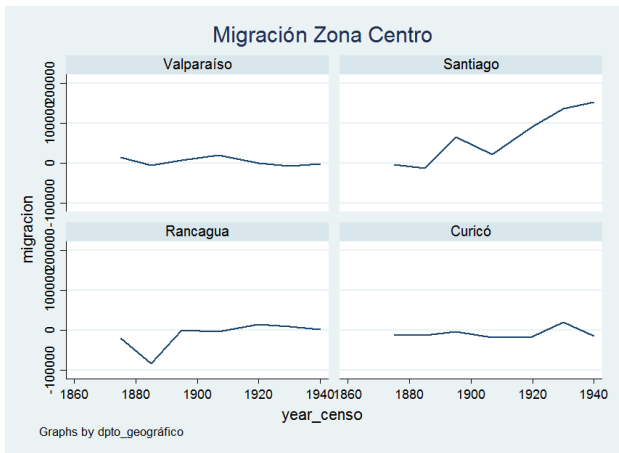
Figura 2: Migración por Zona Geográfica



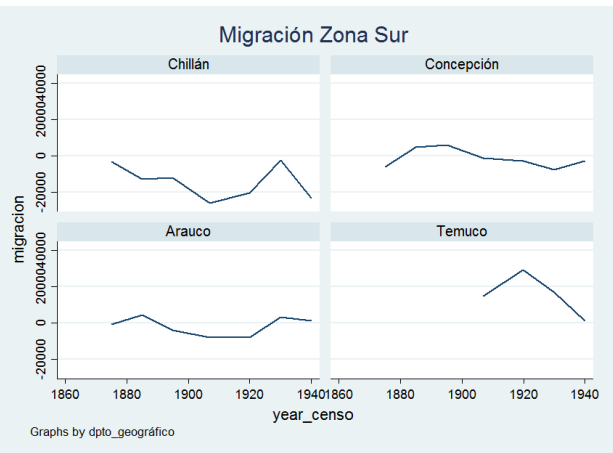
(a) Migración Zona Norte Grande



(b) Migración Zona Norte Chico



(c) Migración Zona Centro



(d) Migración Zona Sur



Figura 3: Evolución de la Población de Santiago y del Norte Grande

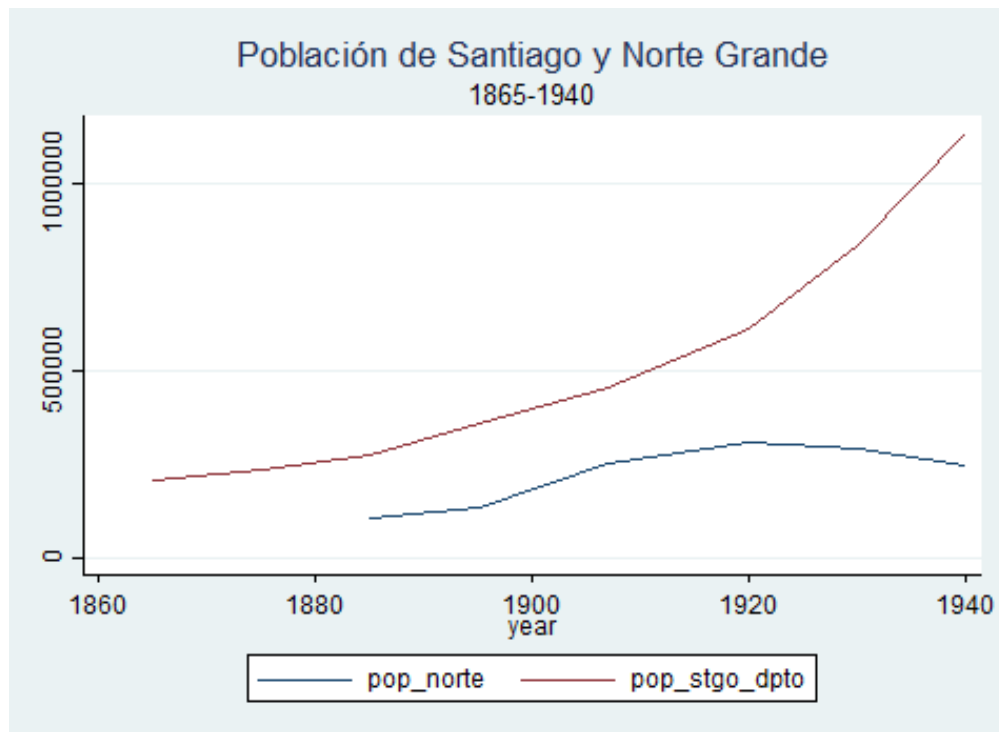
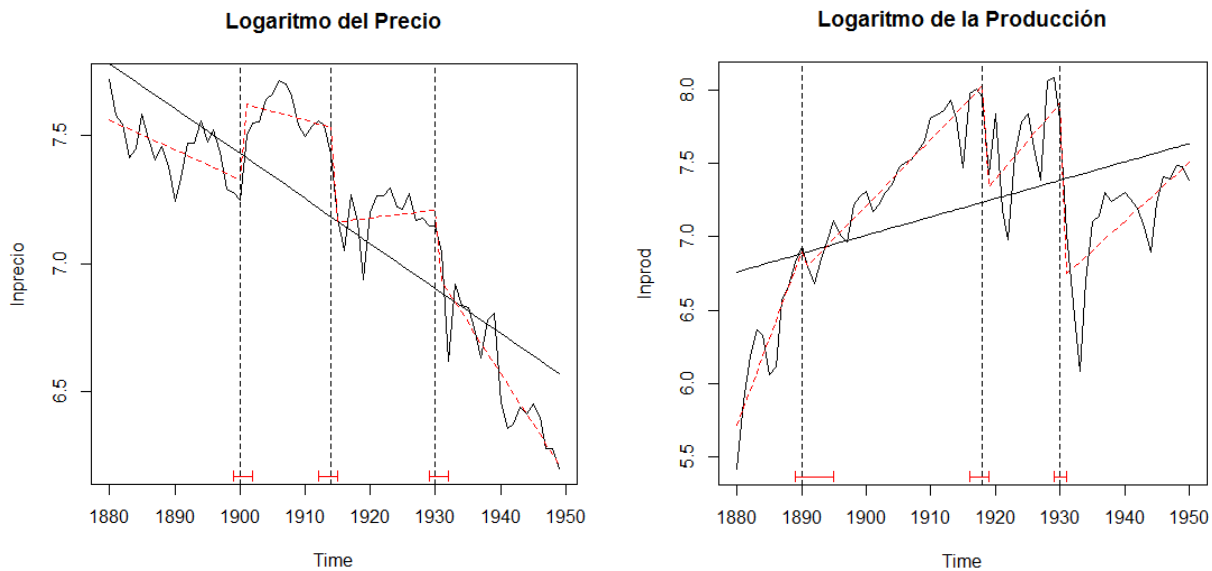
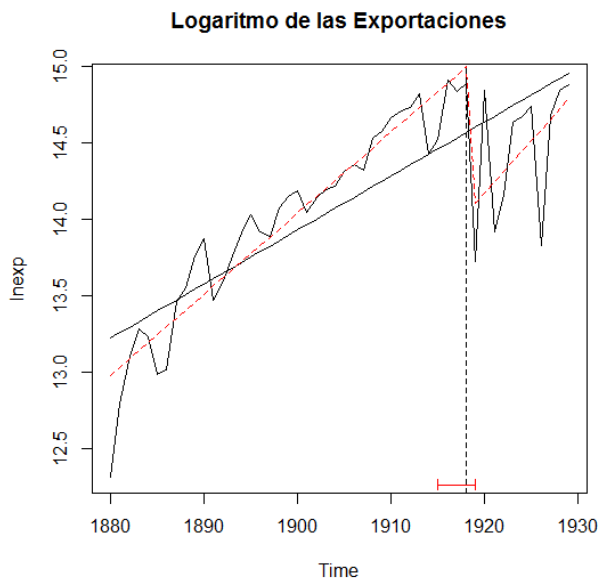


Figura 4: Test Bai & Perron (1998)



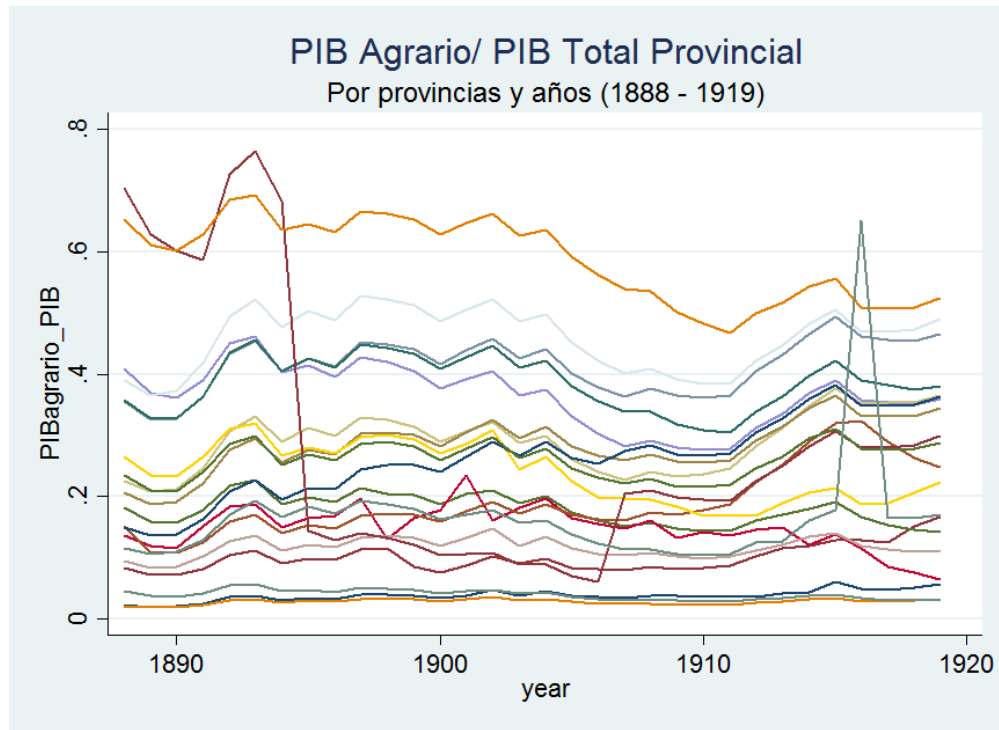
(a) Serie Precios

(b) Serie Producción



(c) Serie Exportaciones

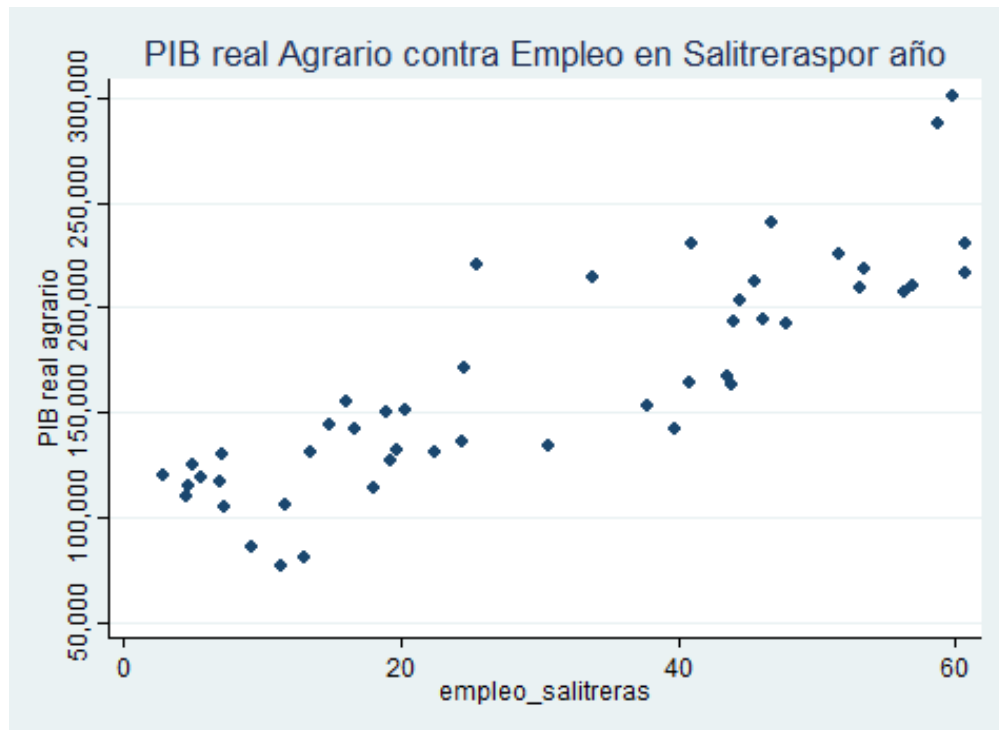
Figura 5: PIB Agrícola sobre PIB Total de cada Provincia



Atacama	Coquimbo
Aconcagua	Valparaíso
Santiago	O'Higgins
Colchagua	Curicó
Talca	Maule
Linares	Ñuble
Concepción	Arauco
Bío-Bío	Malleco
Cautín	Valdivia
Llanquihue	Chiloé

## A. Correlación entre Salitre y Agricultura

Figura A.1: Correlación entre empleo en salitreras y PIB real agrario para los años 1880 - 1929



## B. Gasto del Gobierno y Migración

Tabla B.1: Correlación entre Exposición y Gasto del Gobierno

VARIABLES	(1) Gastos 1900-1909	(2) Gatos_pc 1892	(3) Subvención_pc del Gobierno 1892
Exposicion	-1.560e+06 (1.011e+06)	-1.907 (1.250)	-0.470 (0.345)

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Nota: Estos coeficientes indican correlación  
 Subvención\_pc es una medida de transferencias  
 proporcionadas por el gobierno central a las municipalidades en 1892.

Tabla B.2: Correlación entre Exposición y Migración

VARIABLES	(1) Migración	(2) ln(migración)
exposicion	21.99 (157.7)	0.00308 (0.0148)
Observations	323	109
Number of dpto_geog	48	39

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## C. Test Bai & Perron (1998)

Tabla C.1: Test Bai & Perron (1998) para series de igual duración

Time Serie	Year	Break Date
ln(precio)	1880-1929	1890 1918
ln(producción)	1880-1929	1918
ln(exportsiones)	1880-1929	1918

Nota: Se repite el Test de Quiebre Estructural pero igualando la duración de las series del salitre (1880-19299). Por lo tanto, el quiebre en 1930 no aparece

Tabla C.2: Restricciones de Frecuencia de Quiebres Test Bai & Perron (1998)

Restricción de Frecuencia de Quiebres*	Break Dates						
0,07	1884	1890	1917	1922	1922	1928	1933
0,1	1890	1918	1930				
0,12	1890	1918	1930				
0,15	1890	1918	1930				
0,18	1891	1918	1930				
0,2	1913	1930					

\*Nota: Las restricciones se definen como proporción del número de datos de la serie. En este caso, es para logaritmo de la producción

## D. Chequeo de Robustez

### D.1. Magnitud de los efectos del auge del salitre según alzas en los precios

Es complejo analizar la similitud entre los efectos encontrados frente a alzas en el precio con los encontrados frente a la crisis del salitre. Esta estrategia permite la fluctuación de los precios, mientras que en la primera tomamos el promedio de las variables de interés entre años pre y post crisis y controlamos por efecto fijo tiempo.

Para poder compararlas, tendríamos que calcular el cambio porcentual de los precios entre dichos años. El problema es que no es claro qué cambio porcentual utilizar, porque el impacto de la crisis pudo generarse por un cambio porcentual el mismo año de 1930,<sup>42</sup> o un cambio en el promedio de los precios antes y después de la crisis (sin tomar los años previos a 1918, porque el impacto de la crisis de 1930 es incremental).

Hemos ya calculado la caída en el precio promedio entre antes y después de 1930, sin incluir las observaciones anteriores a 1918. Obtuvimos efectos menores en magnitud a los encontrados por la estrategia principal.

Ahora, para corroborar, usaremos dos medidas alternativas de cambio en precios. En primer lugar, tomamos sólo dos observaciones antes y después de la crisis, y calculamos la caída promedio en el precio con dichos años. Esto, porque puede ser que la caída obtenida en la sección 6.3 tomamos años muy posteriores a la crisis de 1930, donde el precio había caído mucho. En segundo lugar, calculamos la caída del precio justo en 1930, ya que la identificación de crisis en ese año es principalmente producto de la caída en el precio dicho año.

Estas dos medidas de disminuciones en el precio son muy distintas. La primera indica que la caída de 17,87%, mientras que la caída marginal en el año 1930 fue de 2,23%.

Con dichos valores, escalamos los efectos de aumentos en 1% en el precio del salitre, para compararlos con las magnitudes de los impactos incrementales de la crisis de 1930. Usando la primera caída de 17,87%, encontramos un cambio de 681 en los matrimonios y de 1749,6 en la natalidad. Utilizando la segunda alternativa, naturalmente los efectos son menores. Se encuentra un cambio de 85 en el número de matrimonios y de 218,3 en la natalidad.

Por lo tanto, los efectos aquí encontrados son bastante mayores a los de la crisis de 1930, y los efectos que más se asemejan son los obtenidos al usar la menor caída en precios, correspondiente a la caída del precio justo en 1930.

---

<sup>42</sup>Se compara con los efectos de dicha crisis y no la de 1918, porque para ella, como se dijo, la dirección de impacto no es robusta al auge del salitre.

## D.2. Auge del Salitre según el Valor de la Producción

Tabla D.1: Impacto de Exposición al Auge del Salitre según Valor de la Producción

VARIABLES	(1) ln(matrimonios)	(2) matrimonios	(3) ln(legitimos)	(4) ln(ilegitimos)	(5) Sex_ratio	(6) ln(nacimientos)	(7) Nacimientos	(8) Frac.ileg
Expos x lnvalor	0.00222 (0.00592)	25.22 (30.92)						
Expos x lnvalor_ant			0.00733 (0.00617)	0.00786 (0.00612)	0.134 (0.138)	0.00565 (0.00581)	35.39 (72.26)	-0.0360 (0.0869)
Observations	480	480	576	576	576	576	576	576
R-squared	0.489	0.047	0.318	0.570	0.082	0.339	0.047	0.479
Number of dpto.geo	48	48	48	48	48	48	48	48

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Nota: Estimación de natalidad con la producción un año anterior

Estimación de matrimonios con la producción del mismo año



### D.3. Redefinición Grado de Exposición

Tabla D.2: Grados de Exposición según Producción Agrícola 1884 por Provincias

Provincia	Departamento	(1) Expos1884	(2) Cebada	(3) Frijoles	(4) Papas	(5) Trigo	(6) Vino	(7) PIB agrario/PIB prov 1890
Valparaiso	Quillota	0.010754109	99	8	68	92	350.6	0.01905507
Valparaiso	Valparaiso	0.010754109	99	8	68	92	350.6	0.01905507
Atacama	Chañaral	0.013027479	16		5	10	471	0.02018272
Atacama	Copiapó	0.013027479	16		5	10	471	0.02018272
Atacama	Huasco	0.013027479	16		5	10	471	0.02018272
Santiago	Santiago	0.017869338	129	9	33	395	10333	0.03698908
Santiago	Melipilla	0.017869338	129	9	33	395	10333	0.03698908
Coquimbo	Serena	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Coquimbo	Coquimbo	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Coquimbo	Elqui	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Coquimbo	Combarbalá	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Coquimbo	Ovalle	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Coquimbo	Illapel	0.026403995	24	11	26	130	804	0.07176947
Malleco	Angol	0.027144289	13	3	4	320		0.13866172
Talca	Lontué	0.033917315	13	21	29	265	1831	0.1081403
Talca	Curepto	0.033917315	13	21	29	265	1831	0.1081403
Talca	Talca	0.033917315	13	21	29	265	1831	0.1081403
O'Higgins	Maipo	0.042868845	41	25	81	398	3831	0.11540727
O'Higgins	Rancagua	0.042868845	41	25	81	398	3831	0.11540727
O'Higgins	Cachapoal	0.042868845	41	25	81	398	3831	0.11540727
Concepción	Tomé	0.043285877	10	7	47	192	7801	0.08540842
Concepción	Talcahuano	0.043285877	10	7	47	192	7801	0.08540842
Concepción	Concepción	0.043285877	10	7	47	192	7801	0.08540842
Concepción	Coronel	0.043285877	10	7	47	192	7801	0.08540842
Concepción	Yumbel	0.043285877	10	7	47	192	7801	0.08540842
Ñuble	San Carlos	0.062308498	2	17	32	315	3195	0.19105087
Ñuble	Chillán	0.062308498	2	17	32	315	3195	0.19105087
Chiloé	Ancud	0.069074355	2		345	103		0.10960188
Chiloé	Castro	0.069074355	2		345	103		0.10960188
Chiloé	Quinchao	0.069074355	2		345	103		0.10960188
Curicó	Curicó	0.070232704	22	17	45	233	1147	0.21249689
Valdivia	Valdivia	0.078385696	7		53	89		0.20914886
Valdivia	La Unión	0.078385696	7		53	89		0.20914886
Aconcagua	Petorca	0.08311709	88	11	61	187	5556	0.15635505
Aconcagua	San Felipe	0.08311709	88	11	61	187	5556	0.15635505
Aconcagua	Los Andes	0.08311709	88	11	61	187	5556	0.15635505
Arauco	Arauco	0.093402281	13	3	74	110	0	0.2338877
Arauco	Lebu y Cañete	0.093402281	13	3	74	110	0	0.2338877
Maule	Constitución	0.125611246	8	6	34	230	3538	0.32768954
Maule	Cauquenes	0.125611246	8	6	34	230	3538	0.32768954
Bío-Bío	Laja	0.131201208	4	6	9	310	4672	0.37242812
Bío-Bío	Nacimiento	0.131201208	4	6	9	310	4672	0.37242812
Bío-Bío	Mulchén	0.131201208	4	6	9	310	4672	0.37242812
Linares	Linares	0.134702057	8	22	21	208	4549	0.32719562
Linares	Loncomilla	0.134702057	8	22	21	208	4549	0.32719562
Linares	Parral	0.134702057	8	22	21	208	4549	0.32719562
Colchagua	San Fernando	0.166412637	22	33	218	402	7616	0.3607183
Colchagua	Caupolicán	0.166412637	22	33	218	402	7616	0.3607183
Llanquihue	Osorno	0.299905568	7		136	96		0.60139863
Llanquihue	Llanquihue	0.299905568	7		136	96		0.60139863
Llanquihue	Carelmapu	0.299905568	7		136	96		0.60139863
Mínimo		0.0107	2	3	4	10	0	0.019055068
Máximo		0.299	129	33	345	402	10333	0.601398628
Media		0.07648	26.4	9.95	66.05	204.25	2784.73	0.18487
Cabotaje NG			0.853	0.333	0.852	0.167	0.741	

Nota: Los valores para los productos agropecuarios corresponden a producción en miles de quintales métricos.

La producción de vino está en miles de litros.

Los datos se presentan ordenados según el grado de Exposición.

Los promedios fueron obtenidos para los datos provinciales. Es decir, tomando una observación por provincia.