



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

**TESIS DE GRADO  
MAGISTER EN ECONOMIA**

**Irarrázaval Pérez, María de la Paz**

**Enero, 2014**



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MAGISTER EN ECONOMIA

EL IMPACTO CAUSAL DE UN SHOCK ECONÓMICO EN LA  
NATALIDAD: UN ESTUDIO PARA 1994-2011 EN CHILE

**María de la Paz Irarrázaval Pérez**

COMISIÓN

JOSÉ DÍAZ, FRANCISCO GALLEGO, JEANNE LAFORTUNE, ROLF LÜDERS,  
CASANDRA SWETT, JOSÉ TESSADA, MATÍAS TAPIA, GERT WAGNER,

**Santiago, enero de 2014**

El Impacto Causal de un Shock Económico en la Natalidad: Un Estudio  
para 1994-2011 en Chile. \*

María de la Paz Irarrázaval

15 de enero de 2014

**Resumen**

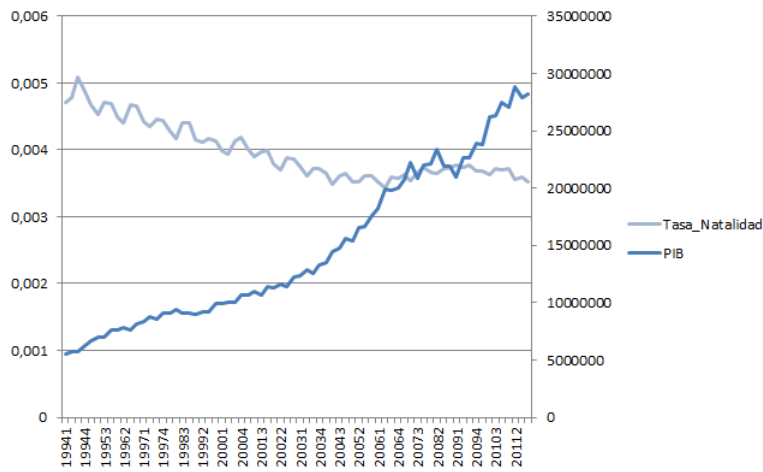
*Este paper usa la diferencia entre distintas comunas en la exposición ante shocks internacionales de precios como instrumento para la tasa de empleo, para estimar el impacto causal de un shock económico a nivel comunal en la tasa de natalidad y en la salud de los bebés. Los datos muestran una fuerte correlación entre situación económica y tasa de natalidad, tal como sugiere la literatura. Sin embargo, no se logró demostrar causalidad en el impacto de factores económicos en la tasa de natalidad y se encontró poco impacto del shock económico en la composición de los nacimientos en Chile al utilizar la variable instrumental. Además, en lugar de encontrar que la fracción de bebés que nacen con bajo peso aumenta en períodos de bonanza, como se encuentra mediante OLS, hay evidencia de que la salud del bebé mejora con shocks económicos positivos.*

---

\*Me gustaría agradecer a los profesores del Seminario de Tesis de Magíster del EH Clio Lab (Conicyt PIA SOC 1102) por su buena disposición y ayuda, en especial a Jeanne Lafortune por su dedicación. También quiero agradecer a todos los que aportaron con ideas y tiempo al desarrollo de esta tesis.

## Introducción

La relación entre situación económica y natalidad ha sido muy estudiada a nivel mundial. Particularmente, en la figura 1 se puede apreciar esta relación para Chile, donde se ve que estas dos variables han ido en dirección opuesta en los últimos veinte años, lo que nos sugiere que al menos en datos agregados, habría una correlación negativa entre shocks económicos y natalidad<sup>1</sup>. Dada esta relación, el resto del paper busca investigar si existe causalidad.



Una pregunta relevante de política pública, es si la decisión de fertilidad de las distintas mujeres responde a parámetros económicos. Se han realizado innumerables estudios que analizan cómo se comporta la natalidad en el tiempo y cómo responde ante distintos parámetros, de modo de evaluar si es ésta una variable sensible a cambios en el entorno económico y social.

Uno de los problemas más frecuentes al estudiar relaciones como las anteriormente descritas es que éstas presentan una fuerte endogeneidad, por la simultaneidad con que interactúan las variables económicas y la tasa de natalidad. Por esta razón, este estudio es un aporte en cuanto a la metodología utilizada, pues se instrumenta la tasa de empleo para estudiar el impacto de

<sup>1</sup>La tasa de natalidad es calculada como número de nacimientos por comuna por trimestre dividido por el número de mujeres que viven en dicha comuna dicho trimestre

un shock de ingreso en la natalidad y su composición en Chile. La estrategia de instrumentalización buscará explotar la relación entre la especialización de actividades económicas en cada comuna y shocks internacionales en los precios de los productos de esas actividades.

Según la teoría, existen dos efectos mediante los cuales la situación económica puede afectar la decisión de tener hijos. En primer lugar, se encuentra el efecto ingreso, el cual se traduce en que una mayor riqueza puede afectar positivamente el consumo de los bienes normales. Por esta razón aumentaría la demanda por hijos ante situaciones económicas favorables, debido a que éstos se consideran como bien normal (Becker,1965;1981)<sup>2</sup>. En segundo lugar, existe un efecto sustitución vinculado a la decisión de tener hijos el cual puede afectar negativamente la decisión de fertilidad. Esto se debe a que generalmente, ante un boom económico hay un alza en los salarios, lo cual se traduce en un alza del costo de oportunidad de tener hijos, dado que éstos son tiempo-intensivos. Ante la presencia de estos dos efectos opuestos, dependerá de las características de la madre cuál de éstos predominará. Es de esperar que en madres más educadas se encuentre un efecto sustitución predominante, mientras que en madres menos educadas, cuyo costo alternativo del tiempo es menor, prime el efecto ingreso.

En la misma línea de análisis del impacto del shock de ingreso en el hogar, un aspecto que cabe estudiar respecto de éste es distinguir si se enfrenta un shock permanente versus uno transitorio. Si bien ambos corresponden a cambios en la disponibilidad de recursos del hogar, el primero conllevaría la decisión entre tener un hijo o no tenerlo en el mediano versus el largo plazo y el segundo entre tener un bebé hoy versus mañana. Es muy importante esta distinción, ya que es distinto dejar de tener un bebé por las condiciones económicas, que postergar su nacimiento temporalmente. Lo mismo ocurre al analizar los resultados de salud.

Debido a lo anterior, se hizo una descomposición de la tasa de empleo

---

<sup>2</sup>Becker (1981) propone en su modelo que los hijos podían ser vistos como bienes normales, por lo que familias más ricas debieran tener más hijos. Pero en la evidencia se ha visto que esto no ocurre necesariamente. Hay posibles explicaciones que él mismo menciona, como que el tiempo es un insumo escaso que los hogares distribuyen entre diversas actividades, laborales y no laborales y su asignación implica costos de oportunidad. Por lo tanto, al ser los hijos una actividad tiempo-intensiva, hay cierto trade-off en la demanda por éstos, frente a distintos momentos económicos.

entre la tendencia y el desvío y se comprobó que se enfrentaba un shock de ingreso permanente, pues la tendencia primaba significativamente en los resultados.

Uno de los propósitos de este paper es contrastarlo con los estudios relacionados que existen hasta el momento, pues se han hecho muchos análisis respecto de relación entre tasa de natalidad e ingreso para analizar la reacción de las madres ante un cambio económico. Particularmente, uno de estos realizado por Dehejia y Lleras-Muney (2014) se enfoca en el estudio del impacto de la tasa de desempleo como indicador económico sobre la tasa de natalidad de las distintas madres y sobre la salud de los bebés. Ellos afirman que ante un boom económico el comportamiento de las madres cambia, así como la composición de éstas y encuentran evidencia de contraciclicidad en la salud de los bebés. Asimismo, encuentran un efecto positivo pero no significativo de la tasa de desempleo sobre la tasa de nacimientos, es decir, contraciclicidad.

Además existen otros estudios respecto de la relación entre fertilidad<sup>3</sup> y cambios económicos, los cuales encuentran una alta correlación entre éstas variables. Muchos autores afirman, mediante el uso de series de tiempo, que hay prociclicidad en la natalidad (Galbraith y Thomas, 1941; Silver, 1965 y Ben-Porath, 1973 ). Sin embargo ninguno de ellos considera el posible sesgo de simultaneidad de dicha relación. Mocan (1990) corrige de cierta forma el tema de la endogeneidad en las series de tiempo utilizadas, mediante el uso de modelos de vectores autorregresivos. Él encuentra evidencia de que las series de fertilidad y de desempleo tienen tendencias estocásticas comunes y que dichas series cointegran. Dado esto y sin incluir controles, se encuentra que hay prociclicidad en fertilidad, pero cuando incorpora ciertos controles como tasa de divorcio y tasa de matrimonios jóvenes, observa contraciclicidad.

En cuanto al vínculo entre situación económica y salud antes mencionado, se quiere destacar su importancia, ya que el comportamiento de la madre repercute en las características del bebé al nacer, las cuales se podrían traducir en peores outcomes del niño cuando crece. Se intentará medir

---

<sup>3</sup>Para este trabajo se consideran como sinónimos decisión de fertilidad, tasa de embarazo, tasa de natalidad y decisión de tener hijos. Se tiene en cuenta que no tienen un significado unívoco, pero se utilizan de esta forma por redacción.

lo anterior a través de la salud del bebé, medida en peso al nacer. El uso de este indicador se ha utilizado extensamente para este propósito debido a que al estar correlacionado con otras medidas de salud, como mortalidad infantil, desarrollo de enfermedades en la adultez, etc, es un buen predictor de salud. Si bien se dice que éste no es el mejor indicador (Almond, Chay and Lee, 2002), por tener relación también con factores genéticos, es aún una medida muy utilizada por ser la más accesible económicamente, fácil de obtener y debido a que no se tiene disponibilidad de muchas otras medidas.

Los resultados llevan a evidenciar la existencia de un posible sesgo en los estudios anteriores. Si bien esta tesis muestra correlaciones similares en muchos sentidos a las de la literatura previa y en especial a las de Dehejia y Lleras-Muney, una vez instrumentalizando se encuentran resultados opuestos en casi todas las variables de interés. Esto es muy importante, ya que la única diferencia entre el paper mencionado y éste, es la instrumentalización. En cuanto a la tasa de nacimientos, cuando se estudia mediante OLS la relación entre tasa de empleo y la tasa de natalidad se encuentra una relación positiva y significativa, pero una vez que se instrumenta no se halla evidencia significativa de que haya reacción de las madres en su tasa de natalidad. Algo similar ocurre en cuanto a la composición de las madres, ya que una vez instrumentalizando, se elimina casi toda la significancia de las variables de interés, excepto en cuanto a educación y situación de empleo, donde de todas formas los resultados tienen signos opuestos a los anteriormente encontrados. Los resultados muestran que ante un shock positivo disminuye la proporción de madres activas, lo que coincide con la teoría y en cuanto a educación se encuentra que el porcentaje de madres que posee entre 9 y 12 años de educación aumenta y que la proporción de aquellas con más de 12 años con educación disminuye ante shocks positivos, resultado opuesto a Dehejia y Lleras-Muney. Finalmente, en cuanto a salud del bebé, se encuentra contraciclicidad en la salud de los bebés mediante el uso de correlaciones al igual que los autores. Pero luego, al instrumentalizar la variable de empleo, se encuentra evidencia en el sentido opuesto, es decir que el shock de ingreso afecta positivamente la salud de los bebés y de esta forma se afirma

que hay una mejora la calidad de las madres ante shocks positivos.

Todo lo anterior habla de que este paper logra corregir de cierta forma los resultados encontrados anteriormente y ser así un aporte en materia de construcción de políticas públicas efectivas. De este modo, estos resultados implican que no se debe invertir grandes recursos en fomentar la natalidad ante shocks económicos, pues no hay respuesta evidente, como se pensaba.

Lo que sigue del trabajo está organizado de la siguiente forma: en la sección 2 se procede a explicar el marco teórico de las decisiones de fertilidad y los principales canales de impacto a través de los cuales un shock económico podría repercutir en cambios en la tasa de natalidad. En la sección 3 se procederá a explicar la metodología y estrategia empírica. Luego en la sección 4 se realiza la descripción de los datos y en la sección 5 se entregan los principales resultados empíricos del estudio. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones.



## Marco Teórico

Como se vió en la sección anterior, existe una relación entre natalidad y situación económica del hogar. Esta sección provee de un análisis teórico acerca de los posibles canales a través de los cuales un shock económico puede impactar la natalidad. Existen distintas respuestas de las madres ante un shock económico, las cuales se enmarcan dentro de los distintos canales de transmisión del shock. Lo que ocurre cuando hay un alza en la economía es que existen variaciones en diversos factores tales como los salarios, la empleabilidad, las políticas públicas y en general, las condiciones de vida. Esta variación en los factores mencionados va a afectar de distinta forma la respuesta de las madres, dependiendo del canal mediante el cual se esté transmitiendo el impacto.

Son dos los canales que aquí se consideran relevantes debido a que son capaces de influir en la decisión de tener un hijo y en el cuidado que se le provee durante el embarazo:

Canal 1: Hogar, en cuanto a su ingreso, empleo y asignación de tiempo.

Canal 2: Respuesta del gobierno al shock, en cuanto a sus políticas de anticonceptivos (en caso que éstas cambien) y en los subsidios entregados, los cuales impactarían a su vez el canal anterior.

En primer lugar, se analiza el impacto del cambio económico en el hogar. Si hay un boom económico, el efecto ingreso y el efecto sustitución se contrarrestan y varían dependiendo de la situación económica del hogar y de la situación laboral en que la madre se encuentre. El efecto ingreso afectará la decisión de fertilidad debido a que en el hogar se consumirán más de todos los bienes y, por ende, si se piensa en la decisión de fertilidad como consumo de bienes normales<sup>4</sup>, entonces se afectará positivamente la decisión de fertilidad de la madre. Dado esto, podría también aumentar el consumo de bienes dañinos para la salud, tales como alcohol, tabaco y drogas, lo cual podría

---

<sup>4</sup>Becker (1965) se refiere a la demanda por niños describiéndolos como bienes normales, tal como fue mencionado previamente.

afectar negativamente la salud del bebé. Dehejia y Lleras-Muney (2004), de hecho, muestran que existe más consumo de vicios en períodos de bonanza económica. Si el shock económico es de larga duración, se espera que el efecto ingreso sea mayor, versus un shock transitorio.

En cuanto al efecto sustitución, al competir los roles de madre y empleada por el tiempo de la mujer (Lehrer et al., 1986), esto genera un trade-off entre la decisión de embarazarse o de trabajar. Dado que un impulso económico eleva el costo alternativo del tiempo de la madre, éste shock impulsa a trabajar más y postergar o declinar la decisión de embarazo. Para esto hay que hacer la distinción acerca de la situación laboral de la madre, la cual tiene relación directa con la edad de la madre. Esto se debe a que el efecto sustitución puede ser distinto para madres que tienen la edad de trabajar (aunque sea en trabajos part time), respecto de aquellas que no tienen la opción de trabajar por ser menores de la edad mínima legal (15 años). Si la madre no trabaja, condicional en tener la edad de poder trabajar, un boom económico la puede llevar a trabajar (hacerse “activa”). Esto conllevaría un mayor efecto sustitución para las madres en edad de trabajar, respecto de las que no pueden hacerlo. En este caso, ante shocks económicos positivos disminuirían los embarazos de las madres aptas para trabajar. Por otro lado, un shock permanente tendría menos importancia que un shock transitorio, pues las madres no cambian sus preferencias sobre sus decisiones de fertilidad únicamente respecto de la situación económica, entonces el shock transitorio sí hace posponer la natalidad en este caso.

Dependiendo de qué efecto predomine es cómo será la respuesta de cada madre ante un shock económico. Por lo anterior, es de esperar que madres en edad de trabajar respondan de manera más negativa ante un shock económico que madres con edad menor a la permitida para efectuar trabajos, debido a que para las primeras el efecto sustitución debiese ser más importante. De la misma forma, la sensibilidad de natalidad con respecto a los shocks económicos es distinta según el nivel de educación de las madres, dado que el efecto sustitución es más grande para aquellas más educadas por el mayor

costo de oportunidad.

El segundo canal mediante el cual se puede ver afectada la decisión de fertilidad ante un cambio económico, es la respuesta del gobierno ante el shock en materias que afecten a las madres. Si se supone que ante un cambio favorable para la economía el gobierno otorga más subsidios, esto afecta a aquellas madres que se ven beneficiadas por este, es decir, a las que pertenecen al grupo de los que recibirán este beneficio. Por lo tanto, esto influiría sólo a las madres más restringidas económicamente (si es ese el criterio de corte), acentuando el efecto ingreso del shock. Esto, debido a que su ingreso no salarial podría aumentar y podrían ser más propensas a tener hijos por tratarse en general de madres menos educadas. Por otro lado, se puede suponer también, que ante cambios económicos pueden cambiar algunas políticas públicas, tales como la de entrega de contraceptivos, lo que sería un mecanismo que afectaría negativamente la natalidad de aquellas mujeres más vulnerables. Aquí se espera que un shock permanente sea mayor a uno transitorio, debido a que la entrega permanente de subsidios genera una riqueza esperada mayor en para todos los momentos del tiempo para el hogar, razón por la cual el shock de ingreso se hace más influyente.

### **Estrategia Empírica**

Una vez estudiados los canales mediante los cuales se puede afectar la decisión de natalidad, lo que ayuda a la interpretación posterior del estudio, se procede al análisis empírico de éste. En esta sección se provee de las herramientas metodológicas para analizar el propósito del paper. Como se explicó en la sección anterior, un shock económico puede influir mediante varios canales la fertilidad. Se quiere estimar este efecto a nivel comunal en Chile, tomando trimestralmente la tasa de natalidad y otras variables de interés relacionadas con las características de las madres o de su bebé.

El modelo ideal para medir la acción de un shock económico en outcomes como tasa de natalidad y salud sería el siguiente:

$$Y_{ct} = \alpha + \beta * (tasaempleo)_{ct} + X_{ct} + \mu_c + t_t + \varepsilon_{ct} \quad (1)$$

donde  $\mu_c$  y  $t_t$  son efectos fijos por comuna y por fecha, los cuales capturan todos aquellos cambios en el tiempo que pudieron afectar la natalidad en todo el país y los cambios propios de cada comuna en cuanto a leyes, entrega de contraceptivos, programas de educación sexual y todo aquello que pudo haber impactado la tasa de natalidad.

La omisión de controles relevantes e inobservables sesga el estimador de  $\beta$ . Estas variables de control pueden ser ingresos propios, ingresos del hogar, empleabilidad, educación, entre otros. Para una correcta estimación, se requeriría también que la relación entre tasa de empleo y tasa de natalidad no presentara problemas de simultaneidad que también puedan sesgar la estimación.

De acuerdo a lo anterior, el problema es que no se cuenta con una medida exacta de las variables y hay también un problema de endogeneidad por varias carencias. La endogeneidad en este modelo de fertilidad, se da por la simultaneidad con que interactúan las variables “número de nacimientos” y el indicador económico, tasa de empleo. Esto se debe a la influencia mutua de las variables: una mayor tasa de fertilidad puede influir en el crecimiento de un país, así como también una mayor tasa de crecimiento económico, mediante los mecanismos mencionados, puede afectar la decisión de fertilidad. Para solucionar este problema, se busca un instrumento para la tasa de empleo, que idealmente debiera cumplir con las dos condiciones para una buena identificación, es decir la de relevancia y la de exclusión.

El instrumento se obtiene usando shocks de precios de commodities al nivel mundial como fuente de variación no correlacionada con la tasa comunal de natalidad. Esos shocks afectan a estas distintas zonas geográficas de manera diferente, dependiendo de su comercialización dada las actividades

económicas que se ejercen en cada lugar. La importancia de cada sector económico en la economía regional se mide por la fracción de empleo en esa comuna relacionada con cada sector de commodities, en el año 1992.

La ecuación que define el instrumento de la comuna “i” en el momento “t” es la siguiente:

$$Z_{it} = \sum_{s=1}^n X_{si} * P_{st}$$

donde  $X_{si}$  es la fracción de empleo de la comuna “i” basada en el commodity “s” y  $P_{st}$  es el precio mundial del commodity “s” en el momento “t”. Son seis los commodities escogidos para representar las actividades económicas de las distintas comunas de Chile: cobre, petróleo, harina de pescado, celulosa, productos agrícolas y otros minerales. Sin embargo, éstos no representan cabalmente todas ellas. Se asume entonces que los otros sectores económicos no tendrán gran variación en precios. La variación generada por el instrumento viene del hecho de que una comuna, en la que tenga más importancia un commodity que tiene un precio creciente, se verá más beneficiada que una comuna donde esta actividad es inexistente.

Las series de tiempo de los precios de commodities a utilizar para el instrumento son: índice de precio de metales, índice de precios de comida, cobre, petróleo, harina de pescado, celulosa. Los dos primeros fueron obtenidos del Fondo Monetario Internacional (n.f.), que provee de series de tiempos de muchos commodities. Las cuatro últimas series de tiempo fueron obtenidas de la SOFOFA (n.f.) en base a precios mundiales.

Los porcentajes de cada comuna fueron obtenidos de manera de conseguir la mayor exogeneidad posible. Por esto, provienen del censo 1992, dos años antes del comienzo de la base de datos de nacimientos. Estos datos son obtenidos de Redatam, subdivisión de la CEPAL, a nivel comunal. En base a los porcentajes de actividad económica que se reportan para cada comuna, se obtienen aquellos que están asociados a los commodities utilizados y así se construye el porcentaje para cada comuna respecto de cuántas de sus actividades económicas dependen de cada uno de los commodities.

De esta forma, supongamos que en una determinada comuna la gente se dedicaba en un 20 % a actividades relacionadas con cobre, un 10 % relacionado a celulosa y otro 15% a actividades pesqueras, entonces el instrumento de esta comuna “i” en el momento “t” será una ponderación del precio del cobre en 20 %, del precio de la celulosa en un 10 % y del precio de la harina de pescado en un 15 %. Todos esos precios mundiales en el momento correspondiente.

Respecto del instrumento, en primer lugar se podría creer que la importancia de un commodity en una comuna es endógena a los cambios de precios y que está de alguna manera correlacionada con la tasa de natalidad. Sin embargo, en Chile las actividades económicas relacionadas con los commodities en las distintas comunas están basadas en los recursos disponibles en cada región. Por esto, aquellos porcentajes no debieran cambiar junto con los shocks, sino con la disponibilidad de recursos. Esto no debiera afectar la tasa de natalidad en un momento del tiempo, ya que esta disponibilidad se mantiene relativamente constante en plazos como los correspondientes a estos datos y además está capturada por los efectos fijos por comuna.

De la misma forma, no se deja variar a ese porcentaje a través del tiempo pues se obtiene de forma fija del año 1992, el cual podría ser un año especialmente marcado por un shock. Pero no hay ninguna evidencia de que en 1992 se haya presenciado algún evento económico especial, por lo que la estimación de los porcentajes no debiera tener sesgo.

En cuanto a los precios mundiales de los commodities, no hay nada que nos haga creer que podamos afectar los precios mundiales, ni que esos precios mundiales puedan afectar la tasa de natalidad comunal. En cuanto al cobre, si bien Chile representa un 35 % aproximado de la producción mundial <sup>5</sup>, su precio es determinando en bolsas de metales en base a oferta y demanda, por lo que Chile no tiene de ninguna forma el monopolio de la fijación del precio.

---

<sup>5</sup>Meller, Patricio “El cobre Chileno y la política Minera”

En cuanto al resto de los commodities, al no ser Chile uno de los países con mayor porcentaje de producción mundial, tampoco se puede afirmar que controle el precio. Por esta razón se puede afirmar que los precios son exógenos en la determinación de las condiciones económicas del país, y no afectan directamente la decisión de fertilidad.

De todas formas, los cambios de los precios mundiales en los distintos commodities tienen un componente de largo plazo y uno de fluctuaciones temporales. Por esta razón, es necesario hacer la distinción acerca de si el instrumento corresponde a un shock permanente o transitorio en ingreso. Para esto se debe descomponer la tasa de empleo en su componente de tendencia y en su componente de desvío mediante el filtro de Hodrick y Prescott. Luego de obtener los dos componentes de la tasa de empleo, se procede a ver qué tipo de cambios captura el instrumento, es decir si captura significativamente cambios en la tendencia o en los desvíos de la tasa de empleo. Se debe correr la forma reducida entre el instrumento y cada uno de estos componentes. En la sección resultados se verá qué se obtiene de esto.

Dado todo lo anterior, el instrumento soluciona la simultaneidad, ya que corta la causalidad reversa entre actividad económica y las decisiones de fertilidad debido a que afecta la tasa de natalidad de forma exógena. Sin embargo, el instrumento no cumple la restricción de exclusión para la tasa de empleo debido a que el índice de precios puede, a su vez, afectar otras variables que son relevantes para la determinación de un modelo de fertilidad (educación, empleabilidad, etc.). Por lo tanto, la tasa de empleo que fue instrumentalizada no es la única variable a través de la cual la actividad económica afecta la tasa de natalidad. Existen variables incluidas en la ecuación del modelo y otras con las cuales no se cuenta (variables omitidas), que también presentan el mismo problema que la tasa de empleo y para las cuales no se cuenta con suficientes instrumentos como variables. Por esta razón, se debe correr la forma reducida con el instrumento para cada uno de los distintos outcomes analizados en este estudio.

Una vez entendida la solución de la simultaneidad mediante el instrumento, se procede a estudiar los datos con los cuales se efectúa este estudio.

## Datos

Para lograr estudiar lo anterior, se cuenta con datos a nivel individual de todos los nacimientos de Chile entre 1994 y 2011 provenientes de DEIS (n.f), una base de libre acceso. Además, estos datos cuentan con información respecto de características de los padres y del niño; educación, edades, sector donde viven, estado civil, peso del niño, etc. Los datos fueron agregados a nivel trimestral por comuna, lo que genera una muestra de 72 períodos y 346 comunas.

Las variables de interés son la tasa de natalidad, calculada como número de nacimientos por comuna sobre la población femenina de cada comuna, usando datos de población del INE. Luego de eso, se miden las características de las madres y de los bebés, ya sea en fracción de madres con dichas características como en fracción de bebés que nacen con cierto nivel de salud respecto de los nacimientos totales en un período y en una comuna.

Por otra parte, la tasa de empleo es obtenida a partir de los datos de empleo regional, disponibles en el INE (n.f). Al no haber datos de empleo a nivel comunal, se asignó a cada comuna la tasa de empleo correspondiente a la región a la que pertenece, en el período correspondiente.

La tasa de nupcialidad, que será utilizada más adelante, fue obtenida del INE (n.f), en el apartado de estadísticas vitales.

A continuación se muestran las estadísticas descriptivas de los datos, para otorgar una primera visión de las variables a estudiar.



## Estadísticas Descriptivas

MUESTRA	Zona Norte		Zona Centro		Zona Sur		RM	
	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación
Variable de interés								
Tasa Empleo	49,47	0,03	48,29	0,03	47,98	0,04	53,58	0,01
Z3	6,69	0,05	6,46	0,04	9,85	0,08	1,59	0,02
tasa nacimientos	0,91	0,00	0,77	0,00	0,83	0,01	0,84	0,00
bajo 15	0,62	0,03	0,50	0,02	0,63	0,02	0,38	0,01
prop entre 15 y 17	8,98	0,07	7,23	0,05	8,11	0,06	6,06	0,03
prop entre 18 y 23	32,77	0,10	30,14	0,07	31,85	0,09	26,54	0,08
prop entre 24 y 30	31,99	0,09	32,90	0,08	31,94	0,08	34,31	0,05
prop sobre 30	25,64	0,09	29,23	0,08	27,47	0,08	32,72	0,08
prop casadas entre 18 y 23	18,03	0,16	31,44	0,19	28,02	0,19	28,29	0,15
prop casadas entre 15 y 17	4,51	0,12	12,18	0,21	11,02	0,19	7,96	0,12
prop casadas entre 24 y 30	19,34	0,21	31,47	0,28	30,35	0,29	22,51	0,16
prop casadas sobre 30	49,01	0,21	63,49	0,17	62,65	0,19	62,17	0,13
prop rural entre 15 y 17	24,22	0,35	33,17	0,34	38,78	0,36	8,95	0,22
prop rural entre 18 y 23	26,76	0,35	33,20	0,28	38,60	0,30	9,84	0,21
prop rural entre 24 y 30	25,50	0,34	32,37	0,28	38,06	0,30	9,98	0,21
prop rural sobre 30	25,52	0,34	32,42	0,28	38,75	0,31	10,59	0,22
prop activa entre 15 y 17	0,50	0,04	0,67	0,04	0,85	0,05	0,80	0,03
prop activa entre 18 y 23	9,02	0,10	10,25	0,10	8,80	0,11	16,33	0,09
prop activa entre 24 y 30	20,57	0,16	22,41	0,16	19,11	0,17	35,80	0,20
prop activa sobre 30	23,00	0,18	23,70	0,17	19,83	0,18	37,76	0,22
prop sin educación	1,29	0,06	0,57	0,01	0,87	0,02	0,39	0,01
prop entre 0 y 8 años	29,56	0,18	33,32	0,17	41,38	0,18	19,61	0,11
prop entre 9 y 12 años	57,55	0,16	54,23	0,13	48,28	0,15	58,80	0,15
prop 12 y más años	11,59	0,08	11,88	0,09	9,47	0,08	21,19	0,20
prop adolesc LBW	6,15	0,11	5,86	0,10	5,72	0,09	6,22	0,06
prop adolesc VLBW	1,07	0,05	0,93	0,04	0,83	0,03	0,99	0,02
prop adultas LBW	5,36	0,06	5,07	0,04	4,96	0,05	5,56	0,02
prop adultas VLBW	0,94	0,02	0,85	0,02	0,85	0,02	0,94	0,01

\* Todas las medias están en porcentajes

Se puede apreciar que en la zona norte es donde hay menor proporción de madres casadas en todos los grupos etáreos, mientras que en la zona centro es donde hay mayor proporción de madres casadas. En cuanto a sector donde viven, es en el sur donde hay mayor proporción de madres viviendo en sector rural, mientras que en la región metropolitana, como es de pensar, es donde hay menor fracción de madres viviendo en sector rural. En cuanto

a la fracción de madres por situación en el mercado laboral, es en general en la región metropolitana donde hay una mayor proporción de madres activas, mientras que en el sur es donde hay una menor proporción. Esta descripción es esperable, pues la fuerza laboral está mayormente concentrada en la región metropolitana. La descripción de datos respecto a educación muestra que es en la región metropolitana donde hay una mayor fracción de madres con mayor nivel educativo, mientras que en el sur es donde hay una menor fracción de madres con alto nivel de educación. Por último, se puede apreciar en cuanto a los datos de salud, que donde hay mayor proporción de bebés de bajo peso es en la región metropolitana, mientras que en la zona sur es donde hay menor fracción de bebés que nacen con bajo peso. Estas diferencias en cuanto a medias pueden explicar que ciertas comunas con mayor exposición a los cambios de precios en los commodities que la representan tengan una reacción mayor a un shock económico.

Los datos descritos se utilizan para estimar los modelos empíricos a continuación.

## Resultados

En primer lugar se presenta la primera etapa, la cual muestra la correlación existente entre el instrumento y la proxy de un shock económico, tasa de empleo. Luego se presenta la forma reducida para las distintas variables de interés.

### Primera Etapa

A continuación se reportan los resultados de la primera etapa de la estrategia de la instrumentalización. Tal como se aprecia en la ecuación (3), para realizar la estimación se han incorporado efectos fijos por trimestre ( $t_t$ ) y por comuna ( $\mu_c$ ) y también se han utilizado cluster a nivel comuna.

$$tasaempleo_{it} = \tilde{\gamma} * Z_{crt} + \mu_c + t_t + \epsilon_{ct} \quad (3)$$

En la primera columna de la tabla 1 se presenta la correlación entre el instrumento y la tasa de empleo. La segunda columna presenta la correlación del instrumento capturada por el componente de desvío de la tasa de empleo y la tercera columna presenta la correlación entre el instrumento y el componente de tendencia de la tasa de empleo.

## 1. Primera etapa

VARIABLES	(1) tasa de empleo	(2) desvío tasa empleo	(3) tendencia tasa empleo
Z3	0.0606** (0.0283)	0.000260 (0.000233)	0.0573** (0.0276)
Observations	24,198	24,198	24,198
R-squared	0.996	1.000	0.997
F test	4.6	1.25	4.31
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

En los resultados reportados en la primera columna de la tabla 1 se aprecia que el coeficiente del instrumento es significativo al 95 % de confianza. Es decir, el instrumento cumple la primera condición de relevancia.

Cabe destacar que el instrumento presenta un test F con un valor bajo para su fin, lo que implica que se le considere como un instrumento débil. Sin embargo, esto no generará grandes problemas para este estudio, pues un instrumento “just-identified” es aproximadamente insesgado en la media. De la misma forma, al ser este instrumento “just-identified”, no se genera el problema de sesgo de sobre-especificación hacia OLS que tienen los instrumentos “over-identified”. Finalmente, el sesgo de un instrumento débil si se utilizara IV tendería hacia el OLS, mientras que mediante la forma reducida no hay sesgo. Dado que mis resultados serían muy distintos que los estimados por OLS, se pueden ver estos estimadores como conservadores.

Continuando con el análisis de la tabla 1, en las columnas 2 y 3 se puede ver la descomposición de la tasa de empleo en su componente de tendencia

y en su componente de desvío mencionada en la sección empírica. Tal como se aprecia, se encuentra que el instrumento captura solamente cambios permanentes en el ingreso, debido a que el instrumento es significativo al 95 % de confianza respecto a la tendencia y no es significativo cuando la variable dependiente es el desvío. Lo anterior indica que nos enfrentamos a un shock de naturaleza. Esto otorga más claridad a la interpretación de los resultados, pues un shock permanente podría quitarle poder al efecto sustitución, ya que éste ya no afecta la decisión entre tener el hijo hoy versus mañana, sino que el shock permanente puede afectar la decisión entre tenerlo y no tenerlo.

A continuación se presentarán los resultados de la forma reducida para las distintas variables de interés.

### **Análisis del impacto de un shock económico en la tasa de natalidad.**

En primer lugar, para intentar identificar cómo afecta un cambio económico la natalidad, a través de los distintos canales mencionados anteriormente, se realizarán regresiones entre la variable dependiente (tasa de natalidad) y el instrumento, es decir se presenta la forma reducida de la ecuación (1), diferenciando el análisis para los distintos tipos de madres.

En la columna 1 de la tabla 2 se presentan los resultados de la estimación mediante OLS y en la columna 2 de la misma tabla se presenta la forma reducida para la tasa de natalidad.

## 2. Tasa de natalidad para todas las madres

VARIABLES	(1) Todas las Madres	(2) Todas las Madres
Tasa de empleo	0.0202*** (0.00377)	
Z3		-0.00280 (0.00253)
Observations	23,180	23,180
R-squared	0.797	0.794
Efectos Fijos Comuna	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

En la primera fila de la tabla 2 se reporta la correlación entre tasa de empleo y la tasa de nacimientos y se aprecia que existe una relación positiva, significativa y de magnitud relevante. Por ejemplo, un aumento en un punto porcentual en la tasa de empleo aumenta en 0.02 puntos porcentuales la tasa de natalidad. Este resultado es opuesto al caso de Dehejia y Lleras Muney, quienes encuentran una correlación negativa y no significativa. Luego, en la forma reducida, se encuentra una relación negativa, no significativa y de pequeña magnitud, lo que respalda la poca relación entre las variables una vez que se corrije por la simultaneidad. Por lo tanto, a nivel agregado no hay una relación causal entre el shock de ingreso de largo plazo y la tasa de natalidad.

El nivel de agregación total recién utilizado hace perder información importante para analizar el impacto del shock económico en la natalidad. Además, se quiere estudiar si hay un cambio en la composición de las madres como respuesta a un shock de ingreso, como fue encontrado en los resultados de Dehejia y Llera Muney. Es por estas razones que se procederá a subdi-

vidir a las madres de acuerdo a distintas características de modo de extraer más información.

En primer lugar se divide a las madres de acuerdo a la edad. En la tabla 3 se evalúa si la fracción de madres de distintos grupos etáreos responde a shocks de ingreso. En la primera columna se encuentra la forma reducida para la fracción de madres menores de 15 años, en la segunda columna la fracción de madres de entre 15 y 17 años, en la tercera columna la fracción de madres de entre 18 y 23 años, en la cuarta columna se encuentra la fracción de madres de entre 24 y 30 años y finalmente en la quinta columna se encuentra la fracción de madres mayores de 30 años.

### 3. Proporción de nacimientos por edad de la madre

VARIABLES	(1) Menores a 15	(2) Entre 15 y 17	(3) Entre 18 y 23	(4) Entre 24 y 30	(5) Mayores de 30
Z3	-0.0139 (0.00924)	-0.00584 (0.0197)	-0.00822 (0.0394)	0.0239 (0.0294)	0.00406 (0.0369)
Observations	22,214	22,214	22,214	22,214	22,214
R-squared	0.093	0.212	0.224	0.137	0.305
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

Al estimar la forma reducida se encuentra que no hay un cambio significativo en la proporción de madres en ninguno de los distintos grupos etáreos. Estos resultados contradicen a los encontrados por Dehejia y LLeras-Muney (2004), quienes afirman mediante el uso de OLS, que hay cambios en la composición de madres por edades, pues encuentran que en booms económicos aumenta la fracción de madres menores de 25 años y disminuye la proporción de madres de entre 25 y 35 años, lo que podría mostrar que efectivamente hay un sesgo en sus resultados. Al corregir por el efecto de la endogenei-

dad no se ve relación entre shocks económicos y composición de madres en relación a grupo étnico.

En las siguientes secciones se realiza una segmentación más detallada de las madres, debido a que entre aquellas de los grupos étnicos recién mencionados, seguramente hay muchas características que pueden diferenciarlas. Se buscará contrastar los resultados del análisis segmentado con los reportados por Dehejia y Lleras-Muney, quienes encuentran otros aspectos en los cuales hay efectos en la composición de madres ante un shock económico.

### **Análisis del impacto de un shock económico en natalidad según estado civil**

Otro de los aspectos en los cuales se puede subdividir a las madres, con el fin de conocer la sensibilidad según sus características personales, es el estado civil. La razón detrás de esto es que pueden existir diferencias en el impacto que puede tener un shock económico sobre la fertilidad cuando se analiza un hogar sostenido sólo por la madre con respecto a aquel que es sostenido también por el padre. En la primera columna de la tabla 4 se presentan los resultados de la forma reducida cuando la variable dependiente es la fracción de madres de entre 15 y 17 años casadas, la segunda columna presenta la forma reducida para la fracción de madres de entre 18 y 23 años casadas y lo mismo representan la tercera y cuarta columna para la fracción de madres casadas de entre 24 a 30 años y mayores de 30 años respectivamente.



#### 4. Proporción de madres por estado civil

Proporciones de madres casadas

Panel I: OLS

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	15 a 17 casadas	18 a 23 casadas	24 a 30 casadas	Mayores de 30 casadas
tasaempleo	0.157* (0.0904)	0.141** (0.0714)	-0.0982 (0.113)	-0.0870 (0.0721)
Observations	20,785	22,101	22,050	22,008
R-squared	0.254	0.565	0.291	0.351
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES

Panel II: Instrumentalizado

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	15 a 17 casadas	18 a 23 casadas	24 a 30 casadas	Mayores de 30 casadas
Z3	-0.0140 (0.0700)	-0.0364 (0.0659)	-0.339*** (0.0826)	-0.0999 (0.0613)
Observations	20,785	22,101	22,050	22,008
R-squared	0.254	0.565	0.292	0.351
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

Se encuentra, mediante el uso de OLS, que la fracción de madres casadas de menos de 24 años aumenta significativamente ante un shock favorable para la economía. Pero luego, al estimar la forma reducida, los resultados son opuestos, pues disminuye la fracción de madres de todas las edades, pero únicamente de forma significativa para madres casadas de entre 24 y

30 años. Se encuentra que ante el aumento de una desviación estándar en el instrumento, disminuye la fracción de madres casadas de ese grupo etéreo en 0.14 desviaciones estándar. Se puede apreciar entonces, que el shock exógeno no incentiva de forma diferenciada la fertilidad de madres casadas versus solteras en ninguno de los grupos etéreos, como se veía en mayor intensidad mediante el uso de correlaciones, salvo para madres de entre 24 y 30 años quienes disminuyen su fracción significativamente ante un boom económico, es decir aumenta la fracción de madres solteras en ese período.

Este resultado se puede deber a dos razones. Puede que en general no existan grandes cambios en la fertilidad de las mujeres dado su estado civil ante cierto evento económico o también, el resultado podría explicarse porque este cambio se esté contraponiendo justamente al cambio en estado civil de todas las mujeres en general y no sólo de las madres. Podría darse, por ejemplo, que ante un impacto económico hubiese menos mujeres casadas a nivel general por razones económicas, de expectativas, etc, y que esto se cancelara con un efecto en natalidad de la mayoría de las madres.

Para estudiar esta posibilidad, se toman los datos de las tasas de nupcialidad regional (asignadas a cada comuna por no disponer datos a este nivel de desagregación). La ecuación (4) muestra la forma reducida entre el instrumento y la tasa de nupcialidad a la fecha:

$$Tasanupcialidad_{ect} = Z_{ct} + \mu_c + t_t + \varepsilon_{ct} \quad (4)$$

Los resultados son los que se muestran en la tabla 5 a continuación.

## 5. Tasa nupcial

VARIABLES	(1) Tasa de Matrimonios
Z	0.0748 (0.0920)
Observations	19,968
R-squared	0.983
Efectos fijos comuna	YES
Efectos fijos tiempo	YES

Errores estándar robustos en paréntesis  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1  
 Cluster a Nivel Comunal

Se puede apreciar en los resultados de la forma reducida de la tabla 5 que un shock económico no afecta significativamente el estado civil de las mujeres en general (sin ser madres necesariamente), es decir la decisión de casarse para las madres en conjunto no es la que ha variado en el tiempo. Esto valida el análisis anterior y de esta forma se puede asegurar que no hay un cambio en la composición de las madres por estado civil para la mayoría de las madres, a excepción de aquellas de entre 24 y 30 años quienes disminuyen en proporción. Por esta razón se procede a estudiar otras características relevantes de las madres.

### **Análisis del impacto de un shock económico en natalidad por sector en que vive la madre.**

Otra característica relevante de las madres que puede ser afectada para la decisión de fertilidad ante un shock económico, es el lugar donde vive. Se dividió la muestra en madres que viven en sector rural y madres que viven en sector urbano, para analizar si esta característica de la madre la hace sensible al shock económico. El primer panel de la tabla 6 muestra los resultados mediante el uso de OLS mientras que el segundo panel muestra la forma reducida. En ambos casos la variable dependiente es la fracción de madres del grupo etáreo correspondiente que viven en sector rural. En la primera columna la variable dependiente es fracción de madres de entre 15 y 17 que viven en sector rural, en la segunda columna madres de entre 18 y 23 con las mismas características y las columnas 3 y 4 contienen a la fracción de madres de entre 24 y 30 y mayores de 30 años respectivamente que viven en sector rural.

## 6. Proporciones según sector donde vive la madre

Panel I: OLS

VARIABLES	(1) 15 a 17 sector rural	(2) 18 a 23 sector rural	(3) 24 a 30 sector rural	(4) sobre 30 sector rural
tasa empleo	0.299** (0.143)	0.0452 (0.121)	0.115 (0.123)	0.00177 (0.123)
Observations	20,785	22,101	22,050	22,008
R-squared	0.559	0.743	0.743	0.733
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES

Panel II: Instrumentalizado

VARIABLES	(1) 15 a 17 sector rural	(2) 18 a 23 sector rural	(3) 24 a 30 sector rural	(4) sobre 30 sector rural
Z3	0.0102 (0.0924)	0.00191 (0.0804)	0.0702 (0.0852)	0.0596 (0.0878)
Observations	20,785	22,101	22,050	22,008
R-squared	0.559	0.743	0.743	0.733
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

Tal como se aprecia en la tabla 6, mediante el uso de correlaciones se encuentra un aumento significativo en la fracción de madres que viven en sector rural de entre 15 y 17 años y ningún cambio para el resto de las madres. En cambio, en la forma reducida se elimina toda la evidencia y no se encuentra relación causal entre shock de ingreso y fracción de madres por tipo de sector de residencia. Nuevamente se ve que no hay un cambio

significativo en la composición de las madres que tienen bebés en los distintos momentos económicos.

### **Análisis del impacto de un shock económico en natalidad por situación de empleo.**

Otra característica que puede diferenciar enormemente a las madres es la situación de empleo de la madre, ya que mujeres de una misma edad que estén activas<sup>6</sup> en el mercado laboral pueden reaccionar de forma diferente a aquellas que no estén trabajando. Esto, debido a que el costo de su tiempo, mencionado como esencial para el cuidado de un hijo, es muy distinto.

En la tabla 7 se muestra la forma reducida para la fracción de madres de acuerdo a su situación laboral y su edad. Para esto se usan los datos al momento de la concepción, controlando por el instrumento a la fecha de nacimiento del bebé. Dado que la situación económica de la madre podría haber cambiado entre el momento de la concepción y el momento del nacimiento, se usan 2 instrumentos para capturar la situación económica en ambos momentos. Se procede de esta forma para comprobar si hubo cambios ante el shock económico en la composición del mercado laboral femenino entre esas dos fechas, y si ese shock económico hizo que hubiera a su vez cambios en la composición de las madres como respuesta al shock. Las columnas 1-4 muestran la fracción de madres dentro de cada grupo etáreo que se encuentran activas en el mercado laboral.

---

<sup>6</sup>Activo en el mercado laboral: mayor de 16 años que suministre mano de obra para la producción de bienes y servicios o esté disponible y en condiciones de incorporarse a dicha producción. Se subdividen en ocupados y parados.

## 7. Proporción de madres por situación de empleo

VARIABLES	(1) 15 a 17 años activas	(2) 18 a 23 años activas	(3) 24 a 30 años activas	(4) sobre 30 años activas
Z3	-0.0285 (0.0498)	-0.0876** (0.0417)	-0.135** (0.0641)	-0.159** (0.0749)
Z_nac	-4.57e-05* (2.35e-05)	-1.79e-06 (3.89e-05)	0.000106 (6.76e-05)	-1.78e-05 (6.60e-05)
Observations	20,785	22,101	22,050	22,008
R-squared	0.076	0.385	0.599	0.585
Efectos Fijos Comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos Fijos Tiempo	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

Al observar la tabla, se puede concluir a que hay un efecto significativo del shock de ingreso en las proporciones de madres activas. Se encuentra que la fracción de madres activas disminuye en general y que de forma significativa se reduce para madres mayores de 18 años. Se encuentra que ante el aumento en una unidad porcentual del instrumento, disminuye en 0.087 puntos porcentuales la proporción de madres activas de entre 18 y 23 años. Esto se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en el instrumento, disminuye la proporción de madres activas de dicha edad en 0.09 desviaciones estándar. De la misma forma, ante un aumento en una unidad porcentual en el instrumento, disminuye la proporción de madres activas de entre 24 y 30 años en 0.135 puntos porcentuales. Esto se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en el instrumento disminuya la proporción de madres activas de dicho grupo etáreo en 0.06 desviaciones estándar. Finalmente se encuentra que ante un aumento en una unidad porcentual en el instrumento, disminuye la proporción de madres activas en

0.159 puntos porcentuales, lo que se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en el instrumento, disminuya la fracción de dichas madres en 0.58 desviaciones estándar. Por lo tanto, el cambio en la composición de madres activas favorece la fracción de madres inactivas mayores de 18 años en la población.

Respecto de lo anterior, la teoría predice que es probable que aumente la proporción de madres inactivas ante un shock económico positivo, debido a que son aquellas las que poseen un menor costo alternativo del tiempo, en las cuales prima el efecto ingreso. Estos resultados son consistentes con dichas predicciones, dado que el signo de la relación es negativo y por lo tanto aumenta la fracción de madres inactivas lo que es congruente con la teoría.

A continuación se estudiarán las diferencias según nivel de educación de las madres, característica que puede marcar una gran diferencia.

### **Análisis del impacto de un shock económico en natalidad según educación.**

La educación es una característica muy relevante en la decisión de fertilidad de la madre. Debido a los resultados anteriormente encontrados, donde se muestra poca evidencia de grandes cambios en la composición de las madres como respuesta ante un shock económico, resulta interesante analizar la natalidad según el nivel de educación que tiene la madre al momento del embarazo.

Esta característica, según la teoría, haría que mujeres más educadas tengan menos hijos durante prosperidad económica, pues el costo alternativo de su tiempo es mayor. De forma contraria, en madres de menor educación debiera primar el efecto opuesto. Se analiza la proporción de madres según el grado de escolaridad alcanzado.

En la tabla 8 se muestran los resultados de la forma reducida para la proporción de madres según años de educación.



### 8. Proporción de madres por nivel educación

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	sin Educación ó NR	0-8 años	9-12 años	más de 12 años
Z3	-0.00225 (0.00782)	-0.318*** (0.0689)	0.456*** (0.0859)	-0.136*** (0.0324)
Observations	22,214	22,214	22,214	22,214
R-squared	0.286	0.800	0.627	0.836
Efectos fijos comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos fijos tiempo	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis

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

Cluster a Nivel Comunal

Se puede ver que ante un shock positivo de la economía, disminuye la fracción de madres de nivel menor o igual a 8 años de educación. Esto se puede apreciar en que ante un aumento de una unidad porcentual del instrumento, disminuye la proporción de madres con dicho nivel de educación en 0.32 puntos porcentuales, lo que no es consistente con la teoría acerca de que madres menos educadas aumentan en proporción en buenos momentos de la economía. Este resultado se traduce en que ante un aumento en una desviación estándar en el instrumento disminuye la fracción de madres con menos de 8 años de educación en 0.12 desviaciones estándar. De forma contraria, si se comparan las columnas 3 y 4 de la tabla 8 se puede apreciar que ante un shock positivo de la economía disminuye la proporción de madres de mayor nivel de educación ( más de 12 años) y aumenta la proporción de madres de menor educación (9-12 años), lo que coincide con la teoría. Ante un aumento en un punto porcentual en el instrumento, aumenta la proporción de madres que poseen entre 9 y 12 años de educación en 0.456 puntos porcentuales, lo que se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en

el instrumento, aumenta la fracción de dichas madres en 0.239 desviaciones estándar. En cuanto a las madres con más de 12 años de educación, ante un aumento de un punto porcentual en el instrumento, disminuye en 0.136 puntos porcentuales la proporción de aquellas madres, lo que se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en el instrumento, disminuye en 0.08 desviaciones estándar la proporción de madres de más de 12 años de educación. Es decir, ante un shock económico cambia la composición de las madres en cuanto a educación.

Estos resultados son completamente opuestos a los que encuentran Dehejia y Lleras-Muney, quienes mediante el uso de OLS, encuentran que ante un boom económico aumenta la fracción de mujeres con menos de 8 años de educación, disminuye la fracción de madres que poseen entre 9 y 12 años de educación y aumenta la fracción de madres con más de 12 años de educación, lo que nuevamente respalda la existencia de un sesgo en la estimación mediante OLS.

Respecto de los resultados encontrados, como se mencionó en el análisis teórico, es posible que en madres de nivel medio de educación ( 9 a 12 años) prime el efecto ingreso y respondan así positivamente ante el ciclo económico, debido a que la mayoría de ellas tenía hasta ese nivel de educación al momento de la concepción del bebé. Por lo tanto, al no ser éste considerado un nivel alto de educación, se desprende que en madres menos educadas prima el efecto ingreso, coincidiendo con la literatura económica. En cuanto a aquellas con educación inferior a este grado, se muestra que se ven afectadas negativa y significativamente en su decisión de tener hijos, lo mismo que ocurre con las madres de nivel mayor de educación.

### **Análisis del impacto de un shock económico en la tasa de natalidad según peso del niño al nacer.**

El último aspecto a estudiar es la salud del bebé. Dehejia y Lleras Muney argumentan que cambios en las características de las madres explican resultados en términos de salud del niño. Dado que los resultados hasta ahora

indican cierto cambio en la “calidad” de las madres en períodos de booms, especialmente en cuanto a educación, se evalúa esta hipótesis utilizando la misma variación exógena.

A nivel médico, un bebé que nace con un peso inferior a 2.5 kg, se considera bajo peso ( Low Birth Weight, LBW) y con peso inferior a 1.5 kg, se considera muy bajo peso (Very Low Birth Weight, VLBW), estos índices son internacionalmente utilizados por la OMS. A continuación se analiza la sensibilidad ante un shock económico de niños que nacen con estas características.

En primer lugar, se estudia la relación entre tasa empleo y fracción de bebés LBW y VLBW mediante una simple regresión OLS, como hacen los autores Dehejia y LLeras-Muney. El panel I de la tabla 10 muestra la fracción de bebés con esos índices de salud. Las primeras dos columnas representan las fracciones para hijos de madres adolescentes (menores de 19 años) y las columnas 3 y 4 representan fracciones para hijos de madres adultas. Luego, en el panel II de la misma tabla, está representada la forma reducida de las mismas fracciones de bebé bajo dichas condiciones de salud.

## 9. Proporciones de madres con bebés de peso riesgoso al nacer

Panel I: OLS				
VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Bebé Bajo Peso Adolescentes	Bebé Muy Bajo Peso Adolescentes	Bebés Bajo Peso Adultas	Bebé Muy Bajo Peso Adultas
tasaempleo	0.0708* (0.0414)	0.0116 (0.0172)	0.0111 (0.0209)	0.00729 (0.00790)
Observations	22,214	22,214	22,169	22,169
R-squared	0.025	0.024	0.040	0.025
Efectos fijos comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos fijos tiempo	YES	YES	YES	YES
Panel II: IV				
VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Bebé Bajo Peso Adolescentes	Bebé Muy Bajo Peso Adolescentes	Bebés Bajo Peso Adultas	Bebé Muy Bajo Peso Adultas
Z3	-0.0239 (0.0439)	0.0157 (0.0221)	-0.0324*** (0.0118)	-0.0233*** (0.00798)
Observations	22,214	22,214	22,169	22,169
R-squared	0.025	0.024	0.040	0.026
Efectos fijos comuna	YES	YES	YES	YES
Efectos fijos tiempo	YES	YES	YES	YES

Errores estándar robustos en paréntesis  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1  
 Cluster a Nivel Comunal

La tabla descrita muestra que la fracción de bebés bajo peso está positivamente correlacionada con la tasa de empleo, sin embargo esta relación es no significativa en casi todas las categorías, excepto en madres adolescentes con bebés bajo peso, donde es levemente significativa. Esto implica una correlación entre una peor salud y mejores condiciones económicas, al

igual que en Dehejia y Lleras-Muney (2004), pues aumenta la proporción de bebés poco sanos. En cambio, cuando se analiza la forma reducida, se haya fuerte prociclicidad en las proporciones de madres adultas que tienen bebés poco sanos, contrario a lo encontrado por los autores. Los resultados muestran que ante un aumento en una unidad porcentual en el instrumento, disminuye la fracción de madres adultas con bebés de bajo peso en 0.032 puntos porcentuales y en madres adultas con bebés de muy bajo peso en 0.023 puntos porcentuales. Esto se traduce en que ante un aumento de una desviación estándar en el instrumento, disminuye la proporción de madres adultas con bebés de bajo peso en 0.235 desviaciones estándar y con bebés de muy bajo peso en 0.5 desviaciones estándar. Este resultado sugiere que en vez de causar más embarazos y nacimientos complicados, una mejora en las condiciones económicas está acompañada de una mejora en salud y en la calidad de las madres.

## Conclusión

En este paper se estudia cómo un shock económico a nivel comunal puede afectar la decisión de natalidad de las distintas madres y outcomes de salud. Se analiza si existen cambios en la tasa de natalidad como respuesta a un shock de ingreso y si hay cambios en la composición de las madres que tienen hijos en distintos momentos de la economía. El estudio se llevó a cabo para Chile en las dos últimas décadas.

Al estudiar la relación entre tasa de empleo y nacimientos se encuentra significativa prociclicidad en la natalidad. Luego, al instrumentar la variable mediante shocks de precios internacionales a nivel comunal no se encuentra reacción significativa al shock económico en la tasa de natalidad. Lo mismo ocurre en general en cuanto a composición de las madres ante el shock, donde se empequeñece la reacción cuando se instrumentaliza. Sin embargo, se encuentran cambios en la composición de madres por educación y situación laboral, pero con resultados contrarios a lo que se encuentra mediante OLS. Esta evidencia podría explicar el sesgo en los resultados de Dehejia y Lleras-Muney, quienes al no instrumentar la variable que presenta simultaneidad encuentran fuerte contraciclicidad en salud y débil contraciclicidad en tasa de natalidad.

Respecto de los resultados en cuanto salud de este paper, si se encuentra una mejora en la salud de los niños de manera significativa ante una mejora de las condiciones económicas, especialmente en hijos de madres adultas, lo que nuevamente es un resultado opuesto al de los autores.

Si bien muchos estudios hasta ahora respaldaban el hecho de que había respuesta de la tasa de natalidad y de la composición de las madres ante un shocks de ingreso, este paper encuentra lo contrario en tasa de natalidad y resultados opuestos en cuanto a composición, sugiriendo que políticas que incentiven la natalidad y quieran respaldar a las madres ante ciertos shocks negativos de la economía, no debieran ir enfocadas en ayuda económica, pues no serían efectivas. Esto se respalda debido a que la evidencia sugiere que

factores económicos tienen poco impacto sobre la decisión de fertilidad en Chile, opuesto a lo que se ve mediante correlaciones.

Hay un aspecto en el cual podría ser efectivo hacer políticas públicas y éste es en cuanto a la salud del bebé y calidad de las madres, pues al hallar que hay una menor fracción de bebés poco sanos ante un shock positivo (mejora en la calidad de las madres), se sugiere que en malos momentos de la economía las madres no serían capaces de aportar con todos los nutrientes y las condiciones necesarias para el bebé en su gestación. Por esta razón se podría proponer políticas que otorguen cierto apoyo dirigido a la salud, de forma de entregar a la madre lo necesario para el bebé.

## Referencias

- Angrist, J; Pischke, J.S. (2009), “A Note on Bias in Just Identified IV with Weak Instruments”
- Almond, Chay and Lee (2002), “The Costs of Low Birth Weight”, The Quarterly Journal of Economics 120 (3): 1031-1083.
- Becker (1965), “A Theory of Allocation of Time”, The Economic Journal No 299 Vo1.75, Septiembre.
- Becker, Gary (1981) “Treatise on the Family”, Cambridge: Harvard University Press. Edición revisada, 1991.
- Ben-Porath, Yoram, (1973) “Short Term Fluctuations in Fertility and Economic Activity in Israel,” Demography, Volume 10, Issue 2, Mayo 1973.
- Dehejia, Rajeev; Lleras-Muney, Adriana (2004) “Booms, Busts and Babies’ Health”, Quarterly Journal of Economics, Vol. 119(3).
- Galbraith, Virginia L. and Dorothy S. Thomas (1941), “Birth Rates and the Interwar Business Cycles,” Journal of the American Statistical Association, Volume 36, Issue 216, Diciembre 1941.
- Mocan, Naci (1990) “Business Cycles and Fertility Dynamics in the United States: A Vector-Autoregressive Model”, Journal of Population Economics, 1990, Vol. 3, pp. 125-46
- Ribar, David C.. “Teenage Fertility and High School Completion,” Review of Economics and Statistics, 76:3 (August 1994), 413-24. <http://www.jstor.org/stable/2109967>
- Silver, Morris (1965) “Births, Marriages, and the Business Cycles in the Unites States, Journal of Political Economy, Vol 73, Issue 3, Junio 1965.
- DEIS (n.f), Recuperada Julio 10, 2013, de “<http://www.deis.cl/descargar-bases-de-datos/>”.



- Fondo Monetario Internacional (n.f), Recuperada Agosto 10,2013, de “<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx>”
- SOFOFA (n.f), Recuperada Agosto 14, 2013, de <http://web.sofofa.cl/informacion-economica/indicadores-economicos-/estructura-de-la-industria/precio-commodities/>”
- Redatam, CEPAL (n.f), Recuperada Agosto 10, 2013, de “<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/redatam-/noticias/paginas/7/13277/P13277-.xml&xsl=/redatam/tpl/p18f.xsl&base=/redatam/tpl/top-bottom.xsl>”
- INE (n.f), Recuperada Septiembre 9, 2013, de “ [http://www.ine.cl/canales/chile-\\_estadistico/familias/laborales.php](http://www.ine.cl/canales/chile-_estadistico/familias/laborales.php)”
- INE (n.f), Recuperada Octubre 11, 2013, de“[http://www.ine.cl/canales/chile-\\_estadistico/demografia\\_y\\_vitales/estadisticas\\_vitales/estadisticas\\_vitales.php](http://www.ine.cl/canales/chile-_estadistico/demografia_y_vitales/estadisticas_vitales/estadisticas_vitales.php)”