



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA
MAGISTER EN ECONOMIA

TESIS DE GRADO
MAGISTER EN ECONOMIA

Guajardo, Beroíza, Joaquín Ignacio

Diciembre, 2017



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

**EL EFECTO DE LA INCERTIDUMBRE EN POLÍTICAS
ECONÓMICAS SOBRE EL CRECIMIENTO**

Joaquín Ignacio Guajardo Beroíza

Comisión

Juan Urquiza
Raimundo Soto

Santiago, Diciembre de 2017

El Efecto de la Incertidumbre en Políticas Económicas sobre el Crecimiento*

Joaquín Guajardo Beroíza

Diciembre, 2017

Resumen

Desde el 2011 que Chile experimenta una sostenida desaceleración en el crecimiento económico. Algunas explicaciones de este fenómeno apuntan a la caída del precio del cobre, el incierto desempeño de la economía China, y el deterioro del balance fiscal chileno. Sin embargo, otros analistas apuntan a los débiles niveles de confianza y a la alta incertidumbre de las políticas económicas (IPE) tanto en Chile (las recientes reformas refundacionales) como en el exterior (cambios tributarios, monetarios, y fiscales en los países de la OECD). En este trabajo se identifican y cuantifican los impactos sobre el crecimiento de *shocks* de IPE, separando aquellos que vienen del exterior de los causados por las autoridades locales. Los principales resultados revelan un impacto negativo de ambos tipos de IPE, de magnitud algo mayor para el caso de los shocks externos que de los shocks locales. Sin embargo, los shocks de IPE local son más duraderos: la recuperación del impacto de un shock de IPE local es cuatro veces más lenta que la de un shock de IPE externa, haciendo que el efecto acumulado de un *shock* local sea alrededor de un 26% superior al de un *shock* de IPE externo luego del primer año y más de 4.5 veces más grande luego del segundo. Aplicado a la desaceleración del crecimiento en Chile, un ejercicio contrafactual revela que el notable aumento en la IPE local ocurrido entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017 explica una menor producción acumulada de 13.8% del PIB real. En términos relativos, el aumento en la IPE local explica 2.5 veces más la desaceleración experimentada durante este período que el aumento en la IPE externa.

* Tesis para optar al grado de Magíster en Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Agradezco a los profesores Juan Urquiza y Raimundo Soto por su guía y valiosos comentarios. También agradezco a Rodrigo Cerda, Álvaro Silva y Alejandro Vicondoa por su ayuda en el desarrollo de este trabajo. Por último, agradezco a mi familia y amigos por todo el apoyo y la compañía durante este proceso. Cualquier error u omisión es de mi absoluta responsabilidad. Comentarios y sugerencias a jiguajardo@uc.cl.

Índice

1. Introducción	5
2. Revisión de la Literatura	8
3. Marco Analítico	11
4. Datos y Estadísticas Descriptivas	15
5. Metodología Empírica	19
6. Resultados	22
7. Conclusiones	32
Referencias	34
Anexos	38

1. Introducción

Desde el 2011 que Chile experimenta una progresiva desaceleración en el crecimiento económico, cayendo más de siete puntos porcentuales entre el primer trimestre de 2011 y el segundo trimestre del 2017 en términos anualizados. Varias razones podrían explicar este fenómeno, entre ellas la fuerte caída del precio del cobre, las agresivas políticas monetarias y fiscales por parte de las economías desarrolladas luego de la Gran Recesión, el incierto desempeño de la economía China, y el deterioro del balance fiscal chileno. La Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo (OECD)² afirma que, a pesar de que las tasas de interés estén en niveles históricamente bajos y en el primer semestre del 2017 se hayan producido mejoras sustantivas en el precio del cobre, el crecimiento económico y la inversión no muestran signos de una recuperación vigorosa.

Además de los anteriores fenómenos, la OECD atribuye a los débiles niveles de confianza y la alta incertidumbre de políticas económicas (en adelante IPE) un papel importante para explicar el estancamiento de la economía chilena. La IPE es la incertidumbre generada ante posibles cambios en política económica. Según Baker et al. (2016), la IPE capta la incerteza sobre *quién* tomará las decisiones de política económica, *qué* acciones de política económica se llevarán a cabo, *cuándo* se realizarán y los *efectos* económicos de las acciones de política. Este tipo de incertidumbre es de naturaleza transitoria, ya que una vez conocido el cambio *en o de* la política económica, la incertidumbre se disipa inmediatamente. Es importante distinguir que la IPE es distinta de la incertidumbre sobre los efectos que la ejecución de una determinada política económica puede provocar sobre la economía, cuyo comportamiento puede ser permanente o transitorio. No es posible anticipar un *shock* de IPE ni tampoco su duración, ya que ésta obedece más bien a la definición y resolución de las políticas económicas por parte de las autoridades económicas.

Dada que Chile es una economía pequeña y abierta al mundo, hay quienes han planteado que la caída en el crecimiento se debe a *shocks* de IPE de naturaleza externa: entre ellos están los cambios en las políticas monetarias y fiscales de los países desarrollados a partir de la Gran Recesión de 2008, la salida del Reino Unido del Brexit, y la reorientación de las políticas económicas chinas hacia el desarrollo de sus mercados internos. Sin embargo, hay otros que sostienen que gran parte de esta caída son provocados por las numerosas y profundas reformas económicas iniciadas a partir de 2014 en el país y que atañen al mercado laboral, la política impositiva, la educación, etc. En particular, Cerda et al. (2016) aportan evidencia para Chile sobre el negativo efecto que la IPE tiene sobre la inversión, el empleo, el consumo y el crecimiento económico.

² OECD Economic Outlook, Vol. 2017, Issue 1.

A partir de estos hechos y de la reciente literatura internacional que atribuye a la IPE efectos importantes y duraderos sobre el crecimiento económico, se ha generado un debate respecto al rol que ha jugado la IPE en afectar el crecimiento en Chile. En este contexto, esta tesis responde las siguientes preguntas: (a) ¿Cuáles son los efectos que provoca la IPE sobre el crecimiento de la economía chilena? (b) ¿Es relevante distinguir entre el efecto de shocks de IPE local y externa? y (c) ¿Cuánto de la desaceleración reciente de la economía chilena es resultado de IPE local y cuánto podría ser atribuido a la IPE externa?

El análisis requiere separar empíricamente los efectos de la IPE doméstica de la IPE externa, lo que no resulta sencillo porque al ser Chile una economía muy abierta comercial y financieramente es susceptible de ser influida fuertemente por eventos internacionales. Como se muestra en la Figura 1, la evolución histórica de la IPE local y la IPE externa (IPE*) es muy similar durante el periodo 1993-2008. En este trabajo se usa la IPE de EEUU como indicador de incertidumbre externa. Sin embargo, la IPE local se desacopló de la IPE externa partir del último trimestre del 2008 y se ha mantenido desacoplada hasta finales de 2017. Cabe destacar que Chile es de los pocos países en el que se produce un desacople de las series de manera tan evidente: la IPE de algunos países desarrollados (tales como Alemania, Francia) han mantenido su correlación con aquella de EEUU, mientras que otros países desarrollados se desacoplado parcialmente (Australia, España y Reino Unido). Sólo en los casos de Brasil e Irlanda muestran un desacople de la IPE* tan significativo como Chile.

Este desacople, sin embargo, es lo que hace posible distinguir por separado los efectos de ambos tipos de incertidumbre de política económica sobre el crecimiento de la economía chilena. Para identificar y cuantificar estos efectos se usarán modelos de vectores autorregresivos (VAR), una técnica ampliamente utilizada en esta literatura³, que permite estudiar la relación dinámica de corto, mediano y largo plazo entre las variables de interés. La metodología permite identificar, en primer lugar, si el cambio en el crecimiento del PIB real de Chile que observamos luego de la Gran Recesión se debe a cambios en los *niveles* de IPE local y externa o si también se ha producido un cambio en la *forma como la IPE local y externa afecta al crecimiento económico*. En segundo lugar, la metodología da cuenta del hecho que existen otros factores que pueden explicar la trayectoria de crecimiento de una economía que no se relacionan directamente con la IPE y que tienen que ver con los *efectos de la ejecución de las mismas políticas económicas* –en particular, las políticas monetaria y fiscal. De esta manera, al aislar el riesgo de ejecución y resultados de las políticas económicas es posible determinar el efecto de la incertidumbre en políticas económicas.

³ Ver Baker et al. (2016), Gil et al. (2017), Wong et al. (2017), Cerda et al. (2016), Moore (2016), y Armelius et al. (2017), entre otros.

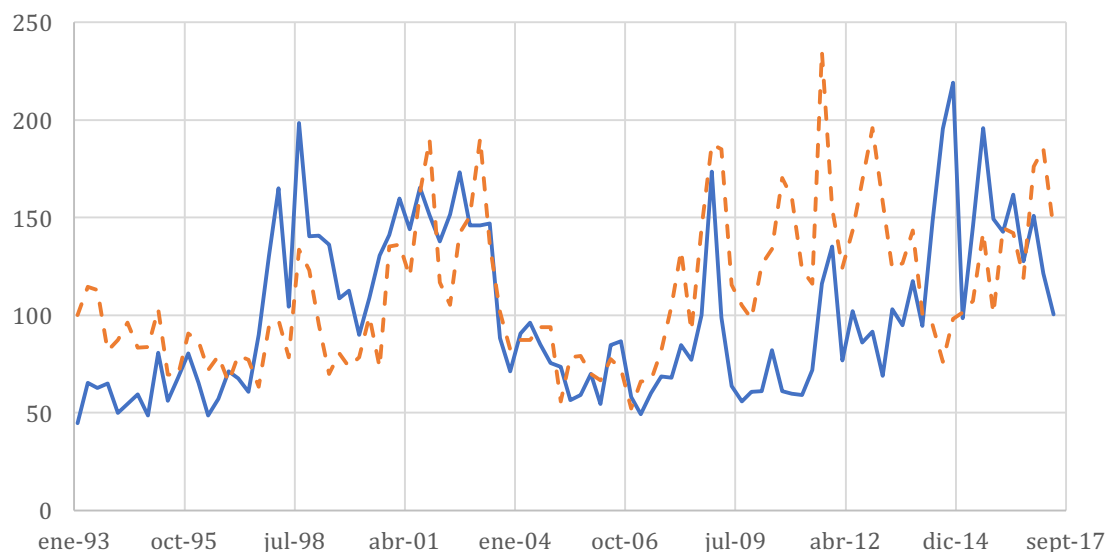


Figura 1: IPE local (línea sólida) e IPE externa (línea punteada)

Esta tesis extiende el análisis previo de Cerda et al. (2016) para el caso chileno en dos dimensiones. En primer lugar, se desarrolla un modelo teórico basado en Hansen (2014), que permite caracterizar los dos componentes principales de la IPE: el *riesgo* en la ejecución y resultados *de* política e incertidumbre *en* políticas económicas. También se desarrolla una discusión sobre la validez de la Crítica de Lucas (1976) en este contexto. En segundo lugar, a diferencia de Cerda et al. (2017), en este trabajo se considera explícitamente el potencial efecto de la IPE externa sobre el crecimiento económico, lo que permite entender de mejor forma las causas del insuficiente crecimiento de Chile en los años recientes.

La tesis se estructura de la siguiente manera. En el Capítulo 2 se hace una revisión de la literatura que ha desarrollado modelos teóricos y empíricos para identificar los efectos de la IPE sobre distintos agregados macroeconómicos. En el capítulo 3 se desarrolla un marco analítico que sirve de fundamento para el ejercicio empírico, identificando sus alcances y limitaciones y alcances. y se sientan las bases teóricas que. En el capítulo 4 se hace un análisis descriptivo de las estadísticas de estudio relevantes para Chile. En el capítulo 5 se presenta la metodología empírica que se desarrolló para enfrentar la pregunta de investigación, y en el 6 se presentan los principales resultados. En la sección 7 se presentarán las conclusiones del trabajo. Al final del documento se encuentran las referencias y anexos.

2. Literatura

Luego de la Gran Recesión el estudio del efecto de *shocks* de incertidumbre económica sobre la macroeconomía ha ido cobrando cada vez más fuerza. En su artículo seminal, Bloom (2009) desarrolló un modelo teórico para analizar los *shocks* de incertidumbre económica. El autor extiende el modelo estándar de la firma⁴ en dos aspectos. En primer lugar, incorporó un proceso estocástico de incertidumbre en la función de ganancias de la firma, llamado *condiciones de negocio*. Y en segundo lugar se incorporaron costos de ajuste al capital y al trabajo. Estos son: irreversibilidades parciales⁵, costos fijos⁶ y costos de ajuste cuadráticos. Este artículo dio inicio a una literatura de donde ha derivado la creación y el estudio de la IPE. Cabe destacar que este artículo aplica a incertidumbre económica y no distingue según si su origen es en políticas económicas o no. Dado que la IPE es un subconjunto de la incertidumbre económica, el desarrollo teórico que aquí se desarrolla es igualmente aplicable a este concepto.

Uno de los grandes desafíos que plantea la literatura de incertidumbre es cómo medirla. En Baker, Bloom y Davies (2016), los autores crearon una metodología⁷ a partir de la cual construyen un indicador que mide la incertidumbre de políticas económicas (IPE). El indicador busca capturar la incertidumbre asociada a *quién* tomará las decisiones de política económica, *qué* decisiones de política económica se llevarán a cabo y *cuándo*, y la incertidumbre respecto a los *efectos* económicos de las acciones (o inacciones) de política. Este indicador no está exento de objeciones. Los autores no se hacen cargo de desarrollar teóricamente un mecanismo específico que permita entender cómo este afecta a la economía. Además, hay discusiones teóricas fundamentales como su diferenciación con el concepto de riesgo, asimetrías en su impacto, la relación entre indicadores locales y externos y su sometimiento a la Crítica de Lucas que los autores no discuten. En este sentido, esta tesis busca ser un aporte planteando y buscando respuestas empíricas a todas estas discusiones. En el capítulo 3 se desarrollan estas discusiones y en el capítulo 6 se busca responder a las preguntas planteadas por la teoría.

Junto con construir el indicador, Baker, Bloom y Davies (2016) cuantificaron el efecto que la IPE provocaba en el crecimiento la inversión y el empleo de Estados Unidos y otros 11 países desarrollados. Usando un vector autorregresivo los autores encontraron para Estados Unidos, que la inversión muestra

⁴ Como el desarrollado por Bertola y Caballero, 1994; Abel y Eberly, 1996; o Caballero y Engel, 1999, entre otros.

⁵ Asociadas a decisiones de inversión y contrato (o despido).

⁶ Por nuevo capital instalado en el caso del capital y por entrevistas, entrenamiento o despido de trabajadores, en el caso del trabajo.

⁷ La metodología de cómo se construye el indicador será descrita en la sección 4, junto con la descripción histórica del índice.

una caída de 6 puntos porcentuales en respuesta a un *shock* IPE de una desviación estándar de magnitud, así como también la producción industrial cae 1.1 puntos porcentuales y el empleo 0.35 puntos porcentuales. También existe evidencia coherente con la aquí presentada para: Hong Kong (Wong et al., 2017), España (Gil et al., 2017), Australia (Moore, 2016), Japón (Arbatli et al., 2017) y Chile (Cerde et al., 2016), entre otros países⁸. Todos estos trabajos usan un VAR recursivo, con una identificación similar en el orden en la matriz de Cholesky a la de Baker et al. (2016). Esta tesis pretende aportar mayor evidencia a esta literatura. Sin embargo, el análisis que acá se desarrollará se enfoca principalmente en el crecimiento económico. Por lo mismo, no se añadirán todos los controles que la literatura generalmente agrega. Esta tesis ofrece un modelo más parsimonioso, con menos supuestos sobre el orden de propagación de los *shocks* y con efectos coherentes con los ya encontrados por la literatura.

Para el caso de Chile, Cerde et al. (2016) desarrolló el índice de IPE y analizó su impacto sobre esta economía, usando un VAR con una especificación análoga a la propuesta por Baker et al. (2016). Los autores encontraron evidencia de que la IPE afecta negativamente a la inversión, el PIB y el empleo. Cuantitativamente, encontraron que el impacto de un *shock* de una desviación estándar de IPE afecta al mediano plazo entre 2.1 y 3.2 puntos porcentuales en la inversión, entre 0.5 y 0.9 puntos porcentuales al crecimiento del PIB y entre 0.3 y 0.7 puntos porcentuales al empleo. En este artículo hay discusiones que los autores no desarrollan, que permitirían un mejor entendimiento de sus resultados y en particular del indicador.

Esta tesis, pretende aportar a lo desarrollado por Cerde et al. (2016) en cuatro dimensiones. En primer lugar, el ejercicio que aquí se desarrollará es más simple, ya que tomará como principal objeto de estudio el crecimiento económico. De esta manera la identificación del VAR recursivo tiene la ventaja de sostenerse sobre supuestos menos fuertes respecto al orden en que se propagan los *shocks*. No obstante, también tiene la limitación que el efecto aquí identificado incorpora elementos que son capturados por el indicador y que no corresponde a incertidumbre en políticas económicas directamente. Es por esto que se estudia una segunda especificación, en que se controla por política monetaria y fiscal. Así, se busca depurar el efecto de la fuente de incertidumbre *en* políticas económicas controlando por la incertidumbre *de* políticas económicas. El segundo aporte de esta tesis, es separar el estudio de los efectos provocados por la IPE local con la externa. De esta manera, podemos identificar la relevancia de un *shock* de esta naturaleza según su origen y comparar cuál de los dos ha sido más relevante en la historia reciente del crecimiento de Chile. En tercer lugar, se estudiará como una extensión al ejercicio base la existencia de asimetrías en la respuesta del crecimiento ante un *shock* IPE positivo y uno negativo. El presentado para este objeto es muy básico y no pretende encontrar un resultado definitivo, sin embargo, incluye este

⁸ En el anexo 5 se agrega una tabla con los principales resultados empíricos encontrados para este indicador en el mundo.

elemento a la discusión que antes no estaba. Finalmente, esta tesis provee el estudio de contrafactuales al final de sus resultados, lo que permite dimensionar bajo una situación hipotética cuál ha sido el impacto de la IPE local y la externa sobre la desaceleración económica experimentada en Chile en los últimos años. Esto permite dimensionar el impacto de la IPE en términos absolutos sobre el PIB y también en términos relativos sobre la IPE*. El estudio de contrafactuales tiene la limitación de estar acotado a la situación que el contrafactual plantea, su generalización no es directa. Sin embargo, estos ejercicios nos permiten dimensionar de manera aproximada el grado de importancia que tiene el efecto que aquí se estudia.

Moore (2016) y Armelius et al. (2017) buscan diferenciar el efecto de un *shock* de IPE local con un *shock* del indicador de Estados Unidos. Los autores plantean que, debido a que sus países de estudio son economías abiertas al mundo (Australia y Suecia, respectivamente), cabe preguntarse sobre el efecto de la IPE* sobre la economía de ambos países. Los dos usaron VAR para identificar el efecto de la IPE sobre distintos indicadores económicos. En el caso de Moore (2016), el autor incorporó la medida de IPE externa como una variable endógena en el VAR y la puso en primer lugar del ordenamiento en su forma recursiva. Luego puso el indicador local y en tercer lugar indicadores macroeconómicos⁹. En Armelius et al. (2017) compararon la respuesta al crecimiento de la economía sueca ante un *shock* IPE local y externo por separado, y analizaron las funciones de impulso respuesta de ambos modelos.

Los resultados son mixtos: en el caso de Australia, Moore (2016) encuentra que el indicador externo genera efectos marginalmente mayores que los del indicador local. Pero, por la estrechez de la diferencia, los autores concluyen que no importa el origen de la IPE, contrario a lo que concluye esta tesis. Las principales limitaciones del ejercicio realizado es la arbitrariedad del ordenamiento de sus variables de estudio, en particular las macroeconómicas, y la incorporación del indicador IPE* como una variable endógena al modelo. En esta tesis se estudió exclusivamente el efecto sobre el crecimiento económico ya que no existe una teoría que justifique la incorporación arbitraria de las variables incorporadas. Además, se estudió la IPE* como una variable exógena al modelo porque Chile en su condición de economía pequeña y abierta al mundo no afecta a este indicador. Para el caso de Suecia, Armelius et al. (2017) encuentra que el indicador local es más explicativo que el externo, lo cual es coherente con la evidencia encontrada para Chile. Sin embargo, este artículo presenta serias limitaciones ya que estudia el efecto de los indicadores en modelos separados. En el capítulo 4 se estudia en profundidad la relación entre el indicador local y el externo, mostrando que hay períodos donde estos están muy acoplados. Así, si se estudian ambos indicadores por separado hay elementos comunes que no se están identificando

⁹ Estos son: crecimiento de ventas del *retail*, crecimiento del empleo, tasa de política monetaria y un indicador de confianza.

correctamente, por lo que en el análisis de Armelius et al. (2016) creemos que no se logra identificar correctamente las IPE por separado.

3. Marco Analítico

En esta sección se abordarán discusiones teóricas, enfocadas en definir y explicar el indicador que se está usando. Estas discusiones son fundamentales para justificar los ejercicios empíricos desarrollados en la tesis ya que dan el sustento teórico y ofrecen orientaciones para la correcta interpretación de los resultados en el capítulo 6.

Incertidumbre en Políticas Económicas (IPE)

La IPE es incertidumbre que se origina por factores *directos* de política económica, como discusiones respecto de reformas en la institucionalidad económica, cambios regulatorios o cambios de política económica como son la política fiscal y monetaria. Y también por factores *indirectos*, que pueden tener eventuales consecuencias sobre la política económica, como son las guerras, tratados comerciales o crisis políticas internas. Este indicador mide el desconocimiento de las consecuencias provocadas por políticas económicas y sus probabilidades de ocurrencia. Esta incertidumbre aumenta cuando no hay certeza *sobre* la política económica, *cuando* se llevará a cabo y *por quién*.

En esta tesis se estudiará el efecto de la IPE local y externa sobre el crecimiento del producto de Chile en el período comprendido entre 1993 y 2017. Es esperable que los indicadores afecten de manera distinta al crecimiento económico. Esto se debe a que no todos los eventos identificados por el indicador externo producen un efecto sobre la IPE local. A diferencia del indicador local que identifica eventos que afectan directamente la institucionalidad económica de este país¹⁰.

Cabe destacar que la IPE es una medida de incertidumbre a eventos transitorios que, una vez resuelto el cambio en política económica, la incertidumbre se disipa rápidamente. Desde un punto de vista teórico, lo que se busca identificar es el efecto que produce la incertidumbre previa asociada a una reforma o cambio en la conducción de las políticas económicas, por lo que, una vez definida la reforma esta incertidumbre desaparece. No obstante, sigue existiendo incertidumbre respecto a la ejecución y resultados de la reforma. La construcción del indicador busca capturar justamente la incertidumbre

¹⁰ Existe evidencia mixta sobre esto para el resto del mundo: Armelius et al. (2017) encuentra que el indicador local es más preponderante para explicar el crecimiento de variables macroeconómicas en Suecia. Por otro lado, Moore (2016) encuentra que el indicador externo es más preponderante para explicar el crecimiento de variables macroeconómicas en la economía australiana.

previa al cambio en las políticas económicas, esto lo hace a través del estudio de la frecuencia de artículos publicados en los principales periódicos de cada país¹¹ desde enero de 1993 hasta la actualidad. Este se elabora contando los artículos que contienen incertidumbre, economía, Chile (o chileno/a) (para el caso del indicador local) y uno o más términos relevantes de política (e.g. política, reforma, congreso, impuestos, deuda pública presupuesto fiscal, entre otros). Luego de obtener el número total de artículos se escalan por el número de artículos publicados en el mismo diario y mes.

Para este ejercicio se usarán índices elaborados a partir de la metodología desarrollada por Baker et al. (2016). En el caso de Chile, usaremos el indicador de incertidumbre en políticas económicas que sólo considera fuentes de incertidumbre local (EPUC) elaborado por ClapesUC, a diferencia de Cerda et al. (2016) que utiliza el indicador para Chile que no filtra por fuentes domésticas de incertidumbre, es decir que incorpora incertidumbre generada local y externamente. Para evaluar la IPE externa se usará el índice elaborado exclusivamente con periódicos¹² por Baker et al. (2016) para Estados Unidos¹³.

¿Cómo afecta la incertidumbre a la economía?

En la tabla 1, tomada de Haddow (2013), se resumen los principales canales por los que la literatura ha estudiado el impacto de la incertidumbre sobre la economía. En esta tesis no se estudiará ningún canal en particular ya que se enfocará en el crecimiento económico. Sin embargo, es importante conocerlos ya que estos canales justifican, a su vez, el impacto sobre el crecimiento económico.

¹¹ Para el caso de Chile se toman artículos de los periódicos El Mercurio y la Segunda. Para el indicador externo se cuentan artículos de los periódicos: USA Today, the Miami Herald, the Chicago Tribune, the Washington Post, the Los Angeles Times, the Boston Globe, the San Francisco Chronicle, the Dallas Morning News, the Houston Chronicle y the Wall Street Journal.

¹² Se ha elegido este índice porque es comparable con el de Chile que también mide periódicos exclusivamente.

¹³ Se consideró como el indicador de incertidumbre externa el índice para Estados Unidos, porque pese a haber un indicador global, éste último no cubre todo el período de estudio. El indicador Global tiene una correlación con el de Estados Unidos por sobre el 75% y estadísticamente significativa al 1%.

Sector	Canal	Descripción	Referencias	Variable económica afectada
Hogares	Ahorro Precautorio	Los hogares enfrentan incertidumbre sobre ingresos futuros y posponen el consumo para asegurarse ante <i>shocks</i> negativos al ingreso	Carroll (1996)	Consumo (en particular de bienes durables) y ahorro
Firmas	<i>Wait-and-see</i>	Las firmas, al enfrentar incertidumbre sobre ventas y ganancias futuras posponen la producción y la inversión hasta que la incertidumbre se disipa.	Dixit y Pindyck (1994)	Inversión y productividad
	Entrada y salida	Las firmas posponen la entrada a nuevos mercados, incluidos los de exportación. Las firmas que se mantienen es más probable que sean las de mayor productividad.	Bloom (2009), Disney, Haskell y Heden (2003)	Productividad y exportaciones
	Distorsiones del mercado laboral	Los hogares son reacios a buscar trabajos más productivos, así también las firmas son reacias a ofrecer puestos de trabajo. Esto resulta en empleos de menor productividad.	Lazear y Spletzer (2011)	Productividad
Todos	Financiero	La incertidumbre sobre la volatilidad en el precio de activos futuros aumenta el premio por riesgo y el costo del crédito para hogares y firmas.	Whaley (2000), Gilchrist, Sim y Zakrajsek (2010)	Crédito, consumo e inversión

Tabla 1: Canales por los que la incertidumbre afecta a la economía

Incetidumbre y Riesgo

En la literatura económica se han desarrollado distintas maneras de cómo distinguir entre incertidumbre y riesgo. Fue Knight (1921) quien primero introdujo esta discusión. El autor planteaba que el *riesgo* es el desconocimiento racional y medible sobre los resultados de un evento y que la *incertidumbre* es intrínsecamente inmedible e imprecisa, de ahí que gran parte de estudio económico y financiero sobre eventos futuros se ha focalizado en el concepto de *riesgo*. No obstante, Hansen (2014) hace una distinción más amplia sobre estos conceptos. El autor plantea que hay tres fuentes de incertidumbre en la modelación económica: riesgo condicionado al modelo, ambigüedad sobre la modelación correcta entre distintas alternativas y la especificación errónea de un modelo o una familia de modelos. Así también, Bloom (2009) considera la incertidumbre como un concepto más amplio de riesgo, que mira hacia el futuro y que su unidad de medida es la varianza.

En la IPE podemos distinguir dos fuentes de incertidumbre. En primer lugar, el *riesgo*¹⁴ en la ejecución y resultados *de* políticas. Si se piensa en la economía como un conjunto de funciones estocásticas relacionadas intertemporalmente, entonces podemos representar un aumento en el riesgo en la ejecución de políticas como un aumento en la varianza de los parámetros del modelo de la economía. Este riesgo es propio de la discrecionalidad política y los márgenes que permiten las instituciones económicas de cada país. En países donde de hay reglas estrictas sobre el manejo económico y un marco legal que asegura que estas se cumplan, el riesgo asociado a la ejecución *de* políticas es menor. Si en cambio, la institucionalidad económica es laxa y permite amplios espacios de discrecionalidad para el gobierno de turno, entonces la incertidumbre originada por el riesgo *de* ejecución es muy alta.

La segunda fuente es la incertidumbre en el cambio *en* políticas económicas. Esta involucra, en términos de modelación matemática, un cambio en la especificación de la función que representa a la economía. Los resultados que se puedan originar luego de una discusión de reformas son inmedibles ya que la posibilidad de políticas es virtualmente infinita. Esta tesis hará especial énfasis en esta segunda fuente de incertidumbre de la IPE. Es por eso que en la segunda especificación del VAR estudiado se controlará por las políticas monetaria y fiscal, de manera de aislar el efecto de esta fuente de incertidumbre.

La Crítica de Lucas

La Crítica de Lucas (1976) es una crítica a las relaciones estáticas que se modelan en la econometría. El autor argumenta que las decisiones óptimas de los agentes económicos se ajustan en la medida que cambian las condiciones a las que estos se enfrentan. Esta crítica se enfoca en aquellas relaciones que están fuertemente influenciadas por decisiones de política, como por ejemplo la inflación y el desempleo.

Aunque desde una perspectiva teórica, la Crítica de Lucas tiene gran asidero, es poca la evidencia empírica que justifica considerarla en estimaciones. En particular, la metodología VAR está sujeta fuertemente a esta crítica ya que asume un modelo intertemporalmente invariante, a pesar de que las políticas y cómo los agentes económicos reaccionan a ellas cambian en el tiempo. En Rudebusch (2005) se destaca que a pesar de la Crítica de Lucas los modelos VAR permiten captar las dinámicas que se producen en el tiempo, y para este análisis no es necesario enfrentar la Crítica. Se muestra que la aparente invariabilidad de las políticas en modelos de forma reducida es coherente con la magnitud de

¹⁴ Denominamos riesgo a esta fuente de IPE porque es medible y corresponde a los movimientos propios de cada tipo de política. En el caso de la política monetaria es la TPM y en el caso de la política fiscal la estudiaremos como el crecimiento interanual del gasto total de fisco.

los cambios históricos en política y con la relativa insensibilidad de las formas reducidas del VAR de posibles especificaciones prospectivas a futuros cambios en política. Sin embargo, el autor destaca que esto no ocurre en el análisis de políticas, es decir, para hacer recomendaciones de política pública es necesario considerar la crítica. Tomando la Crítica de Lucas, se analizará si luego de la Gran Recesión y durante todo el período de desacople de las series de IPE local y externa, se ha producido un cambio en la forma que las variables estudiadas interactúan intertemporalmente. Este quiebre estructural se testeará con la predicción estática¹⁵ de los modelos y con un Test de Chow¹⁶.

La Crítica no aplica sólo al método empírico que aquí se desarrolla, sino también porque lo que estamos modelando es justamente la incertidumbre respecto a cambios en políticas económicas. Sin embargo, no todos los cambios involucran cambios *en* la política si no que pueden ser cambios *de* la política. Por ejemplo, un cambio *en* política tributaria sería cambio, creación y eliminación de nuevos impuestos, lo que sí estaría sujeto a la Crítica. Pero también pueden ser cambios en las tasas de impuestos ya existentes, lo que sería un cambio *de* política y, por lo tanto, no estaría sujetos a la Crítica.

4. Datos y Estadística Descriptiva

En este capítulo se hará un análisis histórico del comportamiento de la IPE local desde distintas perspectivas¹⁷. Los principales hallazgos son: la IPE se comporta distinto de la IPE*, habiendo períodos de acople y desacople durante la serie estudiada, el desacople más destacable se produce durante la Gran Recesión y se prolonga hasta el final de la serie; la IPE es contracíclica; la IPE no es sensible a las elecciones políticas, pero si a eventos como crisis financieras y discusiones de reforma en política económica; y la respuesta de las políticas económicas buscan amortiguar los efectos de movimientos bruscos en la IPE.

La IPE local y la IPE externa

Para simplificar el análisis se han separado las series según dos criterios: persistencia sobre (o bajo) el promedio y el acople (o desacople) entre ellas. Así, se han distinguido tres períodos, ilustrados por la figura 2. El primero comprende entre el inicio de la muestra (1993q1) y el segundo trimestre del 2003. Este período se caracteriza por ser de alta estabilidad al inicio, ya que ambos indicadores se posicionan bajo el promedio de la muestra. A principios de 1998, la IPE crece en ambos indicadores, por el inicio de la Crisis Asiática. Ubicándose sobre el promedio durante casi todo el resto de la etapa (i). El

¹⁵ Predicción del crecimiento 1 a 1 usando los datos dentro de muestra.

¹⁶ La explicación y resultados del test están en el anexo 3

¹⁷ La descripción de la fuente de los datos y su tratamiento estadístico se desarrolla en el anexo 2

indicador local muestra niveles por sobre el externo durante casi toda la muestra. La correlación de las series durante este período es de 0.63 y estadísticamente significativa¹⁸. El segundo período es entre el tercer trimestre del 2003 y el cuarto trimestre del 2008. Este período se caracteriza por ser de baja incertidumbre en ambos indicadores. También continúa con la fuerte correlación entre las series, donde esta llega a ser de 0.82 y estadísticamente significativa. Finalmente, en el tercer período comprendido entre el primer trimestre del 2009 y el segundo trimestre del 2017, las series se desacoplan. Además, se trata un período de alta incertidumbre en ambas series.

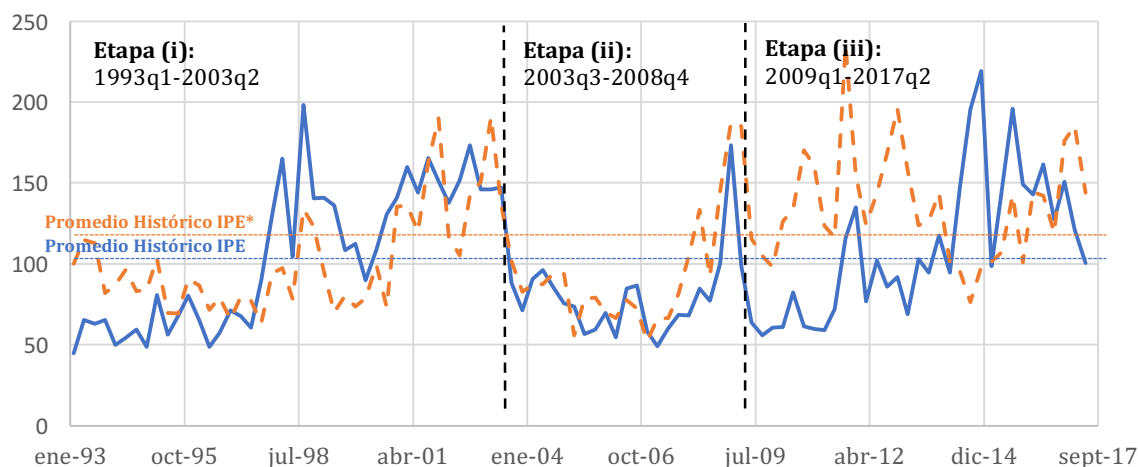


Figura 2: serie IPE (línea sólida) e IPE* (línea punteada)

El estudio de la correlación cruzada entre estas variables, durante toda la serie, muestra que el indicador local está significativamente correlacionado con tres rezagos del indicador externo, el contemporáneo y un dato futuro, siendo todos estos de signo positivo. Para evaluar la incidencia del indicador externo sobre el local, se hizo una regresión con la IPE local como variable dependiente y la IPE externa como independiente, para antes y después del desacople. Los resultados muestran que alrededor de un 85% de los movimientos de la IPE externa permiten explicar el movimiento de la IPE local a un 1% de error en el período previo al desacople. Sin embargo, en el período posterior al desacople, la IPE externa es incapaz de explicar de forma estadísticamente significativa el movimiento de la IPE local. Esta evidencia es coherente con el desacople de las series IPE, que es fundamental para esta tesis porque permite la identificación que se lleva a cabo en el capítulo 6.

Para evaluar la existencia de un cambio en el proceso estocástico de la IPE y la IPE* se modelaron ambas variables como un proceso AR (1)¹⁹. En ambas series se evidencia este hecho, mostrándose una menor inercia en el segundo período de ambas series. Para el caso de la IPE el parámetro del rezago pasa

¹⁸ Para todo el análisis se considera estadísticamente significativo al 5% de error.

¹⁹ El rezago se seleccionó según los criterios informacionales de Akaike y Bayesiano. Los resultados de estas estimaciones se encuentran en el anexo 7

de 0.8 a 0.63. Por otro lado, la caída es aún más pronunciada en la IPE* pasando de 0.69 a 0.36. Esta evidencia permite una interpretación alternativa a la hipótesis del quiebre estructural en el desacople. Dado que el proceso estocástico de las IPE e IPE* cambian, esto puede ser lo que explica la desaceleración del crecimiento en Chile para el período posterior al desacople. En el capítulo 6 se retomará esta discusión al evaluar la existencia de un quiebre estructural en los modelos VAR estimados.

La IPE y la incertidumbre en políticas económicas

La IPE es una variable que busca expresar incertidumbre en políticas económicas. Por lo que esta variable debiese estar fuertemente afectada por eventos políticos tales como elecciones presidenciales, discusión de reformas en política económica o estructurales, como lo es la discusión sobre cambios constitucionales. En la figura 3 se graficó la serie de IPE local con eventos políticos contemporáneos que ilustran la fuente de política económica que origina el cambio en esta variable. Como se puede apreciar en los períodos de elección no parecen producirse grandes sobresaltos, en todas las elecciones el índice llega con tendencia creciente, sin embargo, el alza es de muy pequeña magnitud. Por otro lado, el indicador muestra mucha sensibilidad a crisis financieras y cambios institucionales, como son las discusiones de reformas en la institucionalidad económica del país. No son sólo cambios que afectan directamente al país los que mueven a este indicador, sino también cambios institucionales y crisis extranjeras, que afectan indirectamente al país. Como son la Crisis Asiática, la Gran Recesión o la caída de la bolsa china.

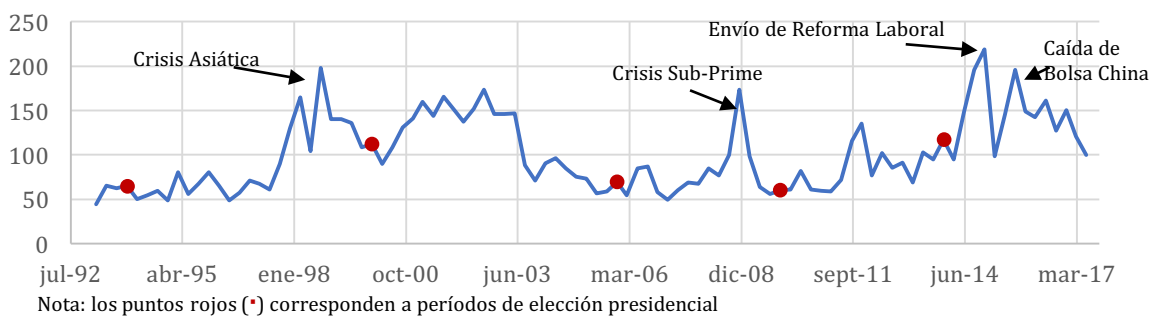


Figura 3: IPE y la incertidumbre en políticas económicas

La IPE y el riesgo en la ejecución y resultados de política

Son dos las políticas que estudiaremos que son fuente de incertidumbre en el sentido de riesgo de ejecución de políticas, descrito en el capítulo 3: el riesgo inherente a la política monetaria y a la política fiscal.

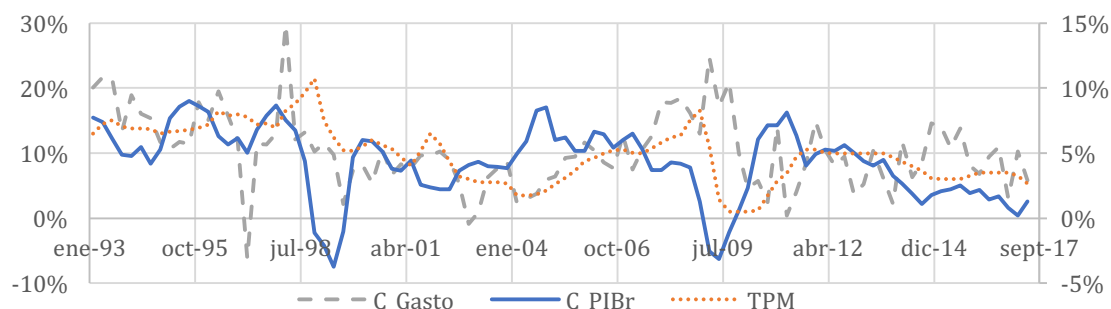


Figura 4: IPE y el riesgo en ejecución y resultados de política económicas

***Nota:** Datos de TPM y crecimiento están en eje derecho; y el crecimiento del gasto a la izquierda.

De la figura 4 se destacan un par de movimientos, que ilustran cómo se relacionan estas variables durante toda la serie. Entre el tercer trimestre del 2003 hasta la Gran Recesión en 2008, la IPE es baja. Esto coincide con un período de alza en las tasas de interés del Banco Central. Adicionalmente, el crecimiento del gasto público crece progresivamente, desde niveles alrededor del 0 hasta por sobre el 20% interanual.

A diferencia de lo que ocurrió en Estados Unidos²⁰, el indicador IPE local cayó inmediatamente después de la Gran Recesión. Este fenómeno de baja incertidumbre se prolongó hasta fines del 2013 (con excepción del cuarto trimestre de 2011). La reacción de la TPM a la crisis fue fuerte cayendo de un 8.25% el cuarto trimestre del 2008 hasta un 0.5% el cuarto trimestre de 2009²¹. Sin embargo, ya en el tercer trimestre del 2011 la TPM volvía a niveles similares a los previos a la crisis. Por otro lado, en Estados Unidos el indicador IPE se mantuvo alto durante todo este período, y así también, la política monetaria se mantuvo fuertemente expansiva²². Por otro lado, el crecimiento del gasto fiscal aumentó fuertemente, coincidiendo con el *peak* de la IPE. En el período posterior al desacople se producen fuertes variaciones en el crecimiento del gasto fiscal. Estos movimientos de ambas políticas económicas revelan un comportamiento amortiguador de los efectos de la IPE sobre la economía, en particular en el período posterior a la Gran Recesión.

La IPE y el crecimiento económico

En la figura 5 se aprecia el movimiento de la IPE local con el crecimiento del producto. A simple vista, resulta evidente la relación negativa entre ambas variables. Durante todo el período de muestra

²⁰ Ver en anexo 1

²¹ En De Gregorio (2009), el autor explica las razones de este brusco movimiento de tasas.

²² En esta etapa se desarrollan políticas de estímulo monetario, como la relajación cuantitativa, complementarios a la baja en la tasa de interés. Estas se desarrollaron ya que la política de tasas había alcanzado su cota inferior del 0%.

estas presentan una correlación estadísticamente significativa de -0.35. De aquí que la IPE se muestra fuertemente contracíclica, es decir, períodos de alto crecimiento económico coinciden con período de baja IPE y vice-versa. Esto es coherente por lo encontrado por Bloom (2014) y su explicación puede derivarse de que, en períodos de bajo crecimiento o recesión los *de las autoridades económicas* tomen medidas de política económica que buscan revertir el desempeño económico del país lo que inevitablemente incorpora IPE a la economía hasta que se define la política que se llevará a cabo. Alternativamente podemos interpretar esta relación con la teoría de las opciones reales: cuando los individuos se enfrentan a una mayor incertidumbre sobre las instituciones de política económica, se pausan la inversión y el empleo, hasta que las incertezas se disipan. Esta tesis no niega la existencia de la primera causalidad, es decir, cómo el crecimiento afecta a la IPE. Sin embargo, se enfoca en el estudio de la segunda causalidad expuesta, es decir, cómo la IPE afecta al crecimiento económico.

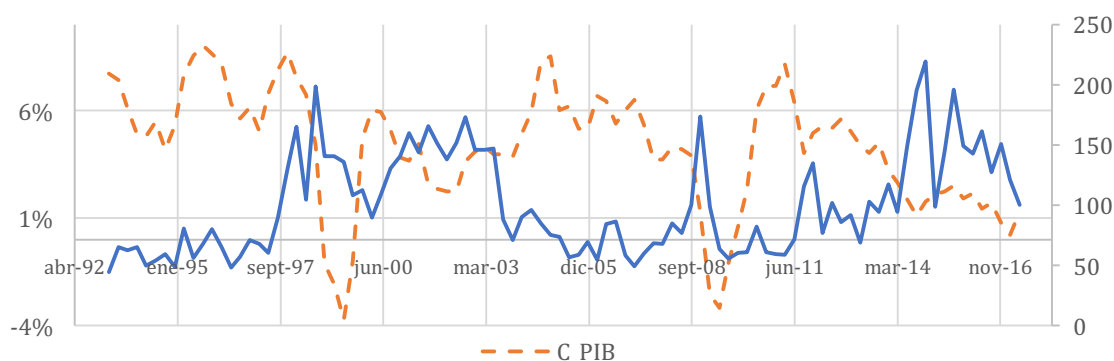


Figura 5: La IPE y el crecimiento económico

***Nota:** El crecimiento está al eje izquierdo y la IPE al eje derecho

5. Metodología Empírica

Para identificar el efecto de la incertidumbre sobre el crecimiento económico se utilizará la metodología de vectores autorregresivos (VAR), usual en esta literatura. A diferencia de un modelo estructural, los VAR permiten capturar la dinámica subyacente en los procesos estudiados sin necesariamente basarse en una teoría estructural, tal como Sims (1980) plantea en su crítica. Esto es especialmente relevante en esta tesis ya que la principal variable de estudio, que es la IPE, revela un eventual cambio en la estructura o “función” que describe la economía. Además, de acuerdo con Stock y Watson (2001) los VAR han probado ser una herramienta poderosa y confiable para la descripción de datos y el pronóstico, que son justamente los principales resultados que se presentan en la tesis. Adicionalmente, al hacer supuestos sobre la distribución en el tiempo de los errores de cada variable en forma recursiva, según lo propuesto por Sims (1980), esta modelación empírica permite analizar la respuesta de una variable ante un *shock* en el error de otra variable, a través de la función de impulso

respuesta ortogonalizada. Esta será la principal herramienta de análisis para estudiar el desempeño del modelo estimado.

De acuerdo con Stock y Watson (2001) entre las principales limitaciones que presenta este tipo de modelación es que impide capturar no-linealidades, heterocedasticidad en las variables de estudio, cambios o quiebres estructurales en los parámetros y asimetrías en las respuestas. En esta tesis se enfrentarán dos de estas limitaciones en el capítulo 6. Estas son, la eventual existencia de un quiebre estructural en el período del desacople de las series IPE e IPE* y la asimetría en la respuesta ante un *shock* IPE negativo contra uno positivo.

Metodología de Vectores Autorregresivos

Para la estimación del VAR se sigue la metodología propuesta por Becketti (2013). Luego del análisis y tratamiento estadístico de los datos, se estima el VAR y se evalúa según criterios informacionales el largo de rezagos de la estimación. Posteriormente se testea la estacionariedad del VAR, la autocorrelación de los residuos y la causalidad a la Granger de las variables estudiadas. Si bien, la estimación del VAR en forma reducida no supone ninguna estructura predefinida en la estimación, para el análisis de las funciones de impulso respuesta se asume una secuencia temporal en la estructura de los *shocks*. Finalmente, luego de los pasos anteriormente descritos se procede a la identificación del orden de las variables endógenas y la estimación de las funciones de impulso respuesta²³.

Tratamiento Estadístico de las Variables

El crecimiento del PIB se refiere al crecimiento real interanual, así se elimina el efecto de alza de precios y estacionalidad. A las variables de incertidumbre local y externa se les aplica logaritmo, así cuando la incertidumbre es alta el modelo es menos sensible a alzas. Alternativamente, cuando el nivel de la incertidumbre es bajo, un alza muy pronunciada genera mayor efecto que si el nivel de la incertidumbre inicial es alto.

Especificación del VAR

Los modelos que se especificarán difieren en las variables que contienen y en el orden en que se identifican los VAR recursivos en la matriz de Cholesky. En general, los modelos obedecen la siguiente forma estándar:

²³ Los detalles de los pasos y resultados de los test de cada especificación se muestran con detalle en el anexo 4

$$\mathbf{Y}_t = b + \sum_{i=1}^p \boldsymbol{\psi}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \boldsymbol{\Gamma}_0 \mathbf{X}_t + \epsilon_t, \quad t = 1, \dots, T$$

donde $\mathbf{Y}_t = (y_{1t}, \dots, y_{nt})'$ es un vector de $n \times 1$ variables endógenas, b es un vector de coeficientes de $n \times 1$, $\boldsymbol{\psi}_j$ es la matriz de coeficientes de $n \times n$, $\mathbf{X}_t = (x_{1t}, \dots, x_{mt})'$ es una matriz de $m \times 1$ variables exógenas, $\boldsymbol{\Gamma}_0$ es la matriz de coeficiente de $m \times m$ y ϵ_t es un vector de ruido blanco de tamaño $n \times 1$.

La primera especificación considera como variables endógenas la IPE local y el crecimiento del PIB real. Y como variable exógena la IPE externa. En el mismo orden de las variables endógenas se ordena el VAR recursivo. La segunda especificación agrega dos variables endógenas: la tasa de política monetaria y el crecimiento del gasto público. De esta manera el orden del VAR recursivo es el siguiente: IPE local, crecimiento del PIB real, TPM y crecimiento del gasto público²⁴. Con los resultados de estas especificaciones buscamos encontrar evidencia sobre los efectos de la IPE local sobre el crecimiento económico, la preponderancia de la IPE sobre la IPE* para explicar este fenómeno, el rol amortiguador del riesgo de políticas económicas en el efecto de la IPE sobre el crecimiento económico.

VAR Recursivo

Podemos escribir la representación media móvil del VAR como:

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{v} + \sum_{i=0}^{\infty} \boldsymbol{\Psi}_i \mathbf{P} \mathbf{P}^{-1} \epsilon_{t-i} = \mathbf{v} + \sum_{i=0}^{\infty} \boldsymbol{\Xi}_i \mathbf{v}_{t-i}$$

donde la matriz de correlaciones es $\Sigma = \mathbf{P} \mathbf{P}'$, la función de impulso respuesta ortogonalizada es $\boldsymbol{\Xi}_i \equiv \boldsymbol{\Psi}_i \mathbf{P}$ y $\mathbf{v}_t = \mathbf{P}^{-1} \epsilon_t$. Pre-multiplicando $\mathbf{v}_t = \mathbf{P}^{-1} \epsilon_t$ por $\mathbf{P}$, obtenemos una forma que describe la especificación impuesta tal que los *shocks* afecten recursivamente según el orden que se imponga a las variables endógenas del modelo. De la forma:

$$\begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & \cdots & p_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{1t} \\ \vdots \\ v_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \vdots \\ \epsilon_{nt} \end{bmatrix}$$

Las ecuaciones del modelo se ordenan de tal forma que el error de cada ecuación no tiene correlación con los errores de las ecuaciones anteriores. El orden impuesto es el que el modelo atribuye a la causalidad en las variables. Es por esto que en el anexo 6 se agrega el estudio de los modelos estimados con distintos órdenes, lo que permite justificar el orden impuesto.

²⁴ En el anexo 6 se muestran distintos órdenes de manera de estudiar la sensibilidad del modelo ante este tipo de cambios y las implicancias que esto puede significar para los alcances del modelo.

Se puede reescribir el VAR en una representación media móvil, como:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}$$

donde ϕ_i es la función de impulso respuesta, μ es la matriz de medias y ε_{t-i} son los errores en $t-i$. Así, el análisis de esta función revela la forma que un impulso (o *shock*) a cada variable afecta intertemporalmente a las otras ecuaciones del modelo. En esta tesis, se estudiará la respuesta ortogonalizada del crecimiento económico a un impulso de IPE e IPE*; y su acumulación en el tiempo para conocer la persistencia del *shock*. Para todo el análisis de la sección 6, el impulso es de una desviación estándar de la IPE (o IPE*) ajustada por los grados de libertad del modelo estimado.

6. Resultados

En este capítulo se describirán y discutirán los principales resultados de las estimaciones realizadas. En primer lugar, se estudiará la existencia de un quiebre estructural en el modelo estimado para el período correspondiente al desacople de las series. Esto con el objetivo de establecer si este evento revela un cambio en la forma en cómo la economía se afecta por *shocks* de este tipo o simplemente un cambio en el proceso estocástico de la IPE y la IPE*, como se documenta en el capítulo 4. Posteriormente se analizarán los resultados de las funciones de impulso respuesta ortogonalizadas para los modelos estimados. De esta manera se identificará de qué manera afecta la IPE externa y local al crecimiento de la economía y se compararán los efectos que este indicador genera según su origen. Adicionalmente, el análisis de estos resultados se pondrá en contexto con lo encontrado la literatura para Chile y el resto del mundo. Finalmente, se desarrollarán dos contrafactuales, que permiten ilustrar la contribución histórica de la IPE y la IPE*, en términos absolutos y relativos, al crecimiento económico de Chile.

*El desacople de las series de IPE e IPE**

El desacople es un evento necesario para identificar el efecto de la IPE y la IPE* sobre la economía chilena. Es por esto que, aunque los modelos están estimados para toda la serie de datos (1993q1-2017q2), las proyecciones y contrafactuales estudiados en este capítulo se concentrarán en el período correspondiente al desacople (2009q1-2017q2). Cabe destacar que los resultados aquí presentados surgen del marco analítico planteado en el capítulo 3, por lo que su presentación se estructura en función de estas discusiones. Como se explicó anteriormente, el desacople coincide con el desarrollo de una profunda crisis económica de carácter mundial llamada la Gran Recesión. Este período está marcado por

una serie de reformas económicas y financieras en las principales economías del mundo. Así como también, una política monetaria y de gasto fiscal fuertemente expansivas. Como se discutió en el capítulo 3, estos cambios afectan indirectamente a la economía chilena y pueden haber provocado un quiebre estructural en el modelo que estudiamos para el crecimiento económico, pues parte importante de la institucionalidad político-económica ha sido sujeta a cambios y reformas durante este período. Además, no son sólo eventos externos los que ocurren durante este período, también en el período posterior a la Gran Recesión la economía chilena se vio afectada por el llamado “frenazo económico”, en que el crecimiento y la inversión sufren un fuerte deterioro.

¿Existe un quiebre estructural en el modelo estudiado para el crecimiento económico?²⁵

A partir del desacople y de la discusión sobre la aplicabilidad de la Crítica de Lucas (1976) desarrollada en el capítulo 3 cabe preguntarse sobre la existencia de un quiebre estructural. Para responder a la pregunta aquí planteada se estimó un VAR por cada período, los resultados se resumen en la tabla 2:

	Modelo 1 (1993-2008)	Modelo 2 (2009-2017)
<i>Especificación</i>		
Rezago según Criterio Informacional	2	2
Orden VAR recursivo	(IPE cpibr) IPE*	(IPE cpibr) IPE*
<i>Análisis OIRF</i>		
Trim. Mayor Impacto	2	4
Impacto de IPE	*-0.53	-0.45
<i>Análisis DM</i>		
Trim. Mayor Impacto	2	5
Impacto de IPE*	-1.38	1.82
<i>Comparación Efecto Acumulado</i>		
IPE (4 trim.)	*-2.1	-1.38
IPE* (4 trim.)	-3.71	4.58
IPE (8 trim.)	-2.89	-2.13
IPE* (8 trim.)	-2.73	*9.61
*Significancia estadística al 5%; Variables endógenas entre paréntesis y exógenas fuera del paréntesis		

Tabla 2: Resultados de Modelo con Quiebre Estructura

²⁵ Este ejercicio se muestra para el modelo base. El análisis para el modelo que incorpora los controles de política económica es el mismo y arroja el mismo resultado: la inexistencia de un quiebre estructural.

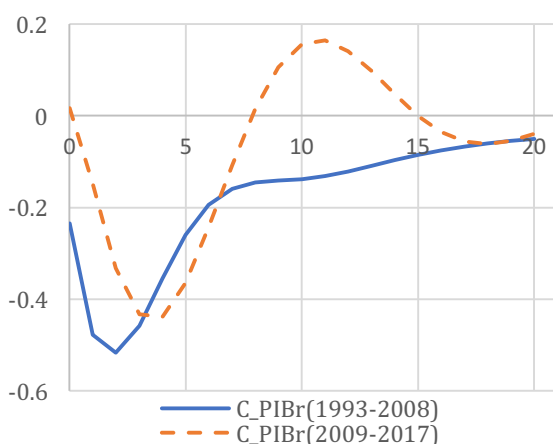


Figura 6: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada ante impulso IPE

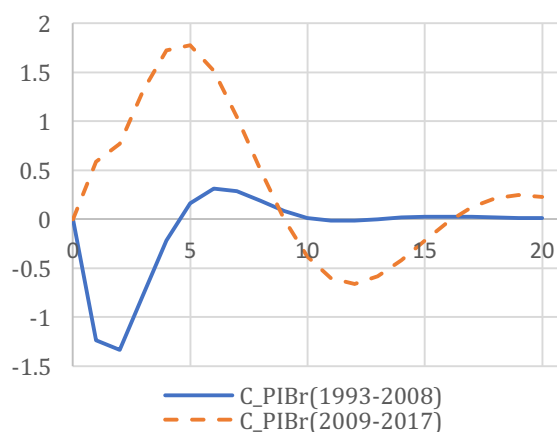


Figura 7: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada ante impulso IPE*

Las funciones de impulso respuesta orthogonalizadas de las figuras 6 y 7 muestran la reacción del crecimiento ante un *shock* IPE. En el caso de un impulso local, el impacto del modelo pre-desacople es de mayor intensidad y más prolongado. El modelo post-desacople revela el efecto rebote, ampliamente discutido por la literatura y que Cerda et al. (2016) no encuentra en sus estimaciones, luego del octavo trimestre. En ambos casos, el comportamiento ante un impulso local sigue la misma lógica: el efecto es negativo y de magnitud relativamente similar, con una diferencia de un trimestre en el mayor impacto. A pesar de que el modelo post-desacople revela un efecto rebote, este ejercicio no aporta mayor evidencia a la existencia de un quiebre estructural ya que este efecto no es estadísticamente significativo y el comportamiento de la respuesta sigue siendo fundamentalmente el mismo.

No obstante, la respuesta del crecimiento económico ante un *shock* externo es diametralmente distinta según el modelo que se estudie. Para el modelo estimado previo al desacople la reacción es similar a la de la IPE, aunque de mayor intensidad, llegando a un impacto de 1.33 puntos porcentuales del crecimiento en el primer trimestre luego del impulso. Por otra parte, la respuesta estimada en el modelo post-desacople es fuertemente positiva y de mayor persistencia, llegando a aportar 1.77 puntos porcentuales del crecimiento económico en el quinto trimestre luego del *shock*. Para el resultado del primer modelo la explicación sigue la misma lógica que en el caso de un *shock* IPE, aunque la respuesta sea de mayor intensidad, menor duración y revele efecto rebote. Sin embargo, una respuesta positiva ante un *shock* IPE* se escapa de los hallazgos que encuentra la literatura. A esto se añaden dos elementos que hacen dudar de la veracidad de estos resultados: en el período de desacople se pueden apreciar movimientos opuestos entre la IPE y la IPE* por lo que, si la IPE es más explicativa que la IPE*, un alza en la IPE* que coincide con una caída de la IPE haría esperar una respuesta positiva del crecimiento económico. Así, esta relación encontrada no tendría relación con el alza de la IPE* en sí misma, sino con

su relación negativa con la IPE. El segundo elemento que hace dudar de que el modelo estimado sea el correcto, es que todos los parámetros estimados pierden significancia estadística.

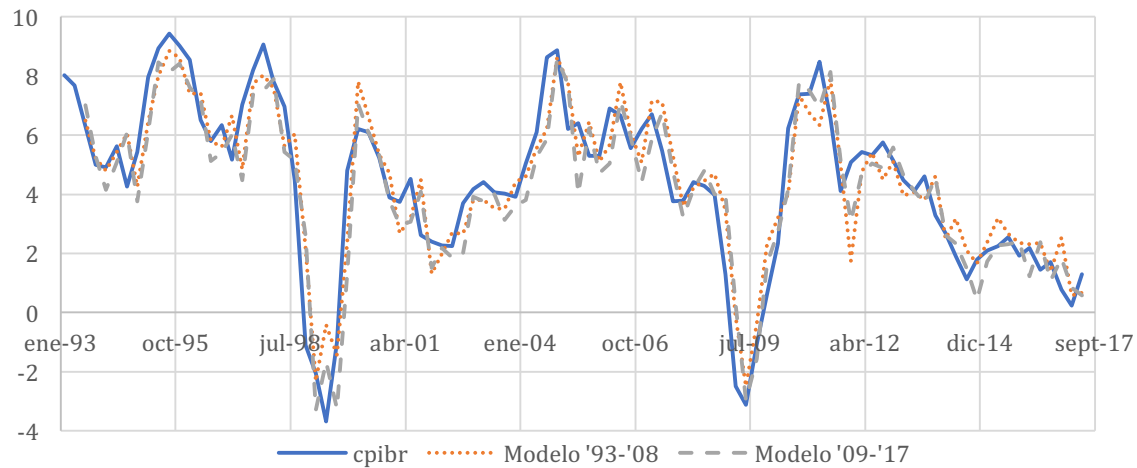


Figura 8: Proyecciones Estáticas de Modelos Pre y Post Desacople

Nota: cpibr corresponde al crecimiento del PIB real obtenido de los datos; El eje de la izquierda representa puntos porcentuales.

De la figura 8 podemos apreciar que la predicción estática de los modelos para el período post-desacople se comportan de manera similar y ambos muestran un buen ajuste a los datos. Esto indica que los modelos no son diametralmente distintos y aporta evidencia a la inexistencia de un quiebre estructural. Finalmente, mediante un test de Chow no se encuentra evidencia para rechazar la hipótesis de inexistencia de quiebre estructural²⁶. Así, considerando toda la evidencia hasta aquí presentada, se sugiere la inexistencia de un quiebre estructural en el período del desacople. Es por esto que la especificación que se estudiará en esta tesis contempla el modelo estimado para la serie 1993-2017.

Estimación de los VAR

A continuación, se presentan los principales resultados de los modelos estimados:

²⁶ La computación del estadístico del test de Chow y sus resultados para ambos modelos están en el anexo 3.

	Especificación (1)	Especificación (2)
<i>Especificación</i>		
Rezago según Criterio Informacional	2	2
Orden VAR recursivo	(IPE C_PIBr) IPE*	(IPE C_PIBr TPM C_Gasto) IPE*
<i>Análisis OIRF</i>		
Trim. Mayor Impacto	3	3
Impacto de IPE	*-0.63	*-0.68
<i>Análisis DM</i>		
Trim. Mayor Impacto	2	2
Impacto de IPE*	-0.72	-0.92
<i>Comparación Efecto Acumulado</i>		
IPE (4 trim.)	*-2.42	*-2.56
IPE* (4 trim.)	-1.91	-2.49
IPE (8 trim.)	*-3.94	*-4.08
IPE* (8 trim.)	-0.87	-0.61
*Significancia estadística al 5%; Variables endógenas entre paréntesis y exógenas fuera del paréntesis; Las magnitudes de las respuestas están representadas en puntos porcentuales		

Tabla 3: Principales Resultados de Modelos 1 y 2

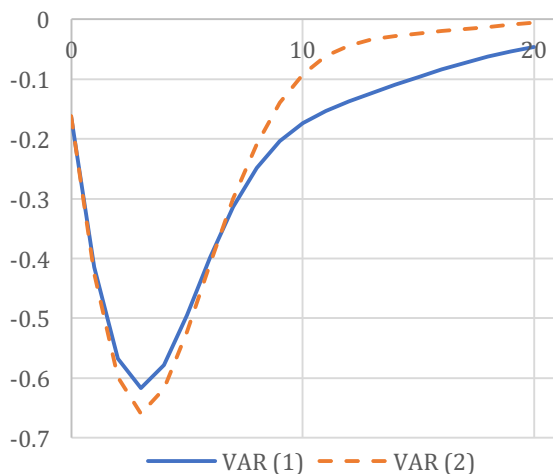


Figura 9: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada del Crecimiento ante impulso IPE

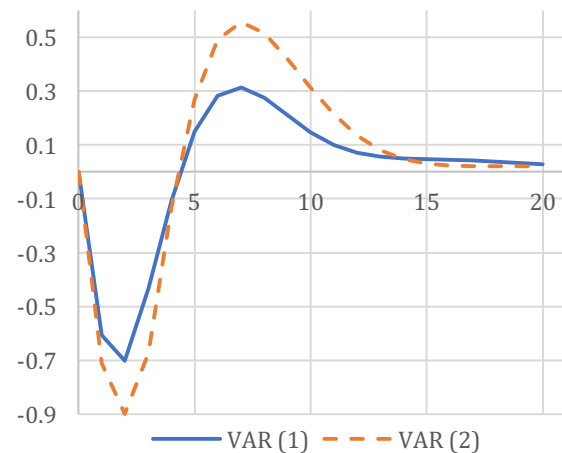


Figura 10: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada del Crecimiento ante impulso IPE*

Los resultados del impacto de IPE en el primer modelo son coherentes con los ya encontrados por la literatura. Los resultados de Cerda et al. (2016) revelan un *timing* idéntico, sin embargo, el impacto es levemente más profundo, alcanzando una caída de 0.75 puntos porcentuales en la caída del crecimiento, es decir, 0.14 y 0.11 puntos porcentuales mayor que el del primer modelo y el segundo,

respectivamente. Y el efecto negativo se prolonga por más de 12 trimestres. Por otro lado, Baker et al. (2016) estudian el efecto de un *shock* IPE sobre la producción industrial, que muestra una caída más pronunciada de más de 1 punto porcentual de su crecimiento. Esto es razonable dado que la medida de producción es de frecuencia mensual por lo que es más sensible. La evidencia presentada es coherente con la teoría de las opciones reales, es decir, que ante un *shock* de incertidumbre la actividad económica se frena hasta que el *shock* se disipe.

Los resultados de la IPE* muestran una gran diferencia respecto de los del indicador local, lo que apoya la relevancia de la discusión en capítulo 3 sobre la relevancia de separar el estudio del efecto de la IPE según su origen. El impacto muestra ser 1 trimestre más rápido y casi 0.1 puntos porcentuales más profundo. Pero así también su efecto se disipa mucho más rápido, alcanzando niveles positivos en el quinto trimestre luego del impulso. El efecto acumulado del primer año luego del impulso es aproximadamente un 20% menor que el de la IPE. Luego del segundo año esta diferencia aumenta fuertemente, siendo un 80% menor que el efecto acumulado de la IPE. Esto revela que la gran diferencia entre el efecto de la IPE y la IPE* sobre el crecimiento económico subyace en la transitoriedad más que en el impacto del *shock*. Esto es bastante razonable ya que los *shocks* externos afectan sólo indirectamente la IPE local, de aquí que su efecto sea menos persistente. Tal como Cerda et al. (2016) plantea, el resultado de la IPE sugiere que luego de un *shock*, la caída en el crecimiento económico podría ser irre recuperable, así, la IPE podría tener un efecto permanente sobre la economía. Sin embargo, nuestro análisis incorpora el hallazgo de que el efecto de un *shock* IPE* sí se recupera luego del cuarto trimestre, mostrando el efecto rebote documentado por parte importante de la literatura, y aportando evidencia al carácter transitorio de este tipo de *shocks*.

Esta evidencia recoge la discusión planteada por Moore (2016) y Armelius et al. (2017), pero difiere en su metodología y sus resultados. Para el caso australiano, el autor encuentra que la IPE local afecta positivamente a su indicador de actividad económica, lo que contradice la evidencia encontrada por la literatura. Esto puede deberse a que la variable que esté usando no sea la adecuada o que el modelo estimado no sea el correcto. Por otra parte, es difícil de comparar con el caso sueco ya que los modelos de Armelius et al. (2017) fueron estimados separadamente según el origen de cada IPE. Sin embargo, todas las estimaciones mostradas difieren fuertemente en la magnitud del impacto de un *shock* de esta naturaleza sobre el crecimiento económico.

Al comparar los modelos (1) y (2), se puede observar que la forma de la función de impulso respuesta para el impulso de IPE e IPE* es fundamentalmente la misma. La diferencia entre estos resultados reside en la magnitud del impacto. Como se plantea en el capítulo 3, es esperable que el riesgo en la ejecución y resultados de políticas económicas suavice la respuesta el crecimiento ante un *shock* de

la naturaleza del IPE²⁷. Esto se puede apreciar cuando se estudia el impacto de la IPE e IPE* neto de esta fuente de riesgo. Para la IPE la diferencia del impacto es pequeña, alcanzando 0.04 puntos porcentuales. No obstante, la recuperación sin el riesgo *de* las políticas económicas es mucho más rápida. Lo que muestra que esta fuente de riesgo también provoca una mayor persistencia del *shock*. El mismo análisis aplica para el estudio del efecto de un impulso de la IPE*, sólo que en este caso las diferencias son de una mayor magnitud. Luego del primer año del *shock* de IPE* el efecto acumulado es 0.57 puntos porcentuales mayor que en el primer modelo. No obstante, luego del segundo año el efecto acumulado es 0.24 puntos porcentuales menor. Es decir, la recuperación es casi dos veces más rápida en el segundo modelo, lo que muestra que la inercia aportada por la política fiscal y monetaria ralentiza la recuperación ante un *shock* de IPE (tanto local como externa). El carácter permanente de este tipo de política económica podría ser una explicación a este fenómeno, ya que, por ejemplo, un aumento en el gasto fiscal o una caída en la TPM se mantiene en el tiempo hasta que se produzca otro cambio.

Extensiones

Además de la forma de la respuesta ante un *shock* de IPE, la magnitud y la persistencia, hay otros elementos importantes para el entendimiento de los efectos de la IPE sobre la economía que permitirían un entendimiento más profundo. Entre estos elementos, están: la asimetría de la respuesta ante un impulso negativo contra un impulso positivo; la relevancia del nivel desde donde la IPE recibe el *shock*, es decir, que cuando la IPE sea alta, un *shock* positivo afecte distinto que cuando la IPE sea baja; o la presencia de no linealidades en la reacción del crecimiento ante un *shock* IPE. Esta tesis sólo discutirá sobre las asimetrías como una extensión a los ejercicios ya propuestos.

²⁷ Por ejemplo, si consideramos que la política monetaria se rige por una regla de Taylor que actúa ante una desviación del crecimiento de PIB de su potencial y los agentes económicos lo saben. Entonces, asumiendo que el *policymaker* sabe que un *shock* IPE desviará el crecimiento de su potencial, los agentes económicos esperarán que la respuesta del crecimiento se suavice con política monetaria.

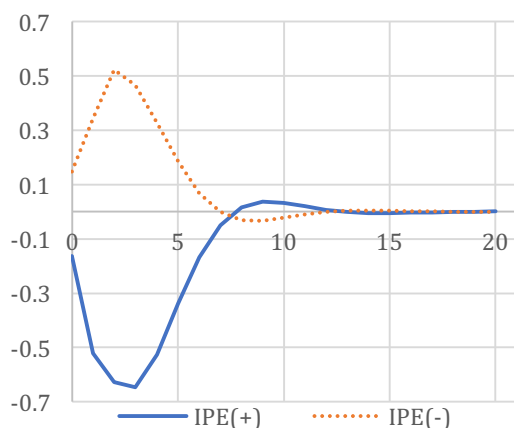


Figura 11: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada del Crecimiento ante impulso IPE

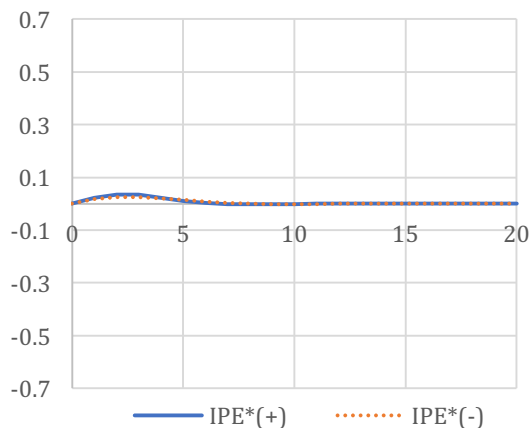


Figura 12: Funciones de Impulso Respuesta Ortogonalizada del Crecimiento ante impulso IPE*

Para identificar la existencia de asimetrías se estudió un VAR similar al modelo (1). La única diferencia es que en vez de estudiar la IPE en logaritmos, en esta especificación se estudia el cambio en el nivel de la IPE (la variable ya no está en logaritmos) y se separa en dos. Una variable corresponde a las alzas de IPE y otra a las caídas de IPE. Lo mismo se hace para la IPE* que se incluye como variable exógena al modelo. Los resultados de este modelo arrojan una leve asimetría en la respuesta a la IPE y ausencia de respuesta para la IPE*. En las figuras 11 y 12 se grafica la respuesta del crecimiento ante un *shock* en la variable que contiene las alzas vs. la variable que contiene las caídas en cada indicador. En el caso de la IPE local la respuesta parece ser bastante simétrica, siendo alrededor de 0.1 puntos porcentuales mayor la de un alza en el indicador que la de una caída. La forma y el *timing* de las respuestas son prácticamente idénticas. En el caso de la IPE* la respuesta a ambos impulsos es un cero estadístico. Este modelo aporta evidencia de que la respuesta a *shocks* de IPE es levemente asimétrica. No obstante, esta evidencia no es concluyente por lo que queda abierta a una discusión futura por parte de la literatura.

Contrafactuales

Para evaluar el impacto de la IPE y la IPE* sobre el crecimiento económico en el período posterior al desacople se desarrollarán dos contrafactuales. En el primero se analizará el impacto, en términos absolutos, de la IPE sobre el crecimiento económico. Este ejercicio tiene el objetivo de dimensionar en términos de crecimiento y de PIB real el costo que significó el alza en la IPE para el crecimiento de Chile, suponiendo que la IPE se hubiera mantenido en su nivel histórico promedio luego del desacople. El segundo contrafactual desarrollará el mismo ejercicio que el primero, pero en vez de estudiar la IPE se revisará qué hubiera ocurrido con el crecimiento económico si la IPE* se hubiera mantenido en los niveles promedio históricos. Al ser el análogo al primer contrafactual, los resultados son comparables.

Así, el objetivo de este segundo contrafactual, además de medir en términos absolutos de crecimiento y PIB el impacto de la IPE* en la historia reciente, es presentar el resultado en términos relativos con respecto a la IPE local. De esta manera, se busca dimensionar el orden de magnitud en que la IPE afectó el crecimiento económico en términos de la IPE*.

Contrafactual 1: ¿Cómo se hubiera comportado el crecimiento económico si luego del desacople la IPE se hubiera mantenido en su nivel promedio histórico?

Para realizar este contrafactual se hizo una proyección estática²⁸ el crecimiento del PIB real según los modelos VAR (1) y (2) y se integraron los resultados para obtener el resultado en términos del PIB real. Como muestra la figura 13, hasta el segundo trimestre del 2014 la estimación del contrafactual cruza persistentemente la proyección del modelo con los datos originales, promediando entre 2009q1 y 2014q2 un crecimiento 0.28 puntos porcentuales inferior al del modelo base y acumulando 5.69 puntos porcentuales de crecimiento más bajo (que con los valores originales de IPE). No obstante, es importante destacar que, desde el tercer trimestre del 2014, período que coincide con un proceso de profundas reformas a la institucionalidad de económica en Chile²⁹, el contrafactual se ubica persistentemente por sobre lo que el modelo predice con los datos reales. Es por esta razón que concentraremos el estudio de los contrafactuales a este período. Entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017, el ejercicio muestra que en promedio el crecimiento fue 1 punto porcentual menor, acumulando un menor crecimiento de 12.18 puntos porcentuales durante el período. El mismo resultado en términos de PIB real está graficado en la figura 13. En promedio el país dejó de producir 360,000 millones de pesos. Y acumuló una pérdida del PIB de 4,330,000 millones de pesos, lo que representa un 11.77% del PIB real del segundo trimestre del 2017.

Los resultados del modelo VAR (2) muestran un menor PIB promedio de 423,000 millones de pesos bajo el contrafactual, entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017. Y una pérdida acumulada del PIB de 5,081,000 millones de pesos, lo que representa a el 13.8% del PIB real en términos del segundo trimestre del 2017. El período de pérdida en el crecimiento coincide con un período de alta IPE local, principalmente afectado por las reformas tributaria, laboral y la discusión de la reforma constitucional. Por lo tanto, se puede decir que, el costo del aumento de la IPE en la economía chilena entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017, se tradujo en una menor producción acumulada equivalente a 13.8% del PIB real. En términos de crecimiento, la IPE generada

²⁸ La proyección estática consiste en proyectar 1 a 1 la variable de estudio, usando los datos originales usados para estimar el modelo.

²⁹ Como fueron la reforma tributaria, posteriormente la laboral y el inicio del proceso de una reforma constitucional.

localmente provocó un crecimiento 1.19 puntos porcentuales menor que el que se hubiera obtenido si se hubiese mantenido en el nivel promedio histórico.

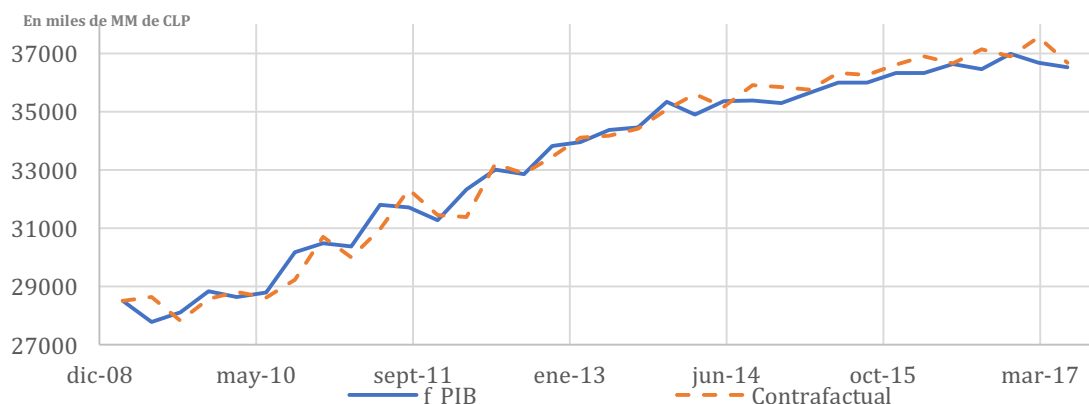


Figura 13: Proyección Estática del PIB vs. el Contrafactual en el modelo VAR (1)

Contrafactual 2: ¿Cómo se hubiera comportado el crecimiento económico si luego del desacople la IPE se hubiera mantenido en su nivel promedio histórico?*

Para responder esta pregunta se usó la misma metodología que el contrafactual anterior: se cambiaron los datos de IPE* posteriores al desacople por el valor IPE* promedio histórico, para luego estimar la proyección estática del crecimiento del PIB. Para simplificar el análisis sólo estudiaremos este contrafactual para el VAR (2) que luego compararemos con los resultados del VAR (2) en el primer contrafactual. Se encontró que, entre el primer trimestre del 2009 y el segundo del 2017, el país hubiera crecido en promedio 0.47 puntos porcentuales más que lo que predice el modelo con los datos originales. Acumulando un menor crecimiento de 5.69 puntos porcentuales durante todo este período. En términos del PIB, si la IPE* se hubiera mantenido en su nivel promedio histórico entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo del 2017, el país habría producido 170,000 millones de pesos en promedio cada trimestre, acumulando una mayor producción de 2,046,000 millones de pesos, lo que corresponde a un 5.56% del PIB en términos del segundo trimestre del 2017.

Este ejercicio por sí sólo no tiene una implicancia de política pública en Chile ya que este país es incapaz de afectar esta variable, por lo que se considera una variable exógena. Sin embargo, a partir de los dos contrafactuales construidos se puede dimensionar el impacto de la IPE en términos de la IPE* en la situación planteada para el período estudiado. El efecto acumulado del contrafactual 1 en el PIB es alrededor de 2.4 veces más grande que el efecto acumulado del contrafactual 2. Así también, en términos del crecimiento, el contrafactual 1 pronostica un menor crecimiento promedio en cada trimestre 2.5 veces más grande que el pronosticado por el contrafactual 2. Aunque este resultado tiene la limitación de no ser exactamente extrapolable para comparar la contribución histórica de la IPE contra la IPE*,

ofrece un orden de magnitud para la relación entre la IPE e IPE* en su contribución al crecimiento en que la contribución de la primera es claramente superior a la segunda. De esta manera, es razonable pensar que el impacto que la IPE afecta al crecimiento económico es alrededor de 2.5 veces mayor que el impacto en que la IPE* afecta al crecimiento de Chile. Este resultado se opone a lo encontrado por Armelius et al. (2017), en que la variable externa se mostraba más explicativa y a Moore (2016) en que el autor concluía que la discusión sobre distinguir la IPE según su origen era irrelevante para Australia. Y complementa lo encontrado por Cerda et al. (2016) para Chile.

7. Conclusiones

En este trabajo se estudian los efectos de la incertidumbre en políticas económicas sobre el crecimiento económico en Chile. Luego de la Gran Recesión, la incertidumbre se ha posicionado como un elemento clave para la comprensión del comportamiento económico de los agentes. Según ha sido documentado por Baker et al. (2016), la pausa que la IPE provoca sobre las decisiones de inversión, consumo y empleo afectan directamente el crecimiento económico, y permite explicar una parte importante de la desaceleración de la economía mundial luego de la Gran Recesión. Esta tesis aporta evidencia que permite afirmar que el efecto de la IPE sobre el crecimiento económico es relevante y permite explicar parte de la desaceleración económica de los últimos años en Chile.

Esta tesis busca extender los hallazgos presentados por Cerda et al. (2016) para Chile, estudiando el impacto de la IPE local y la extranjera por separado. Se encuentra que el efecto de la IPE es menor en el trimestre de mayor impacto luego del *shock*, pero sustantivamente más prolongado que el efecto de la IPE*. Los resultados encontrados en la respuesta del crecimiento ante un *shock* local no difieren significativamente de lo encontrado por Cerda et al. (2016), lo que revela la incidencia significativamente menor de la IPE externa (que está incorporada en el indicador usado por los autores). Esta evidencia contradice a la encontrada por Armelius et al. (2017) y Moore (2016), mostrando que la distinción de origen si es relevante y la IPE local muestra ser más preponderante que la IPE externa para explicar el comportamiento del crecimiento económico en Chile.

A partir del cambio en el proceso estocástico que describe el movimiento de la IPE y la IPE* y tomando la Crítica de Lucas, esta tesis aporta evidencia de la ausencia de un quiebre estructural en el período del desacople. Lo que explica, según el contrafactual estudiado, que una parte importante de la desaceleración económica experimentada entre el tercer trimestre del 2014 y el segundo trimestre del 2017 se puede explicar por una fuerte alza de la IPE local. La IPE local explica alrededor de 2.5 veces lo que explica la IPE externa durante este período. En otras palabras, de la desaceleración atribuible a la IPE, un cuarto corresponde a IPE externa y tres cuartos corresponden a IPE local. De esta evidencia se

desprende como recomendación al *de las autoridades económicas*, que la IPE tiene un costo sobre el crecimiento de la economía y que una caída en la IPE local puede fortalecer el crecimiento económico.

Este artículo hace una distinción sobre las fuentes de incertidumbre, estas son: riesgo en la ejecución y resultados *de* políticas económicas e incertidumbre *en* políticas económicas. La primera fuente, a diferencia de la segunda, es medible y se estudia a través de la política monetaria y fiscal. Así, cuando se controla por la primera fuente de incertidumbre la respuesta de un *shock* IPE es distinta del modelo original, lo que muestra que las políticas monetaria y fiscal provocan un cambio en cómo el crecimiento reacciona a un *shock* de esta naturaleza. Cuantitativamente, los resultados del segundo modelo estudiado, muestran un impacto 0.05 puntos porcentuales mayor en el caso de la IPE y 0.14 puntos porcentuales mayor en el caso de la IPE*. No obstante, la recuperación es más de dos veces más rápida que en el caso base, lo que revela que, además de suavizar el impacto del *shock*, las políticas económicas dan mayor inercia al efecto que este produce sobre el crecimiento económico. Así, el efecto acumulado de un *shock* IPE sobre el crecimiento económico es más pronunciado cuando se estudia la IPE neta del riesgo *de* políticas económicas, que cuando no se controla por estas variables. Una de las razones que permitiría explicar este fenómeno es el carácter permanente de las políticas económicas.

Esta tesis presenta limitaciones en la teoría y en los ejercicios empíricos que presenta. El estudio teórico sobre los canales y los efectos que este tipo de incertidumbre en particular produce en la economía es todavía muy incipiente, lo que limita la interpretación de los resultados. Discusiones que aquí se plantearon como la transitoriedad de la IPE, la asimetría de su impacto, la capacidad de anticipar *shocks* de esta naturaleza y el rol que juegan las políticas monetaria y fiscal, deben ser aún sujetas a un estudio más profundo. Por otro lado, los resultados empíricos están sujetos a las restricciones propias del instrumento que se utilizó. En especial, su incapacidad de capturar no-linealidades, heterocedasticidad en las variables de estudio, cambios o quiebres estructurales en los parámetros y asimetrías en las respuestas. En esta tesis algunas de estas limitaciones fueron enfrentadas, sin embargo, aún queda gran espacio para seguir profundizando en el entendimiento de los efectos que provoca la IPE sobre la economía. Esta literatura presenta grandes desafíos, tanto teóricos como empíricos, y ofrece un mejor entendimiento del funcionamiento de los agentes económicos. En tiempos marcados por la incertidumbre, un mejor entendimiento de los efectos que ésta provoca ofrece una mejor sustantiva en el diseño e implementación de políticas económicas.

Referencias

Arbatli, Elif C., Steven J. Davis, Arata Ito, Naoko Miake y Ikuo Saito. (2017). Policy Uncertainty in Japan. (WP/17/128). IMF Working Paper.

Armeliuss, Hanna, Isaiah Hull y Hanna Stenbacka Köhler. (2017) The timing of uncertainty shocks in a small open economy. *Economics Letters*. 155, pp. 31-34.

Baker, Scott R., Nicholas Bloom y Steven J. Davis. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 131 (4), pp.1593-1636.

Basu, Susanto y Brent Bundick. (2016) Uncertainty Shocks in a Model of Effective Demand. (RWP 14-15), The Federal Reserve Bank of Kansas City, Research Working Papers.

Becketti, Sean. (2013). Introduction to Time Series using Stata. StataCorp LP.

Bernanke, Ben S. (1983). Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 98 (1), pp. 85-106.

Bloom, Nicholas. (2009). The Impact of Uncertainty Shocks. *Econometrica*, Vol. 77, No. 3. pp. 623-685.

Bloom, Nicholas. (2014) Fluctuations in Uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 28 (2), pp. 153-176.

Bloom, Nicholas, Max Floetotto, Nir Jaimovich, Itay Saporta-Eksten y Stephen J. Terry. (2016) Really Uncertain Business Cycles. Sin Publicar.

Bloom, Nick, Stephen Bond y John van Reenen. (2007). Uncertainty and Investment Dynamics. *Review of Economic Studies*. 74, pp. 391-415.

Caldara, Dario, Cristina Fuentes-Albero, Simon Gilchrist y Egon Zakrajsek (2016). The Macroeconomic Impact of Financial and Uncertainty Shocks. *International Finance Discussion Papers* 1166.

Canova, Fabio. (2007). *Methods for Applied Macroeconomic Research*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Carrière-Swallow, Yan y Luis Felipe Céspedes. (2013). The impact of uncertainty shocks in emerging economies. *Journal of International Economics*, 90, pp. 326-335.

Carroll, Christopher D. (1997). Buffer Stock Saving and the Life Cycle/Permanent Income Hypothesis. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 112 (1), pp. 1-55.

Cerda, Rodrigo, Álvaro Silva y José Tomás Valente. (2016). Economic Uncertainty Impact in a Small Open Economy: The Case of Chile. (No. 25) Documento de Trabajo, Clapes UC.

Choi, Sangyup. (2017) Variability in the effects of uncertainty shocks: new stylized facts from OECD countries. *Journal of Macroeconomics*. 53, pp. 127-144.

Corbo, Vittorio. (2017) El momento económico internacional y nacional. Puntos de Referencia N° 461, Centro de Estudios Públicos.

De Gregorio, José. (2009) Chile Frente a la Recesión Mundial del 2009. Documento de Política Económica #30. Banco Central de Chile.

Disney, Richard, Jonathan Haskell y Ylva Heden (2003). Restructuring and productivity growth in UK manufacturing. *Economic Journal*, Vol. 113, Issue 489, pp. 666-694.

Dixit, Avinash y Robert Pindyck. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press, Princeton.

Enders, Walter. (2015). *Applied Econometric Time Series*. New York, Wiley.

Ferrara, Laurent. (2017) Editorial: Impact of Uncertainty Shocks on the Global Economy. *Journal of International Money and Finance*. Article in Press.

Fondo Monetario Internacional (FMI), *Article IV Consultation Staff Reports*, Chile, Washington, D.C., 2016; disponible en:

<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2016/12/31/Chile-2016-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-Executive-44448>

Gil, María, Javier J. Pérez y Alberto Urtasun. (2017). Macroeconomic uncertainty: measurement and impact on the Spanish economy. Working paper, Banco de España, forthcoming.

Gilchrist, Simon, Jae Sim y Egon Zakrajsek. (2010) Uncertainty, financial frictions and investment dynamics, 2010 Meeting papers No. 1285. Society for Economic Dynamics.

Guerron-Quintana, Pablo. (2012). Risk and Uncertainty. (Q1) Business Review, Philadelphia Fed, 10-18.

Hansen, Lars P. (2014). Uncertainty Outside and Inside Economic Models. Journal of Political Economy, vol. 122, no. 5. 945-987.

Haddow, Abigail, Chris Hare, John Hooley y Tamarah Shakir. (2013). Macroeconomic uncertainty: what is it, how can we measure it and why does it matter? (Q2) Quarterly Bulletin, The Bank of England.

Jurado, Kyle, Sydney C. Ludvigson y Serena Ng. (2015). Measuring Uncertainty. American Economic Review. 105(3), pp. 1177-1216.

Knight, F. H. (1921). Risk, Uncertainty and Profit. Chicago: University of Chicago Press.

Lazear, Edward y James Spletzer, (2011). Hiring, Churn, and the Business Cycle. American Economic Review, 102(3): 575-79.

Lucas, Robert E. (1976). Econometric Policy Evaluation: A Critique. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. 1, 19-46.

Lütkepohl, Helmut. (2005). New Introduction to Multiple Series Analysis. New York: Springer.

Moore, Angus. (2016). Measuring Economic Uncertainty and Its Effects. (RDP 2016-01) Research Discussion Paper, Reserve Bank of Australia.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD), *OECD Economic Outlook*, Vol. 2017 Issue 1; disponible en:

<http://www.oecd.org/eco/outlook/economic-forecast-summary-chile-oecd-economic-outlook-june-2017.pdf>

Rudebusch, Glenn D. (2005). Assessing the Lucas Critique in Monetary Policy Models. Journal of Money, Credit and Banking. Vol. 37, No. 2. pp. 245-272.

Sims, Christopher. (1980). Macroeconomics and Reality. Econometrica, Vol. 48, No. 1, pp. 1-48.

Stock, James H., y Mark W. Watson. (2001). Vector Autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, No. 4. pp. 101-115.

Whaley, Robert. (2000). The investor fear gauge. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 26(3), pp. 12-17.

Wong, Ken, Philip Ng y Michael Cheng. (2017). Measuring Economic Uncertainty and Its Effect on the Hong Kong Economy. Research memorandum 11/2017, Hong Kong Monetary Authority.

Anexos

1. Caso de Estados Unidos: TPM e IPE*

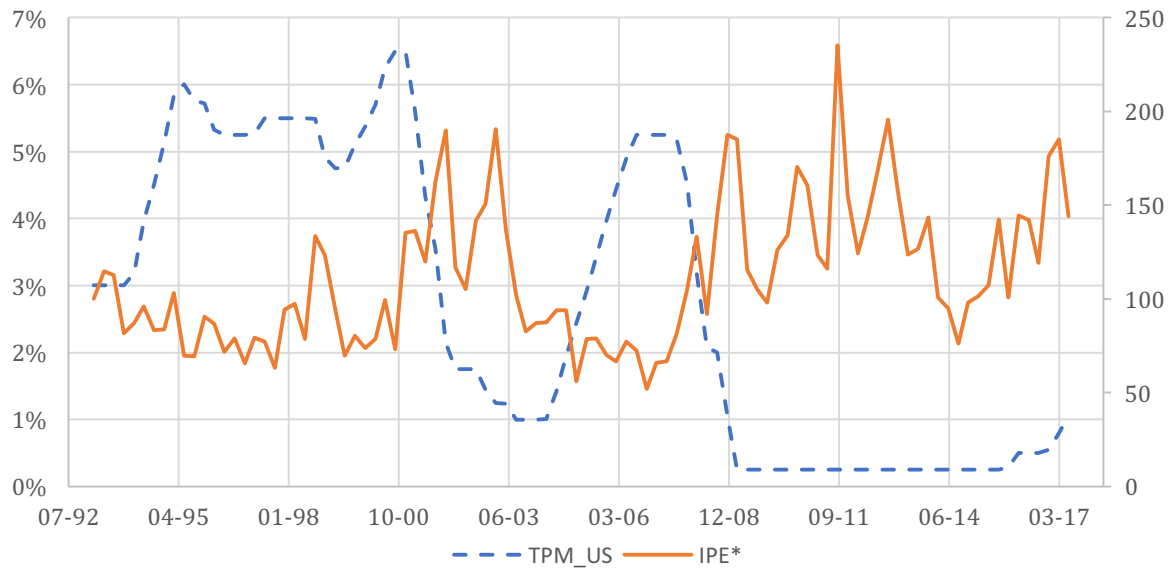


Figura A.1: TPM estadounidense (eje izquierdo) e IPE* (eje derecho)

2. Fuente, frecuencia y tratamiento estadístico de cada variable

Variable	Fuente	Frecuencia	Tratamiento Estadístico
IPE	Indicador EPUC, elaborado por ClapesUC y publicado por www.policyuncertainty.com	Mensual	La variable se trimestraliza y para el análisis VAR se aplica logaritmo
IPE*	Indicador News Based EPU, elaborado por Scott Baker, Nicholas Bloom y Steven J. Davis; y publicado por www.policyuncertainty.com	Mensual	La variable se trimestraliza y para el análisis VAR se aplica logaritmo
PIB	Banco Central de Chile, Datos de: Gasto del PIB, volumen a precios del año anterior encadenado, desestacionalizado, referencia 2013, información histórica (miles de millones de pesos encadenados)	Trimestral	-
Crecimiento del PIB real	Banco Central de Chile, Datos de: Gasto del PIB, volumen a precios del año anterior encadenado, desestacionalizado, referencia 2013, información histórica (miles de millones de pesos encadenados)	Trimestral	Se calcula el crecimiento interanual de cada trimestre en la variable
Crecimiento del Gasto del Gasto Público	Dirección de Presupuesto, Ministerio de Hacienda	Trimestral	Se calcula el crecimiento interanual de cada trimestre en la variable
TPM	Banco Central de Chile, Datos de: Gasto del PIB, volumen a precios del año anterior encadenado, desestacionalizado, referencia 2013, información histórica (miles de millones de pesos encadenados)	Trimestral	Hasta agosto del 2001 la TPM se publica en términos reales, por lo que se le suma la inflación de la UF para nominalizar la tasa.

Tabla A.1: Fuente, frecuencia y tratamiento estadístico de las variables estudiadas

3. Test de Chow

De Canova (2007), sabemos que si se quiere estudiar el quiebre estructural en una fecha particular se puede realizar un test de Chow, en donde la hipótesis nula afirma que no existe evidencia de un quiebre estructural en el modelo, calculando el estadístico:

$$CS(\bar{t}) = \frac{(|\Sigma_e^{re}| - |\Sigma_e^{un}|)/v}{|\Sigma_e^{un}|/(T - v)} \sim F(v, T - v)$$

donde $|\Sigma_e^{re}|$ es el determinante de la matriz de varianzas-covarianzas del modelo sin quiebre estructural, $|\Sigma_e^{un}|$ es el determinante de la matriz de varianzas-covarianzas del modelo con quiebre estructural, v es el número de regresores del modelo y T es el número de elementos de la muestra. Además, definimos $\Sigma_e^{un} = \Sigma_e^{un}(1, \bar{t}) + \Sigma_e^{un}(\bar{t} + 1, T)$. Calculamos el valor del estadístico para $\bar{t}=2009q1$. A continuación presentamos los valores estimados para ambos modelos:

Especificación	$ \Sigma_e^{re} $	$ \Sigma_e^{un} $	v	T	Estadístico	Distribución	Valor Crítico en
							Tabla
IPE C_PIB	8.E-06	3.E-05	2	96	-35.6180	F(2,94)	2.34734
IPE C_PIB TPM C_Gasto	4.E-05	6.E-04	4	96	-21.4857	F(4,92)	1.9923

Tabla A.2: Resultados de Test de Chow

4. Pasos para estimación del VAR

- *Criterios informacionales para largo de rezagos*

De acuerdo con Lütkepohl (2005), los criterios informacionales Bayesiano de Schwartz (SBIC) y Hannan y Quinn (HQIC) entregan estimaciones consistentes con el orden real de los rezagos. Por otro lado, el error de predicción final de Akaike (FPE) y el criterio informacional de Akaike (AIC) tienden a sobreestimar el orden de rezagos. Para la elección del número de rezagos en cada modelo, primero se estimó el modelo con 4 rezagos y luego se estudiaron los criterios informacionales. Se seleccionaron los rezagos según el criterio HQIC. Los valores obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Selection-order criteria

Sample: 1994q1 – 2017q2

Number of obs = 94

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-256.901				.921206	5.59364	5.65921	5.75598
1	-165.519	182.76	4	0.000	.143545	3.73445	3.84373	4.00501
2	-150.226	30.585*	4	0.000	.112926*	3.49418*	3.64718*	3.87297*
3	-147.153	6.1457	4	0.189	.115247	3.5139	3.71062	4.00092
4	-144.195	5.9171	4	0.205	.117945	3.53606	3.7765	4.1313

Endogenous: Epuc cpibr

Exogenous: L.Epu_us L2.Epu_us _cons

Stata Output 1: Criterio Informacional Especificación 1

Selection-order criteria

Sample: 1994q1 – 2017q2

Number of obs = 94

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-735.378				94.6547	15.9017	16.0328	16.2263
1	-516.128	438.5	16	0.000	1.25457	11.5772	11.8832	12.3348*
2	-491.242	49.772	16	0.000	1.04179*	11.3881*	11.869*	12.5786
3	-477.552	27.382	16	0.037	1.1016	11.4373	12.093	13.0606
4	-462.007	31.088*	16	0.013	1.12528	11.447	12.2776	13.5032

Endogenous: Epuc cpibr tpm cg

Exogenous: L.Epu_us L2.Epu_us _cons

Stata Output 2: Criterio Informacional Especificación 2

- *Test de Estacionariedad*

El VAR es estacionario cuando todas las raíces de la matriz de coeficientes se encuentran dentro del círculo unitario. A continuación, presentamos los resultados del test para ambos modelos:

Eigenvalue stability condition		Eigenvalue stability condition	
Eigenvalue	Modulus	Eigenvalue	Modulus
.8689229	.868923	.8385694 + .04203484i	.839622
.5924724 + .3638497i	.695277	.8385694 - .04203484i	.839622
.5924724 - .3638497i	.695277	.6706361 + .3111887i	.739318
-.2309861	.230986	.6706361 - .3111887i	.739318
		.3537831 + .2605635i	.439381
		.3537831 - .2605635i	.439381
		-.2734221 + .09542785i	.289596
		-.2734221 - .09542785i	.289596
All the eigenvalues lie inside the unit circle. VAR satisfies stability condition.		All the eigenvalues lie inside the unit circle. VAR satisfies stability condition.	

Stata Output 3: Condición de Estabilidad de Especificación 1 (izquierda) y 2 (derecha)

- *Test de Autocorrelación de Residuos*

Este test provee evidencia de que el VAR es de un orden suficientemente grande para afirmar que los residuos son ruido blanco. La hipótesis nula es la no autocorrelación de residuos. Al 5% de error no hay evidencia de autocorrelación de los residuos para ambos modelos.

Lagrange-multiplier test				Lagrange-multiplier test			
lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2
1	2.8004	4	0.59176	1	24.2694	16	0.08378
2	6.1795	4	0.18614	2	24.3718	16	0.08169
H0: no autocorrelation at lag order				H0: no autocorrelation at lag order			

Stata Output 4: Test de Autocorrelación Residual de Especificación 1 (izquierda) y 2 (derecha)

- *Causalidad a la Granger*

Este test muestra evidencia estadística bajo la hipótesis nula de no causalidad temporal. Como se evidencia en el Stata Output 5, para el primero modelo, no existe evidencia de que el crecimiento económico cause a la Granger a la IPE. Sin embargo, hay evidencia de que la IPE causa temporalmente al crecimiento al 3% de error. En el segundo modelo la causalidad de la IPE al crecimiento económico es aún más fuerte, con evidencia para el 1% de error. Cabe destacar también, que la única variable que muestra evidencia de causar a la Granger a la TPM es el crecimiento económico, lo que es coherente con la teoría macro económica. Así también, la única variable de la que hay evidencia de que afecta al crecimiento del gasto de gobierno al 10% de error es el crecimiento económico.

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
IPE	cpibr	.2686	2	0.874
IPE	ALL	.2686	2	0.874
cpibr	IPE	7.4421	2	0.024
cpibr	ALL	7.4421	2	0.024

Stata *Output* 5:

Test de Causalidad a la Granger de Especificación

1 (arriba) y 2 (derecha)

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
IPE	cpibr	.90286	2	0.637
IPE	tpm	2.5722	2	0.276
IPE	cg	3.9368	2	0.140
IPE	ALL	6.0254	6	0.420
cpibr	IPE	10.832	2	0.004
cpibr	tpm	.27014	2	0.874
cpibr	cg	5.6273	2	0.060
cpibr	ALL	16.738	6	0.010
tpm	IPE	1.8848	2	0.390
tpm	cpibr	34.494	2	0.000
tpm	cg	4.2386	2	0.120
tpm	ALL	39.617	6	0.000
cg	IPE	.39009	2	0.823
cg	cpibr	5.2766	2	0.071
cg	tpm	3.8505	2	0.146
cg	ALL	11.499	6	0.074

5. Principales Resultados Empíricos de la Literatura

En la tabla A.1 se resumen los principales resultados encontrados por la literatura, sobre el efecto que produce la IPE sobre distintas economías.

Autor	Variable Respuesta	Frecuencia	Efecto	País
Moore (2016)	Crecimiento de las Ventas en <i>Retail</i>	Mensual	Alza de más de 0.25 ppt. el primer mes luego del <i>shock</i> IPE y caída de más de 0.5 ppt. luego de <i>shock</i> IPE*	Australia
	Crecimiento del Empleo		Caída de casi 0.1 ppt. luego de 4 meses del <i>shock</i> IPE y de 0.15 ppt. luego de <i>shock</i> IPE*	
	Confianza del Consumidor		Caída de más de 0.75 puntos del índice luego de 4 meses del <i>shock</i> IPE y de más de 1.1 puntos del índice luego del <i>shock</i> IPE*	
	Crecimiento en Inversión	Trimestral	Crece hasta 0.3 ppt. y luego cae en magnitud similar, para estabilizarse en torno al 0 luego del sexto trimestre	
	Crecimiento de Consumo en Bienes Durables		Crece hasta 2.5 ppt. y luego cae en magnitud similar, para estabilizarse en torno al 0 luego del sexto trimestre	
	Crecimiento del Empleo		Cae entre 0.15 y 0.2 puntos porcentuales entre el segundo y octavo trimestre.	
	Razón de ahorro en hogares		Crece casi 0.6 puntos del índice luego del sexto trimestre del <i>shock</i>	
Wong et al. (2017)	Crecimiento del producto	Trimestral	Caída de más de 0.4 puntos porcentuales el segundo y tercer trimestre. Luego del octavo trimestre el efecto negativo se disipa.	Hong Kong
Armeliu et al. (2017)	Crecimiento del producto	Trimestral	Un impulso de una desviación estándar al IPE sueco reduce el crecimiento en 0.2 puntos porcentuales en el mismo trimestre. El impulso de IPE* afecta en menor magnitud y con un trimestre retraso.	Suecia
Gil et al. (2017)	Crecimiento del producto	Trimestral	Un impulso de una desviación estándar afecta en más de 0.05 desviaciones estándar del crecimiento económico en el segundo trimestre. La variable no muestra efecto <i>overshooting</i>	España
Cerda et al. (2016)	Crecimiento del producto	Trimestral	Un impulso de una desviación estándar a la IPE afecta en más de 0.75 puntos porcentuales al crecimiento luego del tercer trimestre del <i>shock</i>	Chile
Baker et al. (2016)	Crecimiento de la Producción Industrial	Mensual	En el caso base la producción industrial cae poco más de un punto porcentual alrededor del sexto mes luego del <i>shock</i>	Estados Unidos
	Crecimiento de la Producción Industrial	Mensual	A diferencia del caso estadounidense la caída <i>peak</i> se produce alrededor de 12 meses luego del impulso y es más persistente	Muestra de 11 economías avanzadas

Tabla A.3: Principales Resultados de la Literatura

6. Resultados según orden en los VAR recursivos

	Modelo						
	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	
<i>Especificación</i>							
Rezago	2	2	2	2	2	2	2
Orden	(epuc cpibr)	(cpibr epuc)	(epuc cpibr TPM cg)	(epuc cpibr cg TPM)	(epuc TPM cg cpibr)	(epuc cg TPM cpibr)	
<i>Análisis OIRF</i>							
Trim. Mayor Impacto	3	4	3	3	6	3	
IPE	*-0.63	*-0.56	*-0.68	*-0.68	-0.35	*-0.68	
<i>Análisis DM</i>							
Trim. Mayor Impacto	2	2	2	2	1	1	
IPE*	-0.72	-0.72	-0.92	-0.92	4.76	4.76	
<i>Comparación Respuesta Acumulada</i>							
IPE (4 trim.)	*-2.42	*-1.76	*-2.56	*-2.56	-1.15	*-2.56	
IPE* (4 trim.)	-1.91	-1.91	-2.49	-2.49	0.76	0.76	
IPE (8 trim.)	*-3.94	*-3.35	*-4.08	*-4.07	-2.52	*-4.07	
IPE* (8 trim.)	-0.87	-0.87	-0.61	-0.61	-2.07	-2.07	
*Significancia estadística al 5%; Variables endógenas entre paréntesis y exógenas fuera del paréntesis							

Tabla A.4: Resultados Cambiando el Orden de la Especificación original (en verde)

7. Resultados de modelación AR (1) de IPE e IPE*

ARIMA regression						ARIMA regression					
Sample: 1993q1 - 2008q4						Sample: 2009q1 - 2017q2					
Log likelihood = -294.4948						Log likelihood = -165.6837					
Number of obs = 64						Number of obs = 34					
Wald chi2(1) = 67.98						Wald chi2(1) = 3.22					
Prob > chi2 = 0.0000						Prob > chi2 = 0.0727					
epu_us	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	epu_us	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
epu_us _cons	100.997	12.0775	8.36	0.000	77.32551 124.6684	epu_us _cons	137.4199	10.2125	13.46	0.000	117.4038 157.4361
ARMA						ARMA					
ar L1.	.6909793	.0838089	8.24	0.000	.5267168 .8552417	ar L1.	.3692207	.2057091	1.79	0.073	-.0339618 .7724031
/sigma	23.98103	2.395126	10.01	0.000	19.28667 28.6754	/sigma	31.56235	3.670657	8.60	0.000	24.36799 38.7567
Note: The test of the variance against zero is one sided, and the two-sided confidence interval is truncated at zero.						Note: The test of the variance against zero is one sided, and the two-sided confidence interval is truncated at zero.					

Stata Output 6: Modelo AR (1) para IPE* pre-desacople (izquierda) post-desacople (derecha)

ARIMA regression						ARIMA regression					
Sample: 1993q1 - 2008q4						Sample: 2009q1 - 2017q2					
Log likelihood = -296.1965						Log likelihood = -166.4765					
Number of obs = 64						Number of obs = 34					
Wald chi2(1) = 80.69						Wald chi2(1) = 27.36					
Prob > chi2 = 0.0000						Prob > chi2 = 0.0000					
epuc						epuc					
	Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]		Coef.	OPG Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
epuc						epuc					
_cons	97.69642	17.43454	5.60	0.000	63.52535 131.8675	_cons	108.3839	19.72694	5.49	0.000	69.71978 147.048
ARMA						ARMA					
ar L1.	.8092393	.0900864	8.98	0.000	.6326733 .9858053	ar L1.	.6392411	.1222112	5.23	0.000	.3997116 .8787706
/sigma	24.54851	1.57706	15.57	0.000	21.45753 27.63949	/sigma	32.12706	4.437389	7.24	0.000	23.42994 40.82419
Note: The test of the variance against zero is one sided, and the two-sided confidence interval is truncated at zero.						Note: The test of the variance against zero is one sided, and the two-sided confidence interval is truncated at zero.					

Stata Output 6: Modelo AR (1) para IPE pre-desacople (izquierda) post-desacople (derecha)

8. Relación entre IPE local e IPE externa: experiencia internacional

En la tabla A.3 se muestran las correlaciones entre los indicadores de países con el indicador de Estados Unidos. Sólo Brasil e Irlanda muestran un comportamiento similar al experimentado por Chile. En general los países luego de la Gran Recesión muestran una correlación distinta al período previo, a excepción de Alemania, Francia y México que muestran una relación similar con el indicador estadounidense en ambos períodos.

	Período de Análisis	
	1993-2008	2009-2017
Alemania	0.66*	0.60*
Australia	0.82*	0.52*
Brasil	0.40*	0.11
España	0.63*	0.44*
Francia	0.45*	0.45*
Irlanda	0.36*	0.11
Italia	0.51*	0.33*
México	0.57*	0.55*
Reino Unido	0.68*	0.35*
Suecia	0.19*	0.40*

Nota: los * corresponden a significancia estadística al 5% de error.

Tabla A.5: Correlaciones entre IPE de cada país con el IPE de Estados Unidos