

DINÁMICA DEL MERCADO LABORAL EN CHILE: EL ROL DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO*

Juan Pablo Medina**

Alberto Naudon***

I. INTRODUCCIÓN

La tasa de desempleo es una de las variables más populares para describir las condiciones del mercado laboral. Se utiliza, por ejemplo, como un indicador agregado del grado de holgura o estrechez de la economía. El gráfico 1 muestra la evolución del desempleo en Chile desde 1986. Al igual que en otras economías emergentes, la tasa de desempleo en Chile ha experimentado fluctuaciones significativas en las últimas tres décadas. En particular, durante este período, marcado por un fuerte crecimiento económico y poca volatilidad del producto, la tasa de desempleo fluctuó la mayoría del tiempo entre 6 y 10%.

Es común escuchar que estas fluctuaciones en la tasa de desempleo son generadas o condicionadas por cambios en las condiciones externas, entre las cuales los términos de intercambio constituyen una fuente importante de fluctuaciones. En este contexto, el propósito de este trabajo es analizar la relación entre los términos de intercambio y las variables que describen el mercado del trabajo en Chile, en especial, la tasa de desempleo. Para ello utilizamos dos estrategias complementarias. En primer lugar, mostramos evidencia del comportamiento cíclico de mercado laboral y de la respuesta de variables laborales a *shocks* de términos de intercambio. Dada la importancia de las exportaciones mineras en Chile, estudiamos por separado el rol de las exportaciones mineras y no mineras en la dinámica del mercado del trabajo. En segundo lugar, con el objeto de investigar los mecanismos por medio de los cuales los términos de intercambio mineros y no mineros afectan la tasa de desempleo, extendemos el modelo de ciclos reales con fricciones del mercado laboral de Shimer (2010a) a un entorno de economía pequeña y abierta con varios sectores, el que calibramos para la economía chilena.

Nuestro trabajo se relaciona con una larga lista de estudios que han analizado el efecto de las fluctuaciones de los términos de intercambio en los ciclos económicos. Por ejemplo, el trabajo de Mendoza (1995), ilustra cómo un modelo de equilibrio, dinámico y multisectorial puede replicar relativamente bien el comovimiento empírico de varias variables macroeconómicas con los

*Agradecemos los comentarios de Raphael Bergoeing, Robert Shimer, un árbitro anónimo y participantes del workshop del mercado del trabajo realizado en Noviembre del 2010 en el Banco Central de Chile. Este trabajo refleja las opiniones de los autores y no necesariamente aquellas de las autoridades del Fondo Monetario Internacional y del Banco Central de Chile. La mayor parte de este trabajo se elaboró mientras el Sr. Medina estaba afiliado al Banco Central de Chile. Todos los errores son de nuestra exclusiva responsabilidad.

** Fondo Monetario Internacional. E-mail: jmedina@imf.org

*** Gerencia de Análisis Macroeconómico, Banco Central de Chile. E-mail: anaudon@bcentral.cl

Gráfico 1

Tasa de desempleo en Chile



Fuente: Elaboración propia basada en datos del INE.

Nota: Datos desestacionalizados usando filtro X12.

términos de intercambio. En ese trabajo, Mendoza (1995) concluye que una fracción significativa de la variabilidad del PIB puede atribuirse a fluctuaciones de los términos de intercambio, y enfatiza que el mecanismo de transmisión de *shocks* de términos de intercambio es completamente distinto al de un *shock* de productividad. La particularidad e importancia de los términos de intercambio en la dinámica del mercado laboral fue reconocida previamente por Edwards (1986), quien se centró en proporcionar un marco analítico estático para comprender cómo se ajusta el mercado laboral a los movimientos de los términos de intercambio. Cabe notar que el marco analítico considerado por la mayoría de estos trabajos asume pleno empleo y, por lo tanto, no pueden utilizarse claramente para analizar el efecto de los términos de intercambio en la tasa de desempleo.¹

A nivel empírico, otros estudios relacionados con nuestro trabajo han buscado cuantificar el efecto de cambios de los precios relativos en el flujo de empleo en el sector manufacturero (ver, por ejemplo, Gourinchas, 1998). Estos trabajos enfatizan, principalmente, la reasignación de empleo entre sectores productivos derivada del movimiento de los precios relativos, sin analizar el efecto en la tasa de desempleo.

A nivel analítico, nuestro modelo no asume pleno empleo. Al igual que Diamond (1982), Mortensen (1982) y Pissarides (1985), el desempleo surge endógenamente como resultado de fricciones que hacen costoso para una firma llenar un puesto de trabajo vacante, y a un trabajador desempleado encontrar una vacante disponible. Lo anterior hace que nuestro marco analítico esté mejor equipado para analizar la evidencia empírica sobre los mecanismos por medio de los cuales el desempleo responde a los términos de intercambio. Nuestro trabajo se relaciona estrechamente con Sheng y Xu (2007), quienes desarrollan un modelo multisectorial con fricciones de búsqueda. No obstante, su enfoque es más bien analítico y general mientras que nuestro enfoque es cuantitativo y focalizado en el caso de Chile.

La evidencia empírica reportada en este artículo muestra que los términos de intercambio tienen efectos en el mercado laboral, aunque no siempre significativos. Esto se nota tanto en el comportamiento de la tasa de desempleo, como en el de la tasa con que se encuentra trabajo (*tasa de creación*) y el de la tasa a la que se pierden puestos de trabajo (*tasa de separación o destrucción*).² En particular, los impulsos-respuesta derivados de nuestra estimación muestran que la tasa de desempleo no cambia significativamente cuando mejoran los términos de intercambios no mineros, pero que la tasa de desempleo cae significativamente después de un aumento de los términos intercambio mineros.

Por su parte, el modelo teórico desarrollado es capaz de replicar cualitativamente el comportamiento del mercado del trabajo ante un *shock* de términos de intercambio no mineros. Sin embargo, la respuesta ante un *shock* de precios de las exportaciones mineras difiere en varias dimensiones de lo observado en los datos. En primer lugar, ante un aumento de los términos de intercambio mineros, el modelo predice una reasignación sustancial desde el empleo en el sector exportable manufacturero al sector no transable, mientras que la estimación apunta a un incremento del empleo en los dos sectores productivos. En segundo lugar, la evidencia empírica predice una reducción significativa de la tasa de desempleo, mientras que en el modelo la reasignación sectorial del empleo induce un leve aumento en la tasa de desempleo.

Con estos resultados iniciales en mente, usamos el modelo para explorar cómo la inclusión de distintas fricciones puede acercar cuantitativamente sus predicciones a lo estimado con el VAR estructural en respuesta a variaciones de los términos de intercambio. En primer lugar, analizamos la importancia de las rigideces de salarios en la dinámica del desempleo, un punto enfatizado intensamente por Hall (2005) y Shimer (2005), entre otros. Mostramos que las rigideces de salarios relativas al precio de las importaciones acercan el modelo a los datos con más éxito que cuando se consideran rigideces de

¹ El efecto de variaciones de los términos de intercambio, y de otros shocks externos, sobre el ciclo económico dependerán de la estructura de la economía. Por ejemplo, Caballero (2002) enfatiza la importancia del desarrollo del sistema financiero para la transmisión de este tipo de shocks.

² En este trabajo utilizaremos indistintamente los términos tasa de separación y tasa de destrucción de empleos.

salarios relativos al precio de los bienes de consumo. En segundo lugar, consideramos cómo el grado de integración financiera puede cambiar los efectos de los términos de intercambio en la dinámica del mercado laboral. En tercer lugar, exploramos la importancia de incluir cambios en la tasa de destrucción de empleos en conjunto con las variaciones de los términos de intercambio.

El análisis de versiones alternativas del modelo muestra que en el caso de un *shock* al precio de las exportaciones mineras, una combinación de alta rigidez de salarios relativa al precio de las importaciones y una respuesta negativa de la tasa de destrucción de empleos a una mejora de los términos de intercambio mineros, acerca el comportamiento cuantitativo del modelo a lo observado en los datos. Sin embargo, estas modificaciones amplifican la reacción de la economía a los *shocks* de precios de exportaciones no mineras más allá de lo observado en los datos. Si bien menos integración financiera hace que el modelo prediga una reducción en la tasa de desempleo, acercándose algo a lo estimado en los datos, magnifica el grado de reasignación sectorial de empleo, lo cual aleja aún más las predicciones del modelo con las respuestas estimadas.

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera. En la sección II se presenta una serie de hechos estilizados del mercado laboral chileno, incluyendo el análisis de los momentos incondicionales de los datos y de los impulsos respuesta de un vector autorregresivo estructural (SVAR). En la sección III desarrollamos el modelo estructural. La calibración base y alternativas se presentan en la sección IV. Los principales resultados de la simulación del modelo se discuten en la sección V. Finalmente, en la sección VI se presentan las principales conclusiones de nuestro trabajo.

II. HECHOS ESTILIZADOS DEL MERCADO LABORAL CHILENO

En esta sección revisamos empíricamente el comportamiento cíclico del mercado laboral chileno. Los datos son trimestrales y el período de análisis va entre los años 1989 y 2009, a menos que se indique otra cosa.³ En primer lugar, analizamos los momentos incondicionales de los datos. Para poner estos momentos en perspectiva, los comparamos con lo observado en otras economías.⁴ En segundo lugar, exploramos la interacción de las variables del mercado laboral en Chile y los términos de intercambio, utilizando una estimación de un vector autorregresivo estructural (SVAR).

Para analizar sus componentes cíclicos, todas las variables están expresadas como desviaciones logarítmicas respecto de sus respectivas tendencias, las cuales son calculadas con un filtro Hodrick y Prescott (HP) con un parámetro de suavizamiento igual a 1600.

Dado que uno de los propósitos de este estudio es analizar por separado el efecto de los precios del sector exportador minero y de los precios del sector exportador no minero sobre las variables del mercado laboral a nivel agregado y sectorial, utilizaremos la siguiente definición de los sectores productivos. El sector exportador no minero incluye los sectores agrícola, pesquero e industrial. Todos los demás sectores menos minería constituyen el sector de bienes no transables. El tratamiento por separado del sector minero es coherente con el hecho de que en Chile este sector representa una parte considerable del producto (alrededor de un 10% del PIB en promedio durante los años incluidos en nuestra muestra), pero utiliza solo una pequeña fracción del empleo. Más aún, información sobre la matriz insumo-producto indica que no existen grandes interacciones productivas entre la gran minería y los demás sectores de la economía chilena. Los términos de intercambio mineros y no mineros se construyen como la razón entre el deflactor de las exportaciones de cada uno de los sectores antes mencionados y el deflactor de las importaciones. Los datos de producción y deflatores provienen del Banco Central de Chile, mientras los datos del mercado del trabajo son del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

³ La inexistencia de deflatores de importaciones y exportaciones para años anteriores a 1989 imposibilita extender el análisis más allá de estas fechas.

⁴ Una descripción detallada del mercado laboral chileno se encuentra en Cowan et al. (2005) y Jones y Naudon (2009).

1. Momentos incondicionales

Tasas de desempleo

Como se mencionó más arriba, el gráfico 1 muestra la evolución de la tasa de desempleo entre el primer trimestre de 1986 y el cuarto del 2009. Se aprecia que durante los últimos 25 años la tasa de desempleo ha fluctuado entre 5.7% y 13.6%, con un promedio de 8.5% y una desviación estándar de 1.6%. La tasa de desempleo cayó paulatinamente desde comienzos de la muestra hasta fines de los noventa, momento en el que alcanzó valores cercanos al 6%. Este período coincide con la llamada “época de oro” del crecimiento de la economía chilena, período en que el crecimiento anual promedio fue de alrededor de 7%. En 1999, en gran parte como resultado del impacto de la Crisis Asiática, la economía chilena entró en una recesión y la tasa de desempleo se elevó por sobre el 10%. Es importante destacar que la tasa de desempleo permaneció alrededor de 10% durante gran parte de los años siguientes a pesar de que la economía volvió a crecer a principios de los años 2000, aunque a tasas más moderadas que en los noventa.⁵ Solo después del 2005 el comportamiento del mercado laboral comenzó a mejorar: la tasa de desempleo alcanzó valores bajo 7% a fines del 2007. Sin embargo, con la irrupción de la crisis financiera global de fines del 2008, la tasa de desempleo aumentó nuevamente por sobre el 10%.⁶

Cuadro 1

Estadísticas del comportamiento cíclico

	Desviación estándar	Auto-correlación	Correlación con							
			Productividad		Producto		TDI mineros		TDI no mineros	
Tasa de desempleo	0.11	0.84	-0.47	2 (-0.69)	-0.69	1 (-0.73)	-0.04	3 (-0.47)	0.14	-2 (0.32)
Vacantes	0.12	0.74	0.53	1 (0.53)	0.72	-	0.22	2 (0.38)	-0.10	6 (0.26)
Empleo	0.01	0.73	-0.03	3 (0.37)	0.54	1 (0.63)	-0.06	-6 (0.33)	-0.31	-6 (0.43)
Salarios/IPC	0.01	0.68	0.27	-1 (0.42)	0.12	-3 (0.37)	0.44	-1 (0.50)	0.41	-1 (0.43)
Salarios/PM	0.05	0.70	0.16	-2 (0.37)	0.08	-2 (0.38)	0.50	-1 (0.57)	0.30	-
Productividad	0.02	0.67	-	-	0.82	-	0.38	2 (0.54)	0.29	-5 (-0.44)
Producto	0.02	0.75	0.82	-	-	-	0.28	2 (0.56)	0.07	3 (0.31)
TDI mineros	0.15	0.85	0.38	-2 (0.54)	0.28	-2 (0.56)	-	-	0.46	-
TDI no mineros	0.05	0.68	0.29	5 (-0.44)	0.07	-3 (0.31)	0.46	-	-	-

Fuente: Cálculo de los autores basado en los datos del INE y Banco Central de Chile.

Nota: Las estadísticas cíclicas son computadas luego de usar el filtro Hodrick-Prescott con un parámetro de suavizamiento igual a 1600. Las columnas bajo “Correlación con” reportan (i) la correlación contemporánea y (ii) el valor de i para el cual la variable en la fila en el período t alcanza su mayor correlación en valor absoluto para la variable en la columna en el período $t-i$. Así, un número negativo indica que el rezago de la variable en la fila con la cual se alcanza la correlación máxima en valor absoluto con la variable en la columna, mientras que un número positivo indica el adelanto con que la variable en la fila alcanza la correlación máxima en valor absoluto con la variable en la columna. El número en paréntesis es la correlación con ese rezago o adelanto.

En el cuadro 1 se muestran algunas estadísticas del componente cíclico de estas variables. La primera columna muestra la desviación estándar del componente cíclico de las variables. La segunda columna es el coeficiente de autocorrelación de las mismas. Las demás columnas muestran la correlación con algunas variables seleccionadas. En todos los casos mostramos la correlación con la variable en cuestión y el rezago o el adelanto al que el valor absoluto de la correlación alcanza su valor máximo. El número entre paréntesis es el valor de esta correlación. Cuando no se reporta esto último, significa que la correlación contemporánea es la más alta.

⁵ Véase Cowan et al. (2005) para una descripción detallada de la evolución de la tasa de desempleo en estos años. Bergoing y Morandé (2002) proponen una explicación para la persistencia de la alta tasa de desempleo basada en cambios a la legislación laboral que ocurrieron en esos años.

⁶ La tasa de desempleo reportada por el INE ha caído sistemáticamente desde 2010, sin embargo, los cambios metodológicos hechos a la encuesta de empleo en 2010 impiden una comparación con los datos históricos hasta el momento.

El cuadro 1 muestra que la tasa de desempleo es muy volátil: siete veces más volátil que la productividad media del trabajo y seis más que el producto. La tasa de desempleo es tan persistente como la productividad media del trabajo y está negativamente correlacionada con la productividad media (-0.5) y con el producto (-0.7). La tasa de desempleo precede a los movimientos de la productividad por dos trimestres, y al producto por uno.

Es importante señalar que el comportamiento cíclico de la tasa de desempleo en Chile es similar al observado en otras economías. Por ejemplo, Hornstein, Krusell y Violante (2005) reportan que la tasa de desempleo de Estados Unidos es alrededor de diez veces más volátil que la productividad media del trabajo y tiene una correlación negativa con el producto de -0.3. Boz, Durdu y Li (2009) reportan que en otros países exportadores de productos primarios como Australia, Canadá y Noruega, las volatilidades del desempleo son similares a las del producto.⁷

La tasa de desempleo está positivamente correlacionada con las fluctuaciones cíclicas contemporáneas de los términos de intercambio no mineros, y negativamente correlacionada con los términos de intercambio mineros. No obstante, ninguna de estas correlaciones es significativa a los niveles habituales. Sin embargo, los rezagos de los términos de intercambio mineros están significativa y negativamente correlacionados con la tasa de desempleo, alcanzando niveles de correlación cercanos a -0.5 con el tercer rezago. Por su parte, los rezagos de los términos de intercambio no mineros están positivamente correlacionados con la tasa de desempleo, mientras que la correlación con adelantos del mismo es negativa. Las correlaciones cruzadas de la tasa de desempleo con adelantos y rezagos de un conjunto de variables macroeconómicas se presentan en los gráficos 2 y 3. Allí el área gris representa valores de entre -0.2 y 0.2, los cuales delimitan un rango de correlaciones que en general se consideran no significativamente distintas de cero. De estos gráficos se observa que ambas medidas de términos de intercambio tienden a preceder los cambios en la tasa de desempleo, y que los efectos de los términos de intercambio mineros son mayores que los de los términos de intercambio no mineros.

Vacantes

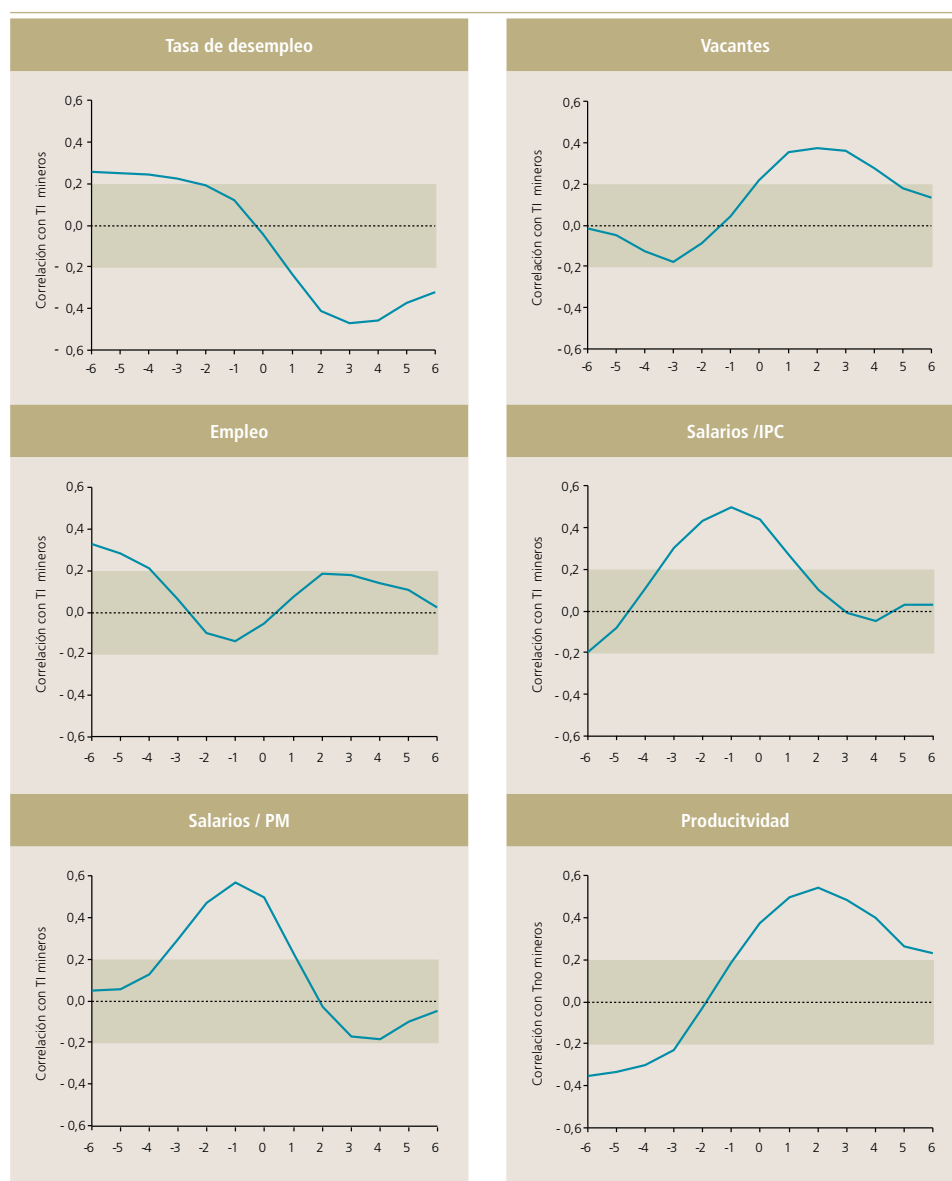
Las vacantes, medidas como porcentaje de la población en edad de trabajar usando los datos reportados por el Banco Central de Chile, son tan volátiles como la tasa de desempleo, y la correlación (no mostrada en el cuadro 1) entre estas dos series es alrededor de 0.6. Tal como se espera, las vacantes están altamente correlacionadas tanto con la productividad media del trabajo (0.5) como con el producto (0.7). Estas estadísticas son similares a las reportadas por Hornstein, Krusell y Violante (2005) para Estados Unidos. Asimismo, el cuadro 1 y los gráficos 2 y 3 muestran que las vacantes están positivamente correlacionadas con ambas medidas de precios externos, aunque la correlación contemporánea con los términos de intercambio no mineros es cercana a cero. Por último, tal como sucede con la tasa de desempleo, las vacantes están más correlacionadas con los términos de intercambio mineros que con los no mineros.

Salarios reales

Presentamos dos series de salarios reales: salarios nominales deflactados por el índice de precios al consumidor (IPC) y deflactados por el deflactor implícito de las importaciones. El motivo es que la primera medida es la más común en la literatura y, la segunda, es la más coherente con el modelo presentado más abajo, donde el precio de las importaciones es el numerario. El cuadro 1 muestra que ambas medidas de salarios reales son menos volátiles que la tasa de desempleo, pero cuando se deflactan por el precio de las importaciones, los salarios son cinco veces más volátiles que cuando se deflactan

⁷ Sin embargo, en su muestra Chile tiene una volatilidad de la tasa de desempleo menor que la reportada aquí: es solo 3.7 veces la del producto.

Gráfico 2

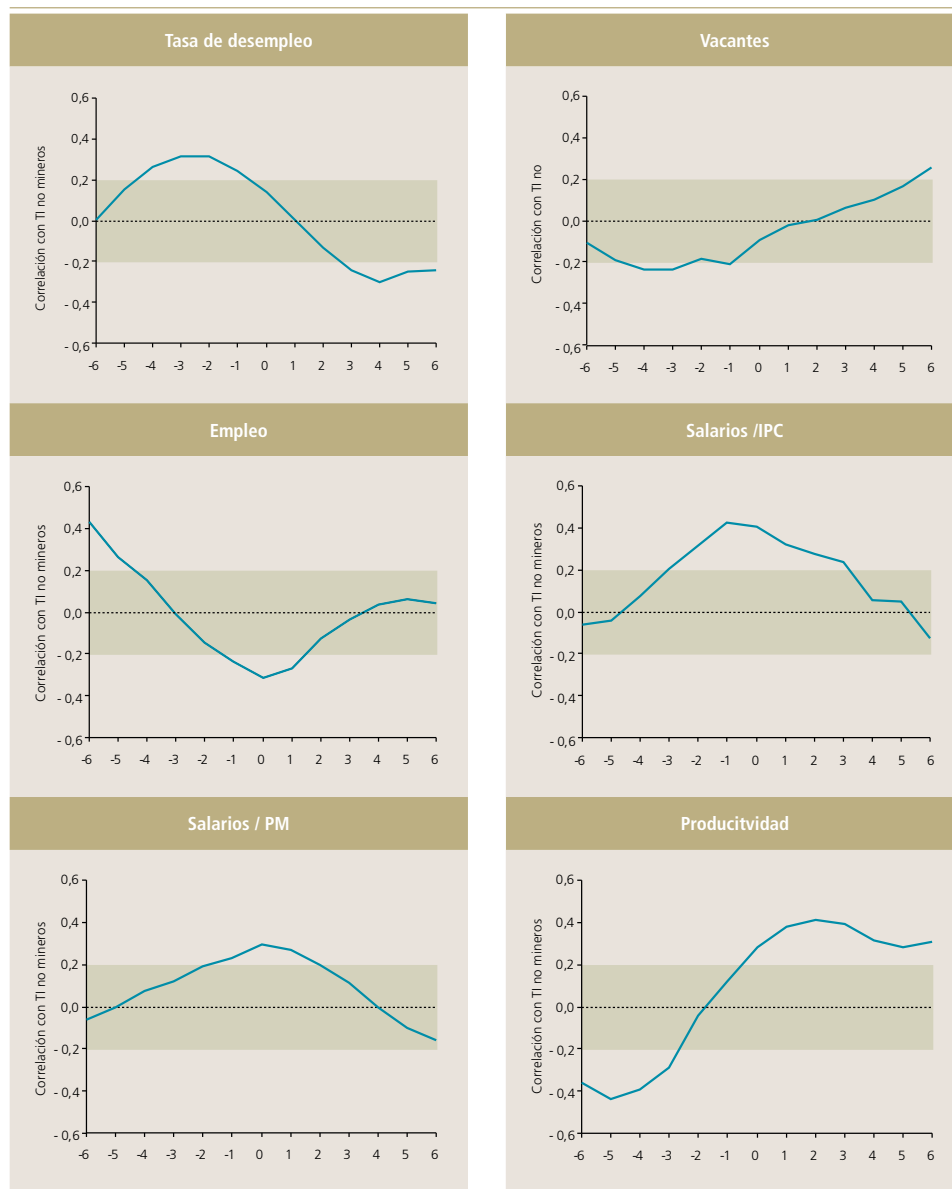
Correlación con rezagos y adelantos de los TDI mineros (P^{co})

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 3

Correlación con rezagos y adelantos de los TDI no mineros (P^x)



Fuente: Elaboración propia.

usando el IPC. A pesar de las diferencias, ambas medidas comparten el hecho de tener una muy baja correlación con la productividad media del trabajo y con el producto, aunque en ambos casos hay una correlación positiva y significativa con rezagos de la productividad y del producto.

Respecto de la correlación con los términos de intercambio, ambas series de salarios tienen correlación positiva con estos y la mayor correlación es con el primer adelanto de ambas series de términos de intercambio (cuadro 1).

Al comparar con lo que ocurre en otros países, se observa que los salarios en Chile están entre los menos volátiles. En efecto, Boz, Durdu y Li (2009) reportan que la razón promedio entre las desviaciones estándares de los salarios y el producto es 2 en los países emergentes y 0.84 en los países desarrollados. Estos autores también señalan que la baja correlación contemporánea entre salarios y producto es también común en los países desarrollados (siendo incluso negativa en algunos de ellos), pero que es menos común en las economías emergentes, donde la correlación entre estas dos variables está por lo general por sobre 0.2.

Tasas de transición entre estados laborales

En este trabajo usamos los microdatos de la Encuesta Nacional de Empleo del INE para calcular los flujos brutos.⁸ Los datos están disponibles para el período 1993-2009. Consideramos tres posibles estados laborales: ocupado (E), desocupado (U) e inactivo (I). En nuestros cálculos mejoramos estimaciones previas de estos flujos corrigiendo por el “sesgo de agregación temporal”, siguiendo las recomendaciones y la metodología desarrollada en Shimer (2007). El cuadro 2 muestra algunas estadísticas del comportamiento cíclico de estas variables.

Cuadro2

Estadísticas del comportamiento cíclico de los flujos brutos de empleo

	Desviación estandar	Auto-correlación	Correlación con							
			Productividad		Producto		TDI mineros		TDI no mineros	
Emp. - Desemp.	0.11	0.45	-0.29	1 (-0.50)	-0.54	--	-0.08	3 (-0.26)	0.12	3 (-0.24)
Emp. - Inact.	0.09	0.14	0.40	--	0.19	--	0.19	3 (0.29)	0.04	3 (0.26)
Desemp. - Emp.	0.07	0.21	0.49	--	0.47	--	0.24	2 (0.41)	0.03	3 (0.16)
Desemp. - Inact.	0.11	0.16	0.43	--	0.42	--	0.17	2 (0.39)	-0.06	6 (0.31)
Inact. - Emp.	0.07	-0.01	0.22	1 (0.44)	0.43	--	0.14	2 (0.37)	-0.17	4 (0.27)
Inact. - Desemp.	0.13	0.28	-0.10	1 (-0.15)	-0.13	1 (-0.22)	0.06	3 (-0.16)	-0.03	6 (0.21)

Fuente: Cálculo de los autores basado en los datos del INE y Banco Central de Chile.

Nota: Las estadísticas cíclicas son computadas luego de usar el filtro Hodrick-Prescott con un parámetro de suavizamiento igual a 1600. Las columnas bajo “Correlación con” reportan (i) la correlación contemporánea y (ii) el valor de i para el cual la variable en la fila en el período t alcanza su mayor correlación en valor absoluto para la variable en la columna en el período $t-i$. Así, un número negativo indica que el rezago de la variable en la fila con la cual se alcanza la correlación máxima en valor absoluto con la variable en la columna, mientras que un número positivo indica el adelanto con que la variable en la fila alcanza la correlación máxima en valor absoluto con la variable en la columna. El número en paréntesis es la correlación con ese rezago o adelanto.

Las tasas de transición son muy volátiles, con desviaciones estándares que fluctúan entre 4.6 y 8.6 veces la volatilidad de la productividad media del trabajo. Partiendo con las tasas que describen los movimientos dentro de la fuerza de trabajo (movimientos de E a U y de U a E), el cuadro 2 muestra que la transición desde el empleo hacia el desempleo, la llamada tasa de destrucción, está negativamente

⁸ Ver Jones y Naudon (2009) para una descripción de cómo se construyen estos datos. En García y Naudon (2012) y las referencias citadas ahí, se explica cómo estos datos son corregidos por el “sesgo de agregación temporal” comentado más abajo.

correlacionada con la productividad media del trabajo (-0.29) y con el producto (-0.54), pero no contemporáneamente correlacionada con los términos de intercambio. Sin embargo, esta tasa de destrucción de empleos está negativamente correlacionada con rezagos de ambos precios internacionales, sugiriendo que los movimientos de los términos de intercambio tienden a anteceder a los cambios en la tasa de destrucción de empleos. Por otra parte, la llamada tasa de creación de empleo (el flujo desde U a E) está alta y significativamente correlacionada con la productividad media del trabajo, con el producto y con los términos de intercambio mineros. La correlación de esta tasa con los términos de intercambio no mineros es positiva, pero débil.

Las tasas de transición hacia fuera de la fuerza de trabajo (flujos desde E a I y desde U a I) están positivamente correlacionadas, tanto contemporáneamente como con rezagos, con la productividad media del trabajo, con el producto y con ambas medidas de los términos de intercambio. Tal como se muestra en los gráficos 4 y 5, las correlaciones tienden a ser más altas en el caso de los términos de intercambio mineros.

Las transiciones hacia la fuerza de trabajo (flujos desde I a E y desde I a U) se comportan de manera muy diferente. La transición desde I a U no está correlacionada ni con la productividad media del trabajo, ni con el producto, ni con ninguna de las otras variables presentadas en el cuadro 2, con la sola excepción de la correlación negativa con los términos de intercambio no mineros. La transición desde I a E se comporta en forma muy similar a la tasa de transición desde U a E. Esto no es sorprendente, ya que, como los datos son recogidos en frecuencia trimestral, es posible que parte del movimiento de I a E esconda flujos combinados de I a U y de U a E. Esto puede ser relevante aun cuando hayamos corregido por el sesgo de agregación temporal.

Finalmente, con el propósito de profundizar algo más en las fuentes de las variaciones de la tasa de desempleo, usamos las tasas de transición para descomponer la varianza de las desviaciones cíclicas de la tasa de desempleo entre los distintos flujos entre estados laborales. Seguimos la metodología de Fujita y Ramey (2009) utilizando una aproximación de Taylor del logaritmo de la tasa de desempleo. Los resultados se presentan en el cuadro 3 y muestran que cerca de un 81% de la variación de la desviación cíclica de la tasa de desempleo está relacionada con flujos dentro de la fuerza de trabajo. Basados en esta evidencia, nos concentraremos en los flujos al interior de la fuerza de trabajo.

Cuadro 3**Descomposición de la varianza de la tasa de desempleo**

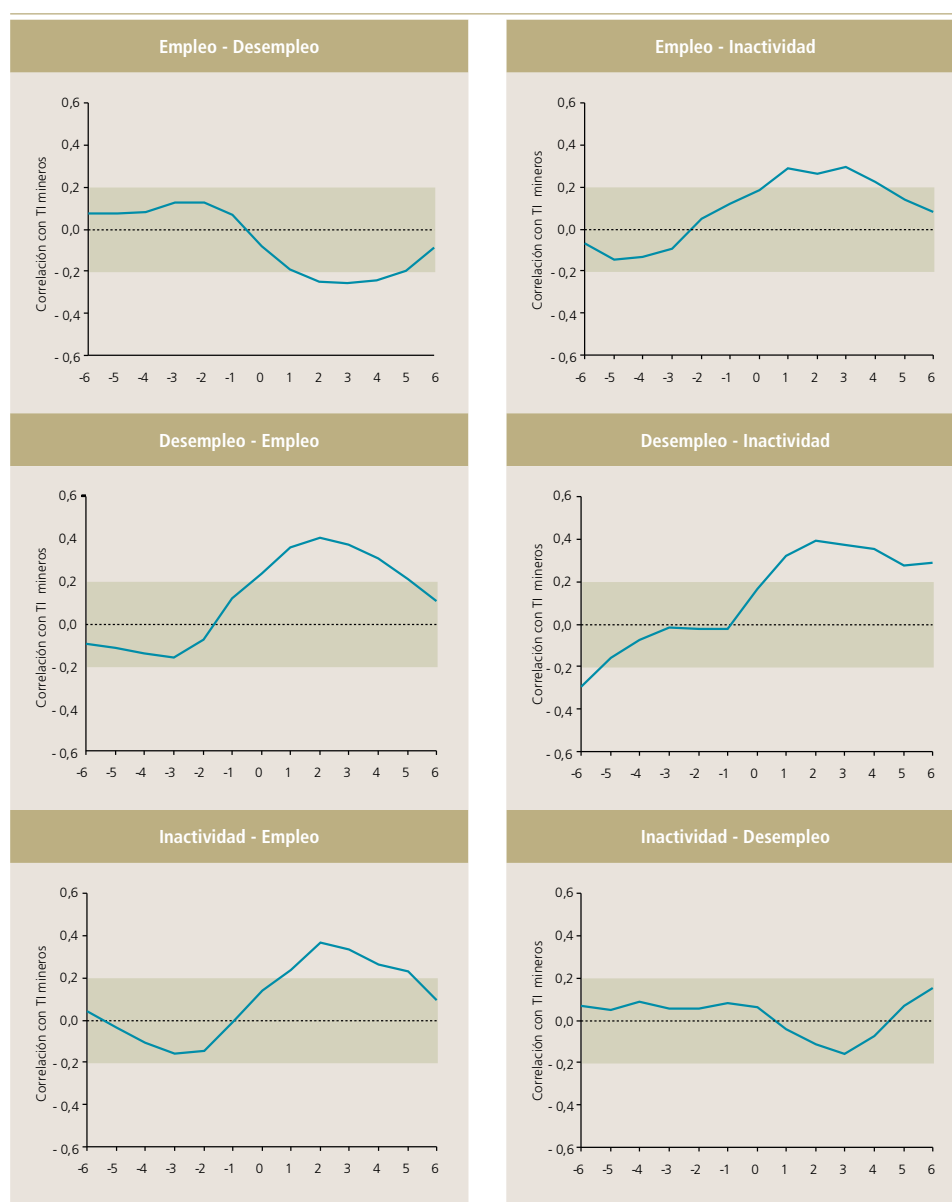
	Contribucion a la varianza de la tasa de desempleo
Empleo - Desempleo	0,51
Empleo - Inactividad	-0,04
Desempleo - Empleo	0,31
Desempleo - Inactividad	0,09
Inactividad - Empleo	0,08
Inactividad - Desempleo	0,05

Fuente: Cálculo de los autores basado en los datos del INE y Banco Central de Chile.

Gráfico 4

Correlación con rezagos y adelantos de los TDI mineros (P^{co})

Flujos brutos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5

Correlación con rezagos y adelantos de los TDI no mineros (P^x)

Flujos brutos



Fuente: Elaboración propia.

2. Evidencia de los efectos de los términos de intercambio en el mercado laboral

Las estadísticas presentadas en la subsección anterior ilustran el comportamiento cíclico de las variables laborales en Chile y cómo se correlacionan con los términos de intercambio. En esta subsección, estimamos los efectos dinámicos de los movimientos de los términos de intercambio sobre diferentes aspectos del mercado laboral chileno, utilizando un vector autorregresivo (VAR) que pretende dar una identificación de *shocks* a los precios externos. Nuevamente diferenciamos entre los efectos de los precios de las exportaciones mineras y no mineras. Nuestro modelo empírico es un VAR construido con los componentes cíclicos de las variables:

$$\begin{bmatrix} tot_t \\ X_t \\ Z_t \end{bmatrix} = B(L) \begin{bmatrix} tot_{t-1} \\ X_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \varepsilon_t,$$

donde tot_t representa los términos de intercambio, que pueden ser *alternativamente* los términos de intercambio mineros (P_t^{MIN}) y los no mineros (P_t^X); $X_t = (r_t^*, y_t^*, P_t^N, Y_t^N/N_t^N, Y_t^X/N_t^X, GOV_t)$ es un conjunto de variables de control que incluyen: la tasa de interés externa (r_t^*), que se construye agregando el riesgo país medido a través del EMBI Chile y la tasa LIBO en dólares a tres meses, y restándole la inflación esperada de Estados Unidos; una medida del producto externo (y_t); el precio de los bienes no transables en Chile deflactado por el precio de las importaciones (P_t^N); la productividad media del trabajo en los sectores no transables (Y_t^N/N_t^N) y transables no mineros (Y_t^X/N_t^X); y el gasto real del gobierno (GOV_t). Cuando analizamos el efecto de los términos de intercambio no mineros, también controlamos por la evolución de los términos de intercambio mineros. Finalmente, la variable $Z_t \in \{N_t^N, N_t^X, UR_t, VAC_t, SEP_t, FIN_t\}$ es una de las variables del mercado laboral que nos interesa estudiar: empleo en ambos sectores como porcentaje de la población en edad de trabajar (N_t^N y N_t^X), la tasa de desempleo (UR_t), el número de vacantes relativo a la población en edad de trabajar (VAC_t) y las tasas de separación o destrucción de empleos (SEP_t) y de creación de empleos (FIN_t). Las variables del mercado laboral se incluyen una por una. El vector ε_t incluye un conjunto de errores no autocorrelacionados, con media cero y con matriz de varianza-covarianza igual a Σ . Por último, $B(L) = B_0 + B_1L + \dots$ es un polinomio de rezagos, donde L es el operador de rezagos.

Dado que Chile es una economía pequeña y abierta, todas las variables internacionales, incluyendo ambas series de términos de intercambio, se consideran totalmente exógenas, de modo que los correspondientes elementos en la matriz B_t se hacen cero. En la estimación permitimos la influencia contemporánea de la tasa de interés y del producto internacional. Dado que nuestro foco está en los efectos de P_t^{MIN} y P_t^X , estos supuestos son suficientes para los fines de la identificación de *shocks* exógenos en los términos de intercambio.⁹

De esta manera estimamos un total de doce vectores autorregresivos (VAR): uno para cada una de las seis variables laborales y cada uno de los dos *shocks* de términos de intercambio considerados. Utilizamos datos trimestrales desde 1989:1 hasta 2009:4 para N_t^N , N_t^X , UR_t y VAC_t ; y datos desde 1993:2 hasta 2009:4 para SEP_t y FIN_t . La selección del tamaño de la muestra está solamente determinada por la disponibilidad de datos. La especificación elegida considera dos rezagos en el VAR. No obstante, la inclusión de más rezagos no cambia significativamente los resultados.

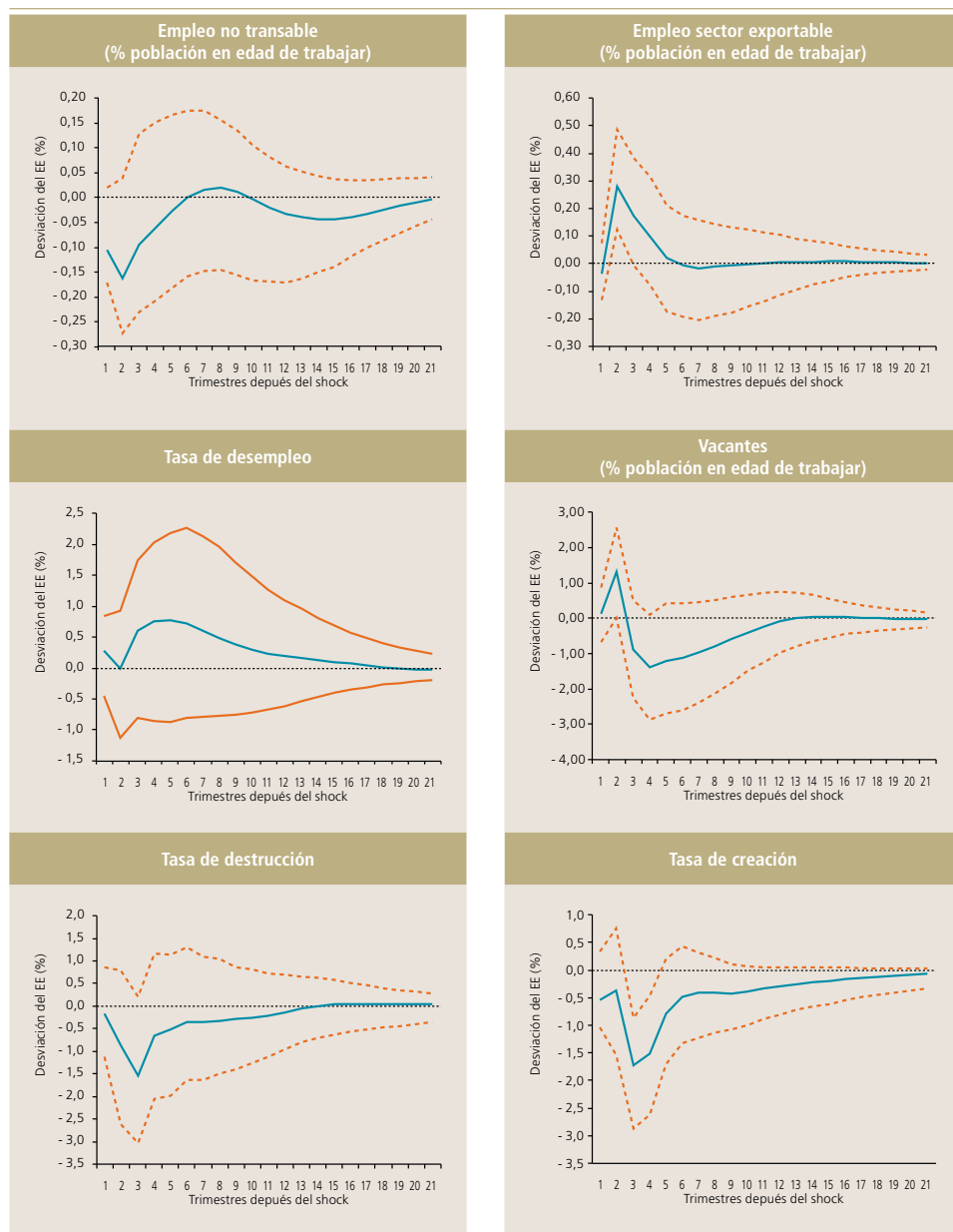
El gráfico 6 muestra los impulsos respuesta de las variables del mercado laboral a un *shock* de una desviación estándar del precio de los términos de intercambio no mineros. Las líneas punteadas indican la banda de confianza de 90%.¹⁰ Partiendo con el comportamiento del empleo, la respuesta de esta

⁹ En concreto, utilizamos la factorización de Cholesky para Σ , suponiendo que los términos de intercambio preceden a las variables locales.

¹⁰ Esta es computada mediante un Bootstrap no paramétrico.

Gráfico 6

Impulso respuesta estimados (SVAR) de una desviación estándar a los TDI no mineros (P^x)



Fuente: Elaboración propia.

variable en el sector no transable es negativa, aunque no significativa. Por otra parte, la respuesta del empleo en el sector exportable es positiva y mayor en magnitud. La tasa de desempleo crece, reflejando que el efecto de la caída del empleo no transable es relativamente más importante que el aumento del empleo exportable. No obstante, como se muestra en el mismo gráfico, este efecto no es significativo. Las vacantes aumentan al principio, para luego decaer. Tanto la tasa de destrucción como la de creación de empleos disminuyen.

Asimismo, el gráfico 7 muestra el impulso respuesta de las variables del mercado laboral a un *shock* de una desviación estándar de los términos de intercambio mineros. También aquí las líneas punteadas representan la banda de confianza al 90%. Al contrario de lo observado en el caso de los términos de intercambio no mineros, ahora los movimientos de las variables del mercado laboral son más grandes y significativos. En particular, el empleo aumenta en ambos sectores. La tasa de desempleo cae, empujada por una caída de la tasa de destrucción de empleos y por un aumento de la tasa de creación. En consecuencia, las vacantes aumentan.

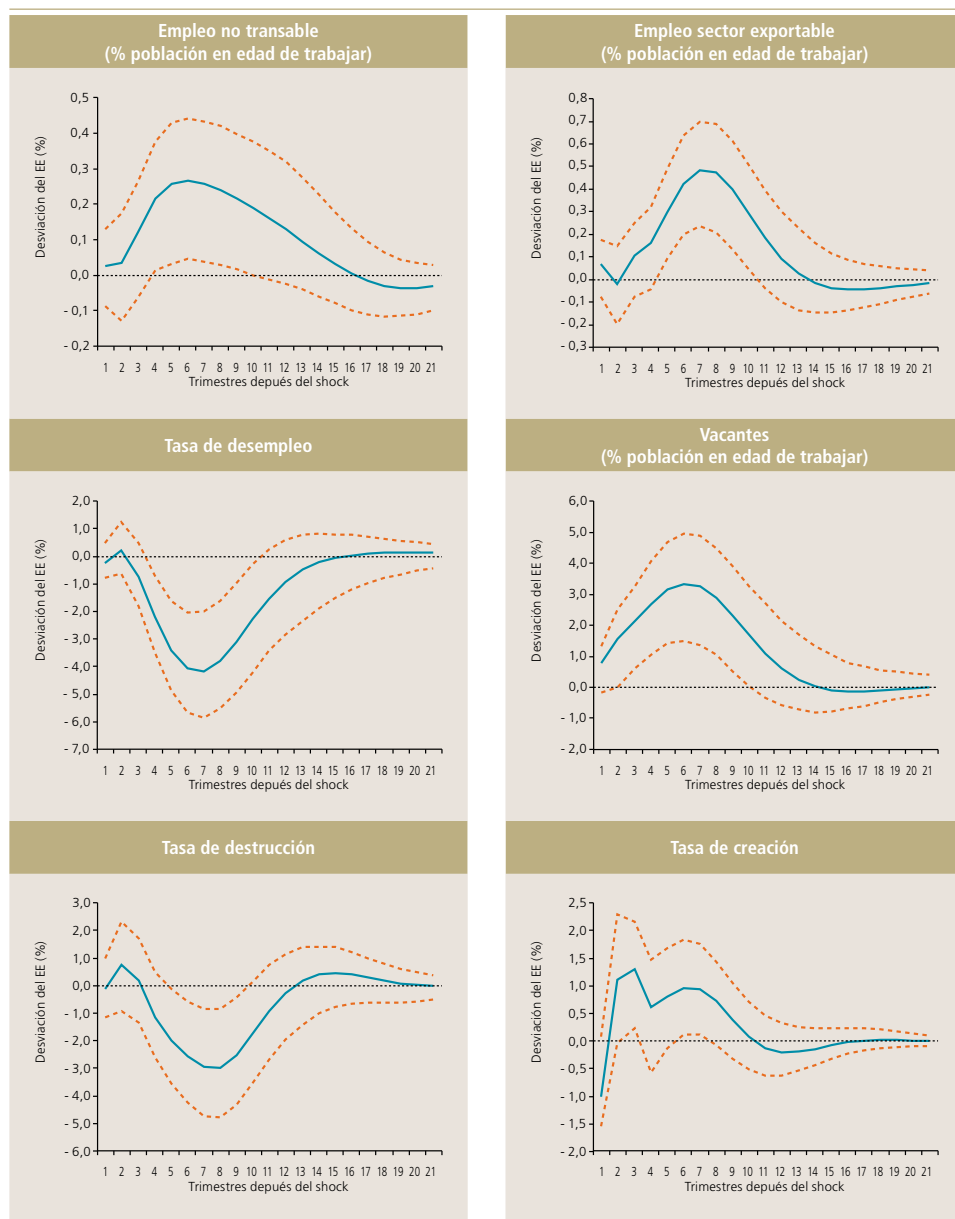
3. Resumen

Las principales regularidades cíclicas de las variables del mercado laboral son las siguientes:

- La tasa de desempleo y las vacantes son muy volátiles, con alta correlación con la productividad media del trabajo, el producto y los términos de intercambio mineros. Sin embargo, la relación con los términos de intercambio no mineros no son claras.
- Los salarios son menos volátiles que la tasa de desempleo y las vacantes. Los salarios no están significativamente correlacionados con la productividad media del trabajo, ni con el producto, pero están positivamente correlacionados con los términos de intercambio.
- La tasa de separación o destrucción está negativamente correlacionada con la productividad media del trabajo y el producto. No está contemporáneamente correlacionada con los términos de intercambio, pero sí con sus rezagos. La tasa de separación explica un 50% de la variación de la tasa de desempleo.
- La tasa de creación tiene alta correlación con la productividad media del trabajo y con el producto. Está también positivamente correlacionada con ambos términos de intercambio. La variación cíclica de esta tasa da cuenta de alrededor de un 30% de la variación de la tasa de desempleo.
- Las tasas de transición desde y hacia la fuerza de trabajo están, por lo general, positivamente correlacionadas con la productividad media del trabajo y el producto, y tienen una relación mixta con los términos de intercambio. Estas cuatro tasas combinadas explican menos del 20% de las variaciones de la tasa de desempleo.
- Las funciones de impulso respuesta estimadas muestran que la tasa de desempleo aumenta y las vacantes disminuyen (después de algunos trimestres) cuando mejoran los términos de intercambio no mineros, aunque los efectos son pequeños.
- Respecto de los efectos de los términos de intercambio mineros, las funciones de impulso respuesta estimadas muestran que la tasa de desempleo se reduce significativamente después de un aumento de estos. Esta reducción de la tasa de desempleo está asociada a una caída de la tasa de destrucción y a un aumento de la tasa de creación de empleos. Las vacantes aumentan cuando los términos de intercambio mineros son mejores.

Gráfico 7

Impulso respuesta estimados (SVAR) de una desviación estándar a los TDI mineros (P^{Co})



Fuente: Elaboración propia.

III. EL MODELO

El marco analítico está basado en un modelo de ciclos reales con fricciones de búsqueda, desarrollado por Shimer (2010a), que generan un desempleo de equilibrio. No obstante, el modelo es ampliado para incluir distintos sectores en el contexto de una economía pequeña y abierta, donde las condiciones externas se pueden asumir exógenas. Así, consideramos una economía pequeña y abierta habitada por una masa unitaria de individuos idénticos que poseen un horizonte infinito. Al igual que Andolfatto (1996) y Merz (1995) suponemos que todos los individuos son parte de un hogar representativo que maximiza la suma ponderada de la utilidad de sus miembros. Existen cuatro tipos de bienes en la economía: un bien exportable no primario (X), un bien importable (M), un bien no transable (N) y un *commodity* o bien primario (Co), el cual, en el caso de Chile, es la producción minera.¹¹ Dado que nuestra economía es pequeña y abierta, exporta e importa bienes en el mercado internacional a precios que son tomados como exógenos. Los miembros del hogar representativo consumen el bien exportable, el bien importable y el bien no transable. Con respecto a la producción de bienes, consideramos que los bienes importados son producidos en el exterior mientras que los otros tres bienes son producidos en la economía local. Los bienes exportados y los no transables utilizan capital y trabajo para su producción. En cada uno de estos sectores, existe una firma representativa que es dueña del capital y contrata a trabajadores. Se considera que la canasta de inversión en nuevo capital es una combinación de bienes importados y no transables. Por simplicidad, se asume que la producción del bien primario o *commodity* es una dotación exógena que no requiere capital ni trabajo, y es exportada en su totalidad a un precio exógeno.¹²

1. Fricciones del mercado del trabajo

Las decisiones relacionadas con el mercado del trabajo están estructuradas de la siguiente manera. Al comienzo de cada período, los miembros del hogar representativo están trabajando o buscando empleo, pero no haciendo ambas cosas. Así, el modelo se abstraerá de decisiones de participar o no en la fuerza de trabajo y de búsqueda de empleo mientras se tiene uno. En cada período, los agentes que están buscando empleo pueden hacerlo en el sector X o en el sector N , pero no pueden hacer la búsqueda en los dos sectores a la vez. Después de un período, los agentes que todavía no han encontrado un empleo pueden eventualmente cambiar de sector para seguir buscando. Este supuesto induce una segmentación transitoria en el mercado del trabajo sectorial, la cual limita el grado de reasignación sectorial de empleo, pero es menos extrema y probablemente más realista que una separación sectorial del mercado del trabajo de carácter permanente.

En ambos sectores, existen fricciones de búsqueda similares a la de los trabajos de Diamond (1982), Mortensen (1982) y Pissarides (1985). En particular, nuestro marco analítico se basa en Shimer (2010a), al asumir que en cada período cada firma divide a sus trabajadores totales entre actividades de producción y reclutamiento. Denotamos por n^j , v^j y u^j , respectivamente, como la masa de empleados en el sector j , la proporción de empleados en actividades de reclutamiento o búsqueda de trabajadores en el sector j , y la masa de miembros del hogar que están buscando empleo en el sector j . Definiendo la *estrechez* del mercado laboral en el sector j como

$$\theta^j = \frac{v^j n^j}{u^j}, \quad (1)$$

¹¹ Así, el precio P^{Co} en el modelo corresponderá a los términos de intercambio mineros en los datos de Chile, P^{MIN} .

¹² Como mencionamos anteriormente, considerar que la producción del bien primario es exógena se puede justificar en que el sector minero utiliza solo una pequeña fracción del empleo total de la economía, y la matriz insumo-producto indica que no existen grandes interacciones productivas entre el sector minero y los demás sectores de la economía chilena.

supondremos que el número puestos de trabajo disponibles que son llenados por agentes buscando trabajo en el sector j está dado por

$$m(u^j, v^j n^j) = A(v^j n^j)^\gamma (u^j)^{1-\gamma}, \quad (2)$$

donde A es un parámetro que regula la eficiencia de búsqueda en el mercado del trabajo (común a ambos sectores) y γ es la elasticidad de la probabilidad de encontrar un empleo en el sector j con respecto a la *estrechez* del mercado del trabajo en ese sector. Esta función se conoce como la tecnología de emparejamiento entre puestos de trabajo disponibles y desempleados (en inglés, *matching function*). Asumiendo un proceso aleatorio uniforme para la forma en la cual se asigna un puesto de trabajo disponible a un trabajador que busca empleo (*random matching*), la probabilidad de que un desempleado del sector j encuentre trabajo en ese mismo sector viene denotada por:

$$\pi^j = \frac{m(u^j, v^j n^j)}{u^j} = A(\theta^j)^\gamma \quad (3)$$

Análogamente, la cantidad de nuevos trabajadores que una firma del sector j encuentra por cada trabajador dedicado a actividades de reclutamiento está dada por:

$$q^j = \frac{m(u^j, v^j n^j)}{v^j n^j} = A(\theta^j)^{\gamma-1} \quad (4)$$

El supuesto de retornos constantes a escala para la tecnología de emparejamiento es común en los modelos de búsqueda de trabajo (ver, por ejemplo, Pissarides, 2000).

Es importante notar que π^j es la probabilidad de encontrar un empleo en el sector j condicional a haber buscado empleo en ese sector, es decir, es la probabilidad para aquellos que son parte de u^j . Asociado a esta probabilidad estaría el flujo de ser desempleado en el sector j y encontrar un empleo en ese sector en el siguiente período. Desafortunadamente, los datos no contienen información sobre este flujo laboral. Así, requerimos definir la probabilidad de encontrar empleo en el sector j para el total de desempleados. Dado que el modelo asume que todos los miembros del hogar son idénticos, podemos considerar que los miembros desempleados pueden ser asignados en forma aleatoria para buscar empleo en cualquiera de los dos sectores. De esta forma, sin pérdida de generalidad, podemos definir la probabilidad de moverse del desempleo al empleo en el sector j como $p^j \cdot u^j/u$, y la probabilidad agregada de encontrar un empleo para un desempleado, como $p^N \cdot u^N/u + p^X \cdot u^X/u$. Los empleos del sector j son exógenamente terminados a una tasa $1-\rho^j$.¹³ Sin embargo, uno podría considerar alternativamente un caso donde la tasa de destrucción de empleos en cada sector fuera función de otras variables, aunque esta función sería una forma reducida de una relación estructural entre la tasa de destrucción y las variables fundamentales del modelo.

2. Hogares

Después de haber descrito la estructura básica de la economía, podemos proporcionar una descripción más detallada del comportamiento del hogar representativo. El problema del hogar tiene tres dimensiones

¹³ Por lo general, se considera la probabilidad de destrucción de empleos como una variable exógena en los modelos de búsqueda desarrollados para Estados Unidos.

de decisión. Primero, debe elegir cuánto consumirán sus miembros de cada tipo de bien. En segundo lugar, debe elegir cuántos miembros del hogar estarán buscando empleo en cada sector. Finalmente, el hogar enfrenta el problema de ahorro intertemporal tradicional. El primer tipo de decisión es esencialmente estático, mientras que los dos restantes son dinámicos.

Al considerar el problema de decisión del hogar, denotamos por c^i con $i=N, X, M$ el consumo del bien i en el período actual y suponemos que la utilidad del hogar representativo del período está dada por:

$$U(c, n^N + n^X) = \frac{c^{1-\sigma} (1 + (\sigma-1)b(n^N + n^X))^\sigma - 1}{1-\sigma}, \quad (5)$$

con

$$c = \left[\phi^{\frac{1}{\omega}} (c^N)^{\frac{\omega-1}{\omega}} + (1-\phi)^{\frac{1}{\omega}} (c^T)^{\frac{\omega-1}{\omega}} \right]^{\frac{\omega}{\omega-1}}, c^T = \left(\frac{c^X}{\chi} \right)^{\chi} \left(\frac{c^M}{1-\chi} \right)^{1-\chi}. \quad (6)$$

Las variables n^X y n^N son las fracciones de miembros del hogar trabajando en el sector X y N , respectivamente, y c^T es el consumo de bienes transables; s es el inverso de la elasticidad de sustitución intertemporal y $b > 0$ captura la desutilidad de trabajar. Cuando $s \neq 1$, este parámetro captura el grado de complementariedad entre consumo y empleo. Es importante señalar, como enfatiza Shimer (2010b), que cuando $s > 1$ el consumo de los miembros empleados será mayor que el de sus parientes desempleados.¹⁴ Es también importante mencionar que, al asumir que los miembros del hogar diversifican los riesgos idiosincrásicos (*risk sharing*), como en Andolfatto (1996) y Merz (1995), las preferencias del hogar representativo caracterizadas por (5) podrían derivarse de preferencias tradicionales con trabajo indivisible. Finalmente, $\varphi \hat{I}(0,1)$ y $\chi \hat{I}(0,1)$ determinan la participación de los bienes no transables en el consumo y la participación de los bienes exportables en el consumo transable, mientras $\omega > 0$ es la elasticidad de sustitución entre bienes transables y no transables.

Utilizando como numerario el precio de los bienes importados, $P^M = 1$, la composición de la canasta de consumo es similar a la de Mendoza (1995) e implica las siguientes demandas para cada tipo de bien:

$$c^N = \phi \left(\frac{P}{P^N} \right)^{\omega} c, \quad c^T = (1-\phi) \left(\frac{P}{P^T} \right)^{\omega} c, \quad (7)$$

$$c^X = \chi \left(\frac{P^T}{P^X} \right) c^T, \quad c^M = (1-\chi) (P^T) c^T,$$

donde

$$P^T = (P^X)^{\chi}, \quad y \quad P = \left[\phi (P^N)^{1-\omega} + (1-\phi) (P^T)^{1-\omega} \right]^{\frac{1}{1-\omega}}. \quad (8)$$

A continuación describiremos el problema intertemporal del hogar. El hogar debe decidir cuánto ahorrar tanto en activos locales como en activos internacionales, y cuántos de sus miembros van a buscar empleo en cada sector. El problema de decisión es similar al considerado por Shimer (2010a) y, por lo tanto, mayores detalles se pueden encontrar allí. Formularemos el problema dinámico del hogar

¹⁴ A pesar de esto, en el modelo calibrado consideraremos un caso logarítmico estándar, donde $s = 1$.

en términos recursivos.¹⁵ Para ello, denotaremos por S la lista de variables de estado del problema de decisión. En nuestro modelo, $S := \{a, a^*, n^X, n^N\}$, donde a y a^* son los activos locales e internacionales, respectivamente. Definiremos $H(S)$ como el valor presente esperado del flujo de utilidades del hogar que en el período actual tiene un estado igual a S . Para expresar $H(S)$ en términos recursivos, definiremos $\mathbf{E}[\cdot]$ como el operador esperanza condicional en la información actual, g' y g_{-1} como el valor de la variable g en el período siguiente y en el anterior, respectivamente. Así, el hogar resuelve el siguiente problema recursivo:

$$H(S) = \max_{c, u_N, u_X, a', a^*} \{U(c, n^N + n^X) + \beta \mathbf{E}[H(S')]\}, \quad (9)$$

sujeto a

$$Pc + Pa' + a^* = w^N n^N + w^X n^X + (1 + r_{-1})Pa + (1 + r_{-1}^*)a^* + \Omega, \quad (10)$$

$$1 = u^N + u^T + n^N + n^X, \quad (11)$$

$$n^{N'} = \rho^N n^N + \pi^N u^N, \quad (12)$$

$$n^{X'} = \rho^X n^X + \pi^X u^X. \quad (13)$$

La ecuación (10) corresponde a la restricción presupuestaria del hogar expresada en términos de bienes importados. Esta ecuación establece que en cada período los gastos en activos y consumo deben igualarse al ingreso del hogar. Por su parte, el ingreso del hogar proviene principalmente de dos fuentes: ingresos laborales y el valor de sus activos y sus retornos. w^X y w^N son los salarios pagados por trabajar en los sectores X y N , respectivamente. Como mencionamos arriba, debido a la segmentación sectorial transitoria del mercado laboral, los salarios pueden diferir entre sectores. W representa las utilidades de las firmas que son propiedad del hogar representativo, en tanto r y r^* son las tasas de interés (o retornos) pagados en las posiciones de activos locales e internacionales. La ecuación (11) establece que los miembros del hogar están, ya sea trabajando o buscando empleo en uno de los sectores, de forma tal que la fuerza de trabajo es constante y está normalizada a uno. Asumimos esto último dado que la evidencia presentada anteriormente muestra que, aunque el tamaño del flujo desde y hacia la fuerza de trabajo es grande, sus fluctuaciones en los ciclos económicos son de menor importancia. Las últimas dos ecuaciones arriba determinan la evolución del empleo en cada sector. Como mencionamos, nuestro modelo considera que los miembros del hogar en busca de empleo pueden hacerlo solo en un sector a la vez en cada período. Así, en cada sector $j = N, X$, una fracción π^j de los desempleados del sector j encuentra un empleo en cada período y una fracción ρ^j de los empleados en el sector j se mantiene trabajando en el siguiente período. Dado que la cantidad de trabajadores empleados en cada sector es una variable predeterminada, la masa de desempleados también lo será. El problema del hogar en el período actual será determinar qué fracción de los desempleados buscará empleo en cada sector.

¹⁵ El problema del hogar y firmas podrían ser re-escritos en términos secuenciales, es decir, con un subíndice t para decisiones en el período t . No obstante, dado el equilibrio descentralizado que presentamos aquí es más conveniente expresar el modelo en una forma recursiva porque el valor presente esperado de los hogares y firmas serán relevantes para definir los excedentes generados cuando un desempleado encuentra un trabajo en una firma.

Tomando las condiciones de optimalidad de las posiciones de activos y utilizando el teorema de la envolvente (condición de la envolvente) para la función H , obtenemos las ecuaciones de Euler tradicionales para la tenencia de activos:

$$U_c(c, n^N + n^X) = \beta \mathbf{E}[(1+r)U_c(c', n^{N'} + n^{X'})], \quad (14)$$

$$U_c(c, n^N + n^X) = \beta \mathbf{E}\left[(1+r^*) \frac{PU_c(c', n^{N'} + n^{X'})}{P'}\right] \quad (15)$$

donde $U_c(c, n^N + n^X)$ es la derivada parcial de la función de utilidad con respecto al consumo. Es importante notar que $L = PU_c(c', n^{N'} + n^{X'}) / P' U_c(c', n^{N'} + n^{X'})$ es el factor de descuento estocástico en esta economía en términos de los bienes importados. Dado que el hogar es el propietario de las firmas, βL será el precio relevante para descontar el flujo de utilidades de las firmas.

La condición de optimalidad para el desempleo en el sector j viene dada por:

$$-U_n(c, n^N + n^X) + \pi^j \beta \mathbf{E}[H_{n^j}(S')] = 0, \quad (16)$$

donde $U_c(c, n^N + n^X)$ es la derivada parcial de la función de utilidad con respecto al empleo total, mientras H_{n^j} es la derivada parcial de la función H con respecto al empleo en el sector j . Esta ecuación establece que el valor marginal esperado de tener un miembro adicional del hogar trabajando en el sector j debería ser igual a la desutilidad marginal de trabajar. Combinando (16) para cada sector, es posible obtener una condición de indiferencia que implica que, después de corregir por la probabilidad de encontrar un empleo en cada sector, el hogar debe estar indiferente entre tener miembros buscando empleo en el sector X o en el sector N :

$$\pi^N \mathbf{E}[H_{n^N}(S')] = \pi^X \mathbf{E}[H_{n^X}(S')], \quad (17)$$

Finalmente, el teorema de la envolvente para el empleo en el sector j establece que

$$H_{n^j}(S) = U_n(c, n) + U_c(c, n) \frac{w^j}{P} + (\rho^j - \pi^j) \beta \mathbf{E}[H_{n^j}(S')]. \quad (18)$$

3. Firmas

En cada sector, la producción es llevada a cabo por una firma representativa que utiliza capital y trabajo para producir cada tipo de bien, utilizando una tecnología con retornos constantes a escala $f^j(\cdot)$. El nivel de producción de cada sector también depende de una productividad total de factores que puede variar en el tiempo. Formalmente, si denotamos por y^j la producción del sector $j=N, X$, entonces

$$y^j = \exp(z^j) f^j(k^j, n^j (1-v^j)) = \exp(z^j) (k^j)^{\alpha^j} (n^j (1-v^j))^{1-\alpha^j}, \quad (19)$$

donde $\exp(z^j)$, k^j , n^j y v^j son, respectivamente, la productividad total de factores en el sector j , el capital del sector j , el empleo total en el sector j y la fracción de los empleados del sector j dedicados

a actividades de reclutamiento. La segunda igualdad establece que la función de producción es Cobb-Douglas, en la cual α^j determina la participación del capital en el sector j .

Las firmas de ambos sectores son dueñas del capital (k^x y k^N), ellas deciden la fracción de los empleados que se dedicarán al reclutamiento (v^x y v^N) y contratan a los trabajadores de forma tal de maximizar el valor presente esperado de las utilidades. Al igual que con los hogares, podemos formular este problema recursivamente definiendo $F^j(n^j, k^j)$ como el valor presente esperado de las utilidades de la firma del sector j cuando tiene actualmente una cantidad k^j de capital y una masa n^j de trabajadores:

$$F^j(n^j, k^j) = \max_{k^j, v^j} \left\{ P^j y^j - w^j n^j - P^j i^j + \beta E \left[\Lambda F^j(n^j, k^j) \right] \right\}, \quad (20)$$

$$y_j = \exp(z_j) f^j(k_j, n_j(1-v^j)), \quad (21)$$

$$n^j = n^j(\rho^j + q^j v^j), \quad (22)$$

$$k^j = (1-\delta)k^j + \mu \left(\frac{i^j}{k^j} \right) k^j. \quad (23)$$

En cada período, la firma del sector j debe elegir el capital del siguiente período (k^j) y la fracción de empleados reclutando (v^j), de forma de maximizar el valor presente del flujo de utilidades esperado. Este valor presente se puede formular como el valor de producción, menos los costos laborales y los costos de nuevos bienes de capital, más el valor presente esperado en el siguiente período descontado usando el factor de descuento estocástico, Λ . Los nuevos bienes de capital tienen un precio igual a P^j , y la cantidad invertida es igual i^j . La ecuación (22) caracteriza la evolución del empleo de la firma del sector j , el cual es determinado por la masa de trabajadores que conservan su empleo, $n^j \rho^j$, más la masa de nuevas contrataciones, $v^j n^j q^j$. Por otra parte, la ecuación (23) establece la evolución del capital en el siguiente período como la suma del capital no depreciado más la inversión en nuevos bienes de capital neta de los costos de ajuste.¹⁶

Además de la evolución del empleo y del capital (ecuaciones 22 y 23), las decisiones óptimas de las firmas están caracterizadas por tres condiciones adicionales. En primer lugar, el capital debe satisfacer una condición de Euler para los retornos al capital. Para obtener esta expresión definimos y_{kj} como el producto marginal del capital en el sector j . De esta forma, la igualdad entre el valor actual de una unidad de capital y los beneficios marginales de una unidad adicional del capital en el valor presente esperado se puede escribir como:

$$\Delta^j = \beta E \left[\Lambda \left(P^j y'_{kj} + \Delta^j \left(1 - \delta + \mu \left(\frac{i^j}{k^j} \right) - \mu_{i/k} \left(\frac{i^j}{k^j} \right) \frac{i^j}{k^j} \right) \right) \right] \quad (24)$$

donde Δ^j denota el precio "sombra" del capital en el sector j , y $\mu_{i/k}(\cdot)$ es la derivada del costo de ajuste del capital a la razón inversión-capital. En segundo lugar, la condición óptima para la demanda por inversión es caracterizada por una ecuación tipo Q de Tobin:

¹⁶ La presencia de costos de ajuste del capital en un modelo de economía pequeña y abierta se requiere de forma tal que la volatilidad relativa de la inversión al PIB sea similar a la observada en los datos.

$$\mu_{ijk} \left(\frac{i^j}{k^j} \right) \frac{\Delta^j}{P^j} = 1, \quad (25)$$

Esta ecuación establece que el precio de los nuevos bienes de capital es igual al precio sombra del capital, Δ^j , neto de los costos de ajustes. Finalmente, la fracción de empleados dedicados al reclutamiento es también un problema de decisión intertemporal desde el punto de vista de la firma, ya que determina el nivel de empleo en el siguiente período. Definiendo y_{nj} como el producto marginal del trabajo en el sector j y combinando la condición de optimalidad con respecto a v^j con la condición de la envolvente para n^j , obtenemos:

$$\frac{P^j y_{nj}}{q^j} = \beta E \left[\Lambda \left(P^{j'} y'_{nj} \left(1 + \frac{P^{j'}}{q^{j'}} \right) - w^{j'} \right) \right]. \quad (26)$$

Esta condición establece que la fracción v^j es elegida de forma tal que el flujo esperado y descontado de los beneficios es igual al valor actual de las vacantes. El flujo futuro esperado y descontado es igual al valor de la producción que agrega un trabajador marginal, más el hecho de que la firma necesitará r^j/q^j de menos reclutadores para mantener el nivel de empleo constante, y menos el salario pagado al trabajador marginal. El costo de oportunidad de este trabajador adicional dedicado a actividades de reclutamiento es igual al valor no producido por estar en esas actividades, $P^j y_{nj}$, multiplicado por $1/q^j$, lo cual constituye la masa de reclutadores buscando a un nuevo trabajador. Es importante señalar que, por la ley de los grandes números, dado q^j no hay incertidumbre sobre cuántos trabajadores nuevos un reclutador puede contratar en cada período.

4. Bienes de inversión

En ambos sectores, nuevos bienes de capital son obtenidos usando una combinación de bienes importados y no transables. En particular, en línea con Bems (2008), suponemos que se producen nuevos bienes de capital según la siguiente función de producción:

$$i^X + i^N = i = \left(\frac{ci^N}{\varepsilon} \right)^\varepsilon \left(\frac{ci^M}{1-\varepsilon} \right)^{1-\varepsilon}, \quad (27)$$

donde ci^N y ci^M son la cantidad de bienes no transables e importados en la inversión total, $i = i^X + i^N$. $\varepsilon \in (0, 1)$ es un parámetro que determina la participación de los bienes no transables en la canasta de inversión. Bajo competencia perfecta en la producción de los bienes de inversión, la elección de la canasta minimizará el costo de esta, lo cual generará las siguientes demandas por bienes no transables e importados en la canasta de inversión:

$$ci^N = \varepsilon \frac{P^I}{P^N} i, \quad (28)$$

$$ci^M = (1-\varepsilon) P^I i, \quad (29)$$

donde el precio de los bienes de inversión viene dado por

$$P^I = (P^N)^\varepsilon. \quad (30)$$

Tradicionalmente, en un modelo multisectorial para economía abierta se supone que el capital es importado en su totalidad (es decir, $e = 0$). Sin embargo, como ha enfatizado Bems (2008), este supuesto afecta sustancialmente las dinámicas del modelo. Por esta razón, incluimos bienes no transables en la canasta de inversión, lo cual también es un supuesto más realista toda vez que captura el hecho de que bienes no transables, como la construcción, son parte de la inversión total.

5. Salarios

En presencia de fricciones de búsqueda, existen excedentes o rentas positivas cuando un desempleado encuentra una firma que busca un trabajador nuevo. Este excedente se debe dividir entre la firma y el trabajador. Claramente, esta división podría realizarse de diferentes maneras. Por ello, utilizamos el supuesto tradicional en este tipo de modelos y consideramos que el excedente es dividido entre firmas y trabajadores como resultado de una negociación tipo *Nash* (*Nash bargaining*). Si denotamos por h el poder de negociación de los trabajadores, el supuesto de negociación *a-la Nash* implica que en cada sector j se satisface lo siguiente:

$$\eta F_n^j(n^j, k) \frac{U_c(c, n^N + n^X)}{P} = (1 - \eta) H_{nj}(S^j), \quad (31)$$

donde $F_n^j(n^j, k)$ es el valor marginal de un trabajador adicional para una firma del sector j y $H_{nj}(S^j)$ es el valor marginal para el hogar de un trabajador adicional en el sector j . Utilizando las condiciones de optimalidad para las firmas y hogares en conjunto con las condiciones de la envoltente, obtenemos la siguiente expresión para los salarios en cada sector:

$$w^j = \eta P^j y_n^j (1 + \theta^j) - (1 - \eta) \frac{U_n(c, n)}{U_c(c, n)} P, \quad (32)$$

Esta ecuación indica que el salario en el sector j es un promedio ponderado de los beneficios obtenidos por la firma, $P^j y_n^j (1 + \theta^j)$, y la tasa de sustitución marginal entre trabajo y consumo, $-[U_n(c, n) / U_c(c, n)]P$.

Cuando simulamos los efectos de los términos de intercambio, seguimos el enfoque propuesto por Shimer (2010a), asumiendo una calibración alternativa que introduce un alto grado de rigidez de salarios.¹⁷ En este último caso, el salario efectivo en el sector j es denotado por $\tilde{w}^j$ y diferirá del salario obtenido en la ecuación (32). En particular, bajo salarios rígidos asumiremos que el salario efectivo está determinado por la siguiente ecuación:

$$\tilde{w}^j = (1 - \varphi) \tilde{w}_{-1}^j + \varphi w^j \quad (33)$$

Es importante mencionar que en este caso la rigidez de salarios se impone en términos de los bienes importados, y el parámetro φ controla el grado de rigidez salarial. Alternativamente, podríamos considerar que la rigidez de salarios está expresada en términos del precio de la canasta de consumo:

$$\frac{\tilde{w}^j}{P} = (1 - \varphi) \frac{\tilde{w}_{-1}^j}{P_{-1}} + \varphi \frac{w^j}{P}. \quad (34)$$

¹⁷ La importancia de los salarios rígidos para explicar las dinámicas del mercado laboral en modelos de economía cerrada ha sido enfatizada recientemente por Shimer (2005) y Hall (2005).

6. Equilibrio agregado

Terminamos la descripción de nuestro modelo especificando las condiciones de equilibrio. El equilibrio del sector no transable implica que:

$$y^N = c^N + ci^N, \quad (35)$$

La identidad de la balanza de pagos establece que la cuenta corriente de la economía debería ser igual al cambio en la posición de neta de activos internacionales:

$$B' - B = r^*_{-1}B + P^X(y^X - c^X) - P^M c^M - ci^M + P^{Co}y^{Co}, \quad (36)$$

donde P^{Co} y y^{Co} son el precio y la dotación del bien primario o *commodity*. Dado que el hogar representativo es el único que realiza transacciones internacionales con el resto del mundo, tendremos que $P = a^*$.

Así, se puede describir un equilibrio en esta economía como, dados $\{B, n^N, n^X, k^N, k^X\}$, la elección de $c, c^N, c^T, c^X, c^M, ci^N, ci^M, i, B', P^N, P^T, P$ y P^I , y de $y^j w^j y^j n^j, u^j, k^j, v^j, i^j, v^j, \pi^j, q^j, q^j$ para $j = N, X$, tal que las ecuaciones (7), (8) (15), (28), (29), (27), (35) y (36) son satisfechas, y para $j = N, X$ las ecuaciones (1), (3), (4), (16), (21), (22), (23), (24), (25), (26), (32) son satisfechas.

Finalmente, especificaremos otras variables agregadas de interés. El PIB total real puede definirse como $y = P_0^X y^X + P_0^N y^N + P_0^{Co} y^{Co}$, donde P_0^j denota el precio del bien j en el año base. El desempleo total como $u = u^N + u^X$, y la fracción promedio de reclutadores, como $v = (n^N/n)v^N + (n^X/n)v^X$. Esta última variable puede utilizarse como una aproximación de las vacantes agregadas, las cuales se pueden observar directamente en los datos. Por su parte, como mencionamos, la tasa de creación de empleos a nivel agregado (o la probabilidad promedio con que un desempleado encuentra un empleo) es $\pi = \pi^N(u^N/u) + \pi^X(u^X/u)$ y podemos definir la tasa agregada de separación como $d = (1 - \rho^N)n^N/n + (1 - \rho^X)n^X/n$.

7. Variables exógenas

Hemos descrito ocho variables exógenas en la economía: tasa de interés externa (r^*), precio de los bienes primarios o *commodities* (P^{Co}), precio de los bienes exportados (P^X), producción de bienes primarios o *commodities* (y^{Co}), productividad total de factores sectoriales ($exp(z^N)$ y $exp(z^X)$) y tasa de separación o destrucción de empleos sectoriales ($1 - \rho^N$ y $1 - \rho^X$). Dado que el foco de este trabajo es la transmisión de las fluctuaciones externas en las variables del mercado laboral, describiremos solo los procesos estocásticos para los términos de intercambio y el rol de la tasa de interés externa para determinar la dinámica del modelo.

Precios internacionales

Denotaremos por P^M y P^X los precios de los bienes importados y exportados, respectivamente. Como mencionamos anteriormente, tomaremos como numerario el precio de los bienes importados de forma tal que $P^M = 1$. Dado nuestro supuesto de que la economía es pequeña, el precio de los bienes exportados (relativo al de los bienes importados) es exógeno y sigue el siguiente proceso estocástico:

$$\log P^X = (1 - \rho_{pX}) \log \bar{P}^X + \rho_{pX} \log P_{-1}^X + \varepsilon_{pX}, \quad (37)$$

con $E[\varepsilon_{pX}] = 0$ y $E[(\varepsilon_{pX})^2] = \sigma_{pX}^2$. Dado que el precio de los bienes exportados es relativo al precio de los bienes importados, P^X puede ser interpretado como los términos de intercambio del sector no minero o *commodity*. En el caso de Chile, estos serían los términos de intercambio no mineros. Así, $\bar{P}^X$ es el valor de estado estacionario de los términos de intercambio no mineros, y σ_{pX}^2 es la varianza de las innovaciones en (37). Asumiremos que $\rho_{pX} \in (0, 1)$ de forma tal que los términos de intercambio no mineros serán estacionarios. Por otra parte, contemplaremos que el precio del bien primario o *commodity* es el precio de las exportaciones mineras relativas a los bienes importados y con ello constituye los términos de intercambio del sector minero. Estos términos de intercambio están denotados por P^{Co} y siguen un proceso estocástico análogo al descrito para los bienes X :

$$\log P^{Co} = (1 - \rho_{pCo}) \log \bar{P}^{Co} + \rho_{pCo} \log P_{-1}^{Co} + \varepsilon_{pCo}. \quad (38)$$

donde $\rho_{pCo} \in (0, 1)$, $E[\varepsilon_{pCo}] = 0$ y $E[(\varepsilon_{pCo})^2] = \sigma_{pCo}^2$.

Tasa de interés externa

En principio, los hogares pueden transar bonos internacionales libres de riesgo denominados en unidades de los bienes importados que pagan una tasa de interés externa constante igual a $\bar{r}^*$. Sin embargo, consideraremos que la economía no está perfectamente integrada financieramente con el resto del mundo. Así, existirá un premio por riesgo entre la tasa de interés a la cual los agentes locales y extranjeros pueden pedir prestado en los mercados financieros internacionales. Más específicamente, suponemos que la tasa de interés externa relevante que enfrenta la economía posee un premio, el cual es una función de la posición neta de activos internacionales:

$$r^* = \bar{r}^* + \psi [\exp(B - \bar{B}) - 1], \quad (39)$$

donde B representa la posición neta de activos internacionales y $\bar{B}$ es su valor de estado estacionario. Esta oferta de fondos con pendiente positiva es necesaria para tener una dinámica bien definida del modelo en torno a su estado estacionario único.¹⁸

IV. CALIBRACIÓN

El período del tiempo será mensual. Esto implica que aquellos parámetros que poseen una tasa intertemporal tales como la tasa de depreciación, el factor de descuento subjetivo y coeficientes autorregresivos para las variables exógenas, deben ser transformados desde un valor trimestral o anual hacia un valor mensual. Los parámetros de la calibración base están contenidos en el cuadro 4. Variables como " $\bar{a}$ " denotan el valor de estado estacionario de la variable " a ". Expresamos precios y salarios relativos al deflactor de las importaciones y los normalizamos a uno. A continuación explicaremos cómo seleccionamos el valor de la mayoría de los parámetros basados en datos de Chile.

Construimos estadísticas trimestrales para ser coherentes con los datos presentados en la sección II. Como mencionamos, los bienes exportados X incluyen agricultura, pesca e industria, mientras los bienes no transables están constituidos por el resto de los sectores sin incluir minería. Y^{Co} corresponde a la producción total del sector minero.

¹⁸ Este supuesto funciona como una herramienta de cierre en este entorno de economía pequeña y abierta. Ver Schmitt-Grohé y Uribe (2003) para formas alternativas de cerrar la dinámica de modelos de economía pequeña y abierta.

Cuadro 4**Parametros de la calibración base**

Familias		Empresas	
β	0,9967	α^X	0,6439
σ	1,0000	α^N	0,3430
β	0,4757	δ	0,0051
φ	0,4706		
ω	1,0000		
χ	0,5145		
Mercado del trabajo		Otros	
$\bar{u} = \bar{u}^X + \bar{u}^N$	0,0858	ε	0,4000
$\bar{u}^X$	0,0300	$\mu''(\delta)/\mu'(\delta)$	0,1250
$\bar{u}^N$	0,0558	$\bar{B}$	0,0000
$\bar{n}^X$	0,3200	γ^{Co}/γ	0,1000
$\bar{n}^N$	0,5942	$(\bar{Y}^X \bar{c}^X + \bar{Y}^{Co})/\bar{Y}$	0,3500
$\bar{v}^X$	0,0027	ψ	0,0001
$\bar{v}^N$	0,0027		
$\gamma = \eta$	0,5000		
A	1,4009		
$\bar{p}^X$	0,9779		
$\bar{p}^N$	0,9779		
$\bar{\pi} = \bar{\pi}^X = \bar{\pi}^N$	0,2355		
$\bar{q} = \bar{q}^X = \bar{q}^N$	8,3300		
$\bar{\theta} = \bar{\theta}^X = \bar{\theta}^N$	0,0283		
Fuente: Elaboración propia.		Shocks	
		ρp^{Co}	0,9495
		ρp^X	0,8034
		σp^{Co}	0,0708
		σp^X	0,0296

1. Parámetros de las preferencias de los hogares

Consideramos $s=1$, lo cual implica un caso logarítmico para la utilidad sobre el consumo y una separabilidad entre consumo y trabajo en la función de utilidad. El factor de descuento subjetivo se fija en un valor de 0.9967, lo cual induce una tasa de interés de estado estacionario de 4% en base anual. La tasa de desempleo promedio entre 1986 y 2009 es aproximadamente 8.5%. Usamos este valor para fijar la tasa de desempleo de estado estacionario del modelo. Esto requiere que el parámetro de desutilidad del trabajo sea $b=0.4757$. La participación de los bienes no transables en la canasta de consumo es cercana a 50% y, dentro del consumo de transables, los bienes exportables constituyen también aproximadamente un 50%.

2. Parámetros de las firmas

Dado que usamos funciones de producción Cobb-Douglas en ambos sectores, la participación del trabajo en la producción de cada sector $j=X, N$, $(1-\alpha^j)$, puede computarse usando la más reciente matriz insumo-producto de cuentas nacionales.¹⁹ Seguimos el enfoque propuesto por Cooley, Hansen y Prescott (1995) asumiendo que la proporción del ingreso de capital ambiguo sobre el ingreso total ambiguo es la misma

¹⁹ Utilizar años base anteriores no modifica sustancialmente las participaciones computadas.

que la del ingreso de capital no ambiguo relativo al ingreso total no ambiguo. Asimismo, utilizamos lo sugerido por Gollin (2002) para ajustar por informalidad. Con todas estas consideraciones, obtenemos que el sector exportable X es relativamente intensivo en capital mientras el sector no transable es relativamente intensivo en trabajo. En particular, la participación del trabajo en la producción del sector X (exportables no mineros) es cerca de un tercio. En contraste, en el caso del sector no transable, cerca de un tercio es la participación del capital en la producción. Asumimos una tasa de depreciación del capital de 6% en base anual, similar a otros estudios para Chile (ver, por ejemplo, Medina y Soto, 2007).

3. Parámetros del mercado laboral

El empleo sectorial muestra que 65% del empleo total está en el sector no transable. Por su parte, el valor de $\bar{\theta}$ puede ser calibrado de la siguiente manera. Utilizaremos primero el hecho de que ρ^j es el mismo en ambos sectores, de forma tal que el valor de estado estacionario para θ^j es también el mismo en ambos sectores $\bar{\theta} = \bar{\theta}^X = \bar{\theta}^N$. Por lo tanto, $\bar{\pi} = \bar{\pi}^X = \bar{\pi}^N$ es la probabilidad de encontrar un empleo para los desempleados en estado estacionario. Para Chile, esta probabilidad es, en promedio, igual a 0.2355 (ver Jones y Naudon, 2009). Estas consideraciones son importantes porque u^X y u^N son no observables y no es posible computar directamente π^j de los datos para $j=N, X$. No obstante, al igual que Shimer (2010a) utilizamos la información de Hagedorn y Manovskii (2008) y Silva y Toledo (2009) que indica que las actividades de reclutamiento usan alrededor de 4% del salario trimestral de un trabajador. Esto significa que, en promedio, $\bar{q}^j = 25$ (es decir, un trabajador recluta $1/0.04 = 25$ nuevos trabajadores en un trimestre). En promedio, la tasa con la que un desempleado encuentra un puesto de trabajo y la tasa con que un reclutador contrata a un nuevo trabajador son

$$\bar{\pi} = A\bar{\theta}^{1-\gamma} \Rightarrow \bar{\pi}^\gamma = A^\gamma \bar{\theta}^{\gamma(1-\gamma)}$$

$$\bar{q} = A\bar{\theta}^{-\gamma} \Rightarrow \bar{q}^{1-\gamma} = A^{1-\gamma} \bar{\theta}^{-\gamma(1-\gamma)}$$

entonces

$$A = \bar{\pi}^\gamma \bar{q}^{1-\gamma}$$

con $g = 0.5$ obtenemos $A=1.4009$. Además, notemos que

$$\bar{\theta} = \bar{\pi}/\bar{q} = 0.2355/(25/3) = 0.02826.$$

4. Otros parámetros

Consideraremos que la canasta de inversión es un poco más intensiva en bienes transables que la canasta de consumo. Así, asumiremos que $e=0.40$, es decir, la inversión tiene un 40% de su canasta concentrada en bienes no transables. Los costos de ajuste del capital poseen una forma funcional tal que $\mu(\delta)=\delta$, $\mu_{ik}(\delta)=1$ y $\mu_{ijk,jlk}(\delta)=-\zeta$. Calibramos el valor de ζ a fin de replicar la razón entre las desviaciones estándares de la inversión y del PIB, la cual es cercana a 4 en Chile. La balanza comercial de estado estacionario se supone igual a cero y, por lo tanto, la posición neta de activos internacionales en el largo plazo, $\bar{B}$, es también igual a cero. Datos de cuentas nacionales apuntan a que la producción minera explica alrededor de un 10% del PIB total de la economía chilena. Calibramos γ en un valor pequeño, como sugieren Schmitt-Grohé y Uribe (2003), para aminorar el efecto de este mecanismo en la dinámica del modelo.

5. Procesos exógenos

Los parámetros que describen los procesos estocásticos exógenos del modelo se obtuvieron por medio de una estimación de mínimos cuadrados ordinarios basados en el componente cíclico de los términos

de intercambio construidos anteriormente. Con ello, se estima que los términos de intercambio poseen innovaciones bastante persistentes en un rango entre 0.80 y 0.95 (en frecuencia mensual). Es importante señalar que estas estimaciones del tamaño y persistencia de los *shocks* de términos de intercambio son iguales a lo computado en la sección II.

6. Calibraciones alternativas

Como mencionamos arriba, queremos explorar las implicancias de las rigideces de salarios para la respuesta de las variables del mercado laboral ante un *shock* de los términos de intercambio. Para ello, asumiremos dos casos. Un caso considerará que la inercia de los salarios está expresada en términos del precio de los bienes importados, como en (33). En el otro caso, se contemplará que los salarios son rígidos en términos del precio de la canasta de consumo. En ambos casos usaremos $\varphi = 0.90$, lo cual permite ilustrar el rol y el tipo de rigidez de salarios en la propagación de las fluctuaciones de los términos de intercambio. Además, consideramos otra calibración donde se supone que la economía no puede ajustar su posición neta de activos internacionales y debe tener una balanza comercial igual a cero en todos los periodos. Esta situación se denominará *autarquía financiera* y magnificará los efectos ingreso de los *shocks* de términos de intercambio, y podría ayudar a entender el rol de este canal en los efectos sobre las variables del mercado laboral en Chile.

V. SIMULACIONES DEL MODELO

En esta sección presentamos las respuestas de las variables del modelo a los mismos *shocks* estudiados en la sección II. Para facilitar la comparación, presentamos todas las variables como desviaciones logarítmicas respecto de su valor de estado estacionario, incluso las variables que ya están representadas como fracciones, tales como la tasa de desempleo y las tasas de creación y de destrucción. En la primera subsección exploramos las respuestas en el modelo base. En la segunda subsección, estudiamos cómo las calibraciones alternativas son capaces de replicar con mayor éxito los impulsos respuesta estimados en la sección II.

1. Calibración base

Términos de intercambio no mineros

El gráfico 8 muestra las respuestas de las variables sectoriales a un *shock* de los términos de intercambio no mineros, P^X . Un aumento de estos términos de intercambio induce un aumento del excedente de una posición laboral en el sector exportable (en términos de los bienes importables). El supuesto de que los excedentes se distribuyen de acuerdo con una negociación tipo Nash implica que lo anterior se traduce tanto en un aumento del valor de las vacantes en el sector exportable como del valor de buscar trabajo en ese sector. De este modo, y dada la persistencia del *shock*, se generan incentivos a contratar trabajadores en el sector X , haciendo que el esfuerzo de reclutamiento en este sector (v^X) aumente en el corto plazo.

Respecto de la evolución de los salarios, se tiene que, en equilibrio, una fracción $h=0.5$ del aumento del valor del producto medio del trabajo, medido en unidades de bienes importables, será absorbido por los salarios en el sector X . Aunque en nuestro modelo el mercado del trabajo está segmentado, al menos en el corto plazo, el aumento del salario en el sector exportable presiona al alza los salarios en el sector no transable, ya que la opción de salida de los trabajadores o de estar desempleado aumenta. El efecto inmediato del aumento del salario en el sector no transable es una disminución de los esfuerzos de reclutamiento en este sector, la que es parcialmente moderada por la apreciación del tipo de cambio real asociada al aumento del precio de los no transables.

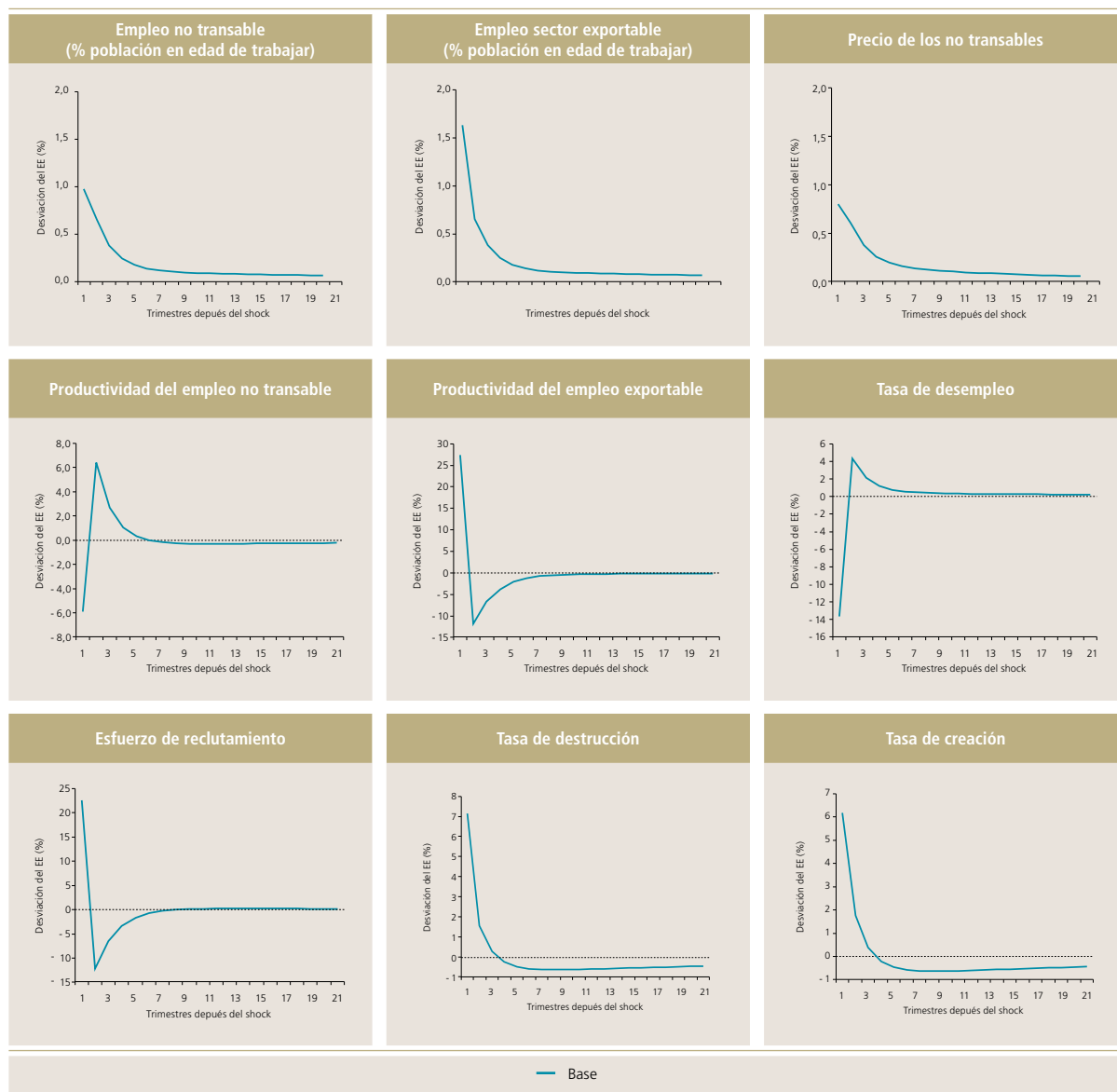
Es importante notar que el efecto sobre los salarios en el sector de los no transables es menos acentuado que en el sector de los exportables, de modo que las fricciones del mercado laboral presentes en el



Gráfico 8

Modelo base y SVAR

Respuestas sectoriales a una innovación de una desviación estándar a los TDI no mineros (P^x)



Fuente: Elaboración propia.

modelo introducen una brecha temporal entre los salarios pagados en ambos sectores productivos, brecha que, por cierto, no existe en el modelo sin fricciones laborales. Los beneficios extras recibidos por los empleados del sector exportable hacen que los esfuerzos de búsqueda en este sector aumenten en relación con el sector de los no transables, de modo que, en valor esperado, el premio por buscar en ambos sectores se iguale.

Una forma alternativa de ver el problema en el modelo es analizar la evolución de la estrechez del mercado laboral (q^j). Por una parte, hemos visto que el salario aumenta en el sector exportable, pero al mismo tiempo el mercado del trabajo se hace más estrecho en el sector no transable, de manera que la probabilidad de encontrar trabajo en ese sector aumenta relativa a la del sector exportable, compensando los menores salarios. La estrechez del mercado laboral en el sector no transable aumenta a pesar de que hay un menor esfuerzo de reclutamiento, ya que disminuyen los desempleados buscando trabajo en ese sector. El efecto final es que el empleo aumenta en el sector exportable y disminuye en el sector de los no transables.

El gráfico 9 muestra la respuesta de variables adicionales al mismo *shock* de precios internacionales no mineros. Para una comparación más fácil con los resultados de la sección II, presentamos además los impulsos respuesta del SVAR en esa sección. Tal como se observa en los datos, un incremento del precio de las exportaciones no mineras induce una caída del empleo en el sector no transable, un aumento en el empleo del sector exportador no minero y un aumento del precio relativo de los no transables. Además, el modelo predice, correctamente, un aumento de la productividad media del trabajo en el sector no transable y una caída de la misma en el sector exportable. Sin embargo, en la calibración la magnitud de la reasignación de empleados entre sectores es mayor que la estimada empíricamente. Más aún, en la estimación de la sección II, la respuesta de la tasa de creación es negativa, mientras que en el modelo es positiva, generando una disminución de la tasa de desempleo, la que no se observa en los datos, que apuntan a un leve y no significativo aumento en la tasa de desempleo.

Términos de intercambio mineros

El gráfico 10 muestra los impulsos respuesta de las variables sectoriales a un *shock* de una desviación estándar a los términos de intercambio mineros. Dado que nuestro modelo considera la producción minera como una dotación exógena, el impacto directo de este tipo de *shock* es a través de los efectos ingreso que genera, especialmente, en la demanda agregada.

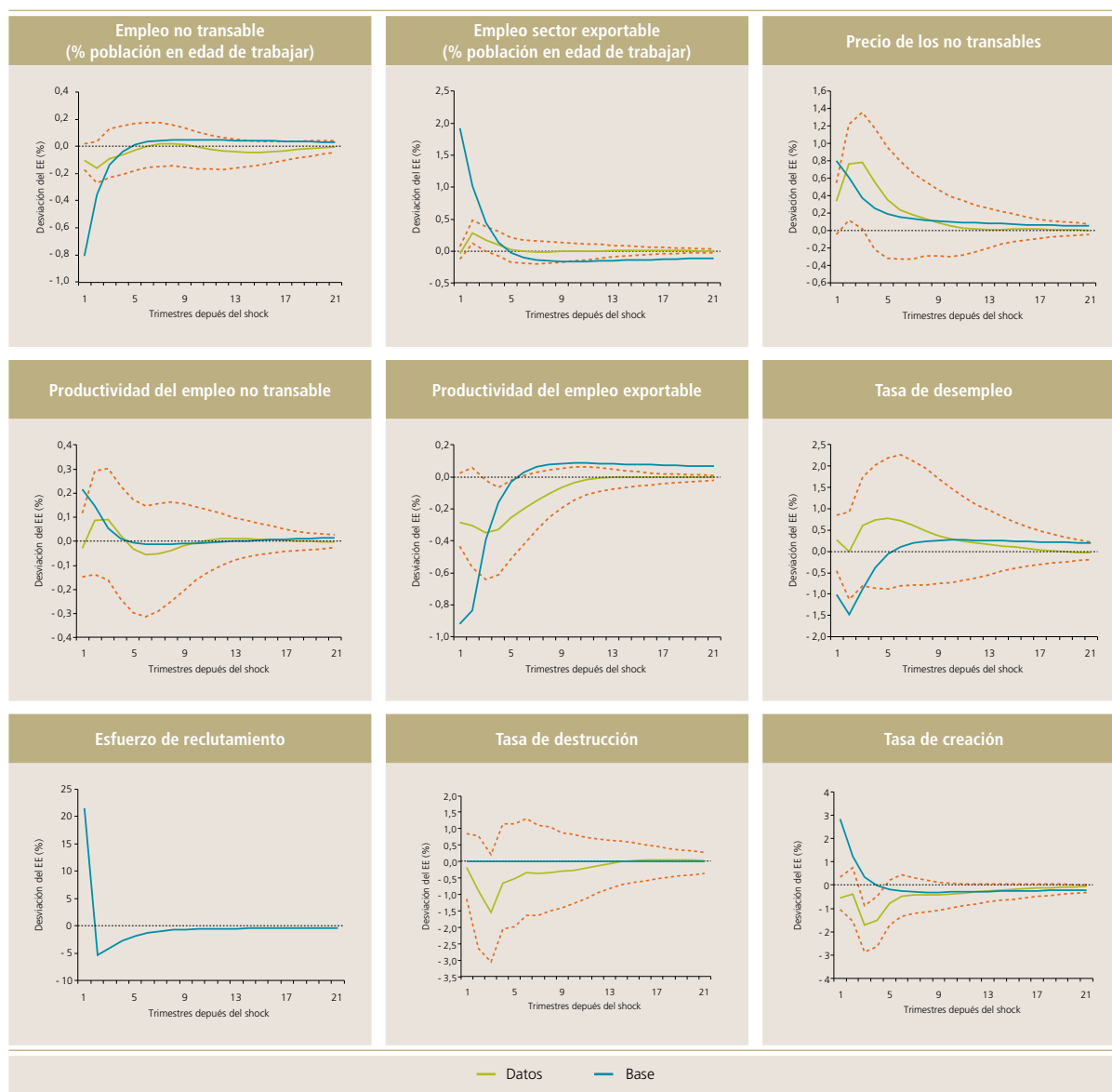
El aumento de los ingresos es en parte consumido y en parte ahorrado por las familias. El aumento del consumo se produce en todos los bienes. Sin embargo, dado que el precio de los bienes transables es independiente de la demanda por este tipo de bienes, el precio relativo de los bienes no transables aumenta, generando una apreciación del tipo de cambio real. Este cambio en los precios relativos genera un aumento del excedente en nuevos puestos de trabajo en el sector de los no transables. Siguiendo los mismos argumentos que en el caso del *shock* de los términos de intercambio no mineros, esto se refleja en un aumento del valor marginal del trabajo en las firmas no transables en términos de los bienes importados, lo que a su vez induce un aumento del salario en este sector. El aumento de los salarios en el sector de los no transables presiona al alza el salario en el sector de los bienes exportables, aunque las fricciones del mercado del trabajo generan una brecha positiva entre los salarios del sector no transable *vis-a-vis* los del sector exportable.

El cambio en los salarios y precios relativos entre sectores genera cambios en los flujos de desempleados y en el esfuerzo de reclutamiento en ambos sectores. En particular, los mayores salarios en el sector no transable inducen a las familias a buscar trabajo con mayor intensidad en ese sector, dando algo más de holgura en las condiciones del mercado laboral no transable. Lo anterior es compensado en parte por el mayor esfuerzo de reclutamiento de las firmas del sector no transable. Por su parte, a pesar de que hay una menor masa de individuos buscando trabajo en el sector exportable, la reducción de los esfuerzos de reclutamiento hace que las condiciones del mercado laboral en ese sector de la economía

Gráfico 9

Modelo base y SVAR

Respuestas agregadas a una innovación de una desviación estándar a los TDI no mineros (P^X)

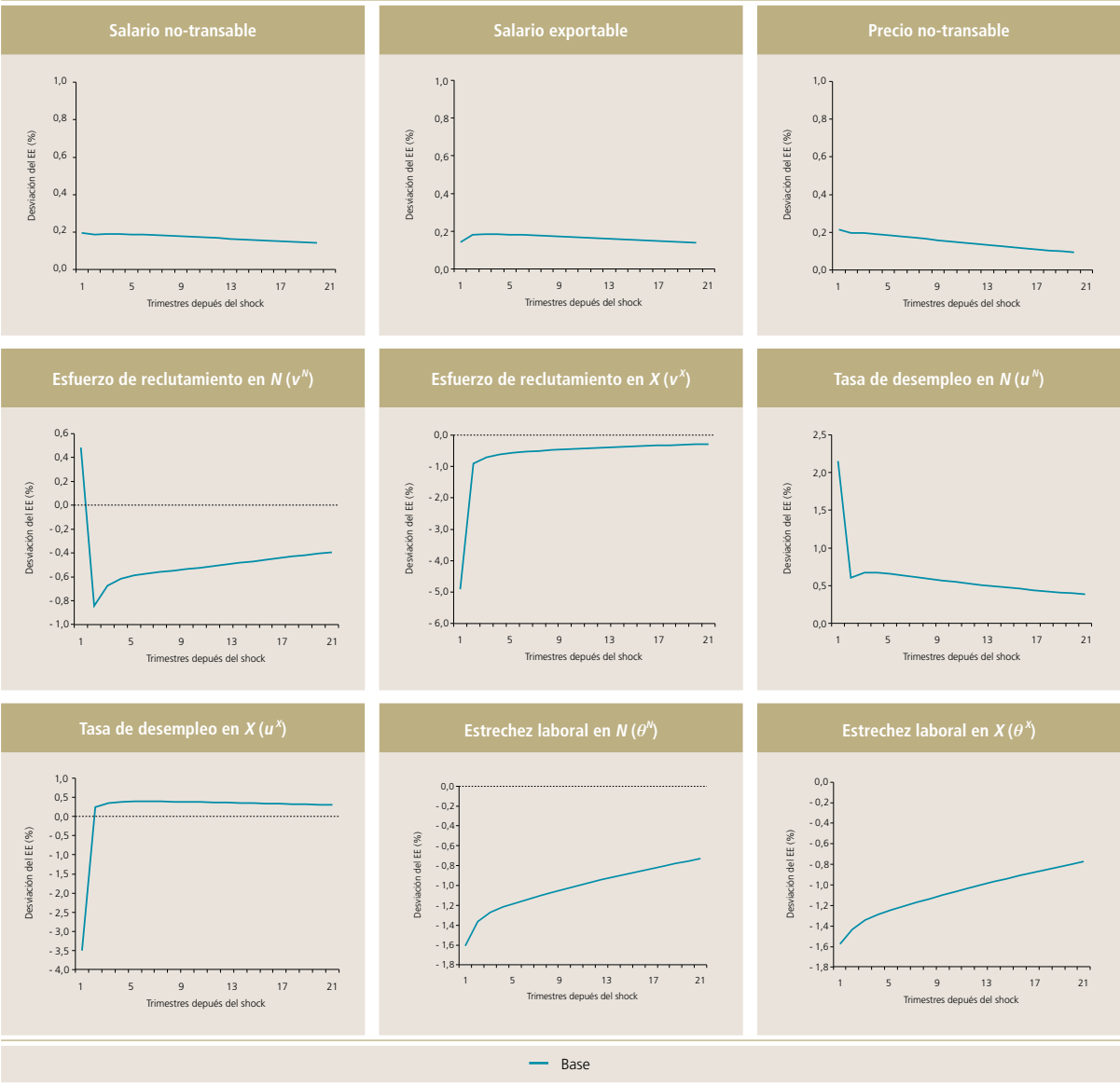


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10

Modelo base

Respuestas sectoriales a una innovación de una desviación estándar a los TDI mineros (P^{Co})



Fuente: Elaboración propia.

se relajen marginalmente y que, por lo tanto, el mayor salario en el sector exportable sea compensado con una menor probabilidad de encontrar empleo en el sector.

Tal como hicimos en el caso de un *shock* a los términos de intercambio no minero, en el gráfico 11 comparamos los impulsos respuesta obtenidos en esta sección con los resultados del SVAR de la sección II. El modelo predice correctamente el incremento del empleo en el sector no transable, aunque la magnitud es algo menor. Sin embargo, el modelo no es capaz de generar el alza en el empleo del sector exportable que se observa en los datos. El modelo también predice una caída de la tasa de creación de empleo y un aumento de la tasa de desempleo, lo que contradice la evidencia encontrada en la sección II. Estas discrepancias pueden deberse, entre otros factores, a la ausencia de movimiento en la tasa de separación, la que en el modelo base es totalmente exógena y, por lo tanto, no reacciona a cambios en los precios internacionales, en contraposición a la disminución observada en los datos.

En resumen, las predicciones del modelo en respuesta a fluctuaciones de los términos de intercambio tanto no mineros como mineros están cualitativamente en línea con lo estimado en el SVAR. En respuesta a una mejora de los términos de intercambio no mineros, tanto el SVAR como el modelo muestran una apreciación real junto con una reasignación del empleo desde el sector no transable al sector exportable. Asimismo, ante un incremento de los términos de intercambio mineros en el modelo se observa una apreciación real acompañada de un aumento del empleo no transable, lo cual también se observa en la estimación del SVAR. Sin embargo, el SVAR muestra respuestas cuantitativas que no pueden ser replicadas por el modelo base. En particular, el modelo base es incapaz de generar un aumento en el empleo exportable y una reducción significativa de la tasa de desempleo en respuesta a un aumento en los términos de intercambio mineros. Además, el modelo induce una sustantiva reasignación sectorial en reacción a un incremento de los términos de intercambio no mineros. Junto con ello, nuestro supuesto de que la tasa de destrucción exógena en el modelo pareciera no ser necesariamente sostenida por la evidencia empírica que muestra una disminución en la tasa de destrucción de empleos en respuesta a mejoras de los términos de intercambio. A continuación exploramos algunas extensiones del modelo que buscan evaluar cómo reconciliar de mejor manera las predicciones del modelo con la estimación del SVAR.

2. Calibraciones alternativas

Autarquía financiera y rigideces de salarios

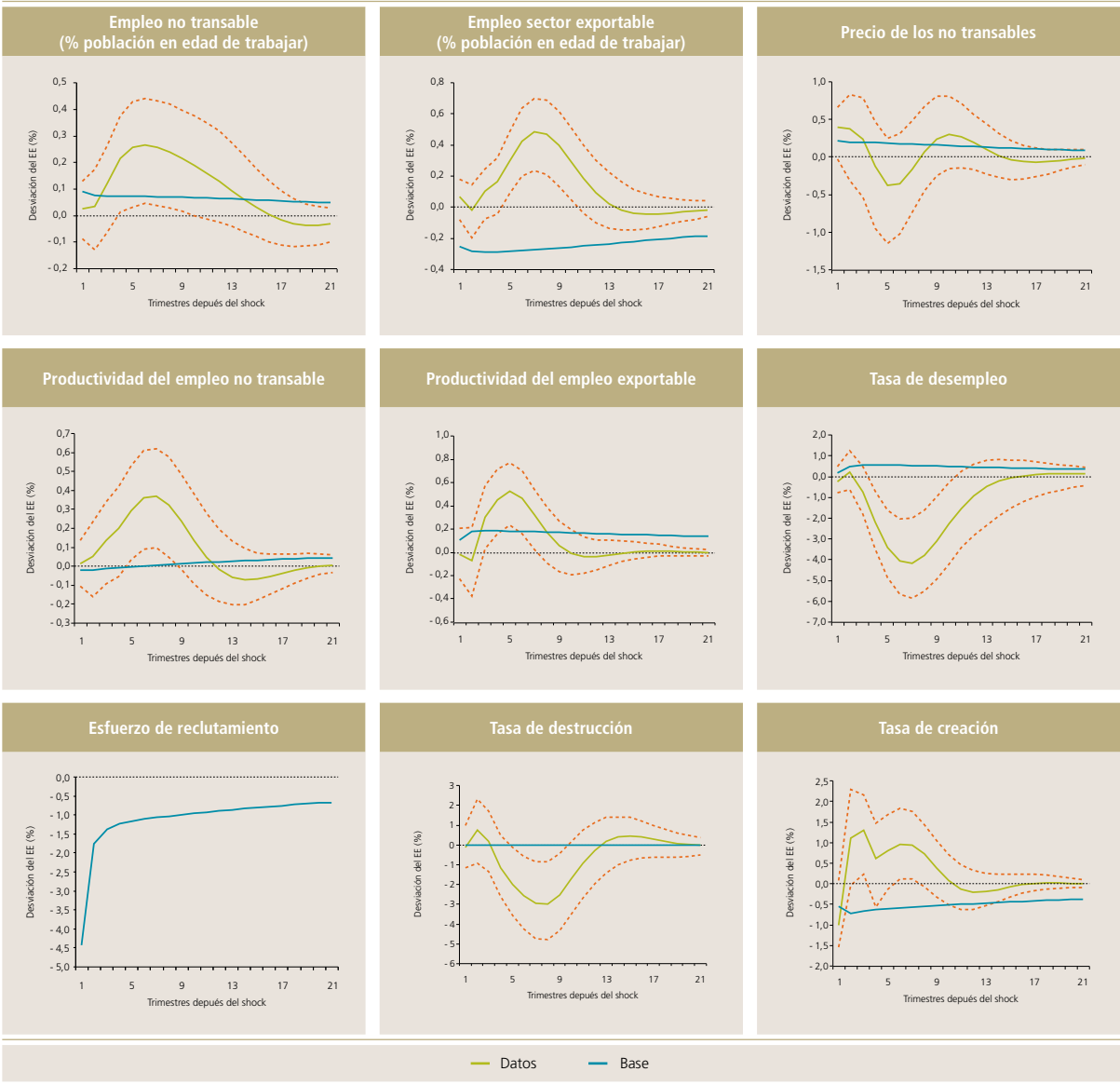
Los gráficos 12 y 13 muestran la respuesta de las distintas variables a *shocks* de ambos precios internacionales bajo el modelo base y estas variantes: autarquía financiera y salarios rígidos. Nuestro propósito no es ser completamente exhaustivos en las calibraciones alternativas, sino más bien ilustrar cómo las distintas fricciones introducidas pueden ayudar a que el modelo tenga respuestas cuantitativas similares a las estimadas en el SVAR. Autarquía financiera significa que la posición de activos extranjeros, B , será igual a cero en todos los períodos. Para la rigidez de salarios, consideramos dos casos: rigidez de salarios en términos de la canasta de consumo o IPC y en términos de los bienes importados, los que constituyen nuestro numerario en el modelo. En ambos casos hacemos que el parámetro $\phi=0.9$.

Una economía con autarquía financiera debe generar cada período una balanza comercial igual a cero. En esta sección seguimos a Heathcote y Perri (2002), quienes muestran que un modelo de ciclos reales de dos países con autarquía financiera es capaz de generar un comportamiento más similar al observado en los datos. Ellos interpretan lo anterior como evidencia del rol que juegan las limitaciones de acceso a mercado financiero internacional en la explicación del ciclo económico internacional. Esto amplifica el efecto ingreso de los términos de intercambio haciendo que la respuesta del empleo en el sector exportable sea menor que en la parametrización base, ya que ahora hay un pequeño aumento del empleo en el sector no transable. Sin embargo, esta modificación genera un

Gráfico 11

Modelo base y SVAR

Respuestas agregadas a una innovación de una desviación estándar a los TDI mineros (P^{Co})

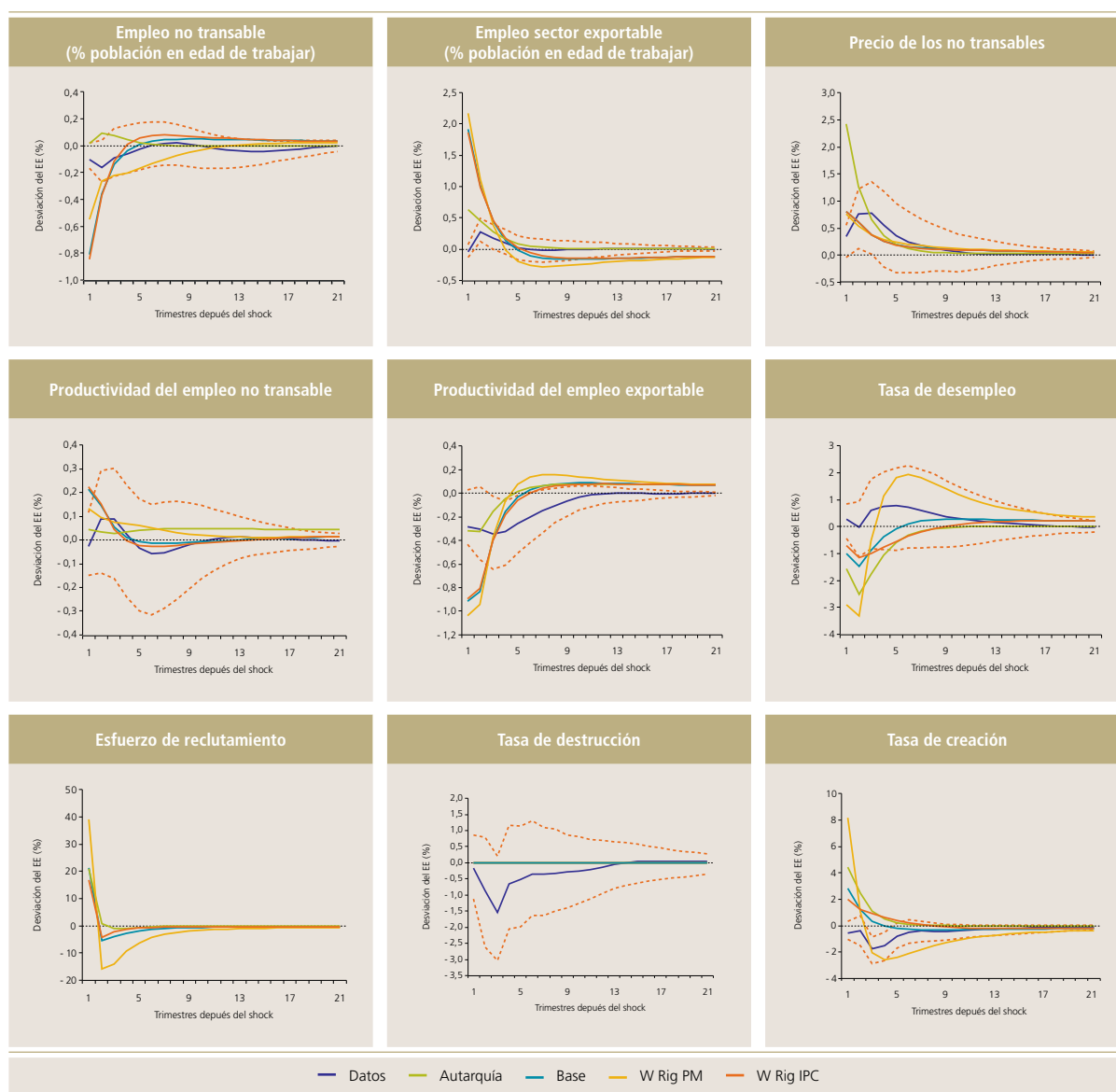


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12

Análisis de sensibilidad. Modelos alternativos y SVAR

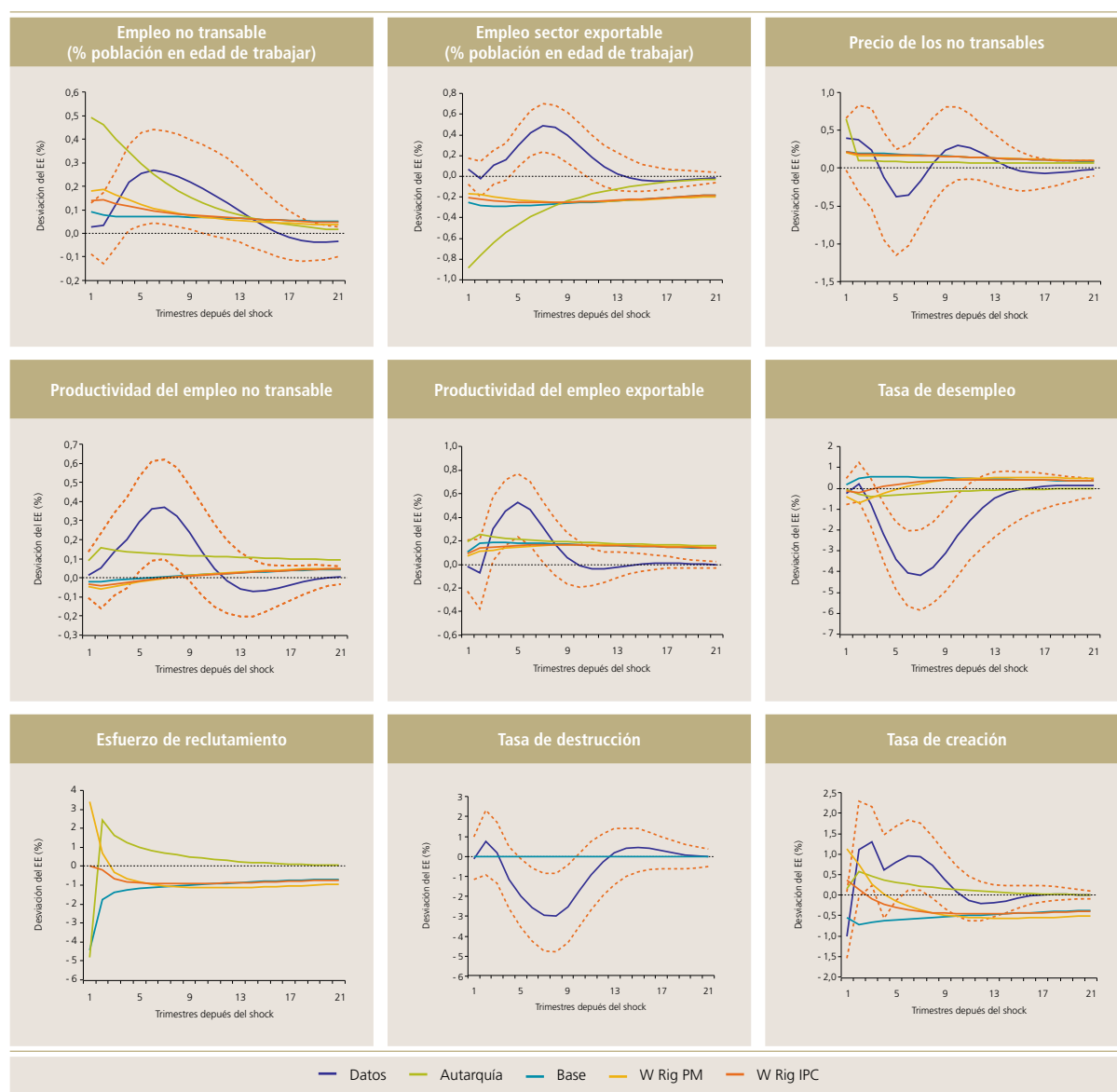
Respuestas a innovaciones de TDI no mineros (P^X)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13

Análisis de sensibilidad. Modelos alternativos y SVAR

Respuestas a innovaciones de TDI mineros (P^{Co})

Fuente: Elaboración propia.

comportamiento excesivo del precio de los no transables (i.e. una apreciación real más intensa), de la tasa de creación y una mayor caída del desempleo. Todos eventos no observados con la misma magnitud que en los datos.

Respecto de los efectos de la autarquía financiera sobre la respuesta a una mejora de los términos de intercambio mineros, se observa que ayuda a generar una mayor apreciación del tipo de cambio real (un aumento mayor del precio de los no transables) en el corto plazo, ya que el mayor efecto ingreso aumenta el efecto sobre la demanda por bienes no transables. Lo anterior ayuda también a generar un mayor aumento del empleo en el sector no transable, pero al costo de una caída más marcada en el sector exportable, al contrario de lo observado en los datos. Por otra parte, el valor del producto medio del trabajo en ambos sectores aumenta, y la respuesta de la tasa de creación y la caída en la tasa de desempleo son más marcadas, en línea con la evidencia empírica. Sin embargo, la reducción de la tasa de desempleo observada en los datos es todavía cinco veces mayor que la generada por el modelo.

Los gráficos 12 y 13 también incluyen los impulsos respuesta de modelos con rigideces de salarios en términos de la canasta de consumo (IPC) y en términos de las importaciones. Se observa en el gráfico 12 que la evolución de la tasa de desempleo después de un *shock* a los términos de intercambio no mineros bajo rigideces de salarios deflactados por el precio de las importaciones, es más similar que en la calibración base, en el sentido que, a pesar de la reducción inicial en la tasa de desempleo, esta variable aumenta después de tres trimestres. Lo anterior se debe a que la reacción lenta de los salarios hace que, al momento del *shock*, los salarios no suban, aumentando los incentivos a contratar. Sin embargo, la inercia de los salarios hace que una vez que se disipe el *shock*, el valor del trabajo sea muy alto, disminuyendo los incentivos a la contratación y aumentando la tasa de desempleo. Este mecanismo de amplificación no opera cuando la rigidez de salarios se refiere a los salarios deflactados por el IPC. En los dos casos analizados, la respuesta del empleo se magnifica, en contraposición con lo observado en la evidencia empírica.

En el caso de los *shocks* a los términos de intercambio mineros, el problema de la calibración base era que el modelo era incapaz de generar una caída en la tasa de desempleo de la magnitud observada en los datos. El gráfico 13 muestra que ni la autarquía financiera ni las rigideces de salarios reales son capaces de ayudar al modelo en esta dimensión, aun cuando la autarquía financiera y la rigidez de los salarios deflactados por el precio de las importaciones van en la dirección correcta. No obstante, las modificaciones analizadas hacen que el comportamiento del empleo en el sector exportable se aleje aun más que lo observado en los datos.

Tasa de separación o destrucción y mayor rigidez de salarios

Como hemos notado en la estimación empírica, la caída del desempleo en respuesta a un aumento de los términos de intercambio mineros es atribuida en parte a una reducción de la tasa de destrucción, la cual es un canal no contemplado en la versión actual del modelo. Una manera sencilla de incorporar el efecto de los cambios en la tasa de separación es permitir una reducción en la tasa de destrucción en conjunto con un aumento en los términos de intercambio ya sean mineros o no mineros. En esta sección calibramos esa relación a fin de calzar el comportamiento de estas dos series estimado en el SVAR de la sección dos.²⁰ Este movimiento es especialmente importante en el caso de los términos de intercambio mineros. Los resultados se presentan en el gráfico 14. Como cabe esperar, ahora la reacción de la tasa de desempleo es más cercana a la observada en los datos frente a un *shock* del precio de las exportaciones mineras, aunque aún de una magnitud menor. Sin embargo, la inclusión

²⁰ Se asume que la reducción en la tasa de destrucción cuando aumentan los términos de intercambio es la misma en ambos sectores, mientras que la persistencia de esta reducción es equivalente a la estimada en el SVAR de la sección dos.

Gráfico 14

Análisis de sensibilidad

Respuestas a innovaciones de TDI mineros (P^{Co}) y a una caída de la tasa de separación

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15

Análisis de sensibilidad

Respuestas a innovaciones de TDI mineros (P^{Co}) y a una caída de la tasa de separación bajo salarios extremadamente rígidos

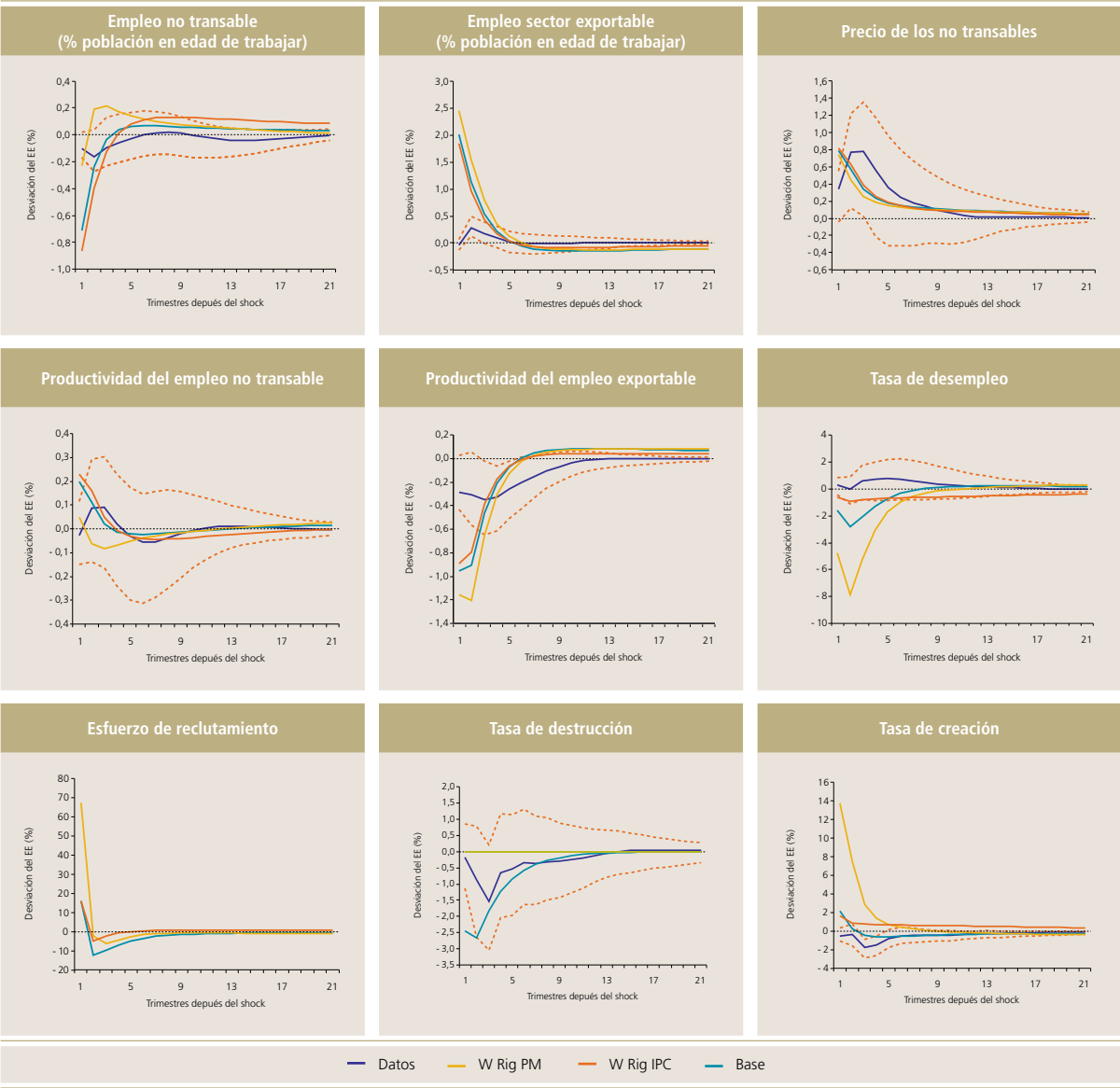


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16

Análisis de sensibilidad

Respuestas a innovaciones de TDI no mineros (P^x) bajo salarios extremadamente rígidos



Fuente: Elaboración propia.

de este nuevo *shock* hace que la respuesta de la tasa de creación de empleo disminuya aun más que en el caso base. Al combinar el *shock* a la destrucción de empleo con un escenario de salarios rígidos se observa una mayor caída de la tasa de desempleo y un crecimiento mayor del empleo en los no transables, acercándonos a lo observado en los datos. Sin embargo, el modelo aún predice una caída de la tasa de creación de empleo y una caída del empleo en el sector exportable que no es observada en los datos.

Para terminar, con el objeto de ilustrar cuán lejos podemos llegar cuantitativamente con la rigidez de salarios, el gráfico 15 muestra los efectos de considerar un caso extremo con un parámetro $\phi=0.99$ en el grado de inercia de estos.²¹ En el caso de los salarios deflactados por el precio de las importaciones, el modelo con salarios extremadamente rígidos y un *shock* a la destrucción de empleo genera un comportamiento de la tasa de desempleo similar a la de los datos. Sin embargo, el modelo todavía es incapaz de generar el crecimiento del empleo en el sector exportable y de la productividad de los no transables tras un incremento del precio de las exportaciones mineras. Más aún, tal como se muestra en el gráfico 16, los impulsos respuesta a un *shock* de precios de las exportaciones no mineras se desvían considerablemente de lo observado en los datos bajo esta parametrización.

VI. CONCLUSIONES

En este artículo analizamos el efecto de cambios en los términos de intercambio sobre el mercado del trabajo en Chile. Para esto, documentamos las principales características del comportamiento cíclico del mercado del trabajo, poniendo especial énfasis en su relación con los términos de intercambio. También utilizamos un modelo de vectores autorregresivos para estimar las respuestas empíricas de las principales variables del mercado del trabajo a cambios de los términos de intercambio en el caso de Chile. A pesar de que el sector minero representa una pequeña fracción del PIB y que no se relaciona estrechamente con otros sectores productivos, encontramos que las fluctuaciones del precio de las exportaciones mineras son un importante motor de las fluctuaciones en las variables que describen el mercado del trabajo, tales como la tasa de desempleo y las tasas de creación y de destrucción de empleos.

Posteriormente construimos un modelo multisectorial con fricciones de búsqueda y, usando una versión calibrada del modelo para Chile, analizamos la capacidad del modelo para replicar la respuesta observada de las variables del mercado del trabajo a cambios en el precio relativo de las exportaciones. Encontramos que el modelo puede predecir cuantitativamente los efectos de fluctuaciones del precio de las exportaciones no mineras sobre el mercado del trabajo cuando se consideran rigideces salariales. Aunque el modelo es capaz de obtener respuestas a los cambios en el precio de las exportaciones mineras que son cualitativamente similares a lo que se observa en los datos, se queda corto en replicar la magnitud estimada de la reducción de la tasa de desempleo que sigue a un aumento de los precios de la minera. Una mayor rigidez de los salarios puede ayudar a generar una caída más fuerte de la tasa de desempleo, pero al costo de exagerar la respuesta de la economía frente a un cambio en el precio de las exportaciones no mineras. Por último, el modelo predice una reasignación de trabajo entre los sectores exportable y no transable mayor que la estimada en los datos.

Obviamente, nuestro análisis es parcial y, por lo tanto, no permite un entendimiento completo de la dinámica del mercado laboral en respuesta a *shocks* externos. Esto, por cuanto nuestro modelo omite varios canales que pueden ser relevantes en la práctica y que son parte de nuestra agenda de investigación futura. Aquí analizamos una fuente de fricción financiera (autarquía) que pretende

²¹ Si bien este alto grado de inercia salarial pareciera excesivo, permite ilustrar el límite de la rigidez salarial en amplificar las volatilidades de las cantidades agregadas en un modelo multisectorial de economía abierta. En un modelo de un sector en economía cerrada, una rigidez salarial como esta induciría un incremento muy elevado en las volatilidades de las cantidades agregadas. Esto es más acotado en un contexto multisectorial y de economía abierta donde existe reasignación sectorial e intertemporal.

ilustrar cuán importantes son los efectos ingreso de las fluctuaciones de los términos de intercambio; sin embargo, podría existir otro tipo de restricciones financieras que pudieran ayudar a explicar mejor la caída de desempleo ante aumentos en los precios de las exportaciones mineras. Asimismo, pensamos que un modelo con una tasa de destrucción endógena podría ser más adecuado para explicar la dinámica del mercado laboral en Chile. A pesar de estas consideraciones, nuestro trabajo contribuye a una mayor comprensión sobre los canales por medio de los cuales las variaciones en los términos de intercambio afectan el ajuste del mercado laboral y sectorial en una economía exportadora de materias primas como la chilena.



REFERENCIAS

- Andolfatto, D. (1996). "Business Cycles and Labor-Market Search." *American Economic Review* 86(1): 112–32.
- Bems, R. (2008). "Aggregate Investment Expenditures on Tradable and Nontradable Goods." *Review of Economic Dynamics* 11(4): 852–83.
- Bergoeing, R. y F. Morandé (2002). "Crecimiento, Empleo e Impuestos al Trabajo: Chile 1998-2001." *Cuadernos de Economía-Latin American Journal of Economics* 39(117): 157–74.
- Boz, E., C.B. Durdu y N. Li (2009). "Labor Market Search in Emerging Economies." *Board of Governors International Finance Discussion Papers* N°989.
- Caballero, R. (2002). "Enfrentando la Vulnerabilidad Externa de Chile: Un Problema Financiero." *Economía Chilena* 5(1): 11-36.
- Cooley, T., G. Hansen y E. Prescott (1995). "Equilibrium Business Cycles with Idle Resources and Variable Capacity Utilization." *Economic Theory* 6(1): 35–49.
- Cowan, K., A. Micco, A. Mizala, C. Pagés y P. Romaguera (eds.) (2005). *Un Diagnóstico del Desempleo en Chile*. Centro de Microdatos Departamento de Economía Universidad de Chile.
- Diamond, P. (1982). "Wage Determination and Efficiency in Search Equilibrium." *Review of Economic Studies* 49: 217–27.
- Edwards, S. (1986). "Terms of Trade, Exchange Rates and Labor Markets Adjustment in Developing Countries." NBER Working Paper N°2110.
- Fujita, S. y G. Ramey (2009). "The Cyclical Behavior of Separation and Job Finding Rates." *International Economic Review* 50(2): 415–30.
- García, M. y A. Naudon (2012). "Dinámica Laboral en Chile." Mimeo, Banco Central de Chile.
- Gollin, D. (2002). "Getting Income Shares Right." *Journal of Political Economy* 110(2): 458–74.
- Gourinchas, P.O. (1998). "Exchange Rates and Jobs: What Do We Learn from Job Flows?" *NBER Macroeconomics Annual* 13: 153–208.
- Hagedorn, M. y I. Manovskii (2008). "The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies Revisited." *American Economic Review* 98(4): 1692–706.
- Hall, R.E. (2005). "Employment Fluctuations with Equilibrium Wage Stickiness." *American Economic Review* 95(1): 50–65.

Heathcote, J. y F. Perri (2002). "Financial Autarky and International Business Cycles." *Journal of Monetary Economics* 49(3): 601–27.

Hornstein, A., P. Krusell, P. y G. Violante (2005). "Unemployment and Vacancy Fluctuations in the Matching Model: Inspecting the Mechanism." *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly* 91/3(verano): 19–50.

Jones, I. y A. Naudon (2009). "Dinámica Laboral y Evolución del Desempleo en Chile." *Economía Chilena* 12(3): 79–87.

Medina, J. P. y C. Soto (2007). "The Chilean Business Cycles through the Lens of a Stochastic General Equilibrium Model." Documento de Trabajo N°458, Banco Central de Chile.

Mendoza, E. (1995). "The Terms of Trade, the Real Exchange Rate, and Economic Fluctuations." *International Economic Review* 36(1): 101–37.

Merz, M. (1995). "Search in the Labor Market and the Real Business Cycle." *Journal of Monetary Economics* 36(2): 269–300.

Mortensen, D. (1982). "Property Rights and Efficiency in Mating, Racing, and Related Games." *American Economic Review* 72(5): 968–79.

Pissarides, C. (1985). Short-Run Equilibrium Dynamics of Unemployment, Vacancies, and Real Wages. *American Economic Review* 75(4):676–90.

Pissarides, C. (2000). *Equilibrium Unemployment Theory*. The MIT press.

Schmitt-Grohé, S. y M. Uribe (2003). "Closing Small Open Economy Models." *Journal of International Economics* 61(1): 163–85.

Sheng, Y. y X. Xu (2007). "Terms of Trade Shocks and Endogenous Search Unemployment: A Two-Sector Model with Non-Traded Goods." *DEGIT Conference Papers* c012_025.

Shimer, R. (2005). "The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies." *American Economic Review* 95(1): 25–49.

Shimer, R. (2007). "Reassessing the Ins and Outs of Unemployment." NBER Working Papers N°13421.

Shimer, R. (2010a). *Labor Markets and Business Cycles*. Princeton University Press.

Shimer, R. (2010b). "Wage Rigidities and Jobless Recoveries." Mimeo, University of Chicago.

Silva, J. y M. Toledo (2009). "Labor Turnover Costs and the Cyclical Behavior of Vacancies and Unemployment." *Macroeconomic Dynamics* 13(S1): 76–96.