Banco Central de Chile
Documentos de Trabajo

Central Bank of Chile
Working Papers

N° 431

Octubre 2007

DINÁMICA DE INFLACIÓN Y EL CANAL DE COSTOS: UNA APLICACIÓN PARA CHILE

David Coble

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de $500 si es dentro de Chile y US$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: bcch@bcentral.cl.

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from:
http://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper. Printed versions can be ordered individually for US$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: bcch@bcentral.cl.



BANCO CENTRAL DE CHILE

CENTRAL BANK OF CHILE

La serie Documentos de Trabajo es una publicación del Banco Central de Chile que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar al debate temas relevantes y presentar nuevos enfoques en el análisis de los mismos. La difusión de los Documentos de Trabajo sólo intenta facilitar el intercambio de ideas y dar a conocer investigaciones, con carácter preliminar, para su discusión y comentarios.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también los análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Chile o de sus Consejeros.

The Working Papers series of the Central Bank of Chile disseminates economic research conducted by Central Bank staff or third parties under the sponsorship of the Bank. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant issues and develop new analytical or empirical approaches in their analyses. The only aim of the Working Papers is to disseminate preliminary research for its discussion and comments.

Publication of Working Papers is not subject to previous approval by the members of the Board of the Central Bank. The views and conclusions presented in the papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile or of the Board members.

Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile
Working Papers of the Central Bank of Chile
Agustinas 1180
Teléfono: (56-2) 6702475; Fax: (56-2) 6702231

Documento de Trabajo
N° 431

Working Paper
N° 431

DINÁMICA DE INFLACIÓN Y EL CANAL DE COSTOS: UNA APLICACIÓN PARA CHILE

David Coble
Gerencia de Análisis Macroeconómico
Banco Central de Chile

Resumen

La importancia de los mecanismos de transmisión de la política monetaria hacen imprescindible un estudio acabado de los posibles canales por los que pueda influir el instrumento utilizado. El mecanismo tradicional de transmisión es aquel en el que un aumento de la tasa de interés busca disminuir las presiones de precios por el lado de la demanda. No obstante lo anterior, existe otro posible canal relevante de transmisión de política monetaria: el canal de costos. Un aumento del interés nominal afecta la función de costos de empresas que se endeudan para pagar a sus trabajadores. De esta manera, el efecto de un incremento de la tasa de interés sobre la dinámica de precios iría en el sentido contrario al señalado por el canal tradicional de política monetaria. El propósito de este trabajo es estimar la curva de Phillips para el caso chileno, y verificar si el canal de costos afecta la dinámica de la inflación. Los resultados sugieren que dicho canal no sería relevante en Chile y que, en caso de existir, sería cuantitativamente pequeño.

Abstract

The importance of the monetary transmission mechanisms calls for a thorough study of the possible channels by which it can influence the instrument used. The traditional mechanism is an increase in the interest rate that reduces pressures on prices from the demand side. Nevertheless, another possible monetary policy transmission channel exists: the cost channel. An increase in the nominal interest rate affects the cost functions of firms that borrow to pay their workers. This way the effect on the price dynamics of an increment in the interest rate seems to go in opposite direction to the traditional channel. The purpose of this work is to estimate the Phillips curve for the Chilean case, and to verify whether the cost channel affects the dynamics of inflation. The results suggest that the cost channel for Chile is unimportant or very small.

Agradezco los comentarios de Ricardo Caballero, Daniel Calvo, Rodrigo Caputo, Gonzalo Echavarría, Jesús Fernández-Villaverde, Jordi Galí, Patricio Jaramillo, Oscar Landerretche, Gustavo Leyva, Igal Magendzo, Juan Pablo Medina, Emerson Melo, Christopher Neilson y Claudio Soto. Agradecimientos a Rodrigo Fuentes y Fabián Gredig por compartir sus datos, y a todos quienes colaboraron con el desarrollo de este documento. Cualquier error no advertido es exclusivamente responsabilidad del autor. E-mail: dcoble@bcentral.cl

Introducción

El mecanismo de transmisión de la política monetaria en una economía en donde coexisten variados tipos de agentes, sigue siendo aún un importante tema para la economía monetaria, y en general para la macroeconomía. En este contexto se puede apreciar que el actuar de los banqueros centrales incidirá de manera desiciva el comportamiento de las personas e instituciones. Un cambio en la dirección de la política monetaria generará no sólo cambios en las variables de interés para el público, como lo son la inflación y el crecimiento, sino que también afectará la formación de expectativas de las trayectorias de tales variables. Pese a no haber pleno consenso en la profesión, durante este trabajo se indicará como *mecanismo de transmisión tradicional de la política monetaria* a aquel que afecta la generación de mayor inversión a través del costo de oportunidad de los proyectos. Un aumento en la tasa de interés real atraerá a potenciales inversionistas a dejar de lado sus proyectos en cartera, incentivándolos a depositar sus fondos en los bancos comerciales. Finalmente la inversión decrece y con ella las presiones de demanda interna.

Los Bancos Centrales en el mundo utilizan este canal como una forma de mantener acotadas las presiones inflacionarias. Sin embargo algunos autores señalan que la política monetaria tiene otro mecanismo de transmisión que no ha sido todavía lo suficientemente tomado en cuenta por la literatura: El Canal de Costos. Barth y Ramey (2000) dan una definición más acotada respecto del canal de costos. Si el capital de trabajo es un elemento importante en las empresas, entonces un aumento en las tasas de interés incrementará el costo de la mano de obra, debido a que la firma debe endeudarse para pagarle a ese factor. La tasa de interés entraría directamente en la función de costos, por lo que los precios de los bienes finales tenderían a aumentar.

Recientemente Ravenna y Walsh (2006) integran un mecanismo de canal de costos a una economía dinámica de equilibrio general, en el mismo espíritu de lo que

Barth y Ramey (2000) señalaban. Si las empresas deben pagarle a sus factores productivos antes de que el mercado abra, entonces deberán endeudarse a una tasa de interés, siendo el crédito un "factor productivo" adicional. De esta forma, un cambio en la tasa de interés no sólo afectará a la demanda agregada, sino también a la función de costos de las firmas, atenuando el efecto que tiene sobre la inflación.

Debido a que es un tema relativamente nuevo, no existe literatura extensa respecto de la evidencia del canal de costos en estos modelos. Christiano, Eichenbaum, y Evans (2005) analizan empíricamente un modelo dinámico estocástico de equilibrio general a gran escala para estudiar los efectos de un cambio en la tasa de interés de política sobre varias variables macroeconómicas. Los autores encuentran que el canal de costos de la política monetaria es relevante para la dinámica de inflación de Estados Unidos. Otros autores llegan a la misma conclusión para el caso de la Unión Europea y Reino Unido (ver Chowdhury, Hoffmann, y Schabert (2006), Tillman (2006)). Kapinos (2007) encuentra evidencia del canal de costos para los Estados Unidos, con datos mensuales y trimestrales. El autor intenta dar una explicación sobre el llamado *price puzzle*[1]. Su resultado señala que no sería atribuible al canal de costos la existencia del puzzle de precios. Finalmente evidencia microeconométrica ha sido encontrada por Giaotti y Secchi (2006) en Italia. Con un panel de datos de dos mil firmas y de catorce años, los autores concluyen que existe fuerte evidencia a favor de la existencia del canal de costos. El efecto sería lo suficientemente grande para tener importantes implicancias de política.

El propósito de este trabajo es verificar si el canal de costos es un mecanismo de transmisión relevante para la economía chilena. Mediante la derivación de la curva de Phillips aumentada por el canal de costos, se hacen estimaciones por el método generalizado de los momentos. Como una forma de entregar robustez a las estimaciones de la curva de Phillips, se estima un sistema de ecuaciones que consta de la curva IS, la regla de política monetaria, y la curva de Phillips.

[1] Un aumento en la Tasa de Política Monetaria aumentaría la inflación en el corto plazo, en vez de disminuirla.

El trabajo se divide de la siguiente manera. La sección 1 muestra el marco conceptual, el cual deriva las principales relaciones macroeconómicas y termina con un ejercicio de simulación del sistema. La sección 2 describe los datos utilizados, la metodología de estimación y sus resultados. Finalmente la sección 3 muestra las conclusiones y propuestas de investigación futura.

1. Marco Teórico

El modelo presentado en esta sección corresponde al enfoque estándar Nuevo Keynesiano. A la forma tradicional de derivación del modelo se añade un sector intermediario financiero, según los artículos de Chowdhury, Hoffmann, y Schabert (2006) y Ravenna y Walsh (2006). Esta economía consta de hogares, firmas, un sector bancario (intermediación financiera) y la autoridad monetaria.

1.1. Hogares. Las familias maximizan el valor esperado de su utilidad intertemporal:

$$\mathcal{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\ln(C_t) - \frac{L_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right) \tag{1.1.1}$$

donde β es un factor de descuento, C_t es el consumo, L_t es la oferta laboral. C_t es una canasta compuesta de varios bienes diferenciados de consumo de la familia. El consumo en el tiempo t se agrega a través de una función CES (constant elasticity of substitution), donde existe un número continuo de bienes $i \in (0,1)$:

$$C_t(i) = \left(\int_0^1 C_t^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} di \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}$$

La optimización intratemporal del consumidor entrega un precio agregado $P_t = \left(\int_0^1 P_t(i)^{1-\epsilon} \right)^{\frac{1}{1-\epsilon}}$, donde $P_t(i)$ es el precio de la variedad i en el período t.[2] Las familias ofrecen L_t unidades de trabajo a un salario nominal de W_t. Además los hogares pueden destinar parte de sus rentas a mantener depósitos en el sistema financiero, D_{t-1}, con una renta bruta de $R_t = 1 + i_t$. Los depósitos evolucionan de acuerdo a:

$$\frac{D_t}{(1+i_t)P_t} = \frac{D_{t-1}}{P_t} + \frac{W_t}{P_t} L_t - C_t$$

[2]Para las derivaciones formales e introducción a modelos dinámicos estocásticos de equilibrio general, ver Clarida, Galí, y Gertler (1999) y Woodford (2003)

Se asume que las transacciones en el mercado financiero se realizan antes que el mercado de bienes abra. Por lo tanto la restricción de liquidez que los hogares enfrentan es:

$$P_t C_t = D_{t-1} - \frac{D_t}{(1+i_t)} + W_t L_t$$

Derivando la condición de primer orden log-linealizada tenemos que:

$$\widehat{c}_t = -\left(\widehat{R}_t - \mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1})\right) + \mathcal{E}_t(\widehat{c}_{t+1}) \tag{1.1.2}$$

$$\widehat{c}_t = \widehat{w}_t - \widehat{p}_t - \eta\widehat{\ell}_t \tag{1.1.3}$$

donde las variables con "$\widehat{\ }$" denotan desviaciones logarítmicas respecto de sus estados estacionarios, y π_t es $\ln P_t - \ln P_{t-1}$.

1.2. Empresas. Existe un continuo de firmas en el intervalo $(0,1)$ que compiten monopolísticamente por un producto diferenciado $i \in (0,1)$. Cada firma produce solamente una variedad. La función de producción de la empresa i es $Y_t(i) = \varphi_i L_t(i)$. φ_i es un shock de productividad, variable de naturaleza no observable. Suponemos que los pagos a los trabajadores se hacen antes de la producción. Luego la firma se debe endeudar para obtener capital de trabajo. La única forma de conseguir créditos es a través de los intermediarios financieros, a la tasa de interés R_t^l. Por cada trabajador, la empresa tiene costos de $R_t^l W_t$. Luego, los costos marginales de producción para dicha empresa se pueden expresar como

$$mc_t = \frac{L_t(i)}{Y_t(i)} \frac{R_t^l W_t}{P_t} = R_t^l S_t \tag{1.2.1}$$

donde S_t es la fracción del trabajo en el ingreso. Los precios se ajustan *à la* Calvo (1983). Suponemos que las empresas reciben una señal para reestructurar sus precios con probabilidad $1-\theta$. Además tal como en Smets y Wouters (2002), se asume que aquellos que no reciben la señal, siguen una regla pasiva de indización de la siguiente forma

$$\Omega_t^i = (1+\pi_{t-1})^{\omega}(1+\overline{\pi}_t)^{1-\omega}$$

donde Ω_t^i es el cambio porcentual que experimentan los precios de la firma que no recibe la señal en el período t. Esto supone que aunque alguna empresa no haya recibido la señal de ajuste óptimo, igualmente ajusta sus precios como un

promedio geométrico entre la inflación pasada y la inflación meta anunciada por la autoridad monetaria ($\overline{\pi}$). Por tanto ω es el grado de persistencia de los agentes. Céspedes y Soto (2006) señalan que el parámetro ω da cuenta de la credibilidad de la política monetaria ante anuncios de la meta de inflación. En la medida que este parámetro disminuye, mayor es la importancia que el público entrega al objetivo del Banco Central. A pesar de la lógica de este argumento, el asumir una regla pasiva de indización no asegura que efectivamente las firmas se comporten así en la realidad. Cualquier hallazgo de la disminución de ω puede ser relativo a la especificación supuesta, debido a que no es un comportamiento microfundado.
La log-linealización de la condición de primer orden de las empresas da como resultado la siguiente curva de Phillips híbrida.

$$(1+\omega\beta)\widehat{\pi}_t = \kappa\widehat{mc}_t + \beta\mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1}) + \omega\widehat{\pi}_{t-1} + \zeta_t \tag{1.2.2}$$

donde $\kappa = \frac{(1-\theta)(1-\theta\beta)}{\theta}$ y $\zeta_t = \beta\omega\mathcal{E}_t(\Delta\overline{\pi}_{t+1}) - \omega\Delta\overline{\pi}_{t-1}$[3]. Esta especificación es similar a la derivada por Smets y Wouters (2002). Si restringimos $\omega = 0$, colapsados en una curva de Phillips del modelo canónico estándar nuevo keynesiano. En este trabajo estimaremos ambas versiones de la curva de Phillips.

1.3. El Banco Central y los Intermediarios Financieros. Se asume que la autoridad monetaria sigue una regla de Taylor, con persistencia en la tasa de interés nominal. Siguiendo a Clarida, Galí, y Gertler (1999), la regla seguida por el Banco Central es:

$$r_t = \rho r_{t-1} + (1-\rho)(\overline{r} + \psi_\pi(\pi_t - \overline{\pi}_t) + \psi_y\widehat{y}_t) \tag{1.3.1}$$

donde $\overline{\pi}_t$ es la meta de inflación anunciada por la autoridad, r_t es la tasa de interés real y $\overline{r}$ es la tasa de interés neutral de largo plazo.
En lugar de fundamentar microeconómicamente el sector financiero, se asume una ecuación de traspaso desde la tasa de política monetaria hacia las tasas de interés de préstamos de la siguiente forma: $R_t^l = R_t^{1+\delta_R}$. La log-linealización de esta ecuación

[3]Notar que si la meta es fija, entonces $\zeta_t = 0$

nos lleva a la siguiente relación

$$\widehat{R}_t^l = (1+\delta_R)\widehat{(1+i_t)} \tag{1.3.2}$$

Ésta es una manera tratable de incorporar la transmisión de la política monetaria. La ecuación (1.3.2) es similar a lo implícitamente supuesto por Ravenna y Walsh (2006), y no muy distinto a las estimaciones empíricas de las ecuaciones de traspaso de tasas de interés. El parámetro δ_R nos dice si existe o no el canal de costos. Si $\delta_R = 0$, el canal de costos existe. Si $\delta_R = -1$, entonces se vuelve al modelo sin canal de costos. Finalmente si $\delta_R > 0$, da cuenta de una economía con un traspaso superior a 1, en el que existen ciertos premios a la adquisición de capital. En este caso, el canal de costos generaría aún mayores efectos sobre la dinámica de inflación.

1.4. El Sistema. El modelo log-linealizado presentado anteriormente puede ser resumido en las siguientes ecuaciones:

$$\widehat{y}_t = -(\widehat{R}_t - \mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1})) + \mathcal{E}_t(\widehat{y}_{t+1}) \tag{1.4.1}$$

$$(1+\omega\beta)\widehat{\pi}_t = \kappa\widehat{s}_t + \beta\mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1}) + \omega\widehat{\pi}_{t-1} + \kappa(1+\delta_R)\widehat{R}_t \tag{1.4.2}$$

$$r_t = \rho r_{t-1} + (1-\rho)(\overline{r} + \psi_\pi\widehat{\pi}_t + \psi_y\widehat{y}_t) \tag{1.4.3}$$

Debido al endeudamiento de las firmas, un aumento en la tasa de interés provoca un incremento en los costos de la misma, dando lugar a presiones inflacionarias. En caso de que el canal de costos sea relevante el parámetro $\kappa(1+\delta_R)$ debiera ser positivo y significativo. Las condiciones de primer orden (1.1.2) y (1.1.3) pueden ser usadas para expresar la ecuación (1.4.2) de manera que la inflación dependa de la brecha de producto respecto de su nivel de estado estacionario

$$(1+\omega\beta)\widehat{\pi}_t = \kappa(1+\eta)\widehat{y}_t + \beta\mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1}) + \omega\widehat{\pi}_{t-1} + \kappa(1+\delta_R)\widehat{R}_t$$

1.5. Calibración y Simulación. Algo interesante de comprobar es si el canal de costos es cuantitativamente relevante con respecto al canal tradicional de la tasa de interés sobre la demanda agregada. Para este fin, se resuelve el modelo por el método de Blanchard y Kahn (1980). El ejercicio consiste en comparar ambos modelos para un set de parámetros profundos. En el sistema de ecuaciones antes

visto, hacemos $\delta_R = -1$ para volver al sistema sin canal de costos. En este caso, se introduce además una persistencia al shock de política, por lo que la regla de política es:

$$\begin{aligned} r_t &= \rho r_{t-1} + (1-\rho)(\overline{r} + \psi_\pi \widehat{\pi}_t + \psi_y \widehat{y}_t) + e_t \\ e_t &= \rho_e e_{t-1} + u_t \end{aligned}$$

donde u_t tiene media cero y varianza constante. Los parámetros se muestran en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Supuestos de parámetros profundos

Parámetro	Valor	Definición
β	0.99	Factor de descuento intertemporal
θ	0.75	Probabilidad de no recibir señal *à la* Calvo
η	3.0	Elasticidad Oferta Laboral
ρ	0.75	Persistencia de Política Monetaria
ψ_π	1.5	Respuesta de Política Monetaria frente a la inflación
ψ_y	0.6	Respuesta de Política Monetaria frente a la brecha de producto
ρ_e	0.7	Persistencia del Shock

La Figura 1 muestra la respuesta de ambos modelos. El modelo con canal de costos supone un valor de $\delta_R = 1$. Se puede apreciar que la existencia de un canal de costos atenúa el shock de política monetaria. En otras palabras, para casi el mismo comportamiento de la política monetaria, la inflación es mayor en la presencia del canal de costos.

2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS EMPÍRICOS

Siguiendo la nomenclatura de Chowdhury, Hoffmann, y Schabert (2006), se estiman dos tipos de especificaciones. La primera es la bien conocida curva de Phillips canónica, al estilo Galí y Gertler (1999) y Sbordone (2002) . La segunda es la curva de Phillips híbrida, nombre con la cual se conoce a la curva de Phillips con inercia en la inflación.

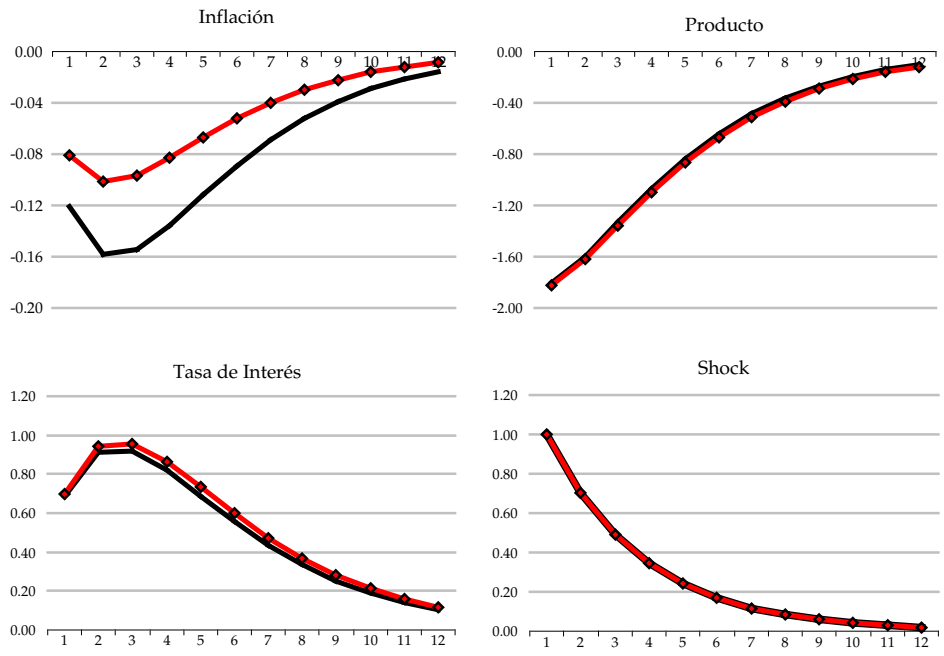


FIGURA 1. Simulación de ambos modelos

Nota: Las líneas rojas con rombos negros, representan las variables bajo un sistema con Canal de Costos. Las líneas negras es el modelo híbrido estándar. Los gráficos muestran desviaciones porcentuales con respecto a sus estados estacionarios.

Los datos utilizados tienen frecuencia trimestral, obtenidos desde el instituto nacional de estadísticas (INE) y del Banco Central de Chile. La muestra es considerada desde 1986 hasta el 2006. La definición de costos laborales unitarios es la distancia logarítmica entre la participación del trabajo y su tendencia[4]. Los datos de salarios y producción excluyen tanto los sectores de recursos naturales de minería y pesca, como también los sectores con precios regulados: electricidad, gas y agua potable. La razón de excluir tales sectores se debe a que estos se rigen básicamente por razones de oferta, y no responden necesariamente a movimientos del ciclo de la economía. El precio considerado relevante para la construcción del ingreso nominal, es el deflactor de PIB para todo el largo de la serie. Esto debido a que no existen

[4]Todas las tendencias se dedujeron a partir de un filtro Hodrick-Prescott

datos de PIB nominal por sectores sino desde el año 1996.[5]

Tal como lo indican Céspedes, Ochoa, y Soto (2005), la definición de nivel de precios más correcta de estudiar es el Índice de Precios al Consumidor (IPC) en lugar del Deflactor implícito del PIB. Esto debido en general a dos razones. Primero, el deflactor en Chile es medido con mucho ruido. Esto dada la naturaleza de la economía chilena que es fuertemente intensiva en un commodity, la cual genera que esté afectada por shocks importantes de términos de intercambio que no reflejan necesariamente cambios en el nivel general de precios, sino sólo en precios relativos. Segundo, la autoridad monetaria fija sus metas en torno a la variación porcentual del IPC. Por tanto, en este trabajo sólo se estimarán ecuaciones para variaciones de este indicador.

La definición utilizada de IPC es la inflación subyacente IPCX1 (que excluye combustibles, perecibles y algunos servicios regulados). Al igual que en el caso de la definición del PIB, la razón de tomar esta medida es porque excluye aquellos productos cuyos precios en general están determinados por razones ajenas al manejo de la política monetaria, como por ejemplo: shocks externos de precios, factores climáticos, políticos, leyes, etc.

Todas las estimaciones se realizan con el método generalizado de los momentos. Para corregir posibles correlaciones en las condiciones de momentos y controlar por autocorrelación y heterocedasticidad, se estima con la matriz Newey-West. Las variables que entran en cambios porcentuales, se definieron como diferencias logarítmicas anuales. La variable dependiente es la inflación menos una construcción trimestral del centro del rango meta anual.

[5]Céspedes, Ochoa, y Soto (2005) consideran relevante como precio de la economía para la generación de los costos laborales unitarios, una versión del índice de precios al consumidor que excluye los sectores antes mencionados.

Debido a que no toda la información se encuentra públicamente disponible en el momento de toma de decisiones de los agentes (como la formación de expectativas), no se incluyen instrumentos en el período corriente. Aquellos utilizados son los habituales en esta literatura, cuatro rezagos de: crecimiento de los salarios nominales con respecto a su tendencia, brecha del producto, spread por plazo de las tasas reales, tasa real de corto plazo con respecto a su nivel neutral, participación laboral en el producto respecto de su tendencia y la variable dependiente (comenzando desde $t-2$ hasta $t-5$).

La tasa real de corto plazo neutral fue creada según la definición de Fuentes y Gredig (2007). Debido a que no existen datos de tasa de interés nominal de política monetaria anteriores a agosto del año 2001, se aproximó la tasa de interés nominal como la tasa de interés real más la variación del IPC, y la tasa de interés nominal neutral como la tasa de interés real neutral más la meta.[6]

Una debilidad de estas estimaciones es la poca robustez del método de estimación escogido, el cual puede hacer cambiar los parámetros por el sólo hecho de cambiar los instrumentos. No obstante esta debilidad, todas las estimaciones realizadas se amparan bajo la metodología que varios autores de esta literatura utilizan. Un ejercicio interesante podría ser utilizar métodos de estimación de máxima verosimilitud o mínimos cuadrados en dos etapas.
Las ecuaciones a estimar son las siguientes:

$$\widehat{\pi}_t = \chi\widehat{s}_t + \beta\mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1}) + \chi(1+\delta_R)\widehat{R}_t \tag{2.0.1}$$

$$\widehat{\pi}_t = \chi\widehat{s}_t + \frac{\beta}{1+\omega\beta}\mathcal{E}_t(\widehat{\pi}_{t+1}) + \frac{\omega}{1+\omega\beta}\widehat{\pi}_{t-1} + \chi(1+\delta_R)\widehat{R}_t \tag{2.0.2}$$

donde $\chi = \kappa$ si $\omega = 0$, y $\frac{\kappa}{1+\omega\beta}$ es caso contrario.

[6]Esta definición es consistente con la forma de negociar préstamos en Chile, en que se suma a la tasa de interés real la variación de la Unidad de Fomento (UF)

Como una forma de comparación y validación del ejercicio, se estiman la versión restringida ($1 + \delta_R = 0$) y la versión no restringida (aumentada) con el funcionamiento del canal de costos. El Cuadro 2 muestra las estimaciones de (2.0.2) y (2.0.1). En general todos los parámetros son significativos al 1 %. Las estimaciones

CUADRO 2. Modelos Uniecuacionales

	(1) *No híbrida*	(2) *No híbrida aumentada*	(3) *Híbrida*	(4) *Híbrida aumentada*
θ	0.68	0.653	0.706	0.665
	(0.019)	(0.025)	(0.04)	(0.064)
β	0.94	1.040	0.846	1.002
	(0.079)	(0.107)	(0.188)	(0.256)
ω			0.221	0.206
			$(0.125)^*$	$(0.147)^{**}$
χ	0.173	0.138	0.168	0.139
	(0.025)	(0.027)	(0.025)	(0.032)
δ_R		-0.836		-0.958
		(0.241)		(0.269)
$\chi(1+\delta_R)$		0.027		0.006
		$(0.042)^{**}$		$(0.038)^{**}$
$1+\delta_R$		0.164		0.042
test J	[0.96]	[0.962]	[0.860]	[0.846]

Nota: Errores estándar en paréntesis, y en corchetes se presenta el *p-value* del test *J*. Bajo la hipótesis nula de sobreidentificación, el estadístico *J* distribuye chi-cuadrado grados de libertad igual a la diferencia entre variables instrumentales y parámetros estimados. Todos los parámetros son significativos al 1 %, excepto los indicados con * (significativo al 10 %) y ** (no significativos a los niveles de significancia habituales). La muestra incluye datos desde 1994:1 hasta 2006:4

de las especificaciones (1) y (3) tienen órdenes de magnitud similares a las halladas por Céspedes, Ochoa, y Soto (2005) y la evidencia internacional.[7] La evidencia de canal de costos es por lo menos débil. Esto se observa al ver la significancia estadística del test de Wald $\chi(1+\delta_R)=0$ en las especificaciones no restringidas (2) y (4). Esta evidencia nos sugeriría que el canal de costos no es relevante. Las estimaciones del parámetro δ_R son siempre negativas y significativas. Esto da cuenta de la preminencia del canal de transmisión tradicional de política monetaria en desmedro del canal de costos. En términos de magnitud se puede decir que el efecto del canal de costos es bajo, en comparación con la evidencia internacional. Chowdhury, Hoffmann, y Schabert (2006) por ejemplo muestran que para el caso de Francia y Alemania el efecto relativo del canal de costos sobre el canal de demanda agregada (la fila $1+\delta_R$) es pequeño, con valores entre 0.5 y 0.4.

Es interesante notar que para las dos especificaciones de curva de Phillips híbrida, el componente rezagado (ω) resulta tener débil significancia estadística. Esto nos da luces de algún incremento del ajuste de precios conforme al objetivo inflacionario, en comparación al rezago de la inflación. Esto es coherente con lo encontrado por Caputo, Liendo, y Medina (2006) y Céspedes y Soto (2006), quienes señalan que los agentes económicos ponderan mayormente el anuncio de la meta de inflación para definir sus ajustes de precios, consistente con la teoría del aumento de la credibilidad de la política monetaria en Chile. Los parámetros que acompañan a los costos laborales unitarios son significativos, pero de magnitud distinta dependiendo si se estima la curva de Phillips híbrida o no.

Posibles críticas a estas estimaciones uniecuacionales es que los parámetros pueden estar sesgados debido a que en la realidad existe una autoridad que toma decisiones de política monetaria. La omisión de este mecanismo, puede ser una fuente de sesgo sistemático dado que es una variable relevante en el sistema.
Una manera de hacer ejercicios de robustez al respecto es estimar el sistema de

[7]Ver por ejemplo Galí, Gertler, y López-Salido (2001) y Galí y López-Salido (2000)

ecuaciones derivado anteriormente. En este caso añadimos la regla de política monetaria (1.4.3). No se incluye en el sistema la curva IS (1.4.1) debido a que los parámetros que dan cuenta de su evolución son calibrados por supuesto del marco teórico.[8]

CUADRO 3. Sistema de Ecuaciones

	(5) *No híbrida*	(6) *No híbrida aumentada*	(7) *Híbrida*	(8) *Híbrida aumentada*
θ	0.731	0.730	0.745	0.745
	(0.009)	(0.004)	(0.006)	(0.007)
ω			0.620	0.640
			(0.025)	(0.026)
χ	0.100	0.100	0.054	0.053
	(0.007)	(0.003)	(0.003)	(0.004)
δ_R		-1.027		-0.832
		(0.027)		(0.044)
$\chi(1+\delta_R)$		-0.003		0.009
		(0.003)**		(0.002)
$1+\delta_R$		-0.027		0.168
ψ_π	2.450	2.459	2.440	2.472
	(0.126)	(0.064)	(0.074)	(0.070)
ψ_y	2.292	2.097	2.299	2.298
	(0.105)	(0.054)	(0.079)	(0.080)
ρ	0.810	0.773	0.806	0.805
	(0.009)	(0.005)	(0.001)	(0.007)
test J	[0.35]	[0.14]	[0.26]	[0.41]

Nota: Vea las notas del Cuadro 2

[8]En el caso de este modelo se asume que las preferencias de los agentes son logarítmicas en el consumo por lo que su elasticidad de sustitución intertemporal es uno. Un ejercicio ampliado puede ser la no restricción de este parámetro e incluir en el sistema el canal de demanda agregada.

El Cuadro 3, muestra las estimaciones del sistema antes mencionado. Los instrumentos utilizados son los mismos que en las estimaciones uniecuacionales. Notar que todos los parámetros tienen el signo correcto y son significativos al 1 % de significancia, exceptuando aquel asociado a la tasa de interés en la especificación (6).

En general, los órdenes de magnitud no difieren mucho de lo encontrado en el caso anterior. Esta vez se calibró el parámetro $\beta = 1$, para tener mayor número de grados de libertad en la estimación. Los resultados sugieren la misma conclusión anterior. El efecto de la tasa de interés en la dinámica de costos es estadísticamente no importante y en la única especificación en que tiene parámetro positivo y significativo (8), el parámetro de interés $(1 + \delta_R)$ es pequeño en comparación a la evidencia internacional.[9] Esto sugeriría nuevamente que la dinámica de la inflación para el caso chileno no se ve influida mayormente por el canal de costos de la política monetaria, dando cuenta de un efecto muy bajo. El mecanismo de transmisión relevante para la economía chilena seguiría siendo el canal tradicional de la política monetaria.

3. Conclusión e Investigación Futura

Este trabajo deriva un modelo dinámico nuevo keynesiano de equilibrio general para identificar el canal de costos de la política monetaria. Si las empresas deben pagar a sus trabajadores para producir antes de que el mercado abra, entonces deben endeudarse en el sistema financiero para solventar el capital de trabajo. La tasa de interés entraría en la función de costos de la firma y el efecto de un aumento de tasas de interés, implicaría un aumento de precios finales.

Se estima la curva de Phillips para el caso chileno, incluyendo el canal de costos de la política monetaria. Tanto en estimaciones uniecuacionales como en sistemas

[9] En Chowdhury, Hoffmann, y Schabert (2006) por ejemplo, en 4 de los 7 casos estudiados los valores encontrados para $1 + \delta_R$ supera el valor de 1: Canadá (1.1), Estados Unidos (1.3), Italia (1.5), Reino Unido (1.3). Para Alemania y Japón no se encontró canal de costos, y para Francia el valor estimado es 0.2, considerado pequeño.

de ecuaciones se concluye que el canal de costos para Chile no es un elemento importante en la dinámica de la inflación, o a lo más con un efecto muy pequeño.

Trabajos futuros pueden ser extender el análisis del canal de costos con datos microeconómicos. Esto ayudaría a comprender más acabadamente la implicancias microeconómicas de un aumento de la tasa de interés de política, e identificar sectores más vulnerables al cambio en la tasa de interés. Los resultados que puedan salir de este análisis podrían confirmar o desmentir los resultados de este trabajo, dando cuenta de otro *puzzle* en la literatura de la dinámica de inflación y costos.

Referencias

Barth, M. J., y V. A. Ramey, 2000, "The Cost Channel of Monetary Transmission," available at http://ideas.repec.org/p/cdl/ucsdec/2000-08.html.

Blanchard, O. J., y C. M. Kahn, 1980, "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations," *Econometrica*, 48, 1305–11, available at http://ideas.repec.org/a/ecm/emetrp/v48y1980i5p1305-11.html.

Calvo, G., 1983, "Staggered prices in a utility-maximizing framework," *Journal of Monetary Economics*, 12, 383–398.

Caputo, R., F. Liendo, y J. P. Medina, 2006, "Modelos Neokeynesianos para Chile durante el período de Metas de Inflación," *Revista Economía Chilena*, 9, 73–95.

Chowdhury, I., M. Hoffmann, y A. Schabert, 2006, "Inflation dynamics and the cost channel of monetary transmission," *European Economic Review*, 50, 995–1016.

Christiano, L. J., M. Eichenbaum, y C. L. Evans, 2005, "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113, 1–45, available at http://ideas.repec.org/a/ucp/jpolec/v113y2005i1p1-45.html.

Clarida, R., J. Galí, y M. Gertler, 1999, "The science of monetary policy: A new keynesian perspective," *Journal of Economic Literature*, 37, 1661–1707.

Céspedes, L., M. Ochoa, y C. Soto, 2005, "The New Keymesian Phillips Curve in an Emerging Market Economy: The Case of Chile," *Central Bank of Chile, Working Paper Series*.

Céspedes, L. F., y C. Soto, 2006, "Régimen de Metas de Inflación y Credibilidad de la Política Monetaria en Chile," *Revista Economía Chilena*, 9, 53–71.

Fuentes, R., y F. Gredig, 2007, "Estimating the Chilean Natural Rate of Interest," *Mimeo, Banco Central de Chile*, disponible en http://www.bcentral.cl/conferencias-seminarios/otras-conferencias/08062007.htm.

Galí, J., y M. Gertler, 1999, "Inflation dynamics: A structural econometric analysis," *Journal of Monetary Economics*, 44, 195–222, disponible en http://ideas.repec.org/a/eee/moneco/v44y1999i2p195-222.html.

Galí, J., M. Gertler, y J. López-Salido, 2001, "European inflation dynamics," *European Economic Review*, 45, 1237–1270.

Galí, J., y J. López-Salido, 2000, "A New Phillps Curve for Spain," *BIS papers*, 3, Bank for International Settlements, Basel.

Giaotti, E., y A. Secchi, 2006, "Is There a Cost Channel of Monetary Policy Transmission? An Investigation into the Pricing Behavior of 2,000 Firms," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 38, 2013–2038.

Kapinos, P., 2007, "Inflationary Dynamics and the Cost Channel in Monthly and Quaterly Data," *Mimeo, Department of Economics - Carleton College*, February.

Ravenna, F., y C. Walsh, 2006, "Optimal monetary policy with the cost channel," *Journal of Monetary Economics*, 53, 199–216.

Sbordone, A. M., 2002, "Prices and unit labor costs: a new test of price stickiness," *Journal of Monetary Economics*, 49, 265–292, disponible en http://ideas.repec.org/a/eee/moneco/v49y2002i2p265-292.html.

Smets, F., y R. Wouters, 2002, "An estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area," *NBB Working Paper*, 35.

Tillman, P., 2006, "Does the Cost Channel of Monetary Transmission Explain Inflation Dynamics?," *Institute for International Economics, University of Bonn*, Mayo, Mimeo.

Woodford, M., 2003, *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton University Press.

Documentos de Trabajo
Banco Central de Chile

Working Papers
Central Bank of Chile

NÚMEROS ANTERIORES

PAST ISSUES

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de $500 si es dentro de Chile y US$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: bcch@bcentral.cl.

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper. Printed versions can be ordered individually for US$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: bcch@bcentral.cl.

DTBC-430 Octubre 2007
Policy Responses To Sudden Stops In Capital Flows: The Case Of Chile In 1998
Rodrigo Valdés

DTBC-429 Octubre 2007
Multinational Firms And Productivity Catching-Up: The Case Of Chilean Manufacturing
Roberto Álvarez y Gustavo Crespi

DTBC-428 Octubre 2007
Cambios en la conducción de la política monetaria y su efecto en el margen de los bancos
J. Rodrigo Fuentes y Verónica Mies

DTBC-427 Octubre 2007
Sobrevivencia De Pymes En Chile: ¿Ha Cambiado A Través Del Tiempo?, ¿Difiere Por Industrias?
Roberto Álvarez y Sebastián Vergara

DTBC-426 Agosto 2007
On The Sources Of China's Export Growth
Roberto Álvarez y Sebastián Claro

DTBC-425 Agosto 2007
Tipo de Cambio Nominal Chileno: Predicción en Base a Análisis Técnico
Ana María Abarca, Felipe Alarcón, Pablo Pincheira y Jorge Selaive

DTBC-424 Agosto 2007
China, Precios de Commodities y Desempeño de América Latina: Algunos Hechos Estilizados
Sergio Lehmann, David Moreno y Patricio Jaramillo

DTBC-423 Julio 2007
Financial Diversification, Sudden Stops And Sudden Starts
Kevin Cowan, José De Gregorio, Alejandro Micco y Christopher Neilson

DTBC-422 Julio 2007
Welfare Implications of a Second Lender in the International Markets
Luis Opazo

DTBC-421 Junio 2007
Inflation Compensation and Inflation Expectations in Chile
Mauricio Larraín

DTBC-420 Junio 2007
Intermediate Goods, Institutions and Output Per Worker
Kevin Cowan y Alejandro Neut

DTBC-419 Junio 2007
Measuring TFP: A Latent Variable Approach
Rodrigo Fuentes y Marco Morales

DTBC-418 Mayo 2007
Export Transitions
Roberto Álvarez

DTBC-417 Mayo 2007
Another Pass-Through Bites the Dust? Oil Prices and Inflation
José De Gregorio, Oscar Landerretche y Christopher Neilson

DTBC-416 Marzo 2007
Capital Regulation and Bank Risk Taking: Completing Blum's Picture
Nancy Silva

DTBC-415 Marzo 2007
Defining Inflation Targets, the Policy Horizon and the Output-Inflation Tradeoff
José De Gregorio