



DIVISIÓN ESTUDIOS
GERENCIA DE ANÁLISIS MACROECONÓMICO

EL TRASPASO DEL TIPO DE CAMBIO A LOS PRECIOS

Autor: Lucas Bertinatto
Santiago Justel
Andrés Sansone
Diego Saravia

I. Introducción

La pregunta sobre la manera en que las variaciones en el tipo de cambio afectan a los precios (traspaso en adelante) es de recurrente relevancia, especialmente después de episodios como el experimentado en Chile en los últimos meses donde el peso chileno se ha depreciado de manera significativa.

En esta minuta nos enfocamos en tres preguntas y presentamos distintos ejercicios de manera tal de dar robustez a nuestros hallazgos. La primera pregunta es sobre la magnitud del traspaso de variaciones en el tipo de cambio a precios, la segunda es acerca de la evolución que dicho traspaso ha tenido en el tiempo y por último nos concentramos en los factores institucionales y estructurales que pueden influir en este traspaso de tipo de cambio a precios.

Varios estudios documentan una caída del traspaso de tipo de cambio al nivel general de precios (IPC) en la economía chilena desde principios de 1990.¹ En general, el aumento en la credibilidad del Banco Central de Chile y la convergencia a una inflación baja y estable son considerados las principales causas de dicha disminución.

A su vez, estudios para otros países emergentes documentan caídas del traspaso luego de que los países adoptaron metas de inflación y la inflación convergió a niveles bajos y estables.²

Sin embargo, el menor grado de traspaso cambiario documentado en la última década no solo se condice con un período de mayor credibilidad del Banco Central, sino también con un período de menor frecuencia de las depreciaciones, de menor duración de períodos consecutivos de depreciaciones, de mayor volatilidad del tipo de cambio nominal, y de características de la brecha de actividad y brecha del tipo de cambio real distintas a lo observado en la década del 90.

Factores no lineales, como características propias del *shock* cambiario (signo, magnitud, persistencia y volatilidad de la variación del tipo de cambio) y el estado de la economía (brecha de actividad y brecha del TCR respecto a su valor de equilibrio), también podrían aportar información útil para explicar la evolución del traspaso en la economía chilena.

¹ Ver García y Restrepo (2001), Morandé y Tapia (2002), Céspedes y Soto (2006), y De Gregorio, Valdés y Tokman (2005).

² Ver Winkelried (Banco Central de Perú, 2011), Capistrán Et. Al. (Banco Central de México, 2012), Mihaljek y Klau (BIS, 2007) y Coulibaly y Kempf (2010).



La evidencia internacional sobre el rol que ocupan los factores antes mencionados en explicar el grado de traspaso es heterogénea. En algunos países las estimaciones arrojan efectos asimétricos significativos en función del signo de variación del tipo de cambio, de la persistencia o de la brecha de actividad, mientras que en otros países los efectos del tipo de cambio sobre los precios parecen no depender de estos factores.

Respecto de Chile, existen algunos trabajos que han estudiado la existencia de asimetrías en el grado de traspaso. Entre ellos podemos mencionar a Álvarez et al. (2008), Soto y Selaive (2003), García y Restrepo (2001) y Morandé y Tapia (2002).

Álvarez et al. (2008) encuentran evidencia débil de asimetrías según el signo de variación del tipo de cambio nominal. Por su parte, García y Restrepo (2001) concluyen que el grado de traspaso depende positivamente de la actividad económica (brecha de actividad).

Morandé y Tapia (2002) analizan si la evolución del traspaso en Chile ha tenido que ver con el nivel y la volatilidad de la inflación, la brecha del tipo de cambio real respecto de su valor de equilibrio, la brecha de actividad, la persistencia del tipo de cambio nominal y los márgenes. Encuentran que la volatilidad de la inflación, la brecha de actividad y la brecha respecto del tipo de cambio real han ayudado a explicar la evolución del grado de traspaso.

Soto y Selaive (2003), utilizando datos de distintos países (Chile entre ellos), estudian asimetrías del traspaso al nivel de precios importados según el grado de apertura de la economía, el PIB real, la volatilidad de la inflación, la volatilidad del tipo de cambio, y el nivel de inflación. Según sus estimaciones, el grado de apertura y la volatilidad de la inflación implican mayores grados de traspaso, mientras que el PIB real y el nivel de inflación contribuyen negativamente (aunque el coeficiente de este último es no significativo en la mayoría de las especificaciones). Por último, los resultados indican que la volatilidad del tipo de cambio parece no estar correlacionado con el grado de traspaso.

En este trabajo extendemos los análisis anteriores e investigamos si las características propias del *shock* cambiario y el estado de la economía chilena han contribuido a explicar parte de la evolución del grado de traspaso del tipo de cambio a IPC observado en Chile en los últimos años.

Los resultados de nuestro trabajo indican que el grado de traspaso de tipo de cambio a precios finales depende empíricamente de la dirección de la variación del tipo de cambio, de la persistencia del fenómeno de devaluación o apreciación y de la volatilidad esperada del tipo de cambio. La evidencia sobre el rol condicionante de la brecha de actividad y la brecha del tipo de cambio real es menos concluyente. A su vez, la magnitud de la variación del tipo de cambio no parece tener mayores incidencias en explicar el grado de traspaso. En los modelos de simulación y proyección, el grado de traspaso de tipo de cambio a precios también depende de la naturaleza de los *shocks* que han originado sus movimientos. En todo caso, los intervalos de confianza en torno a estos efectos son considerables, por lo que deben ser tomados con cautela a la hora de incorporarlos en ejercicios de proyección o simulación.

A continuación se presenta evidencia del tamaño del traspaso de tipo de cambio a precios en distintos plazos, luego se discute la variación que el mismo ha tenido en el tiempo y, finalmente, se hace un análisis de la manera en que dicho traspaso depende de los distintos estados —coyunturales y estructurales— que se enfrentan.



II. Tamaño del traspaso de tipo de cambio a precios.

El análisis se basa en estimaciones VAR. El modelo incluye como variables endógenas a la inflación mensual, la tasa de política monetaria (TPM), la actividad mensual y la variación mensual del tipo de cambio. Las variables exógenas son el precio del petróleo, el índice de precios internacionales de alimentos, los precios externos, la tasa de interés de Estados Unidos y un índice de producción industrial de los socios comerciales. La estimación del modelo también incluye una variable *dummy* para marzo del 2010, inmediatamente posterior al terremoto. También se estima el modelo VAR desagregando el índice de precios al consumidor en su componente de energía, alimentos y SAE (sin alimentos y energía) para estudiar cómo responden los distintos componentes ante un *shock* al tipo de cambio nominal.

Para evaluar el número de rezagos óptimo de las variables endógenas se emplea el criterio de información Bayesiano (BIC), dando como resultado dos rezagos. Las variables exógenas junto con la variable contemporánea, incluyen hasta tres rezagos.

El Sistema asume que los *shocks* de las variables ordenadas al final del sistema no afectan de forma contemporánea a las ordenadas previamente. Una vez que los VAR son estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios, las funciones impulso respuesta son simulados por medio de la estrategia de la descomposición ortogonal de Cholesky. Siguiendo a Stulz (2006) y Capistrán et al. (2011), resulta el siguiente ordenamiento:

$$\Delta \log IMACEC \longrightarrow \Delta TPM \longrightarrow \Delta \log TCO \longrightarrow \Delta \log IPC$$

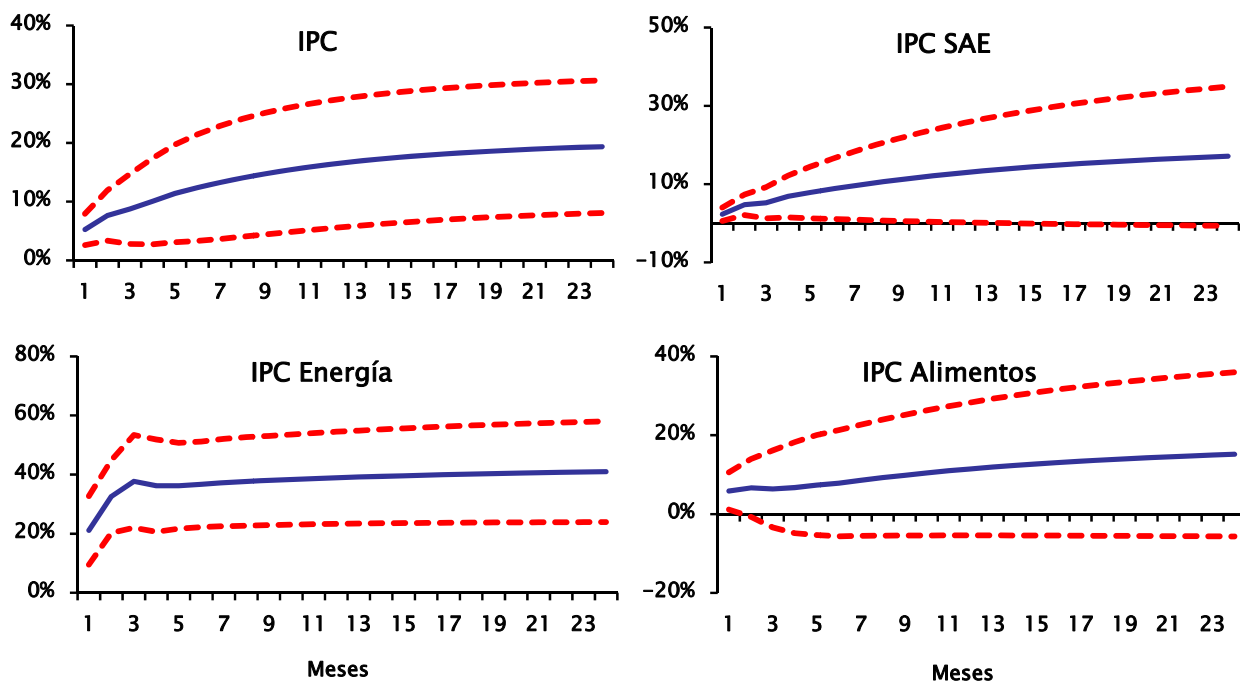
El orden presentado implica que los *shocks* internos de actividad y política monetaria impactan contemporáneamente al TCO. Además, implica que existe una causalidad que va del tipo de cambio hacia los precios por lo que el tipo de cambio se ordena antes que los precios. Así se permite que los *shocks* sobre el tipo de cambio se traspasen en el mismo periodo a los precios. Por su parte, este orden supone que la autoridad monetaria observa los *shocks* de precios con un rezago y al estar la actividad económica ordenada primero esto implica que reacciona con un rezago a los cambios en la tasa de interés. Como el objetivo del trabajo es identificar efectos del tipo de cambio sobre inflación, la parte crítica es que el tipo de cambio esté ubicado primero que la inflación, el ordenamiento en el resto de las variables es menos relevante. De forma equivalente, el orden que se impone a la especificación alternativa es similar, primero se tendrá la actividad real, luego la tasa de interés, el tipo de cambio, la inflación en energía, en alimentos y finalmente la inflación subyacente.

II.1 Resultado de la estimación

Una vez identificado el VAR, las funciones impulso-respuesta nos permiten cuantificar el efecto de un *shock* de una variable sobre el resto de las variables del sistema. En el caso particular del traspaso de tipo de cambio a precios, este es calculado como el ratio entre el acumulado del impulso respuesta de la inflación a un *shock* de tipo de cambio al período t sobre el acumulado en el tipo de cambio ante un *shock* de este último para el período t .



Gráfico 1. Traspaso a medidas de inflación
(muestra 1986–2013)



Nota: Intervalo de confianza al 95% estimado con *bootstrap*.

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 1 se muestra el traspaso de *shocks* del tipo de cambio a precios del consumidor y sus desagregaciones. En el primer panel de la izquierda, puede verse que los precios del consumidor responden de forma rápida al *shock* de tipo de cambio. La elasticidad del traspaso del tipo de cambio a precios del consumidor alcanza 13% después de 6 meses y llega a 20% en el horizonte de dos años. Como puede observarse, los intervalos de confianza muestran que la respuesta es significativamente distinta de cero durante el horizonte de 24 meses. De esta forma, una depreciación del 10% implica que la inflación del IPC se incrementaría en 2 puntos porcentuales en el largo plazo (2 años).

En el resto de paneles se muestra la dinámica de transmisión de movimientos del tipo de cambio sobre la inflación subyacente, de energía y de alimentos, respectivamente. Se observa que la respuesta inicial del índice subyacente, IPCSAE, es de aproximadamente 9% a los seis meses y se incrementa hasta 17% después de dos años.

El traspaso hacia los precios de la energía es el más alto y el que responde más rápido a las variaciones del tipo de cambio, siendo la elasticidad de traspaso después de tres meses cercana al 37% e incrementándose hasta 40% en el largo plazo. Esto se debe a que Chile, al ser un importador neto de energía, tiene una alta dependencia del precio internacional de los combustibles y por ende está más expuesto a los movimientos de la paridad peso-dólar.



Finalmente, el traspaso hacia los precios de los alimentos es menor que a los de la energía presentando una elasticidad de 11,5 y 15% después de 12 y 24 meses, respectivamente. Aunque dada la volatilidad de esta serie, que incluye frutas, verduras y carnes, este efecto no es estadísticamente diferente de cero.

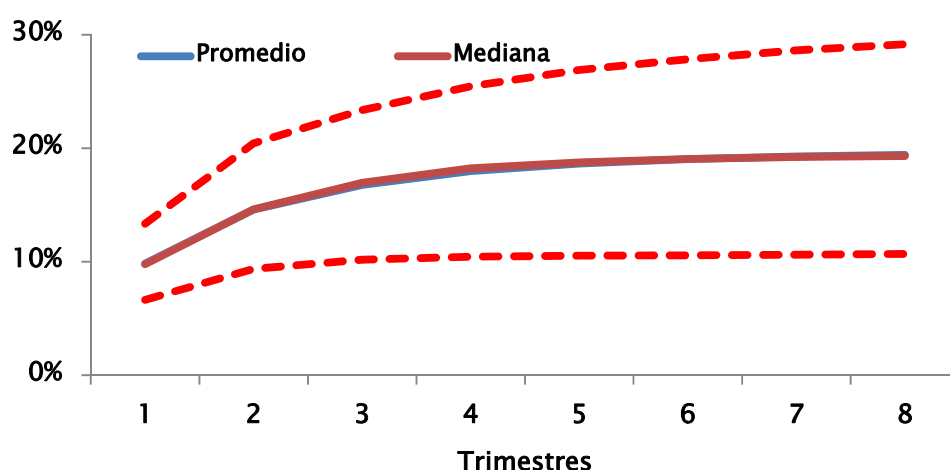
Como se verá a continuación, el traspaso ha variado en el tiempo y, consecuentemente, las estimaciones del VAR son distintas de acuerdo con los años considerados.

II.2 Grado de traspaso y naturaleza de los *shocks*

Como ejercicio alternativo se utiliza la metodología VAR pero usando el modelo MAS (modelo DSGE utilizado en las proyecciones del Banco Central) como proceso generador de los datos. La ventaja de este ejercicio es que nos permite separar variables que son típicamente endógenas (como lo es el tipo de cambio) de *shocks* típicamente exógenos como el precio del petróleo, tasa de interés internacional, etc.

Éste modelo nos permitiría extender el análisis para ver la respuesta de la economía, en particular de la inflación y el tipo de cambio ante *shocks* fundamentales y comparar los números obtenidos con los estimados mediante el VAR. Si realizásemos estos ejercicios particulares con cada *shock* estructural del modelo, estaríamos haciendo una comparación injusta, en particular, por el supuesto de identificación. En vez de eso, lo que se hará es simular muchas veces el modelo MAS, para cada simulación de datos, se estimará el VAR utilizado en la sección anterior y se estimará el traspaso bajo la misma metodología ya presentada. El gráfico 2 muestra un resumen de la distribución del traspaso cambiario sobre el IPC.

Gráfico 2. Traspaso de tipo de cambio a inflación



Nota: Intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia



Es importante destacar que la dispersión del traspaso es importante, pudiendo llegar a niveles de 20 o 25% a un año, dependiendo de qué *shocks* sean más activos y del estado de la economía. Solo para ejemplificar estas diferencias, con un *shock* puro de tasa externa, el traspaso es 29% y ante un *shock* al precio del cobre sería 14% a un año.

III. Variación en el tiempo del traspaso

Una vez identificado el grado de traspaso del tipo de cambio a precios una pregunta natural es analizar si ha cambiado en el tiempo y por qué. Hay extensa literatura referente a estos puntos. Gagnon e Ihrig (2004) muestran, para países desarrollados, que el grado de traspaso ha disminuido en el tiempo y atribuyen esto al rol estabilizador que ha tomado la política monetaria; Mihaljek y Klau (2007) llegan a una respuesta similar para una muestra de países emergentes; Winkelried (2011) y Capistrán et al. (2012), para Perú y México respectivamente, muestran caídas en el grado de traspaso y lo explican por la adopción de metas de inflación; Coulibaly y Kempf (2010), mediante un panel VAR, muestran que las metas de inflación han ayudado a disminuir el traspaso cambiario.

A nivel local la literatura también muestra que el traspaso ha disminuido, ejemplos de investigaciones que señalan esto son: García y Restrepo (2001), Morandé y Tapia (2002), Céspedes y Soto (2006), Céspedes y Valdés (2006), De Gregorio, Valdés y Tokman (2005). Es de consenso entre los autores que el régimen de metas de inflación, la estabilidad económica que conlleva y las ganancias de credibilidad e independencia de las autoridades han contribuido a este descenso.

Para motivar este hecho estilizado de la caída en el grado de traspaso, se estima la siguiente regresión en ventanas móviles³:

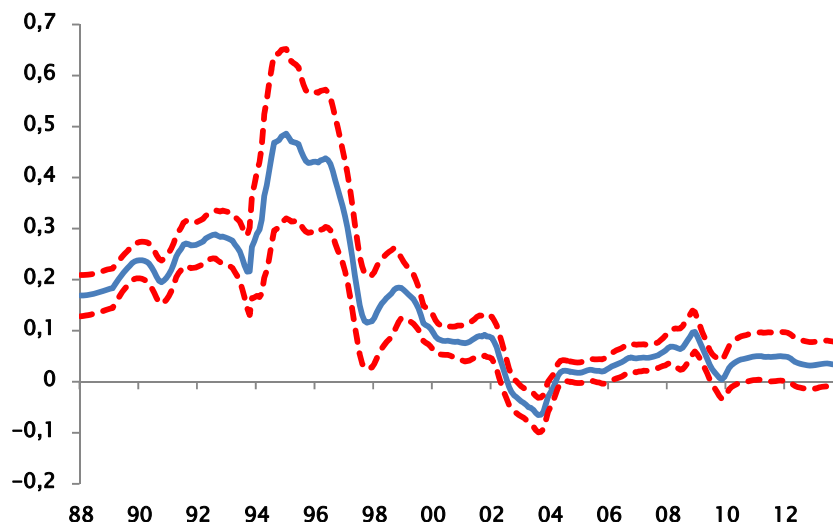
$$\pi_t = \alpha + \beta \Delta_{12} \% TCO_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Esta simple regresión busca relacionar la inflación anual con variaciones anuales de la paridad con el dólar. Se incluye además una tendencia lineal (γ) para capturar la caída de la inflación en el tiempo debido a la implementación de las metas de inflación.

³ La ventana es de 8 años, con datos mensuales.



Gráfico 3. Sensibilidad de la inflación al tipo de cambio



Nota: Intervalo de confianza del coeficiente al 95%

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 3 muestra cómo ha cambiado el coeficiente que captura el efecto del tipo de cambio sobre la inflación (β) en el tiempo. Se puede ver que bajo esta metodología el traspaso ha caído desde principios de los 90, manteniéndose estable en el último tiempo. Se puede inferir a partir del gráfico que es en el período de finales de los 90 y principios de los 2000 donde hay un cambio importante en el coeficiente, justamente es en ese período donde ocurren hechos importantes: la crisis asiática, flotación cambiaria, metas de inflación fija y nominalización de la tasa de política monetaria.

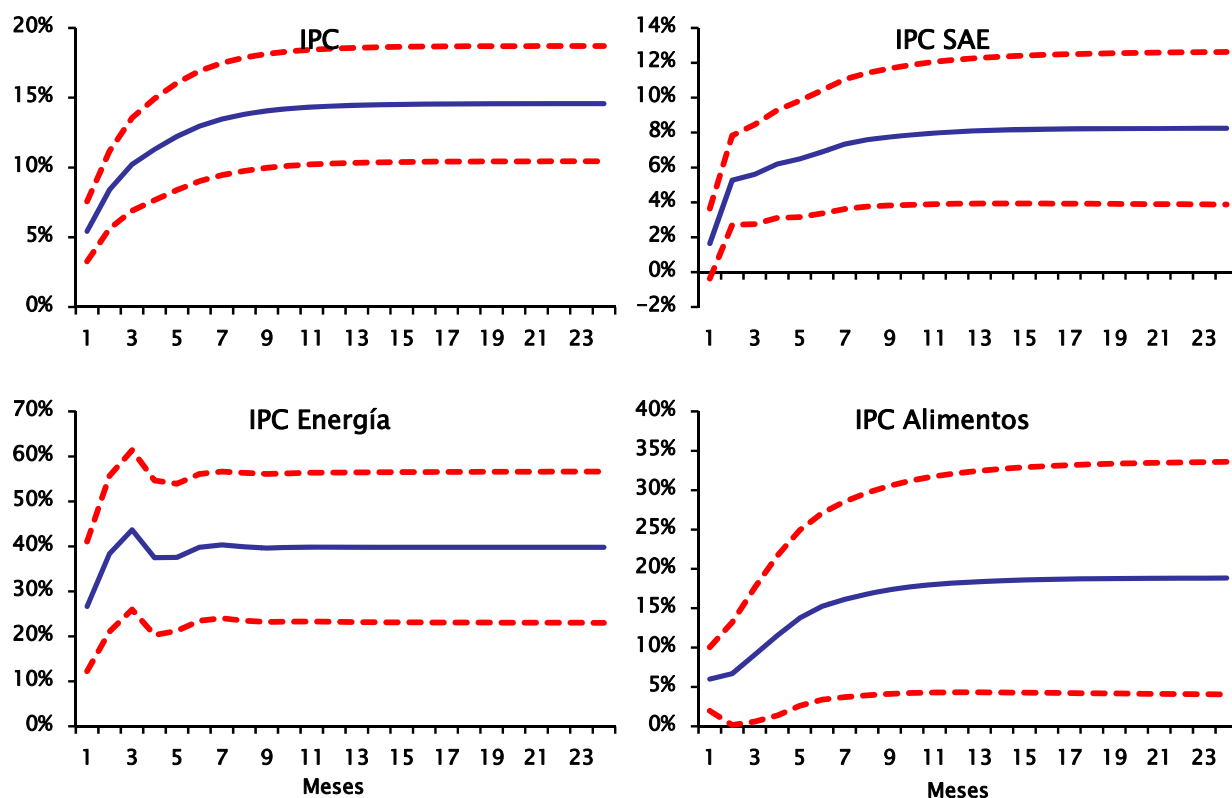
Con todo lo anterior, se puede concluir que el cálculo del *traspaso* hecho en el apartado anterior mediante el modelo VAR puede estar sobrestimado pues, al estar considerando una muestra larga, no se está considerando algunos cambios estructurales de la economía chilena como la implementación de flotación cambiaria y metas de inflación que ayudarían potencialmente a bajar el traspaso. Entonces, se realizará el mismo análisis mediante el VAR desde enero 2002 para así para capturar el periodo desde la adopción de las metas de inflación con una banda de dos a cuatro por ciento utilizando la tasa de interés nominal como instrumento de política monetaria (agosto de 2001)⁴ bajo un régimen de flotación del tipo de cambio.⁵

⁴ A partir del 9 de agosto de 2001, se decidió nominalizar la política monetaria, estableciendo inicialmente un valor de 6,5% anual para la tasa de interés de política monetaria. Previo a esa fecha, la TPM se definía como una tasa indexada a la Unidad de Fomento

⁵ Al ser un modelo en diferencias se optó estimarlo desde inicio del 2002. Las diferencias son marginales respecto de estimarlo desde septiembre del 2001.



Gráfico 4. Traspaso a medidas de inflación
(muestra 2002–2013)



Nota: Intervalo de confianza al 95% estimado con *bootstrap*.
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 muestra los grados de traspaso para las diferentes agregaciones del IPC. En líneas generales se aprecia que el traspaso es significativo y distinto de cero en todos los casos y horizontes. Además se ve que estas estimaciones están bastante alineadas con lo obtenido en la estimación con datos simulados del modelo MAS.

En comparación con lo estimado usando toda la muestra, se ve que el grado de traspaso de tipo de cambio ha disminuido para las medidas de inflación total y subyacente, se ha mantenido para la energía y aumentado levemente para los alimentos. Si bien no es directo, este resultado también indicaría que el traspaso ha disminuido en el tiempo. Para ver mejor esto se realizará una estimación dividiendo la muestra en dos: antes y después de la implementación de la flotación cambiaria y las metas de inflación. Para la primera muestra se toma desde enero de 1986 hasta junio de 1997; para la segunda desde enero del 2002 hasta diciembre del 2013. Para la primera muestra se escogió 1997 debido a que además del régimen de flotación y metas de inflación, durante finales del 2000 comenzó la Crisis Asiática, todos estos factores hacen que el modelo encuentre valores muy extremos, incluso



negativos del traspaso cambiario para esa muestra, luego para limpiar estos efectos se corta la muestra antes.

Tabla 1. Traspaso a IPC, distintas ventanas

Meses	1986–1997			2002–2013		
	Media	Banda Inf.	Banda Sup.	Media	Banda Inf.	Banda Sup.
1	8.5%	0.7%	16.2%	5.4%	3.3%	7.6%
3	14.1%	0.2%	28.0%	10.2%	6.9%	13.6%
6	19.3%	2.1%	36.6%	13.0%	9.0%	16.9%
9	22.6%	3.7%	39.3%	14.1%	10.0%	18.1%
12	23.6%	4.6%	40.5%	14.4%	10.3%	18.5%
24	23.5%	5.5%	41.5%	14.6%	10.4%	18.7%

Nota: Bandas de confianza al 95% estimado con *bootstrap*.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1 muestra los resultados para ambas muestras. Con esto se ve que el traspaso ha disminuido en el tiempo. Se obtienen resultados similares si se repite el ejercicio para el IPCSAE.

IV. Factores que influyen en la magnitud del traspaso de tipo de cambio a inflación

IV.1 Estimación de la Curva de Phillips Neo-Keynesiana incorporando asimetrías

Una vez estimado el grado de traspaso de tipo de cambio a precios, una pregunta natural es saber qué elementos lo afectan. Para abordar esta pregunta, lo primero que se realizará es una estimación de la Curva de Phillips Neo-Keynesiana (usualmente conocida como NKPC por las siglas de su nombre en inglés) donde se permitirán efectos no lineales en la estimación. Estos efectos se lograrán haciendo interactuar distintas *dummies* con la variación del tipo de cambio. Las *dummies* identifican distintas combinaciones de movimientos del tipo de cambio, su persistencia y volatilidad, con el estado de las brechas de tipo de cambio real y de actividad.

La ecuación a estimar es:

$$\pi_t = \beta_1 E_{t-1}[\pi_{t+12}] + \sum_{i=2}^j \beta_i [(\Delta \ln(IPE_{t-1}) + \Delta \ln(E_{t-1})) * D_{i,t-1}] + \beta_{j+1} BP_{t-1}$$

Donde π_t es la inflación, $E_t[\pi_{t+1}]$ son las expectativas de inflación, IPE_t es el índice de precios externo, BP_t es la brecha de actividad o brecha producto (mensualizada), E_t es el



tipo de cambio nominal (CLP/USD) y $D_{i,t}$ son las variables *dummies* que identifican distintas situaciones en cada caso.

Las series son variaciones anuales de periodicidad mensual desde septiembre del 2001 a septiembre del 2013. Las estimaciones se realizan mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Se obtuvieron resultados alternativos trabajando con datos trimestrales desde 1991, utilizando GMM. Los resultados cualitativos, en general, se mantienen.

Tabla 2. Estimación de la NKPC permitiendo asimetrías

			DIFERENCIA ENTRE COEFICIENTES
$\Delta \ln(E)$	(145)	0,12***	
<i>Depreciaciones</i>	(59)	0,15***	0,08**
<i>Apreciaciones</i>	(86)	0,08***	
<i>Depreciaciones mayores</i>	(30)	0,15***	0,02
<i>Depreciaciones menores</i>	(29)	0,12	
<i>Apreciaciones mayores</i>	(43)	0,08***	0,04
<i>Apreciaciones menores</i>	(43)	0,12**	
$\Delta \ln(E)$ persistentes	(96)	0,13***	0,13***
$\Delta \ln(E)$ no persistentes	(49)	0,01	
$\Delta \ln(E)$ con alta volatilidad esperada del TCN	(74)	0,14***	0,08***
$\Delta \ln(E)$ con baja volatilidad esperada del TCN	(74)	0,06***	
<i>Depreciaciones con brecha de actividad positiva</i>	(21)	0,15***	0,00
<i>Depreciaciones con brecha de actividad negativa</i>	(38)	0,15***	
<i>Apreciaciones con brecha de actividad negativa</i>	(33)	0,14***	0,14***
<i>Apreciaciones con brecha de actividad positiva</i>	(53)	0,00	
<i>Depreciaciones con brecha de TCR positiva</i>	(42)	0,15***	0,01
<i>Depreciaciones con brecha de TCR negativa</i>	(18)	0,15**	
<i>Apreciaciones con brecha de TCR negativa</i>	(56)	0,06***	0,05*
<i>Apreciaciones con brecha de TCR positiva</i>	(30)	0,11***	

Nota: *** Significativo al 1%, ** Significativo al 5%, * Significativo al 10%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y del Banco Central de Chile

Para simplificar la presentación de los resultados, la tabla anterior solo incluye los coeficientes estimados para las variaciones del tipo de cambio nominal en la segunda columna y en la tercera (y última) las diferencias —y sus significancias— entre pares de coeficientes. Sin embargo, cada una de las estimaciones anteriores (son 7 regresiones en total) incluyeron también la brecha de actividad, la inflación esperada y el índice de precios externos como variables explicativas (todas rezagadas). Los coeficientes estimados para esas variables en general no variaron entre una estimación y otra.



Tabla 3. Coeficientes estimados para el resto de las variables explicativas

π^e	(145)	0,71*** – 0,90***
BP	(145)	0,27*** – 0,39***
$\Delta \ln(IPE)$	(145)	0,17*** – 0,19***
R^2		0,74 – 0,79

Nota: *** Significativo al 1%, ** Significativo al 5%, * Significativo al 10%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y del Banco Central de Chile

Los datos respaldan la existencia de asimetrías en función del signo de variación del tipo de cambio nominal, de si el sector privado anticipa o no como persistente el fenómeno de depreciación o apreciación (la persistencia se define con la encuesta de expectativas económicas), de si el sector privado anticipa una alta volatilidad implícita del tipo de cambio nominal (calculada con la fórmula de Black-Scholes para las opciones a un año de tipo de cambio).

A su vez, depreciaciones o apreciaciones parecen no tener efectos distintos según su magnitud (con la salvedad que el coeficiente que acompaña a depreciaciones menores resultó no ser estadísticamente significativo).

Además, según nuestras estimaciones, en períodos de depreciación la brecha de tipo de cambio real y la brecha de actividad no juegan ningún rol. En apreciaciones, respecto de la brecha de actividad el traspaso tiene el comportamiento esperado (es mayor en épocas de brecha de actividad negativa), mientras que no sucede lo mismo respecto de la brecha del tipo de cambio real.

Para evaluar la robustez de los resultados, se realizaron estimaciones alternativas instrumentando el tipo de cambio y las expectativas de inflación, y sin incluir expectativas inflacionarias. En general, los resultados cualitativos (la dirección y significancia de las asimetrías) son similares.

IV.2 Estimación de panel

En la misma línea que la sección anterior se presenta como ejercicio complementario, una estimación de panel que incluye datos trimestrales para 46 países desde 1980 hasta el 2013. Con este ejercicio, se busca estudiar la relación entre inflación y cambios en el tipo de cambio controlando por una serie de potenciales variables que podrían afectarla, explotando las diferentes políticas económicas e institucionales entre países y variados ciclos económicos en la muestra.

La regresión principal a estimar es:



$$\pi_{i,t}^j = \alpha + \beta \Delta^j \% E_{i,t-1} + \gamma X_{i,t-1} + \underbrace{\delta(X_{i,t-1} \Delta^j \% E_{i,t-1})}_{\text{Interactivas}} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde $\pi_{i,t}^j$ es la inflación del país i , en el período t , en frecuencia j ($j = 1$ es la inflación trimestre a trimestre, $j = 4$, sería la inflación anual), $\Delta^j \% E_{i,t-1}$ indicaría la variación del tipo de cambio multilateral del país i , en el período $t - 1$, en frecuencia j y $X_{i,t-1}$ serían ciertos controles para el país i . Dentro de estos controles se encuentran: apertura (medido como el ratio importaciones a PIB), ciclo económico del país, del G7 y de tipo de cambio real, tomando el filtro HP para esto, índice de grado de democracia, cambios en el índice de precios externos del país y *dummies* que identifican si la economía es avanzada, si tiene metas de inflación y si la economía enfrenta un *sudden stop*.

Para capturar la manera en que el traspaso varía dependiendo de factores estructurales y del estado de la economía incluimos términos interactivos entre la depreciación (apreciación) y las distintas variables de interés. Por supuesto que los términos interactuados se incluyen también en niveles en todas las regresiones.

La tabla 5 muestra los resultados de algunas regresiones realizadas.



Tabla 5. Estimaciones de Panel

Variable dependiente: Inflación

Variable	1Q	4Q	4Q
Depreciación _{t-1}	0.0984(***)	0.0566(***)	0.0938(***)
Apertura _{t-1}	-0.0001(*)	-0.0002(*)	-0.0002(***)
Sudden Stop _{t-1}	0.0013(***)	0.0036(***)	0.0036(***)
Ciclo GDP _{t-1}	0.0652(***)	0.2309(***)	0.2448(***)
Ciclo RER _{t-1}	0.0169(***)	0.0317(***)	0.0408(***)
Ciclo G7 _{t-1}	0.0005(***)	0.0014(***)	0.0014(***)
DEMOC _{t-1}	0	0	--
$\Delta \log(P^*)_{t-1}$	-0.0121(***)	-0.0371(***)	-0.0375(***)
Dummy Meta Inflación _{t-1}	-0.0017(***)	-0.0085(***)	-0.0088(***)
Dummy Avanzado _{t-1}	-0.0121(***)	--	-0.0524(***)
Interactivas			
Depreciación*DEMOC _{t-1}	0.0007	0.0002	--
Depreciación*SS _{t-1}	0.0462(***)	-0.0012	0.006
Depreciación*GDP _{t-1}	-0.1638	0.8768(***)	1.1683(***)
Depreciación*Ciclo G7 _{t-1}	0.0004	-0.0117(***)	-0.0139(***)
Depreciación*Apertura _{t-1}	-0.0002	-0.0006	-0.0004
Depreciación*RER _{t-1}	0.1071(**)	0.1122(*)	0.115(*)
Depreciación*Avanzado _{t-1}	-0.0597(***)	--	-0.0547(***)
Depreciación*Inf. Targ _{t-1}	-0.0823(***)	-0.0264(***)	-0.0326(***)

Panel estimado con efectos fijos y corregido por heterocedasticidad con IGLS para una muestra de 46 países desde 1980 hasta el 2013. (***),(**) y (*) indican significancia al 1, 5 y 10% respectivamente. Se controla además por una tendencia cuadrática.

Fuente: Estimaciones propias.

A continuación se discuten algunos de los resultados obtenidos. El grado de traspaso de tipo de cambio a precios depende si existen holguras de capacidad. Una economía que crece por sobre su tendencia traspasa más a precios las depreciaciones, caso contrario, una economía que crece por bajo su tendencia traspasa más las apreciaciones a precios, es decir, los precios tienden a ajustarse más a la baja. De igual forma con el tipo de cambio real, si este se encuentra sobredepreciado (por arriba de la tendencia), depreciaciones impactan más a la inflación, esto se debe a que el tipo de cambio real al estar desalineado, una depreciación adicional debería hacer que la inflación local aumente mucho más, para que así este vuelva al equilibrio. Finalmente, se encuentra que la adopción de metas de inflación contribuye a bajar el traspaso de la economía, además que los países desarrollados enfrentan de por sí un menor grado de traspaso, probablemente por el hecho de que al ser economías desarrolladas (EE.UU., Europa), los exportadores de otros países les fijan el precio en su moneda local (dólar, euro), luego fluctuaciones de la paridad no cambiarían tanto el precio local en la economía desarrollada.



V. Conclusiones

Utilizando distintos enfoques complementarios se trata de responder tres preguntas. La primera es la magnitud del traspaso de tipo de cambio a precios locales, la segunda es la variación que este ha experimentado en el tiempo y por último si existen efectos no-lineales en el grado de traspaso, es decir si depende de circunstancias estructurales y cíclicas de la economía.

Resumiendo los resultados más importantes, se observa que el traspaso de tipo de cambio a IPC es aproximadamente 14% a un año y que, en general, estimaciones alternativas sugieren un traspaso menor a 20%. El grado de traspaso a IPC ha disminuido en el tiempo coincidiendo con el período de inflaciones más bajas y estables que se observa desde finales de la década de los noventa. El traspaso de tipo de cambio a precios depende de factores estructurales, de las características propias del *shock* cambiario y del estado de la economía.

VI. Referencias

Capistrán, C., Ibarra, R., & Francia, M. R. (2012). El traspaso de movimientos del tipo de cambio a los precios. Trimestre Económico, 79(4).

Céspedes, L. F., & Soto, C. (2006). Régimen de metas de inflación y credibilidad de la política monetaria en Chile. Economía Chilena, 9(3), 53-71.

Coulibaly D. & Kempf, H. (2010). Does inflation targeting decrease exchange rate pass-through in emerging countries?, Université Paris1 Panthéon-Sorbonne (Post-Print and Working Papers) halshs-00497446, HAL.

De Gregorio, J., Tokman, A., & Valdés, R. (2005). Flexible exchange rate with inflation targeting in Chile: experience and issues (No. 540). Working Paper, Inter-American Development Bank, Research Department.

Fuentes, M. (2007). Pass-through to import prices: evidence from developing countries, Documentos de Trabajo 320, Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Gagnon, J. E. & Ihrig, J. (2004). Monetary policy and exchange rate pass-through. International Journal of Finance & Economics, 9(4), 315-338.

García, C. & Restrepo, J. (2001). Price inflation and exchange rate pass-through in Chile. Central Bank of Chile working paper, 128.

Goldfajn, I. & da Costa Werlang, S. R. (2000). The pass-through from depreciation to inflation: a panel study. Pontificia Universidade Católica de Rio de Janeiro, Departamento de Economía.



Hamilton, J. D. (1994). Time series analysis (Vol. 2). Princeton: Princeton university press.

McCarthy, J. (1999). Pass-through of exchange rates and import prices to domestic inflation in some industrialised economies BIS Working Papers 79, Bank for International Settlements.

Medina, J. P. & Soto, C. (2007). The Chilean business cycles through the lens of a stochastic general equilibrium model. Central Bank of Chile Working Papers, 457.

Mihaljek, D. & Klau, M. (2008). Exchange rate pass-through in emerging market economies: what has changed and why? BIS Papers, 35, 103-130.

Morandé, F. & Tapia, M. (2002). Exchange rate policy in Chile: from the band to floating and beyond (No. 152). Banco Central de Chile.

Soto C. & Selaive J. (2003). Openness and imperfect pass-through: implications for the monetary policy, Working Papers Central Bank of Chile 216, Central Bank of Chile.

Stulz, J. (2007). Exchange rate pass-through in Switzerland: Evidence from vector autoregressions. Swiss National Bank Economic Studies, (4).

Valdés, P. R. & Céspedes, L. F. (2006). Autonomía de bancos centrales: la experiencia chilena. Economía Chilena, 9(1), 25-45.

Winkelried, D. (2011). Exchange rate pass-through and inflation targeting in Peru, Working Papers 2011-012, Banco Central de Reserva del Perú.