

DOCUMENTOS DE TRABAJO

El Rol de Asimetrías en el Pass-Through: Evidencia para Chile

Lucas Bertinatto
Diego Saravia

N.º 750 Febrero 2015

BANCO CENTRAL DE CHILE



DOCUMENTOS DE TRABAJO

El Rol de Asimetrías en el Pass-Through: Evidencia para Chile

Lucas Bertinatto
Diego Saravia

N.º 750 Febrero 2015

BANCO CENTRAL DE CHILE





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, Santiago, Chile
Teléfono: (56-2) 3882475; Fax: (56-2) 3882231

EL ROL DE ASIMETRÍAS EN EL PASS-THROUGH: EVIDENCIA PARA CHILE*

Lucas Bertinatto
Banco Central de Chile

Diego Saravia
Banco Central de Chile

Abstract

This paper evaluates the role of non-structural factors in explaining the degree of pass-through of exchange rate movements to the general price level in the Chilean economy. We review the mechanisms that explain the presence of asymmetries and the results obtained by earlier studies for Chile. We estimate a Phillips curve allowing for, and assessing, the presence of non-linear effects in the pass-through of an exchange rate movement to prices since the adoption of inflation targeting. The results suggest that the degree of pass-through depends on the own characteristics of the exchange rate shock, mainly its expected persistence. The sign of the exchange rate variation also plays an important role. The evidence indicates that the state of the economy (output gap and real exchange rate gap) is less influential.

Resumen

En este trabajo se evalúa el rol que juegan factores no estructurales en explicar el grado de pass-through de tipo de cambio al nivel general de precios en la economía chilena. Se repasan los mecanismos que explican la presencia de asimetrías y los resultados encontrados en trabajos anteriores para Chile. Se estima una Curva de Phillips, permitiendo y evaluando la presencia de efectos no lineales en el pass-through de tipo de cambio a precios desde la adopción de metas de inflación. Los resultados sugieren que el pass-through depende de las características propias del shock cambiario, principalmente de la persistencia esperada del shock. El signo de la variación del tipo de cambio también juega un rol relevante. La evidencia indica que el estado de la economía (brecha de actividad y brecha de tipo de cambio real) es menos influyente.

* Emails: lbartinatto@bcentral.cl y dsaravia@bcentral.cl.

I. Introducción

Numerosos estudios documentan una caída del *pass-through* (PT) de tipo de cambio nominal (TCN) al nivel general de precios 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 han sido consideradas las principales causas de dicha disminución. Estudios para otros países emergentes también documentaron caídas del *pass-through* luego de que los países adoptaron metas de inflación y la inflación convergió a niveles bajos y estables.²

Sin embargo, factores no lineales, como características propias del shock cambiario y del estado de la economía, también podrían aportar información útil para explicar la evolución del *pass-through*.

El menor grado de *pass-through* documentado en los últimos años en la economía chilena no solo se condice con un período de mayor credibilidad del Banco Central y de inflación baja y estable, sino también con un período de menor frecuencia de las depreciaciones, de menor duración de las mismas, y de mayor volatilidad del TCN.

La evidencia internacional sobre el rol que ocupan los factores antes mencionados en explicar el grado de *pass-through* es heterogénea. Mientras que para algunos países las estimaciones arrojan efectos asimétricos significativos del *pass-through* en función del signo de variación del TCN, de la persistencia y/o de la brecha de actividad, para otros países los resultados de las estimaciones indican que los efectos del TCN sobre precios no dependen de estos factores.³

En lo que a los autores concierne, Álvarez et al. (2008), Soto y Selavie (2003), García y Restrepo (2001), y Morandé y Tapia (2002) son los únicos trabajos que han estudiado la presencia de asimetrías en el *pass-through* para la economía chilena. Al igual que sucede con la evidencia internacional, los resultados encontrados en estos trabajos es heterogénea.

Este trabajo investiga 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 *pass-through* del TCN al Índice de Precios al Consumidor (IPC) observado en Chile en los últimos años. Complementa los trabajos mencionados en el párrafo anterior al poner el énfasis en los precios al consumidor (y no en los precios de importación), al utilizar una metodología alternativa a la de esos trabajos, y al emplear para la estimación únicamente datos correspondientes al período de metas de inflación y así aislar del análisis el efecto que la implementación de estas pudo haber tenido sobre el grado de PT.

¹ Ver García y Restrepo (2002), Morandé y Tapia (2002), Céspedes y Soto (2006), De Gregorio, Valdés y Tokman (2005), y Justel y Sansone (2014), entre otros.

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), entre otros.

³ Ver Nogueira y León-Ledesma (2008), Silva Correa y Minella (2006), Ben Cheikh (2012), entre otros.

Los resultados indican que el grado de *pass-through* en Chile ha dependido de la persistencia del fenómeno de devaluación o apreciación y del signo de la variación del TCN. Depreciaciones (respecto a apreciaciones) y fenómenos más persistentes han estado asociados con grados mayores de *pass-through*. Por su parte, la magnitud de la variación del TCN y la volatilidad esperada del TCN no han tenido mayores incidencias en explicarlo.

La evidencia encontrada sobre el rol de la brecha de actividad y la brecha del TCR indica que estas son menos influyentes. Estos últimos resultados deben ser tomados con cautela ya que debido al tamaño de la muestra, los datos no capturan muchos ciclos económicos ni de TCR.

El trabajo pone en evidencia la necesidad de considerar efectos asimétricos a la hora de estimar los efectos de una variación en el TCN sobre el nivel general de precios de Chile.

El trabajo está estructurado como sigue. En primer lugar, se describen los hechos estilizados que motivan nuestro análisis. En segundo lugar, se repasa algunos de los mecanismos que ayudan a entender por qué pueden observarse asimetrías en el *pass-through* de TCN a IPC. En tercer lugar, se repasa lo encontrado en trabajos anteriores para Chile. En cuarto lugar, se presentan los ejercicios econométricos realizados y los resultados obtenidos. Por último, se concluye.

II. Hechos estilizados

Luego de su independencia en 1989, el Banco Central de Chile (BCCh) comenzó la década de 1990 anunciando objetivos anuales de inflación, comprometiéndose a objetivos explícitos de Cuenta Corriente (CC) y a una banda objetivo para el TCN. A partir del año 2000 adoptó un régimen de metas de inflación, y desde entonces la política monetaria busca mantener la inflación entre 2% y 4% en un horizonte de dos años. En este contexto, la inflación pasó de valores cercanos a 30% en 1990 a 3% sobre finales de esa década y, en general, ha oscilado cerca de 3% desde entonces.

Céspedes y Valdés (2006), De Gregorio, Tokman y Valdés (2005), Céspedes y Soto (2005), entre otros, demuestran que el PT de TCN a precios cayó desde la década del 90 y se estabilizó en niveles bajos con la implementación del nuevo régimen de metas de inflación. Según estos autores, una inflación más baja y estable y una mayor credibilidad del BCCh explican la caída del *pass-through*.

Sin embargo, los períodos 1990-1999 y 2000-2014 no solo se diferencian por el distinto nivel de credibilidad del Banco Central de Chile, sino también por otros factores que, a priori, podrían aportar una explicación complementaria a la evolución del *pass-through*.

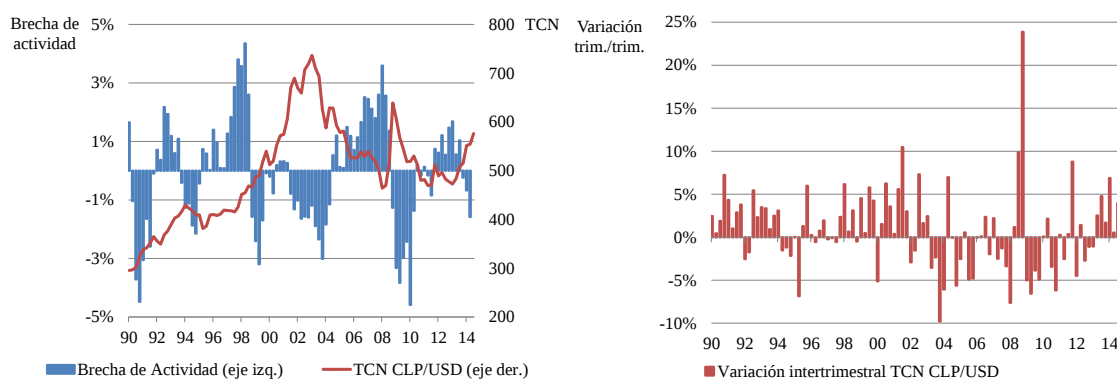
Es posible observar diferencias significativas entre la caracterización de los shocks cambiarios observados durante la década del 90 y los observados a partir del año 2000 (ver gráficos 1 y 2). En particular, entre 1990 y 1999 predominaron devaluaciones, la duración de las devaluaciones fue mayor y la volatilidad del TCN menor en comparación a lo observado luego del año 2000.

En el 73% de los trimestres de la década del 90 se observaron aumentos intertrimestrales del TCN. En cambio, entre 2000 y 2014 ocurrieron con igual frecuencia tanto aumentos como disminuciones del TCN (la frecuencia con la que se observó depreciaciones fue 51%). A su vez, la duración

promedio de las devaluaciones entre 1990 y 1999 fue 4.1 trimestres, casi el doble de lo observado a lo largo del período 2000-2014 (2.5). Por último, la volatilidad de la variación del TCN es el doble desde que se lo deja flotar. La desviación estándar de las variaciones intertrimestrales del TCN fue 2.8% entre 1990 y 1999 y es 5.4% entre 2000 y 2014.

Considerando el estado de la economía en el que sucedieron los shocks cambiarios, durante 1990 y 1999 coincidieron más frecuentemente depreciaciones con crecimiento de la actividad y apreciaciones con caídas de la actividad. Durante 1990-1999 en 68% de los trimestres se dio el fenómeno de depreciación con crecimiento de la actividad o apreciación con caída de la misma. En cambio, entre 2000 y 2014 esto solo sucedió en el 39% de los trimestres. Respecto a la brecha de actividad y la brecha del TCR, no se aprecian diferencias relevantes entre su comportamiento y el del TCN entre ambos períodos.

Gráfico 1 y 2. Evolución del TCN y de la Brecha de Actividad⁴



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

III. Mecanismos que explican la presencia de asimetrías en el PT

Trabajos que encuentran que las asimetrías influyen en el grado de PT, suelen concluir que este es mayor cuando la magnitud del cambio en el TCN es mayor, cuando el cambio es percibido como persistente, cuando se trata de depreciaciones (en relación a apreciaciones), y cuando al depreciarse (apreciarse) la moneda la brecha de actividad y/o del TCR es positiva (negativa). Estos resultados junto con los hechos estilizados mencionados en la sección anterior y la evolución documentada del PT en otros trabajos son la motivación principal de la hipótesis que se testea en este trabajo.

El hecho que en el corto plazo las firmas suelen enfrentar restricciones de capacidad explica porque es de esperar un mayor grado de PT ante depreciaciones en comparación a apreciaciones del TCN. Tal como menciona Cheikh (2012), si una firma baja los precios ante una apreciación, enfrentará un incremento de la demanda que podría no ser satisfecho por sus limitaciones de capacidad. Ante una depreciación, si la firma sube los precios no sucede lo mismo.

⁴ La brecha de actividad se estima considerando el componente cíclico obtenido al aplicar el filtro HP al logaritmo natural del PIB desestacionalizado.

Sin embargo, existen mecanismos que explican posibles asimetrías del PT en la otra dirección. Tal como menciona Cheikh (2012), si una firma importadora ajusta precios de acuerdo al mercado (pricing to market) y pretende mantener su participación en el mercado a pesar de la variación del TCN, una depreciación la llevaría a ajustar su markup (y no el precio). Ante una apreciación, en cambio, podría mantener el markup y bajar los precios y así aumentar su participación en el mercado.

Pollard y Coughlin (2004) brindan una explicación adicional para explicar posibles asimetrías en función del signo de la variación del TCN. Si una firma utiliza en su producción tanto insumos importados como domésticos, dado que la depreciación de la moneda local conlleva un encarecimiento de los insumos importados, es posible la firma decida a partir de determinado TCN reducir su utilización significativamente. En este caso, el *pass-through* de una depreciación adicional sería pequeño. Esto no sucedería con apreciaciones ya que en este caso el insumo importado se abarata en comparación a los insumos domésticos y la firma tiene incentivos a seguir demandando insumos importados.

La presencia de costos de menús ayuda a entender porque son esperables asimetrías en el grado de *pass-through* en función de la magnitud de la variación del TCN. Tal como sostiene Cheikh (2012), importadores de bienes que fijan precios en moneda doméstica podrían dejar los precios constantes ante cambios pequeños en el TCN ya que los costos de menús podrían ser mayores a los beneficios de cambiar los precios. Dado que mientras mayor sea el cambio en el TCN los beneficios por cambiar el precio aumentan, el grado de *pass-through* debería incrementarse con cambios mayores del TCN.

Posibles costos de menús también ayudan a entender porque son esperables asimetrías en función de la persistencia del fenómeno de depreciación o apreciación. Si la variación del TCN es percibida como transitoria, es esperable el impacto en precios sea menor debido a que se espera que los beneficios por cambiar los precios duren menos tiempo. Adicionalmente, si la volatilidad esperada del TCN está correlacionada negativamente con la persistencia del TCN – tal como Silva y Minella (2006) sostienen que sucede –, mayor volatilidad del TCN estaría asociada con un grado de *pass-through* menor.

Sin embargo, otro argumento ayuda a entender una posible correlación positiva entre la volatilidad esperada del TCN y el grado de *pass-through*. Si se supone que las firmas extranjeras que venden sus bienes a firmas importadoras son adversas al riesgo, enfrentan costos de menús y deben decidir en qué moneda fijan sus precios, mientras más volátil sea el TCN, mayores serán los incentivos a fijar los precios en moneda extranjera para así trasladar el riesgo de cambios en el TCN a la firma importadora. Al haber más bienes importados con precios fijados en dólares, el *pass-through* de corto plazo debería ser mayor en comparación a un contexto en el que predominan los bienes cuyos precios están fijados en moneda nacional.

Tanto la brecha de actividad como la brecha de TCR deberían jugar un rol distinto en el grado de *pass-through* en función de si se el TCN se deprecia o aprecia.

Una brecha de actividad negativa indica que existe mucha capacidad ociosa en la economía o una demanda deprimida. La brecha de actividad positiva, en cambio, indica que la demanda se ubica por encima del nivel de producción de pleno empleo de la economía.

Tal como sostienen Nogueira y León-Ledesma (2008), en períodos donde la economía está sobrecalentada, las firmas tienen más incentivos a traspasar a precios sus mayores costos. Ante una depreciación, para firmas cuyas ventas están aumentando es más fácil subir los precios sin ver afectada su demanda o su participación en el mercado que para firmas que están enfrentando una recesión económica. De manera análoga, los incentivos para bajar los precios ante una apreciación deberían ser mayores para una firma que enfrenta una demanda deprimida que para una firma que enfrenta una demanda sobrecalentada.

Por su parte, desalineamientos del TCR respecto al valor predicho por sus fundamentales también podrían aportar información útil para medir el grado de *pass-through* ante una variación del TCN. Tal como sostienen Morandé y Tapia (2002), si el TCR se encuentra por debajo (encima) de su valor de largo plazo, una depreciación (apreciación) del TCN implica un ajuste hacia el equilibrio por lo que desde esta óptica no habría que esperar grandes ajustes en los precios domésticos.

IV. Trabajos anteriores que estudian asimetrías en el PT de Chile

En esta sección se repasa brevemente los trabajos de Álvarez et al. (2008), Soto y Selavie (2003), García y Restrepo (2001), y Morandé y Tapia (2002). En lo que a los autores concierne, estos son los únicos trabajos que estudian la presencia de asimetrías en el *pass-through* de TCN a precios en la economía chilena.

Álvarez et al. (2008) estiman el grado de *pass-through* de tipo de cambio a precios de importación con datos mensuales de 1996 a 2007, y estudian si existen asimetrías en función del signo de la variación del TCN. Para ello, se interactúa la variación del TCN con dummies que identifican meses en los que el TCN se depreció y meses en los que se apreció.

Según los autores, los resultados encontrados indican que existe alguna evidencia de asimetrías según el signo de variación del TCN. Considerando la totalidad de bienes importados, si bien el coeficiente estimado que acompaña a depreciaciones es mayor que el que corresponde a apreciaciones, el test de hipótesis no rechaza la hipótesis nula de igualdad de coeficientes. Esta hipótesis solo es rechazada cuando solo se consideran los bienes de capital importados o los bienes agropecuarios importados.

García y Restrepo (2001) estiman una ecuación de precios derivada de un modelo de competencia imperfecta, utilizando datos trimestrales que van desde 1986 a 2001. Concluyen que el grado de *pass-through* depende positivamente de la actividad económica, y consideran esta es la razón principal por la cual el PT fue tan bajo sobre finales de la década del 90 y principios de los 2000s en Chile.

Morandé y Tapia (2002) analizan si la evolución del PT en Chile ha tenido que ver con el nivel y la volatilidad de la inflación, la brecha del tipo de cambio real (TCR) respecto a su valor de equilibrio,

la brecha de actividad, la persistencia del tipo de cambio nominal y los márgenes de rentabilidad. Para ello estiman el coeficiente de *pass-through* realizando una regresión simple de la inflación interanual respecto a la variación interanual del TCN, utilizando datos mensuales y ventanas de 8 años. Utilizando la serie del *pass-through* obtenida como variable dependiente y datos desde 1994 a 2002, estiman mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) una regresión simple con los factores antes mencionados como variables explicativas.

Encuentran que la volatilidad de la inflación, la brecha de actividad y la brecha respecto al TCR ayudan a explicar la evolución del grado de *pass-through* en el período de tiempo considerado. Concluyen que los resultados sugieren que el nivel bajo de PT que se observó sobre finales de los 90 y principios de los 2000s tenía que ver con algunos determinantes estructurales (nivel de inflación interpretado como medida de estabilidad macroeconómica) y otros determinantes cíclicos (brecha de actividad y brecha del TCR).

Utilizando datos de distintos países (Chile entre ellos), Soto y Selavie (2003) estudian si el PT de tipo de cambio al nivel de precios importados es función del grado de apertura de la economía, del PIB real, de la volatilidad de la inflación, de la volatilidad del TCN y del nivel de inflación propio de cada economía. Para ello primero estiman el *pass-through* de corto plazo de cada país mediante una regresión simple de la inflación de bienes importados versus la variación del tipo de cambio nominal (incluyendo como controles estas mismas variables en nivel). Luego regresan las estimaciones del *pass-through* obtenidas en la etapa anterior contra el set de variables macroeconómicas antes mencionadas.

Según sus estimaciones, mayor grado de apertura y mayor volatilidad de la inflación generan mayores grados de *pass-through*, mientras que el PIB real y el nivel de inflación contribuyen negativamente (aunque el coeficiente de este último es significativo solo para algunas de las especificaciones). Por último, sus resultados indican que la volatilidad del TCN no afecta significativamente al grado de *pass-through*.

V. Estimación de asimetrías en el PT de tipo de cambio al IPC en Chile

Estimación de correlaciones del PT con sus posibles fundamentos

Siguiendo la naturaleza del ejercicio realizado por Morandé y Tapia (2002), se estima la correlación simple entre el coeficiente de PT estimado por Justel y Sansone (2014) y un conjunto de variables que, a priori, podrían aportar información útil para explicar la evolución del PT a través del tiempo.

En el trabajo de Justel y Sansone (2014), el coeficiente de PT se obtiene a partir de un rolling VAR estimado utilizando ventanas muestrales de ocho años (datos mensuales). Por consistencia, las variables a utilizar también se calcularon para ventanas muestrales de ocho años. De esta manera, si bien las series comienzan en enero de 1994 y terminan en diciembre de 2013, las mismas incorporan información desde enero de 1986.⁵

⁵ Ver los gráficos de estas series en Anexo A.

Tal como se observa en la tabla 1, en el período considerado el PT se correlaciona positivamente con la inflación promedio ($\bar{\pi}$) y con la desviación estándar de la inflación (σ_{π}). Siguiendo la interpretación de Morandé y Tapia (2002), esto es una señal de que el coeficiente de PT disminuyó conforme aumentó la estabilidad macroeconómica.

Adicionalmente, los resultados sugieren que las características propias del shock cambiario podrían importar. Si bien la correlación del coeficiente de PT con la variación promedio del TCN ($\overline{\Delta TCN}$) es estadísticamente no significativa, la correlación con la proporción de depreciaciones respecto a apreciaciones y con la duración promedio de los episodios sí lo son. Por último, la desviación estándar de las variaciones del TCN ($\sigma_{\Delta TCN}$) no está correlaciona con la evolución del PT.

Teniendo en cuenta que el efecto de la brecha de actividad y de la brecha del TCR sobre el coeficiente de PT debería ser distinto en función de si el TCN se está depreciando o apreciando, no es directa la interpretación del coeficiente de correlación del PT con estas variables. Es por ello que se descarta su estimación.

Tabla 1. Correlaciones simples con PT

Variable	Coefficiente de correlación
$\bar{\pi}$	0.50***
σ_{π}	0.55***
$\overline{\Delta TCN}$	0.10
Proporción depreciaciones	0.23***
Duración episodios	0.31***
$\sigma_{\Delta TCN}$	-0.02

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

Con la finalidad de estudiar la evolución del componente cíclico del coeficiente de PT, se estimaron las mismas correlaciones anteriores removiendo de todas las series la tendencia mediante un filtro HP (utilizando un valor de lambda de 129,600). En el anexo A se puede observar que los signos y la significatividad estadística de las correlaciones son los mismos que los de las series con tendencia.

Estimación de la Curva de Phillips permitiendo asimetrías en el PT

A continuación se presenta la metodología y los resultados obtenidos al estimar la Curva de Phillips testeando la presencia de efectos no lineales en el PT de TCN al nivel general de precios. La metodología utilizada consiste en interactuar la variación del TCN con dummies que identifican distintas características del shock cambiario y/o del estado de la economía al momento de producirse la variación del TCN.

Las dummies utilizadas diferencian depreciaciones de apreciaciones, cambios más o menos significativos del TCN, variaciones del TCN percibidas como persistentes o transitorias, variaciones del TCN en un contexto de alta o baja volatilidad esperada del TCN, variaciones del TCN en un contexto de brecha del TCR positiva o negativa, y variaciones del TCN en un contexto de brecha de la actividad positiva o negativa.

La ecuación que se estima es:

$$\pi_t = \alpha + \sum_{j=1}^6 \left\{ \sum_{i=1}^k \beta_{i,j} [\Delta \ln(E_{t-j}) * D_{i,t-j}] + \alpha_j \Delta \ln(IPE_{t-j}) \right\} + \gamma BP_{t-1}$$

Donde π_t es la inflación intermensual calculada a partir del IPC desestacionalizado, $\Delta \ln(IPE_t)$ es la variación mensual del Índice de Precios Externo (IPE), BP_t es la brecha de actividad o brecha potencial, $\Delta \ln(E_t)$ es la variación mensual del tipo de cambio nominal (CLP/USD) y $D_{i,t}$ son variables dummies.^{6 7 8}

Intentando maximizar los grados de libertad, y considerando que de acuerdo a lo estimado por Justel y Sansone (2014) la mayor parte del traspaso de TCN a precios sucede en los primeros 6 meses, se incorpora en la estimación rezagos entre 1 y 6 meses de las variables explicativas.

Las series son mensuales, y las variaciones del IPC, del IPE y del TCN son mensuales. Los datos provienen del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile y del Banco Central de Chile. Las series comienzan en enero de 2001 para así evaluar la presencia o no de asimetrías solo considerando el período de metas de inflación (en el que la inflación ya convergió a un nivel bajo y

⁶ La brecha de actividad se estimó aplicando el filtro HP (con lambda igual a 129,600) a la serie histórica y desestacionalizada del IMACEC.

⁷ El IPE es una medida de inflación externa que busca capturar las variaciones de precios que ocurren en los principales socios comerciales de Chile. La inclusión de la variación del IPE como variable explicativa es relevante dado que permite controlar por la variación de los precios externos que, por la teoría de la Paridad de Poder de Compra, podrían afectar la inflación local. Su inclusión como variable de control es relevante dado que para el período de tiempo considerado existe correlación positiva entre la variación del IPE y la variación del TCN. La inclusión de esta variable como variable de control para estimar el PT de tipo de cambio a precios es estándar en la literatura. Ver Soto y Selaive (2003), Alvarez Et. Al. (2008), Mihaljek y Klau (2007).

⁸ Notar que debe cumplirse que $\sum_{i=1}^k D_{i,t} = [1,1,1 \dots \dots,1]$.

estable). Las series finalizan en septiembre de 2014. Se utilizó Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para la estimación.^{9 10}

Para simplificar la presentación de los resultados, en la tabla 2 se incluye únicamente los coeficientes estimados para las variables de mayor interés ($\sum_{i=1}^k \beta_{i,j}$). Para mayor detalle del resto de coeficientes estimados en cada una de las regresiones y una medida de la bondad de ajuste de los modelos (R^2) ver Apéndice B.

Al no considerar asimetrías, el coeficiente de PT es aproximadamente 0.07, valor similar al encontrado en otros trabajos para Chile.¹¹

Los datos respaldan la existencia de asimetrías en función de las características propias del shock cambiario.¹² El coeficiente de PT estimado para depreciaciones (0.10) es mayor al estimado durante apreciaciones del peso chileno (0.04). Además, solo el coeficiente estimado para depreciaciones es significativamente distinto de cero. De todas maneras, el test de Wald que evalúa la significancia estadística de la diferencia entre los coeficientes no rechaza la hipótesis nula de igualdad de coeficientes.

Respecto a la magnitud de las variaciones de depreciaciones, las estimaciones arrojan un resultado que va en contra de la intuición que se deduce a partir de la teoría de costos de menús.¹³ Solo los coeficientes estimados ante pequeñas depreciaciones y apreciaciones son estadísticamente significativos. Sin embargo, tanto para depreciaciones como para apreciaciones el test de Wald no rechaza la hipótesis nula de igualdad de coeficientes.

En relación a la persistencia del fenómeno de depreciación o apreciación, los resultados sugieren solo las variaciones del TCN consideradas persistentes generan un traspaso a precios estadísticamente significativo.¹⁴ El coeficiente de PT estimado para variaciones anticipadas como persistentes es 0.20, y solo 0.03 en variaciones anticipadas como transitorias.

⁹ Dado que la variación mensual del TCN en octubre de 2008 es 5 veces mayor a la desviación estándar de esa variable, se incluye en la regresión hasta seis rezagos de una variable dummy que toma valor 1 en octubre de 2008.

¹⁰ Para evitar autocorrelación de los residuos se modela a los mismos con un MA (1).

¹¹ Ver, entre otros, Justel y Sansone (2014).

¹² Para identificar períodos de depreciación o apreciación se tuvo en cuenta el signo de la variación acumulada del TCN durante los últimos 6 meses.

¹³ Para separar depreciaciones (apreciaciones) mayores de depreciaciones (apreciaciones) menores se utilizó como umbral la mediana de las depreciaciones (apreciaciones) en el período muestral considerado.

¹⁴ La persistencia del fenómeno de depreciación o apreciación se identificó considerando el TCN esperado a un año según la Encuesta de Expectativas Económicas publicada y elaborada por el Banco Central de Chile.

En lo que compete a la volatilidad esperada del TCN, la estimación del coeficiente de PT es prácticamente igual en períodos de alta volatilidad esperada del TCN (0.07) como en períodos de baja volatilidad esperada del TCN (0.06).¹⁵

Los resultados sugieren un rol menos importante del estado de la economía a la hora de explicar el comportamiento reciente del PT. Respecto a la brecha de actividad, el coeficiente de PT estimado ante una depreciación en un contexto de brechas positivas (0.10) es similar al estimado en un contexto de brechas negativas (0.11). En apreciaciones, tanto en contextos de brecha negativa (0.04) como de brecha positiva (0.04) el PT no es significativamente distinto de cero.

En lo que a la brecha de TCR compete, tanto ante depreciaciones como apreciaciones, solo en contextos de brecha de TCR positiva debería esperarse una depreciación o apreciación significativamente distinta de cero. Sin embargo, el test de Wald indica que la diferencia entre el pass-through de depreciaciones en contextos de brecha de TCR positiva y brecha de TCR negativa no es significativamente distinta de cero.

Estos últimos resultados, relacionados con el rol del estado de la economía en explicar el grado de *pass-through*, deben ser tomados con cautela ya que debido el tamaño de la muestra, los datos no capturan muchos ciclos de actividad ni de TCR.

Tabla 2. Estimación de la Curva de Phillips por MCO permitiendo asimetrías

Variable	β	Diferencia entre coeficientes
$\Delta \ln(TCN)$	0.07**	
Depreciaciones	0.10**	0.06 ¹⁶
Apreciaciones	0.04	
Depreciaciones mayores	0.05	-0.09
Depreciaciones menores	0.16*	
Apreciaciones mayores	0.06	-0.06
Apreciaciones menores	0.12*	
$\Delta \ln(TCN)$ persistentes	0.20***	0.17**
$\Delta \ln(TCN)$ no persistentes	0.03	

¹⁵ Se utilizó la volatilidad implícita en las opciones del TCN a un año, calculada a partir de la fórmula de Black Scholes. Se identificó períodos de alta o baja volatilidad de acuerdo a la mediana de este estadístico en el período muestral.

¹⁶ La diferencia en el impacto inicial (al mes siguiente a la variación del TCN) es significativamente distinta de cero al 10%.

$\Delta \ln(TCN)$ con alta volatilidad esperada del TCN	0.07**	0.01
$\Delta \ln(TCN)$ con baja volatilidad esperada del TCN	0.06*	
Depreciaciones con BP positiva	0.10	0.00
Depreciaciones con BP negativa	0.11*	
Apreciaciones con BP positiva	0.04	0.00
Apreciaciones con BP negativa	0.04	
Depreciaciones con Brecha TCR positiva	0.11**	0.06
Depreciaciones con Brecha TCR negativa	0.05	
Apreciaciones con Brecha TCR positiva	0.11*	0.12*
Apreciaciones con Brecha TCR negativa	-0.01	

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

VI. Conclusión

En este trabajo se analiza 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 *pass-through* del tipo de cambio al IPC de Chile desde la adopción de metas de inflación.

Complementa trabajos anteriores realizados para Chile al poner el énfasis en los precios al consumidor (y no en los precios de importación), al utilizar una metodología alternativa a la de esos trabajos, y al emplear para la estimación únicamente datos correspondientes al período de metas de inflación y así aislar del análisis el efecto que la implementación de estas pudo haber tenido sobre el grado de PT.

Al no considerar asimetrías, el coeficiente de PT es aproximadamente 0.07, valor similar al encontrado en otros trabajos para Chile.

Los resultados indican que el grado de *pass-through* de tipo de cambio a precios depende principalmente de la persistencia del fenómeno de devaluación o apreciación, y de la dirección de la variación del tipo de cambio. En tanto, la magnitud de la variación y la volatilidad esperada del TCN no tienen mayor importancia en explicar el grado de *pass-through*.

La evidencia sobre la brecha de actividad y la brecha del tipo de cambio real indica que las mismas no juegan un rol influyente en explicar el grado de *pass-through*. Estos últimos resultados deben ser tomados con cautela ya que debido al tamaño de la muestra, los datos no capturan muchos ciclos de actividad ni de TCR.

Una estimación alternativa para evaluar la robustez de los resultados encontrados son los modelos con “threshold” de Caner y Hansen (2004). Estos modelos no imponen un umbral exógeno para estimar asimetrías sino que estiman el “umbral óptimo” que permite identificar asimetrías del *pass-through*.

VII. Bibliografía

Álvarez, Jaramillo y Selaive (2008). Exchange rate pass-through into import prices: the case of Chile. WP N° 465, Banco Central de Chile.

Ben Cheikh (2012). Nonlinear Mechanism of the Exchange Rate Pass-Through: Does Business Cycle Matter?

Capistrán, Ibarra-Ramírez, Ramos-Francia (2012). El traspaso de movimientos de tipo de cambio a los precios: un análisis para la economía mexicana. WP, Banco de México.

Céspedes y Soto (2006). Régimen de metas de inflación y credibilidad de la política monetaria en Chile. Revista economía, Banco Central de Chile.

Céspedes y Valdés (2006). Autonomía de bancos centrales: la experiencia chilena. Revista economía, Banco Central de Chile.

Coulibaly y Kempf (2010). Does inflation targeting decrease exchange rate pass-through in emerging countries. CES working papers.

De Gregorio, Valdés y Tokman (2005). Tipo de cambio flexible y fijación de metas inflacionarias en Chile: experiencia y aspectos resaltantes. Research Department Publications 4428, Inter-American Development Bank, Research Department.

García y Restrepo (2001). Price inflation and exchange rate pass-through in Chile. WP N° 128, Banco Central de Chile.

Justel y Sansone (2014, *forthcoming*). Exchange rate pass-through to prices: VAR Evidence for Chile. DTBC, Banco Central de Chile.

Mihaljek y Klau (2007). Exchange rate pass-through in emerging market economies: what has changed and why? BIS Papers No 35.

Morandé y Tapia (2002). Exchange rate policy in Chile: from the band and floating and beyond. WP N° 152, Banco Central de Chile.

Nogueira y León-Ledesma (2008). Exchange rate pass-through into inflation: the role of asymmetries and nonlinearities.

Silva Correa y Minella (2006). Nonlinear Mechanism of the Exchange Rate Pass-Through: A Phillips curve model with threshold for Brazil. WP N° 122, Banco Central Do Brasil.

Soto y Selavie (2003). Openness and imperfect pass-through: implications for the monetary policy. WP N° 216, Banco Central de Chile.

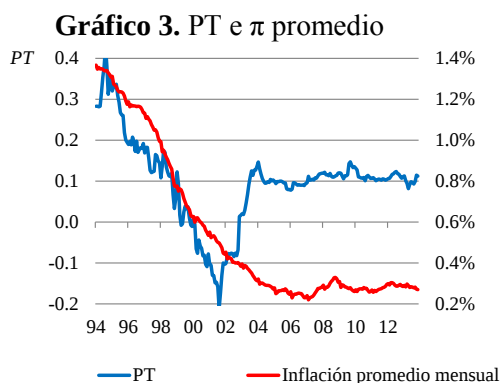
Winkelried (2011). Exchange rate pass-through and inflation targeting in Peru. WP, Banco Central de Perú.

VIII. Anexo A

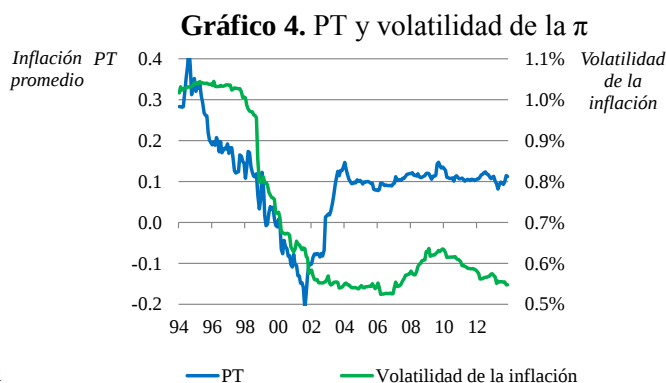
En esta sección se presentan los gráficos que resumen el comportamiento del coeficiente de *pass-through* estimado por Justel y Sansone (2014) y un conjunto de variables que podrían aportar información útil para explicar su comportamiento (gráfico 3 a 8).

El comportamiento del PT estimado por Justel y Sansone (2014) es similar al estimado en otros trabajos que estiman la evolución del PT en Chile a través del tiempo.¹⁷ El PT desciende durante la década del 90, y durante los 2000s es relativamente estable (al menos en comparación a la década anterior). De esta manera, no resulta sorprendente encontrar una correlación positiva y significativa con el promedio y la volatilidad de la inflación (gráficos 3 y 4).

Sin embargo, el hecho que también se observe una correlación positiva con la proporción de depreciaciones (gráfico 5) y con la duración promedio de los episodios de depreciación y apreciación (gráfico 7), induce a pensar que las características propias del shock cambiario pueden aportar información útil para estimar el grado de *pass-through* esperado para una variación determinada del TCN.



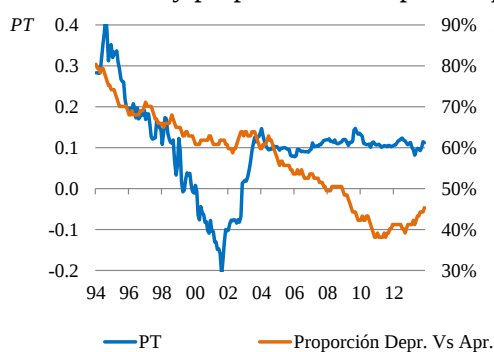
Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

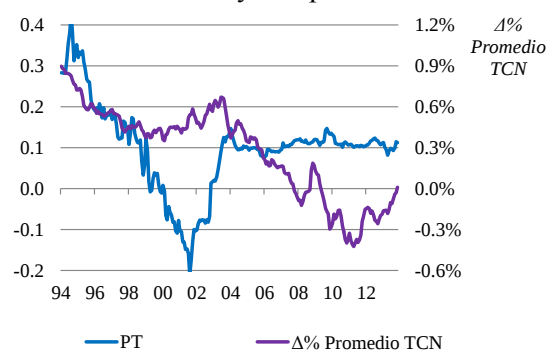
¹⁷ Ver Morandé y Tapia (2002), entre otros.

Gráfico 5. PT y proporción de Dep. vs. Apr.



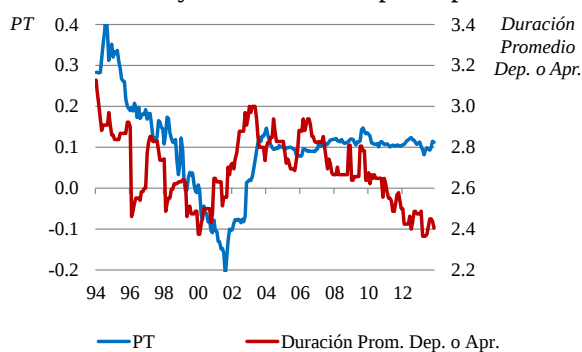
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6. PT y $\Delta\%$ promedio de TCN



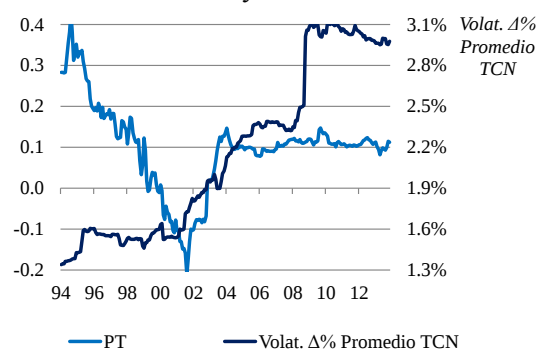
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 7. PT y duración de Dep. o Apr.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 8. PT y volatilidad de $\Delta\%$ de TC



Fuente: elaboración propia.

Con la finalidad de estudiar el comportamiento del componente cíclico del coeficiente de *pass-through* y su correlación con el componente cíclico de las series anteriores, se removi6 la tendencia de todas las series utilizando el filtro HP (considerando un valor de lambda igual a 129,600). Como se puede ver a continuaci6n (en la tabla 3 y los gr6ficos 9 a 14), los signos y significatividad de las correlaciones se mantienen.

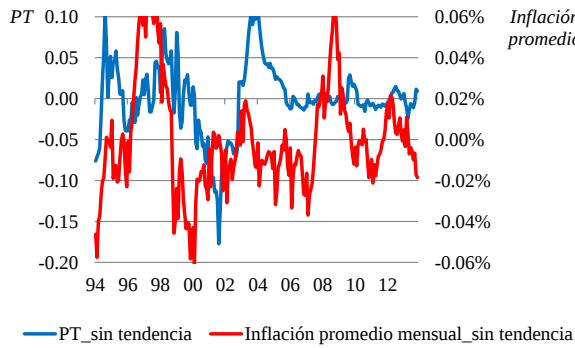
Tabla 3. Correlaciones simples con PT sin tendencia

Variable	Coefficiente de correlaci6n
$\bar{\pi}$ sin tendencia	0.16**
σ_{π} sin tendencia	0.33**
$\overline{\Delta TCN}$ sin tendencia	0.09
Proporci6n depreciaciones sin tendencia	0.27***
Duraci6n episodios sin tendencia	0.12*
$\sigma_{\Delta TCN}$ sin tendencia	0.11*

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

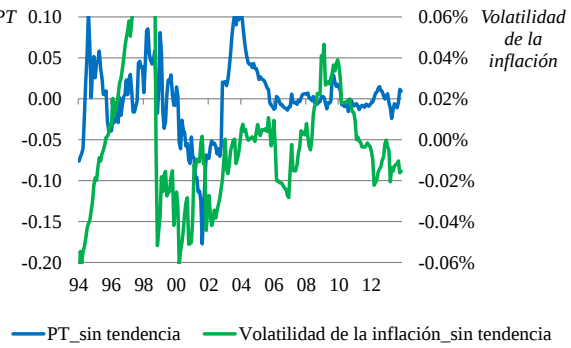
Fuente: elaboraci6n propia en base a datos del INE y del Banco Central de Chile

Gráfico 9. PT e π promedio



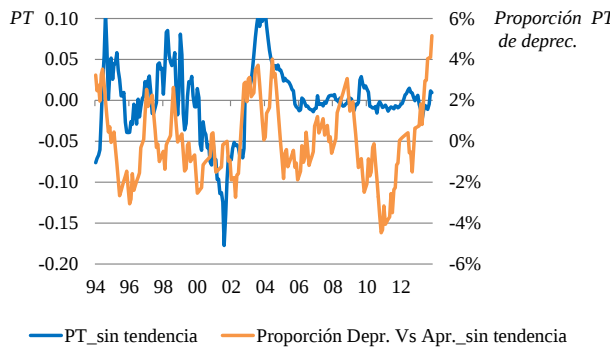
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 10. PT y volatilidad de la π



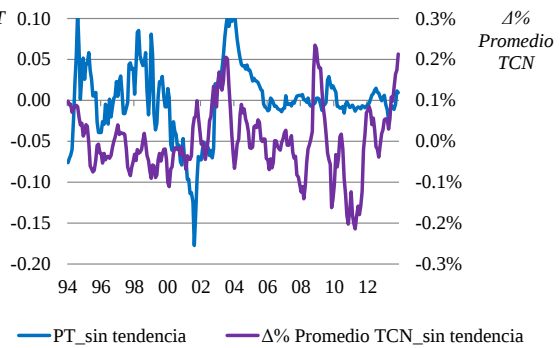
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 11. PT y proporción de Dep. vs. Apr.



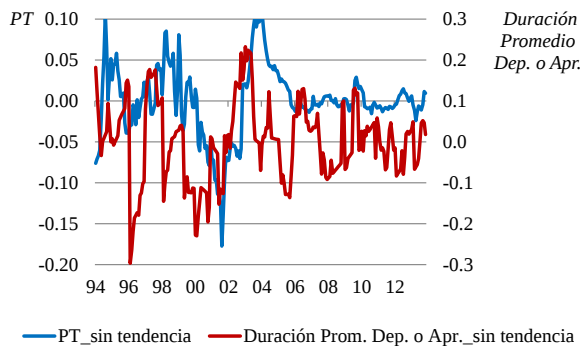
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 12. PT y $\Delta\%$ promedio de TCN



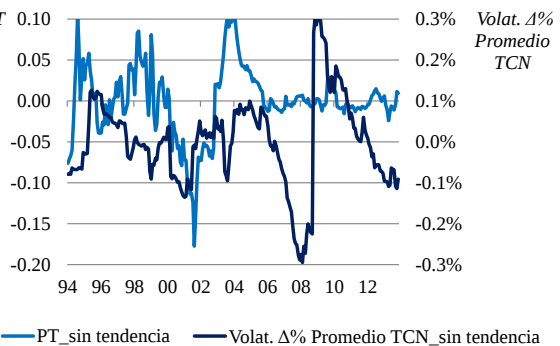
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 13. PT y duración de Dep. o Apr.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 14. PT y volatilidad de $\Delta\%$ de TC



Fuente: elaboración propia.

IX. Anexo B

A continuación se presentan los coeficientes estimados para cada regresión junto con su significancia estadística (tablas 4, 5, 8, 11, 13, 15 y 18). Adicionalmente, se presentan los resultados

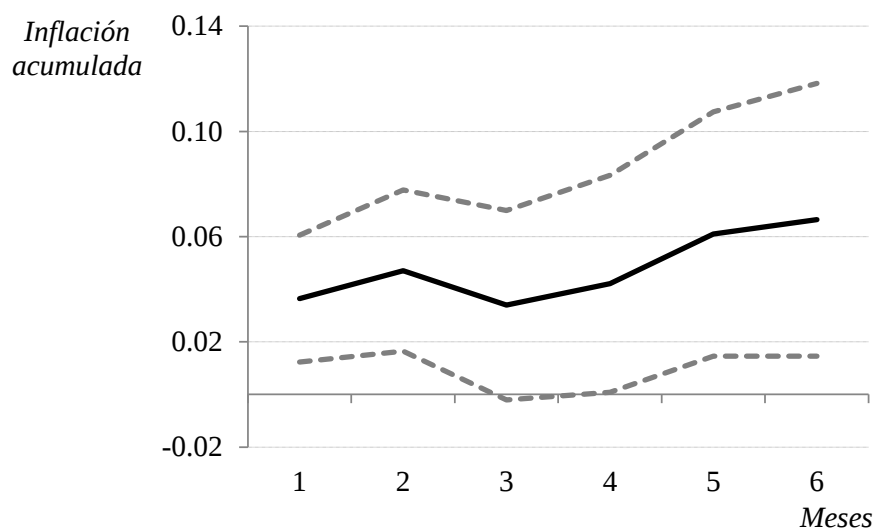
del test utilizado (Test de Wald) para evaluar la presencia de asimetrías según cada regresión (tablas 6, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19 y 20). Finalmente, para la regresión sin permitir asimetrías en el PT, se presenta la función impulso respuesta de la inflación ante un shock de 1% en el TCN (gráfico 15).

Tabla 4. Estimación sin permitir asimetrías en el PT

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))$	0.04	0.00	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.06	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))$	0.01	0.35	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	0.00	0.99
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))$	-0.01	0.24	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.02	0.38
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))$	0.01	0.47	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.03	0.21
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))$	0.02	0.09	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.04	0.19
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))$	0.01	0.63	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.08
BP(-1)	0.04	0.02			
R2	0.36		R2 ajustado	0.28	

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 15. Impulso respuesta de la inflación a un shock de 1% en el TCN de acuerdo a la ecuación sin asimetrías



Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Estimación permitiendo asimetrías según signo de $\Delta \ln(\text{TCN})$ ¹⁸

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep}}$	0.06	0.00	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr}}$	0.01	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep}}$	0.01	0.44	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr}}$	0.00	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep}}$	-0.02	0.33	BP(-1)	0.04	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep}}$	0.00	0.88	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.06	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep}}$	0.03	0.10	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	0.00	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep}}$	0.01	0.38	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.02	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr}}$	0.02	0.23	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr}}$	0.01	0.67	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.04	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr}}$	-0.01	0.54	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr}}$	0.01	0.71			
R2	0.38		R2 ajustado	0.27	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Test que evalúa la presencia de asimetrías según signo de $\Delta \ln(\text{TCN})$

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	0.90	0.37
Estadístico F	0.81	0.37
Estadístico χ^2	0.81	0.37

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Test que evalúa la presencia de asimetrías según signo de $\Delta \ln(\text{TCN})$ en el impacto inicial (mes siguiente)

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	1.78	0.08
Estadístico F	3.16	0.08
Estadístico χ^2	3.16	0.08

Fuente: elaboración propia.

¹⁸ $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es negativa.

Tabla 8. Estimación permitiendo asimetrías según signo y magnitud de $\Delta \ln(\text{TCN})$ ¹⁹

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_may}}$	0.06	0.00	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_may}}$	0.03	0.26
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_may}}$	0.01	0.64	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_may}}$	0.05	0.05
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_may}}$	-0.02	0.24	$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_men}}$	0.03	0.22
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_may}}$	-0.01	0.68	$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_men}}$	0.03	0.27
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_may}}$	0.01	0.73	$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_men}}$	0.04	0.20
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_may}}$	0.00	0.91	$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr_men}}$	0.03	0.18
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_men}}$	0.05	0.15	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_men}}$	0.02	0.47
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_men}}$	0.01	0.85	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_men}}$	-0.03	0.32
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_men}}$	0.00	0.88	BP(-1)	0.04	0.01
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_men}}$	0.03	0.32	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.07	0.01
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_men}}$	0.05	0.06	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	-0.01	0.65
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_men}}$	0.03	0.24	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.03	0.24
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_may}}$	0.02	0.44	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.03	0.33
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_may}}$	-0.01	0.78	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.04	0.17
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_may}}$	-0.02	0.42	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.08
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr_may}}$	0.00	0.95			
R2	0.44		R2 ajustado	0.27	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9 y 10. Test que evalúa la presencia de asimetrías según magnitud de $\Delta \ln(\text{TCN})$ en depreciaciones y apreciaciones respectivamente

Test de Wald	Valor	Probabilidad	Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	-1.10	0.28	Estadístico t	-0.68	0.50
Estadístico F	1.20	0.28	Estadístico F	0.46	0.50
Estadístico Chi ²	1.20	0.27	Estadístico Chi ²	0.46	0.50

Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

¹⁹ $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_may}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y mayor a la mediana de las variaciones positivas.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_men}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y menor a la mediana de las variaciones positivas.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_may}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y menor a la mediana de las variaciones negativas.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_men}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es negativa y mayor a la mediana de las variaciones negativas.

Tabla 11. Estimación permitiendo asimetrías según persistencia de $\Delta \ln(\text{TCN})$ ²⁰

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2002M08 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 146		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{persistente}}$	0.03	0.21	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{no persistente}}$	0.01	0.01
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{persistente}}$	0.02	0.38	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{no persistente}}$	0.00	0.01
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{persistente}}$	0.02	0.52	BP(-1)	0.04	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{persistente}}$	0.04	0.15	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.06	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{persistente}}$	0.04	0.17	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	-0.01	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{persistente}}$	0.04	0.20	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{no persistente}}$	0.02	0.16	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.02	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{no persistente}}$	0.01	0.61	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{no persistente}}$	-0.02	0.12	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{no persistente}}$	0.00	0.88			
R2	0.43		R2 ajustado	0.30	

Tabla 12. Test que evalúa la presencia de asimetrías según persistencia de $\Delta \ln(\text{TCN})$

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	2.32	0.02
Estadístico F	5.36	0.02
Estadístico Chi ²	5.36	0.02

Fuente: elaboración propia.

²⁰ $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{persistente}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación del TCN es persistente de acuerdo al TCN esperado a un año según la Encuesta de Expectativas Económicas del Banco Central de Chile.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{no persistente}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación del TCN es no persistente de acuerdo al TCN esperado a un año según la Encuesta de Expectativas Económicas del Banco Central de Chile.

Tabla 13. Estimación permitiendo asimetrías según volatilidad esperada de $\Delta \ln(\text{TCN})$ ²¹

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{muy volátil}}$	0.04	0.01	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{poco volátil}}$	0.00	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{muy volátil}}$	0.01	0.33	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{poco volátil}}$	0.02	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{muy volátil}}$	-0.02	0.13	BP(-1)	0.04	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{muy volátil}}$	0.02	0.20	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.07	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{muy volátil}}$	0.03	0.04	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	0.00	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{muy volátil}}$	0.00	0.83	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{poco volátil}}$	0.05	0.01	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{poco volátil}}$	0.01	0.68	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.03	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{poco volátil}}$	0.00	0.85	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{poco volátil}}$	-0.01	0.74			
R2	0.38		R2 ajustado	0.27	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Test que evalúa la presencia de asimetrías según volatilidad esperada de $\Delta \ln(\text{TCN})$

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	0.22	0.82
Estadístico F	0.05	0.82
Estadístico Chi ²	0.05	0.82

Fuente: elaboración propia.

²¹ $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{muy volátil}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación del TCN es muy volátil (mayor a la mediana) de acuerdo la volatilidad implícita en las opciones del TCN a un año, calculada a partir de la fórmula de Black Scholes.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{poco volátil}}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación del TCN es poco volátil (menor a la mediana) de acuerdo la volatilidad implícita en las opciones del TCN a un año, calculada a partir de la fórmula de Black Scholes.

Tabla 15. Estimación permitiendo asimetrías según BP²²

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.02	0.41	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_bp}(+)}$	0.01	0.79
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.04	0.17	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_bp}(+)}$	0.01	0.66
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.00	0.93	$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_bp}(-)}$	-0.01	0.74
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.01	0.75	$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_bp}(-)}$	0.03	0.12
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.03	0.30	$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_bp}(-)}$	-0.01	0.60
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_bp}(+)}$	0.01	0.77	$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr_bp}(-)}$	-0.01	0.67
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_bp}(-)}$	0.08	0.00	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_bp}(-)}$	0.03	0.15
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_bp}(-)}$	0.01	0.69	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_bp}(-)}$	0.00	0.93
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_bp}(-)}$	-0.02	0.26	BP(-1)	0.05	0.03
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_bp}(-)}$	0.01	0.64	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.06	0.04
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_bp}(-)}$	0.01	0.69	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	0.00	0.89
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_bp}(-)}$	0.02	0.24	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.02	0.55
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_bp}(+)}$	0.03	0.15	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.02	0.45
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_bp}(+)}$	-0.01	0.60	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.05	0.07
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_bp}(+)}$	-0.01	0.59	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.05	0.07
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_bp}(+)}$	0.02	0.47			
R2	0.43		R2 ajustado	0.26	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16 y 17. Test que evalúa la presencia de asimetrías según BP en depreciaciones y apreciaciones respectivamente

Test de Wald	Valor	Probabilidad	Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	-0.04	0.97	Estadístico t	0.04	0.96
Estadístico F	0.00	0.97	Estadístico F	0.00	0.96
Estadístico Chi ²	0.00	0.97	Estadístico Chi ²	0.00	0.96

Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

²² $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_bp}(+)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de actividad positiva.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_bp}(-)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de actividad negativa.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_bp}(+)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de actividad positiva.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_bp}(-)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es negativa y la brecha de actividad negativa.

Tabla 18. Estimación permitiendo asimetrías según brecha TCR²³

Variable dependiente: Inflación mensual			Muestra : 2001M01 2014M09		
Método: MCO			Número de observaciones: 165		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_TCR}(+)}$	0.08	0.00	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.04	0.18
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_TCR}(+)}$	0.01	0.56	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.02	0.50
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_TCR}(+)}$	-0.01	0.46	$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_TCR}(-)}$	0.01	0.71
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_TCR}(+)}$	0.00	0.89	$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_TCR}(-)}$	-0.01	0.58
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_TCR}(+)}$	0.02	0.31	$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_TCR}(-)}$	-0.02	0.22
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_TCR}(+)}$	0.02	0.37	$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr_TCR}(-)}$	0.01	0.70
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{dep_TCR}(-)}$	0.02	0.40	$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{apr_TCR}(-)}$	0.01	0.62
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{dep_TCR}(-)}$	0.00	0.91	$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{apr_TCR}(-)}$	0.00	0.97
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{dep_TCR}(-)}$	-0.02	0.50	BP(-1)	0.04	0.02
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{dep_TCR}(-)}$	0.00	0.96	$\Delta \ln(\text{IPE}(-1))$	0.05	0.06
$\Delta \ln(\text{TCN}(-5))_{\text{dep_TCR}(-)}$	0.02	0.39	$\Delta \ln(\text{IPE}(-2))$	-0.01	0.84
$\Delta \ln(\text{TCN}(-6))_{\text{dep_TCR}(-)}$	0.01	0.62	$\Delta \ln(\text{IPE}(-3))$	-0.02	0.55
$\Delta \ln(\text{TCN}(-1))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.03	0.25	$\Delta \ln(\text{IPE}(-4))$	0.03	0.34
$\Delta \ln(\text{TCN}(-2))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.03	0.22	$\Delta \ln(\text{IPE}(-5))$	0.04	0.23
$\Delta \ln(\text{TCN}(-3))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.00	0.92	$\Delta \ln(\text{IPE}(-6))$	0.06	0.05
$\Delta \ln(\text{TCN}(-4))_{\text{apr_TCR}(+)}$	0.00	0.85			
R2	0.42		R2 ajustado	0.24	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19 y 20. Test que evalúa la presencia de asimetrías según brecha TCR en depreciaciones y apreciaciones respectivamente

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	0.68	0.50
Estadístico F	0.47	0.50
Estadístico Chi ²	0.47	0.50

Fuente: elaboración propia.

Test de Wald	Valor	Probabilidad
Estadístico t	1.75	0.08
Estadístico F	3.06	0.08
Estadístico Chi ²	3.06	0.08

Fuente: elaboración propia.

²³ $\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_TCR}(+)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de TCR positiva.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{dep_TCR}(-)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de TCR negativa.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_TCR}(+)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es positiva y la brecha de TCR positiva.

$\Delta \ln(\text{TCN}(-t))_{\text{apr_TCR}(-)}$: variación mensual del TCN t meses atrás interactuada con una dummy que toma el valor 1 si la variación acumulada del TCN en los últimos seis meses es negativa y la brecha de TCR negativa.

Documentos de Trabajo Banco Central de Chile	Working Papers Central Bank of Chile
NÚMEROS ANTERIORES 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 Ch\$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: +56 2 26702231 o a través del correo electrónico: bcch@bcentral.cl.	PAST ISSUES 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 order inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: +56 2 26702231 or by email: bcch@bcentral.cl.

DTBC – 749

Dissent in FOMC Meetings and the Announcement Drift

Carlos Madeira y Joao Madeira

DTBC – 748

Post-crisis Financiera y Expansión de las Exportaciones: Micro-Evidencia para Chile

Roberto Álvarez y Camila Sáez

DTBC – 747

Exchange Rate Pass-Through to Prices: VAR Evidence for Chile

Santiago Justel y Andrés Sansone

DTBC – 746

A New Liquidity Risk Measure for the Chilean Banking Sector

Sebastián Becerra, Gregory Claeys y Juan Francisco Martínez

DTBC – 745

Sensibilidad de las Exportaciones al TCR: Un Análisis Sectorial y por Destino

Samuel Carrasco, Diego Gianelli y Carolina Godoy

DTBC – 744

Agrupación de Instituciones Bancarias a Partir del Análisis de Cluster: Una Aplicación al Caso de Chile

Alejandro Jara y Daniel Oda

DTBC – 743

Bailouts and Prudential Policies-A delicate Interaction

Ernesto Pasten

DTBC – 742

Facing Volatile Capital Flows: The Role of Exchange Rate Flexibility and Foreign Assets

Rodrigo Cifuentes and Alejandro Jara

DTBC – 741

Risk Matters: The Impact of Nominal Uncertainty in Chile

Luis Ceballos y Damián Romero

DTBC – 740

Credit Stabilization through Public Banks: The Case of BancoEstado

Luis Felipe Lagos y Matías Tapia

DTBC – 739

Trade with Asymmetric Information

Robert Hall

DTBC – 738

Commodity Price Cycles and Financial Stability

Carola Moreno, Carlos Saavedra y Bárbara Ulloa

DTBC – 737

Uncovering our Self-imposed Limits: Changes in Loan-to-Value and the Mortgage Market

Daniel Oda y Fernando Sepúlveda

DTBC – 736

The Long-term Divergence Between your CPI and Mine, The Case of Chile

Andrea Bentancor y Pablo Pincheira

DTBC – 735

Probabilidad Clásica de Sobreajuste con Criterios de Información: Estimaciones con Series Macroeconómicas Chilenas

Carlos Medel



BANCO CENTRAL
DE CHILE