

Estimación del Pass-Through en Argentina

1993-2010

Gonzalo Torres

Trabajo Final de Grado

Director: Dr. Ángel Enrique Neder

Licenciatura en Economía

Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba

Fecha de Presentación: Diciembre de 2015



Estimación del Pass-Through en Argentina 1993-2010 por Gonzalo Torres se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Índice general

Introducción	3
Marco teórico	5
Análisis de bibliografía	8
Metodología	10
Aplicación al caso argentino: 1993-2010	12
Conclusiones	24
Bibliografía.....	26

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados del test de Dickey-Fuller Aumentado para las variables en niveles	18
Tabla 2: Resultados del test de Dickey-Fuller Aumentado para las variables en diferencias	18
Tabla 3: Análisis de causalidad de Granger	20
Tabla 4: Pruebas de cointegración – Metodología de Johansen (13 rezagos)	21

Índice de gráficos

Gráfico 1: Variables bajo análisis. Periodo 1993-2010. En niveles	15
Gráfico 2: Correlaciones móviles. Ventana temporal de 48 meses.	16
Gráfico 3: Correlaciones móviles. Ventana temporal de 12 meses.	17
Gráfico 4: Tasas de cambio de las variables.	19
Gráfico 5: Elasticidades de Pass-Through.....	23

Introducción

La teoría económica plantea la existencia de una relación entre el nivel de precios y el tipo de cambio de un país, una relación de particular importancia en la planificación de la política económica en economías emergentes como la argentina.

Los desarrollos en teoría macroeconómica plantean que el nivel general de precios de una economía y su evolución se determinan principalmente en función de un conjunto de precios particulares, a saber: salario, tipo de cambio y tasa de interés; por otro lado, la incorporación de micro fundamentos a los modelos introduce en el análisis, entre otros determinantes, la evolución del margen de ganancia (*mark-up*) y los mecanismos de determinación del precio en los diferentes mercados. Los modelos de economía abierta neo-keynesianos, que representan el actual paradigma dominante, permiten representar las dinámicas macroeconómicas de una economía pequeña y abierta incorporando las relaciones señaladas y obteniendo los resultados esperados.

Entre los estudios que abarcaron la relación entre el tipo de cambio y el nivel de precios se destaca el trabajo de Goldberg & Knetter (1997) que construyeron la definición estandarizada, describiéndolo como el porcentaje de cambio en el precio de las importaciones ante un cambio de un uno por ciento en el tipo de cambio. En la actualidad se suele considerar el nivel general de precios de un país en el análisis, o se realiza un estudio que abarca las diferentes etapas de la cadena productiva, como los de Rincón (2000), Rowland (2004) Ca' Zorzi, Hahn & Sánchez (2007), Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia (2011) o Cortés Espada (2013), entre otros autores. Además, a diferencia de los primeros avances que hubo en esta materia, la metodología econométrica actual de medición utiliza métodos multiecuacionales y hace principal énfasis en las propiedades intrínsecas de las series de tiempo analizadas (estacionariedad y cointegración principalmente).

El objetivo de nuestro trabajo es una estimación de la magnitud del *pass-through* para Argentina en el periodo 1993-2010, para lo cual en la sección siguiente se detallará el marco teórico dentro del cual surge el interés por estos estudios, y luego se realizará un breve análisis de la principal bibliografía en la materia. En la sección posterior se desarrollará la metodología a utilizar en el análisis, adoptando una perspectiva similar a los trabajos nombrados previamente, que luego será aplicada al caso argentino en la cuarta parte de este trabajo. En la parte final de este estudio se encontrarán las conclusiones del análisis, de las cuales se destaca la existencia de un traspaso a precios incompleto y decreciente a lo largo de la cadena productiva.

Marco teórico

El análisis del traspaso a precios de las devaluaciones, *pass-through* del tipo de cambio, es un fenómeno ampliamente estudiado. Inicialmente se desarrolló una literatura enfocada desde una perspectiva microeconómica aunque con posterioridad se destacaron desarrollos teóricos y empíricos en el campo macroeconómico (Stulz, 2007).

El *pass-through* se define como el porcentaje de cambio en los precios de las importaciones, expresados en moneda local, ante una variación de uno por ciento en el tipo de cambio (Goldberg & Knetter, 1997). Sin embargo esta definición resulta restrictiva para los análisis de tipo macroeconómico, que son relativamente recientes, enfocados en agregados. Además, del conjunto de diferentes agregados de precios el énfasis se encuentra en la evolución de los precios al consumidor, uno de los principales objetivos de la política monetaria, por lo que resulta habitual realizar una redefinición del fenómeno buscando englobar este objeto de análisis.

En el estudio del vínculo entre tipo de cambio y precios los primeros instrumentos de análisis fueron modelos macroeconómicos abiertos que incorporaban la paridad del poder de compra (*Purchasing Power Parity, PPP*), con lo que se vinculan los precios locales de un bien transable con los precios internacionales a través de un factor de escala, el tipo de cambio.

$$P^L = eP^{RM}$$

en que P^L representa el nivel de precios local, P^{RM} el nivel de precios del resto del mundo, y e el tipo de cambio nominal.

De esta forma quedan vinculados los precios internos y externos en una pequeña economía abierta que produce un solo bien transable. Sin embargo tan sencilla explicación, aunque intuitivamente útil, resultó ser, desde nuestra perspectiva, una aproximación fútil al problema de la

vinculación de sendas variables. Las dificultades se pueden agrupar en dos conjuntos; (1) las propiedades estocásticas de las series de tiempo utilizadas para el análisis empírico, ya que en general, como lo plantean Nelson & Plosser (1982), las mismas se caracterizan por no presentar estacionariedad en niveles; y (2) el escaso éxito de los trabajos empíricos que intentaron validarla. En este aspecto una depreciación, *ceteris paribus*, produce un aumento directamente proporcional en los precios, un *pass-through* completo, lo cual no se constataba en los estudios. (Stulz, 2007).

Con respecto a la primera de las dificultades, partiendo de expresar las variables en logaritmos y diferenciando respecto al tiempo se obtiene el siguiente resultado:

$$\frac{\dot{p}^L}{p^L} = \frac{\dot{e}}{e} + \frac{\dot{p}^{RM}}{p^{RM}}$$

En que \dot{a} representa la derivada respecto al tiempo de a .

Esta ecuación vincula la evolución del nivel de precios local (inflación local) como una relación de causalidad entre las tasas de crecimiento del tipo de cambio (depreciación) y del nivel de precios externo (inflación externa). En el caso que las variables en niveles (logarítmicos) fuesen integradas de orden uno, $I(1)$, estas diferencias resultarían estacionarias, con lo cual podría procederse en un análisis econométrico sin el riesgo de realizar una regresión espuria.

En lo referente al segundo de los inconvenientes, los estudios microeconómicos – especialmente dentro del área de la organización industrial - analizaron las formaciones de mercado imperfectas que permitían en los mercados de bienes transables variaciones de precios inferiores a las variaciones del tipo de cambio. Como resaltó Krugman (1987), el mecanismo subyacente respondía una estrategia de conservación de la cuota de mercado de largo plazo, absorbiendo los

aumentos de los costos derivados de una devaluación mediante una disminución del *mark-up*, actividad bautizada como *pricing-to-market*.

El cambio metodológico ocurrido con la irrupción de los modelos de equilibrio general dinámico estocástico y posteriormente los modelos de la nueva economía keynesiana, introdujeron cambios en la construcción de los modelos macro con la introducción de rigideces nominales. Como lo señala (Stulz, 2007) el primer trabajo que incorpora estos desarrollos en un contexto de economía abierta es el de Obstfeld & Rogoff (1995), aunque su principal inconveniente radicaba en la aceptación de la *PPP*, lo que generaba un *pass-through* a precios igual a la participación de los bienes importados en la canasta de consumo. Aunque, como señala Rowland (2004, pág. 6), también es necesario que se satisfagan dos condiciones: que el nivel de producción presente costos marginales constantes y que el *mark-up* sobre los costos medios también sea constante. Posteriormente Betts & Devereux (2000) desarrollan un modelo en el que se incorpora el mecanismo de *pricing-to-market*, lo cual generaba la existencia de un *pass-through* nulo en el corto plazo. La literatura surgida luego de esta controversia, siguiendo lo planteado por McCallum y Nelson (1999), se enfoca en el análisis del impacto de las devaluaciones a lo largo de la cadena productiva, considerando que parte de los bienes locales son producidos con insumos importados, por lo que una devaluación puede generar dos tipos de efectos sobre la economía y los precios, el efecto directo y el efecto indirecto (Savoie-Chabot & Khan, 2015).

El efecto directo es el cambio en el nivel de precios directamente atribuible a la alteración del precio de las divisas. Este canal primario actúa afectando el costo de los insumos de producción importados o el precio de los bienes de consumo transables y es función de la política de fijación de precios aplicada por las empresas.

Por su parte, se conoce como efecto indirecto aquellos cambios ocurridos en virtud del impacto que tiene el tipo de cambio sobre los niveles de demanda agregada, como precio relativo de transables/no transables, etc. Estas situaciones si bien no generan una presión directa hacia el aumento de precios, a diferencia del caso directo, generan presiones subyacentes (Miller, 2003). Un ejemplo sencillo es aquél en el que una devaluación encarece las importaciones, efecto directo, al tiempo que incentiva exportaciones, lo cual presiona sobre la demanda agregada y puede generar inflación, efecto indirecto. Al respecto Cunningham & Haldane (2000) estudian el vínculo del *pass-through* con la política monetaria.

Análisis de bibliografía

El estudio del *pass-through* ha sido realizado desde las dos vertientes teóricas mencionadas anteriormente: la organización industrial y la macroeconomía abierta.

Menon (1995) realiza una compilación de los estudios realizados sobre el *pass-through* destacando que la mayoría de los trabajos se realiza a nivel de industrias, analizando solo un conjunto de precios particulares, está enfocado en el caso de Estados Unidos, ubicándose por detrás los estudios referentes a la (actual) Unión Europea, y aplica métodos uniecuacionales. Destaca el trabajo de Kim (1991) como el único que aborda el fenómeno desde una perspectiva macroeconómica y analiza las propiedades de las series de tiempo utilizadas, lo que lo hace trabajar en el esquema de un VAR en diferencias. Los desarrollos posteriores a la fecha de publicación de su trabajo se enfocaron en esta segunda visión, en concreto es a finales del siglo XX que los desarrollos de macroeconomía aplicada se fortalecen, en línea con los avances teóricos.

El trabajo de Kim (1998) realiza una estimación del *pass-through* de la devaluación hacia los precios de los productores, concluyendo que el mismo es incompleto, y que tiene signo negativo,

con lo que una devaluación genera una caída de la inflación. Goldberg & Knetter (1997) en su análisis coinciden que el traspaso es incompleto, y variable según la industria que se analiza.

McCarthy (2000) realiza un análisis VAR para los países industrializados y muestra que el *pass-through* está positivamente correlacionado con la estabilidad del tipo de cambio y la apertura económica, mientras que Taylor (2000) muestra que el grado de traspaso a precios está positivamente relacionado con la inflación, a la que usa como *proxy* de la variación de costos, por lo que a mayor inflación, mayor suele ser el *pass-through*. Esta tesis es tomada por Cavalieri (2006) quien destaca que la estabilidad de precios genera que los *shocks* del tipo de cambio se perciban como transitorios, no como permanentes.

Analizando el caso de países en desarrollo, Rincón (2000) y Rowland (2004) realizan un análisis para el caso colombiano, utilizando cointegración, concluyendo que el *pass-through* es incompleto y decreciente a lo largo de la cadena productiva. Ca' Zorzi, Hahn & Sánchez (2007) realizan un análisis para 12 países en desarrollo de Latinoamérica, Asia y Europa del Este, concluyendo que el grado de *pass-through* en los países en desarrollo en general es mayor al observado en países desarrollados, con excepción del caso asiático, en que es similar. Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia (2011) y Cortés Espada (2013) realizan un análisis para el caso de la economía mexicana utilizando VAR en diferencias, y concluyen que el traspaso a precios es decreciente a lo largo de la cadena productiva e incompleto. En Perú, el análisis fue llevado adelante por Miller (2003), quien aplica un análisis VAR en diferencias y concluye que el traspaso, al igual que el caso colombiano y mexicano, es incompleto y decreciente.

El caso de los países en desarrollo es analizado en múltiples trabajos, entre los que se destacan Stulz (2007) con un análisis VAR para la economía suiza, en que el *pass-through* se

muestra incompleto y decreciente en la cadena productiva. Kenny & McGettigan (1996) estudian el caso irlandés mediante cointegración, concluyendo que para los precios de importación y precios del productor tienen un traspaso casi completo, mientras que Doyle (2004), también usando cointegración, refuta sus resultados probando que el *pass-through* es incompleto. Hüfner & Schröder (2002) realizan un análisis comparativo de los cinco mayores países de la Unión Europea mediante cointegración, mostrando que el mayor nivel de traspaso se da en España.

Resulta de particular interés el artículo de Miller (2003), ya que plantea los ejes en que debe descansar un análisis de *pass-through*. Destaca que los puntos fundamentales recaen en analizar la velocidad del efecto, marcando la diferencia entre corto y largo plazo; la magnitud y la simetría. A este conjunto se debe incorporar la evolución del traspaso a lo largo de la cadena productiva.

Metodología

Como destaca Mihailov (2003) existen dos tendencias en los desarrollos empíricos de *pass-through*. La primera de ellas se caracteriza por la aplicación de los métodos de econometría clásica en sistemas uniecuacionales, en que se suelen incorporar variables rezagadas. Las ventajas de este método radican en su simplicidad y la velocidad de cómputo, mientras que pueden encontrarse problemas como autocorrelación de las perturbaciones – posiblemente por el sesgo derivado de un modelo subyacente de ecuaciones simultáneas -, por lo que resulta recomendable utilizar Mínimos Cuadrados en Dos Etapas. La segunda vertiente de análisis se basa en vectores autorregresivos (VAR), estudiando las propiedades temporales de las series y analizando la potencial presencia de relaciones de cointegración entre variables.

En este trabajo se opta por utilizar la segunda de las metodologías nombradas analizando previamente la existencia relaciones de cointegración entre las variables, ya que éstas son la

expresión de una relación de largo plazo entre las series estudiadas y deberían incorporarse al análisis en caso de existir. En el trabajo se utiliza la metodología de Johansen para analizar las relaciones de cointegración, dado que las variables involucradas son superiores a dos, y la prueba de Dickey-Fuller Aumentada para el análisis del grado de integración de las series.

El esquema de vectores autorregresivos plantea la existencia de una relación entre un vector de variables endógenas, $y_t = [x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, \dots, x_{nt}]'$ a lo largo del tiempo, planteada a través de un modelo de ecuaciones simultáneas, cuya forma reducida es la siguiente:

$$y_t = c + A(L)y_{t-i} + B(L)z_{t-i} + \varepsilon_t$$

en que la relación entre variables se expresa mediante una matriz en el operador de rezago, $A(L)$. El vector $z_t = [z_{1t}, z_{2t}, z_{3t} \dots z_{jt}]'$ representa las variables exógenas -ajenas a la dinámica del sistema-, que incluso pueden estar rezagadas siendo $B(L)$ la matriz en el operador rezagos asociada a las variables exógenas. Cada ecuación del sistema se encuentra afectado por un *shock*, un término de perturbación aleatorio, con $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma$ y c es un intercepto.

Resulta necesario destacar que en línea con los trabajos de Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia (2011), Cortés Espada (2013), Miller (2003), Rincón (2000) y Rowland (2004), entre otros, se estudiará el *pass-through* mediante la estimación de las funciones de impulso-respuesta acumuladas, por lo que una vez estimado el VAR se computarán tales funciones utilizando la descomposición de Cholesky.

La utilidad de la descomposición de Cholesky en el análisis de las funciones de impulso-respuesta radica en que permite solucionar el problema de identificación de ecuaciones simultáneas imponiendo que la matriz de varianzas-covarianzas de los términos de perturbación sea triangular inferior, $P\varepsilon_t = u_t$, en que $PP' = I$. La utilidad para nuestro análisis radica en que permite que los

shocks afecten a todas las variables del sistema pero imponiendo una asimetría según la conformación del sistema que surge de la descomposición recursiva, por lo que, por ejemplo, las perturbaciones en el tipo de cambio (primera variable en el ordenamiento) afectan a todas las variables, pero las perturbaciones en el índice de precios al consumidor (última variable en el ordenamiento) no afectan a las variables que se ordenaron previas a ella. El desarrollo de esta metodología de análisis en los modelos VAR surge como alternativa a la imposición de restricciones estructurales de los modelos S-VAR, como bien detallan Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia (2011).

Posteriormente, de la obtención de las funciones de impulso-respuesta, se computa la elasticidad del traspaso a precios de una modificación en el tipo de cambio mediante la siguiente fórmula (Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia, 2011):

$$\text{Elasticidad del } Pass\text{-Through} = \frac{\text{Cambio porcentual en el nivel de precios } \tau \text{ periodos luego del shock}}{\text{Cambio porcentual del tipo de cambio } \tau \text{ periodos luego del shock}}$$

Finalmente, en base al estudio de la evolución en el tiempo de la elasticidad y la posterior estabilización de los valores de crecimiento del coeficiente, es posible cuantificar la magnitud del pass-through tanto en el corto como en el largo plazo.

Aplicación al caso argentino: 1993-2010¹

Utilizando la metodología descrita en la sección anterior se realiza una estimación del *pass-through* para Argentina en el periodo 1993-2010.

¹ La selección de estos años responde a la disponibilidad pública de información sobre los agregados macroeconómicos, índice de precios y tipo de cambio, construidos de manera consistente y con una metodología conocida.

Se optó por utilizar las siguientes series como variables endógenas: índice de precios al consumidor (IPC), índice de precios mayoristas importados (IPImp) y un índice de tipo de cambio promedio mensual (TC). Las dos primeras son publicadas por el INDEC, aunque para el primer caso se realiza un empalme a partir del año 2006 entre la serie publicada por INDEC con aquella publicada por el Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis, mientras que el tipo de cambio es publicado por el BCRA. Como variable exógena se utiliza el índice de precios al productor estadounidense (PPI). Los índices han sido normalizados de manera que enero-2006=100.

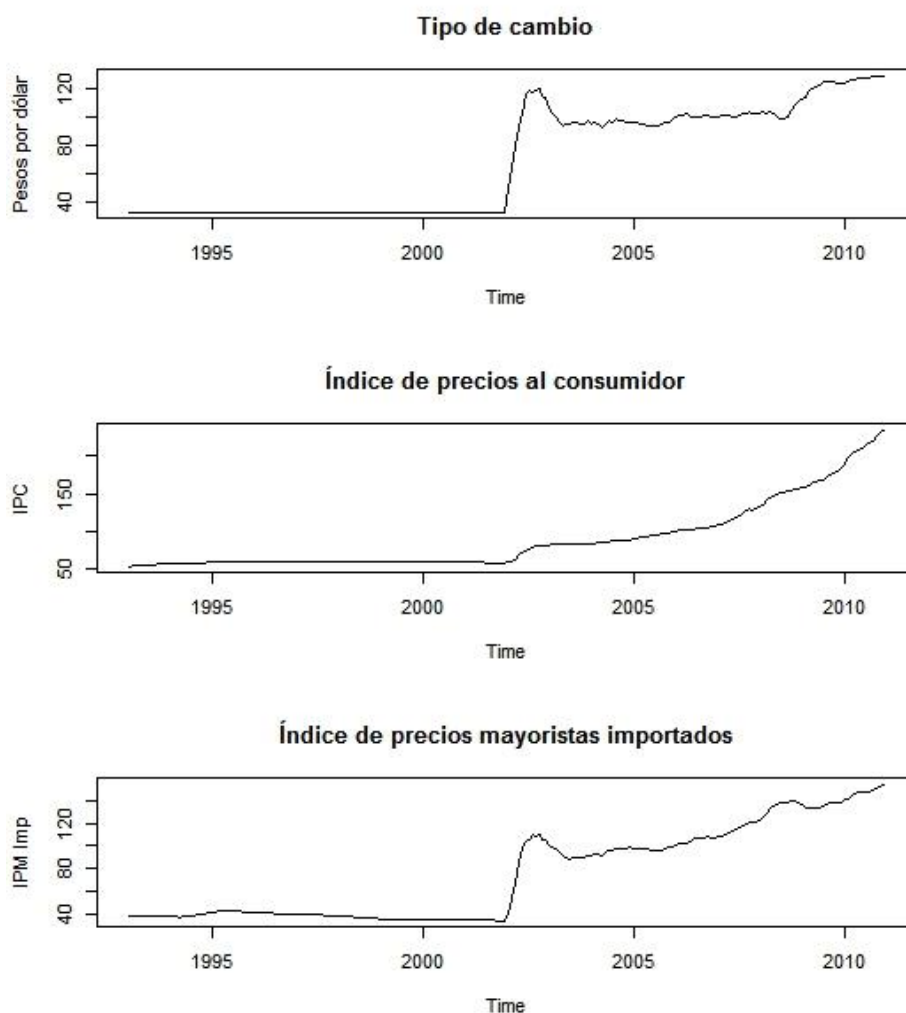
En el Gráfico 1 pueden observarse las variables a utilizar en este estudio. Durante la vigencia de la convertibilidad, se observa que tanto el nivel de precios al consumidor como los precios mayoristas importados mostraron estabilidad. El IPC mostró un crecimiento de 11% entre enero de 1993 y enero de 2002, mientras que el índice de precios importados creció 2% en el mismo periodo. El abandono de la convertibilidad entre enero y febrero de 2002, generó un aumento del tipo de cambio de 52%, que pasó de \$1 por dólar a \$1,52 por dólar seguido de sucesivas devaluaciones, en un primer momento, y posteriormente un proceso de valuación de la moneda.

Los índices de precios mostraron un comportamiento similar al del tipo de cambio, en un primer momento, reflejo de un *shock* de costos de una magnitud considerable y debido a cambios en las condiciones macroeconómicas los precios mayoristas importados crecieron 161% (entre enero de 2002 y junio de 2002), terminando el primer año de post-convertibilidad con un crecimiento promedio de 164%, mientras que el índice de precios al consumidor mostró un crecimiento de menor magnitud, 32% en el primer semestre, y acumulando a diciembre de 2002 un aumento de 38%, lo cual refleja que el impacto inmediato de una devaluación se prolongó en el tiempo pero con un crecimiento a tasas decrecientes.

Durante los años 2003 – 2006 la macroeconomía argentina mostró un desempeño alentador, con crecimiento del producto, disminución del desempleo y superávit fiscal y de cuenta corriente (conocidos como superávits gemelos), sin embargo, pese a estar estabilizado el tipo de cambio surgieron presiones inflacionarias, principalmente en el IPC. Durante este periodo la devaluación acumulada rondó el 3%, la inflación fue de 29% (un crecimiento de los precios del orden del 8% anual) y los precios de las importaciones se incrementaron un 17% (5% anual aproximadamente), por lo que se podría esperar que estos incrementos de precios surgieran de excesos de demanda agregada vinculados a la expansión en la cantidad de dinero.

La etapa posterior, que abarca los años 2007-2010 se encuentra caracterizada por un aumento en las tasas de crecimiento de los precios, tanto al consumidor como importados, conjuntamente con leves aumentos en el tipo de cambio en un principio, y crecimientos de mayor magnitud hacia el final de periodo. Los hechos estilizados marcan que el tipo de cambio se incrementó un 30%, con un crecimiento leve pero continuo a partir de septiembre de 2008, mientras que los precios importados se incrementaron un 44% y los precios al consumidor crecieron un 121%. Si se toma como punto de comparación el momento en que el tipo de cambio muestra un crecimiento sostenido, se observa que el mismo se incrementó un 29%, mientras que los precios al consumidor mostraron un aumento del 53% y los precios de las importaciones crecieron un 10%.

Gráfico 1: Variables bajo análisis. Periodo 1993-2010. En niveles

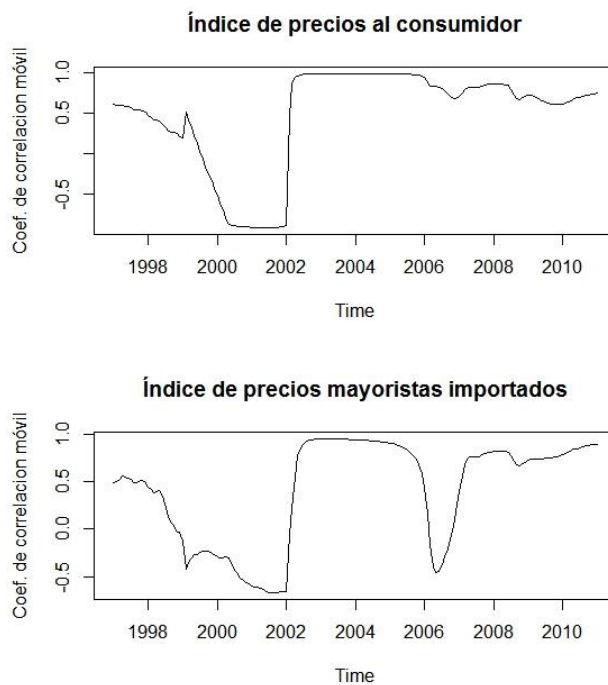


Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

El Gráfico 2 refleja las correlaciones móviles de las series tomadas con una ventana temporal de cuatro años (*rolling correlations*). Se observa que la relación del tipo de cambio con la inflación es sumamente volátil y no conserva un signo definido, mientras que la correlación con el índice de precios de las importaciones se muestra más estable y con un signo definido positivo.

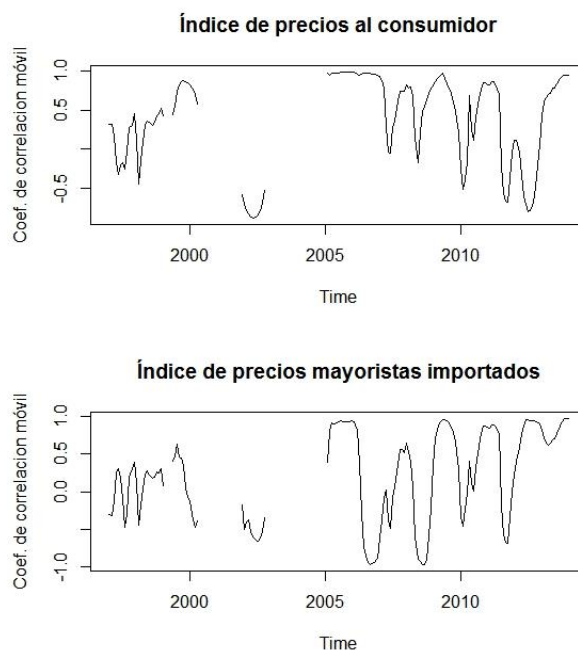
Si se opta por analizar las correlaciones móviles con una ventana de un año (Gráfico 3), se detecta que la relación presenta una mayor volatilidad, y la indeterminación del signo se vuelve mayor, en función de los diversos fenómenos macroeconómicos vividos y al esquema de administración del tipo de cambio utilizado con el fin de generar un ancla nominal para contener la inflación. Se observa la existencia de vacíos en la gráfica debido a que en determinados periodos alguna de las variables, específicamente el tipo de cambio, tuvo escaso movimiento por lo que la desviación estándar de esta variable fue nula para la ventana temporal bajo estudio.

Gráfico 2: Correlaciones móviles. Ventana temporal de 48 meses.



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Gráfico 3: Correlaciones móviles. Ventana temporal de 12 meses.



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Con el fin de estudiar la vinculación entre las variables bajo estudio se analiza en primera instancia la estacionariedad de las series, dado que un análisis que ignore esta característica puede presentar una falsa idea de causalidad entre los elementos si las series no son estacionarias, en un caso de relación espuria. Por ello se procede a analizar las propiedades de las series de tiempo utilizadas.

Las pruebas de Dickey-Fuller muestran que las variables expresadas en niveles no son estacionarias, rechazándose esta hipótesis para los niveles de significación de 95% que se considera una medida aceptable del riesgo de cometer error tipo I en las estimaciones.

Tabla 1: Resultados del *test* de Dickey-Fuller Aumentado para las variables en niveles

Variable	Estacionaria	Deriva	Tendencia
Tipo de cambio	No	No	No
IPM Imp	No	No	No
IPC	No	Si	No

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Al ser no estacionarias las variables se opta por diferenciarlas un periodo, con lo cual, al estar expresadas en logaritmos nos brinda las tasas de crecimiento de los índices. En el caso del índice de precios al consumidor, esta variación se corresponde a la inflación mensual. Un análisis similar puede realizarse para las restantes variables.

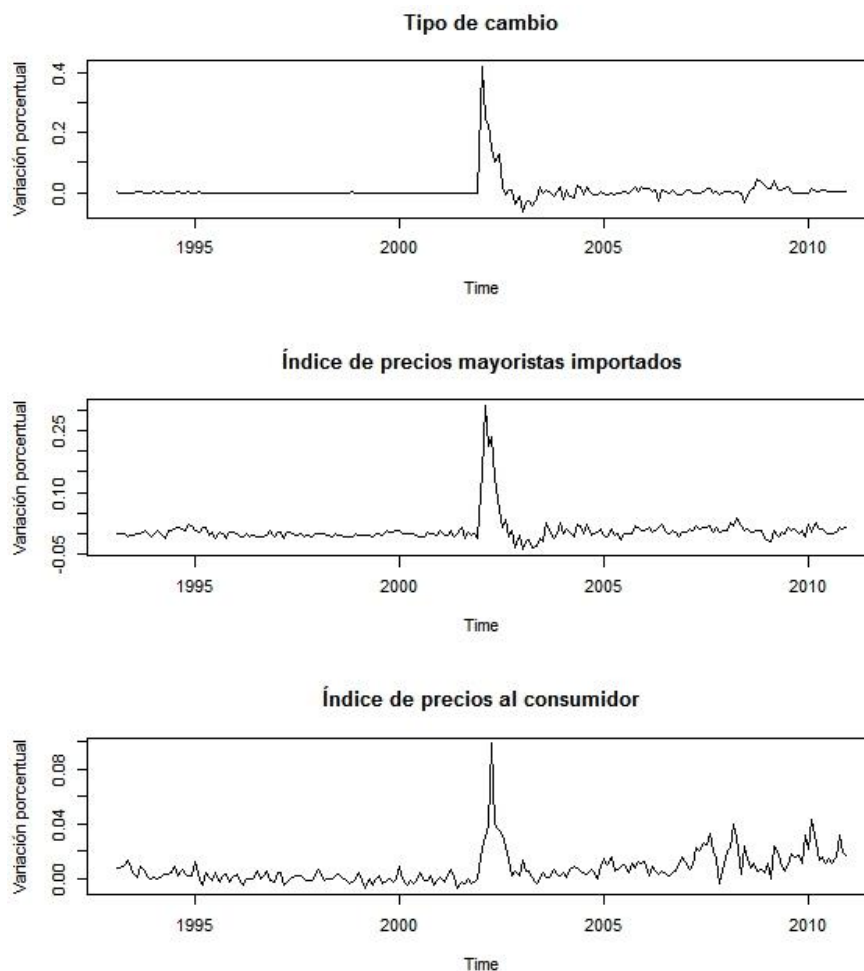
Tabla 2: Resultados del *test* de Dickey-Fuller Aumentado para las variables en diferencias

Variable	Estacionaria	Deriva	Tendencia
Tipo de cambio	Si	No	No
IPM Imp	Si	No	No
IPC	Si	No	No

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Se observa que las variables en diferencias resultan ser estacionarias, no poseyendo tendencia lineal ni deriva, por lo que se puede estimar un VAR con las primeras diferencias de las variables.

Gráfico 4: Tasas de cambio de las variables.



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Realizando la prueba de Dickey-Fuller para estas variables se observa que las mismas son estacionarias a un nivel de confianza del 95%, y no tendrían tendencia estocástica ni deriva, a pesar que el análisis de los gráficos pareciera indicarlo, principalmente para la inflación.

Con el fin de investigar las relaciones que existen entre las variables se estima, para las series en diferencias, la causalidad de Granger, buscando detectar una relación causal entre las variables que

posteriormente sirva de guía al momento de ordenar las variables para construir las funciones de impulso-respuesta usando la descomposición de Cholesky.

Para el análisis de causalidad se utilizó el *test* de causalidad de Granger, en que la hipótesis nula es la no existencia de una relación de causalidad, resumiéndose los valores de significatividad de la prueba de hipótesis (*p-values*) en la Tabla 3. Las variables ubicadas en las columnas son aquellas que se evalúa serían causadas por las variables ubicadas en las filas. Se observa que existe evidencia estadística para concluir que las variaciones del tipo de cambio causan, en el sentido de Granger, a la inflación y al aumento del índice de precios importados, no siendo válida la relación inversa, mientras que las variaciones en el índice de precios importados causan, en el sentido de Granger, a la inflación.

Tabla 3: Análisis de causalidad de Granger

	Tipo de cambio	IPM Imp	IPC
Tipo de cambio	-	0,00	0,00
IPM Imp	0,39	-	0,00
IPC	0,99	0,99	-

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

El siguiente paso corresponde al estudio de la existencia de relaciones de cointegración entre las series analizadas. Se considera apropiado analizar la existencia de una relación de largo plazo dado que se poseen series de tiempo que abarcan 18 años con datos mensuales, totalizando 216 observaciones, lo cual se considera, como señala Enders (2004) una muestra suficientemente amplia como para detectar posibles relaciones de cointegración entre las variables.

Tabla 4: Pruebas de cointegración – Metodología de Johansen (13 rezagos)

Estadístico traza

Hipótesis nula	Test	95%
$r \leq 2$	3,03	9,24
$r \leq 1$	9,48	19,96
$r = 0$	31,18	34,91

Estadístico valor propio

Hipótesis nula	Test	95%
$r \leq 2$	3,03	9,24
$r \leq 1$	6,45	15,67
$r = 0$	21,70	22,00

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

Para el caso multivariado las relaciones de cointegración deben estudiarse mediante la aplicación de la metodología de Johansen, para lo cual se utilizaron tanto el estadístico de la traza como del valor propio para analizar la hipótesis de no existencia de relaciones de cointegración.

La selección del número de rezagos óptimos a incorporar en el modelo se realiza utilizando el criterio de información de Hannan-Quin, que recomienda 7 rezagos, dado que la muestra posee suficientes observaciones como para validar su utilización. Se observa que el número de rezagos recomendados es la mitad, aproximadamente, de los recomendados por Enders (2004) (13 rezagos) para el caso en que se trabaja con datos mensuales.

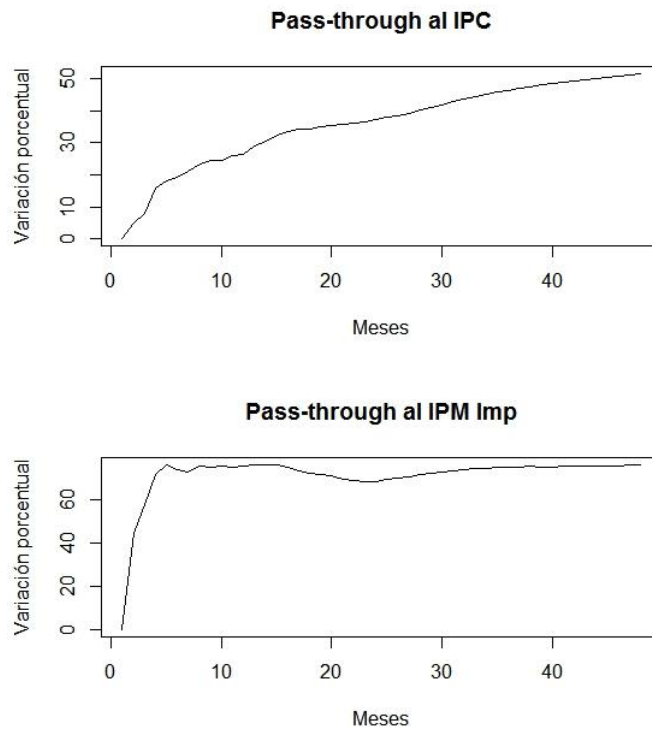
Los resultados de la prueba de cointegración muestran que no existen relaciones de cointegración entre las variables, para ningunas de las cantidades de rezagos planteadas, por lo que se concluye que efectivamente no existen relaciones de cointegración entre las variables y resulta conveniente realizar la estimación utilizando un VAR en diferencias para las series analizadas.

Como se mencionó en la sección de metodología, el énfasis del análisis se concentra en la estimación de la Elasticidad de Pass-Through, para lo cual se utilizan las funciones de impulso-respuesta acumuladas. El método utilizado para solucionar el problema de identificación de los modelos VAR es la aplicación de la descomposición de Cholesky, por lo que el orden de las variables cobra especial relevancia. En línea con el análisis de causalidad de Granger previo, se considera que el ordenamiento adecuado es el siguiente $y_t = [\Delta TC_t, \Delta IPImp_t, \Delta IPC_t]$, dada que la identificación recursiva supone que los *shocks* afectan de manera contemporánea a las variables ubicadas posteriormente a la variable en que surge la perturbación, pero no a las precedentes. Por ejemplo, un *shock* en el tipo de cambio afectará contemporáneamente al índice de precios a las importaciones y al índice de precios al consumidor, pero una perturbación en este último no generará una modificación contemporánea en ninguna de las restantes variables, sino que los cambios ocurrirán por el funcionamiento intrínseco del sistema.

Para la estimación del modelo VAR en diferencias que vincule las variables bajo estudio se analizaron los criterios de información de Akaike y Schwarz, los cuales sugerían la incorporación de 25 y 3 rezagos respectivamente. Sin embargo, el primer caso se considera un número elevado de rezagos, que quita demasiados grados de libertad. En el segundo caso, si bien se conservan suficientes grados de libertad, los errores de estimación presentan autocorrelación de orden superior a cuatro, lo cual puede surgir en el caso en que se ignoren rezagos significativos. Por lo anterior se optó por seguir la recomendación de Enders (2004) para el caso de contar con datos mensuales y estimar un sistema con 13 rezagos, en el cual los errores no presentan autocorrelación ni autocorrelación parcial, así como los residuos al cuadrado bien comportados. Luego de realizada la estimación se computan las funciones de impulso-respuesta y se calcula la elasticidad del *Pass-through* según la fórmula detallada previamente.

De los resultados obtenidos se observa que el efecto de una devaluación sobre el índice de precios importados es de 0,8, con lo cual, una devaluación de 10% genera un aumento del índice de precios importados de 8%. Este valor es alcanzado luego de 4 meses, aunque posteriormente se observa existe una pequeña disminución, la misma no es permanente y vuelve a valores previos. Se destaca que el *delay* en el traslado resulta similar al observado para los casos de Perú (Miller, 2003), Colombia (Rowland, 2004) y México (Capristán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia, 2011; Cortés Espada, 2013), además de ser la magnitud del traspaso similar al observado para el caso de los países citados. La diferencia entre el monto de la devaluación y el incremento de los precios es absorbida en el corto plazo por los importadores, como una estrategia de conservación de mercado, mediante la reducción de sus márgenes de ganancia. Sin embargo, el valor es alto.

Gráfico 5: Elasticidades de Pass-Through.



Fuente: Elaboración propia en base a INDEC, BCRA, MECON, e Inst. de Estadísticas y Censos de San Luis.

En el caso del impacto sobre los precios al consumidor se observa que el traspaso es notablemente inferior, estabilizándose en el largo plazo (93 meses) en torno a 0,58, sin embargo se observa que gran parte del traspaso se realiza en los primeros 48 meses, en que el coeficiente alcanza un valor de 0,52. La comparación internacional de este resultado muestra que el caso argentino resultaría, al menos para el periodo bajo análisis, más lento que el promedio de los países citados previamente, aunque se detecta que el grado de traspaso es superior (15 puntos mayor en el caso de Perú, 20 puntos superior si se lo compara con Colombia). Del análisis conjunto de ambos resultados se puede afirmar que el *pass-through* sería decreciente a lo largo de la cadena productiva, al igual que lo observado en todos los países en que se ha analizado el fenómeno desde esta perspectiva.

En comparación con países industrializados, los resultados obtenidos apoyan la tesis de Hahn (2003) y Ca' Zorzi, Hahn & Sánchez (2007) en que el traspaso a precios es superior en países en desarrollo, mientras que, si se realiza una comparación con los países en desarrollo que se citaron previamente, se observa que, además de presentar menores niveles de *pass-through* presentan menores niveles de inflación, lo cual apoyaría la hipótesis de Taylor (2000) de que el grado de *pass-through* se encuentra positivamente correlacionado con la inflación, explicada por otras variables macroeconómicas.

Conclusiones

La investigación se abocó al análisis del vínculo entre devaluación e inflación mediante una aproximación recursiva que permite el estudio del *pass-through* en dos puntos de la cadena productiva, los precios importados (a través del índice de precios mayoristas importados) y los precios al consumidor (utilizando el índice de precios al consumidor). Se estimó que una variación de un punto porcentual en el tipo de cambio tiene un impacto de 0,8 puntos porcentuales en el índice de precios mayoristas importados, valor en el que se estabiliza luego de cuatro meses. Esta evidencia

nos permite afirmar que un incremento del tipo de cambio impacta en un 80% en los precios de este sector, mientras que el restante 20% es absorbido por los comerciantes, disminuyendo sus márgenes de ganancia. El caso de los precios al consumidor muestra que la magnitud del traspaso se ubica en torno a 0,58 puntos, inferior al caso de los precios mayoristas y superior al promedio de las estimaciones realizadas para países latinoamericanos. Sin embargo, de este último caso se destaca que los valores se estabilizan a los 93 meses, aunque gran parte del incremento se presenta en los primeros 48.

La comparación de estos valores con los obtenidos en diferentes países, tanto desarrollados como emergentes, muestra que los resultados son consistentes con los observados para esos casos, siendo el traspaso a precios decreciente a lo largo de la cadena productiva, en línea con los desarrollos teóricos vinculados.

Además, se concluye que los resultados se presentan consistentes con las hipótesis que vinculan el nivel de desarrollo de las economías con el grado de *pass-through*, siendo el vínculo inverso (a mayor desarrollo menor traspaso a precios), dada la posición de Argentina como un país en desarrollo. Además, se observan elementos que apoyan la tesis de Taylor (2000) que plantea que el nivel de *pass-through* es superior a medida que los países presentan mayor inflación, dada que la comparación de este estudio con similares observados para Perú, Colombia y México, muestran que estos países presentan menor nivel de traspaso conjuntamente con menores niveles de inflación promedio para los años bajo análisis.

Bibliografía

- Beirne, J., & Bijsterbosch, M. (Diciembre de 2009). Exchange Rate Pass-Through in Central and Eastern European Members States. *Working Paper Series - European Central Banks*(1120).
- Betts, C., & Devereux, M. (2000). Exchange rate dynamics in a model of pricing-to-market. *Journal of International Economics*, 50(1), 215–244.
- Bhundia, A. (Septiembre de 2002). An Empirical Investigation of Exchange Rate Pass-Through in South Africa. *IMF Working Papers*(02/165).
- Ca' Zorzi, M., Hahn, E., & Sánchez, M. (Marzo de 2007). Exchange Rate Pass-Through in Emerging Markets. *Working Paper Series - European Central Bank*(739).
- Capristán, C., Ibarra-Ramírez, R., & Ramos-Francia, M. (2011). El Traspaso de Movimientos del Tipo de Cambio a los Precios: Un Análisis para la Economía Mexicana. *Documentos de Investigación, Banco de México*.
- Cavalieri, M. (2006). How does exchange rate pass-through differ across countries and across price indices? Evidence from the industrialized countries. *University of Bern and Study Center Gerzensee*.
- Cortés Espada, J. F. (Marzo de 2013). Una Estimación del Traspaso de las Variaciones en el Tipo de Cambio a los Precios en México. *Documentos de Investigación, Banco de México*(2013-02).
- Cunningham, A., & Haldane, A. G. (2000). The Monetary Transmission Mechanism in The United Kingdom: Pass-Through & Policy Rules. *Working Papers, Banco Central de Chile*(83).
- Devereux, M. B., & Yetman, J. (Diciembre de 2002). Price-Setting and Exchange Rate Pass-Through: Theory and Evidence. *Working Paper Series, HKIMR*(22/2002).
- Diebold, F., Gardeazabal, J., & Yilmaz, K. (Junio de 1994). On Cointegration and Exchange Rate Dynamics. *The Journal of Finance*, 49(2), 727-735.

- Doyle, E. (2004). Exchange rate pass-through in a small open economy: the Anglo-Irish case. *Applied Economics*, 36, 443–455.
- Enders, W. (2004). *Applied econometric time series*. New York: John Wiley & Sons.
- Gianelli Gómez, D. (2011). El Traspaso de Tipo de Cambio a Precios en Uruguay. *Working Paper, Banco Central del Uruguay*.
- Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (Septiembre de 1997). Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned? *Journal of Economic Literature*, 35(3).
- Hahn, E. (Junio de 2003). Pass-Through or External Shocks to Euro Area Inflation. *Working Papers Series, European Central Bank*(243).
- Hüfner, F., & Schröder, M. (2002). Exchange Rate Pass-Through to Consumers Prices: A European Perspective. *ZEW Discussion Papers*(02-20).
- Kenny, G., & McGettigan, D. (1996). Exchange Rate Pass-Through and Irish Import Prices. *Technical Paper, Central Bank of Ireland*(6/RT/96).
- Kim, K.-H. (1998). US inflation and the dollar exchange rate: a vector error correction model. *Applied Economics*, 30, 613-619.
- Kim, Y. (Febrero de 1991). External Adjustment and Exchange Rate Flexibility: Some Evidence from U.S. Data. *The Review of Economics and Statistics*, 73(1), 176-81.
- Krugman, P. (1987). Pricing to market when the exchange rate changes. En S. W. Arndt, & J. D. Richardson, *Real Financial Linkages Among Open Economies* (págs. 49-70). Cambridge: MIT Press.
- McCallum, B. T., & Nelson, E. (1999). Nominal Income Targeting in an Open-Economy Optimising Model. *Journal of Monetary Economics*, 43, 553–578.

- McCarthy, J. (2000). "Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies. (B. f. Settlements, Ed.) *Working Paper*(79).
- Menon, J. (1995). Exchange Rate Pass-Through. *Journal of Economic Surveys*, 9(2), 197-231.
- Mihailov, A. (2003). Exchange Rate Pass-Through on Prices in Macrodta: A Comparative Sensitive Analysis. *Discussion Paper Series. Department of Economics. Univ. of Essex*(568).
- Miller, S. (2003). Estimación del Pass-Through del Tipo de Cambio a Precios: 1995-2002. *Revista Estudios Económicos*, 10.
- Nelson, C., & Plosser, C. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-162.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1995). Exchange rate dynamics redux. *Journal of Political Economy*, 103(3), 624-660.
- Rincón, H. (2000). Devaluación y Precios Agregados en Colombia, 1980-1998. *Desarrollo y Sociedad*, 46.
- Romer, D. (1991). Openness and Inflation: Theory and Evidence. *NBER Working Papers Series*(3936).
- Rowland, P. (2004). Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices: The Case of Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, XXII(47), 106-125.
- Savoie-Chabot, L., & Khan, M. (2015). Exchange Rate Pass-Through to Consumer Prices: Theory and Recent Evidence. *Bank of Canada Discussion Paper*(2015-9).
- Stulz, J. (2007). Exchange rate pass-through in Switzerland: Evidence from vector autoregressions. *Swiss National Bank Economic Studies*(4).
- Taylor, J. (Junio de 2000). Low Inflation, Pass-Through, and the Pricing Power of Firms. *European Economic Review*, 44(7), 1389-1408.

