

## EL TRASPASO DE MOVIMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO A LOS PRECIOS

Un análisis para la economía mexicana\*

*Carlos Capistrán, Raúl Ibarra  
y Manuel Ramos Francia\*\**

### RESUMEN

En este documento se analiza el traspaso de movimientos en el tipo de cambio a diferentes índices de precios en México. El análisis se basa en un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para datos mensuales de enero de 1997 a diciembre de 2010. Los efectos del traspaso se calculan utilizando los impulsos respuesta acumulados de un choque al tipo de cambio que se identifica mediante el método recursivo. Los resultados muestran que el traspaso a los precios de las importaciones es completo, pero que el grado de traspaso disminuye a lo largo de la cadena de distribución, de tal manera que el efecto en los precios al consumidor es menor a 20%. Además, se encuentra que el traspaso a los precios al consumidor parece disminuir considerablemente a partir de 2001, lo cual coincide con la adopción del esquema de objetivos de inflación por parte del Banco de México.

\* *Palabras clave:* traspaso del tipo de cambio, precio de las importaciones, precios al consumidor, cadena de distribución, inflación. *Clasificación JEL:* E31; F31; F41. Artículo recibido el 7 de noviembre de 2011 y aceptado el 10 de marzo de 2012. Una versión anterior de este artículo apareció como capítulo técnico en el informe de la inflación enero-marzo de 2011 del Banco de México. Agradecemos los comentarios de Gabriel Cuadra, Carolina Rodríguez y un dictaminador anónimo de EL TRIMESTRE ECONÓMICO. Adrián Muñoz y Berenice Martínez realizaron una excelente labor como asistentes de investigación. Este artículo se elaboró cuando Carlos Capistrán trabajaba en el Banco de México. Las opiniones expresadas en el artículo corresponden a los autores y no forzosamente reflejan el punto de vista del Banco de México o del Bank of America Merrill Lynch.

\*\* C. Capistrán, economista en jefe para México del Bank of America Merrill Lynch (correo electrónico: capistran@baml.com). R. Ibarra, economista, Dirección General de Investigación Económica, Banco de México (correo electrónico: ribarra@banxico.org.mx). M. Ramos Francia, subgobernador del Banco de México (correo electrónico: mrfran@banxico.org.mx).

## ABSTRACT

This paper analyzes the pass-through of exchange rate to different price indexes in Mexico. The analysis is based on a vector autoregressive model (VAR) using monthly data from January 1997 to December 2010. The pass-through effects are calculated by means of accumulated impulse response functions to a recursively identified exchange rate shock. The results show that the exchange rate pass-through to import prices is complete, but it declines along the distribution chain in such a way that the impact on consumer prices is below 20 percent. Moreover, we find that the exchange rate pass-through seems to have decreased substantially from 2001 onwards, which coincides with the adoption of an inflation targeting regime by Banco de México.

## INTRODUCCIÓN

A fines de 2008 y principios de 2009 la economía mexicana fue afectada por un choque al tipo de cambio, que alrededor de marzo de 2009 se tradujo en una depreciación que llegó a superar el 30%. Dicha depreciación, en principio, genera presiones inflacionarias. Sin embargo, y a pesar de su tamaño, el efecto de esta depreciación en la inflación del índice de precios al consumidor parece haber sido relativamente pequeño. En adición a lo anterior, es importante destacar que los componentes de la inflación se han visto afectados de distintas maneras. En este contexto, entender el modo en el que distintos índices de precios responden ante dichos choques cobra una especial relevancia.

En economías como la de México, que por lo general son precios aceptantes en los mercados internacionales, el tipo de cambio es uno de los mecanismos de transmisión más importantes de la política monetaria. En particular, las fluctuaciones en el tipo de cambio nominal tienden a afectar los precios internos de bienes y servicios mediante diversos canales. Este fenómeno se conoce en la bibliografía como traspaso de movimientos en el tipo de cambio a precios.

El traspaso de los cambios en la paridad cambiaria es un aspecto importante en la elaboración de la política monetaria. Un traspaso alto puede generar una espiral depreciación-inflación que afecta la meta de inflación (Obstfeld, 1982). En tal circunstancia, la política monetaria requeriría coordinarse con la política cambiaria a fin de reducir el efecto de las fluctuaciones de la paridad en la inflación. Por otra parte, si el traspaso es bajo, el instituto central tendría mayor libertad tanto para llevar a cabo una política monetaria independiente de fluctuaciones en el tipo de cambio, como para aplicar un esquema de objetivos de inflación.

Dada su importancia, varios trabajos han analizado el traspaso del tipo de cambio en México, entre los cuales se encuentran Conesa (1998), González (1998), Garcés (1999), Goldfajn y Ribeiro da Costa (2000), Hausmann *et al* (2001), Santaella (2002), Schwartz *et al* (2002) y Baqueiro *et al* (2004). Sin embargo, la gran mayoría de estos estudios se basan en modelos univariados; únicamente analizan el periodo anterior a la adopción del régimen de objetivos de inflación, y se han concentrado solamente en los efectos del tipo de cambio en el índice de precios al consumidor.

En este artículo se realiza un análisis empírico para los años en los que el tipo de cambio en México ha flotado libremente. En particular, el análisis se presenta para dos diferentes submuestras, antes y después de 2001, lo que coincide con la entrada en vigor del esquema de objetivos de inflación en nuestro país (y con el hecho de que la inflación pasara de ser un proceso inestable a otro estable). Los resultados muestran un cambio importante en el traspaso de movimientos del tipo de cambio a los precios a partir de la aplicación del esquema de objetivos de inflación.<sup>1</sup> Este hallazgo está en línea con la rama de la bibliografía que expone que una disminución en el traspaso del tipo de cambio hacia los precios al consumidor puede ser atribuido a un mayor hincapié en la estabilización de la inflación por parte de los bancos centrales. Esto ocurre debido a que en un ambiente de estabilidad de precios y con un régimen de tipo de cambio flexible, los agentes tienden a percibir los choques al tipo de cambio como transitorios.

Otra de las aportaciones de este trabajo, es el análisis del traspaso de las fluctuaciones del tipo de cambio a la inflación de distintos índices de precios a lo largo de la cadena de distribución. La proporción de los bienes que son afectados por los choques puede disminuir a lo largo de dicha cadena, lo cual implica una disminución en la magnitud del ajuste en precios a lo largo de ésta (Bachetta y Van Wincoop, 2002). En particular, se analiza las respuestas del índice de precios de importaciones, de los principales componentes del índice nacional de precios al productor (índice de precios de mercancías y de servicios), y de los componentes más importantes del INPC (índices de precios de mercancías y agropecuarios, de servicios y de bienes administrados y concertados). El efecto de movimientos en el tipo de cambio en las fluctuaciones en los precios se estima tratando de manera separada la inflación de

<sup>1</sup> En particular, a partir de diversos cambios en el manejo macroeconómico que condujeron a un comportamiento mucho más estable del componente nominal de la economía. Entre éstos destaca la percepción de que el país no incursionará nuevamente en una situación de dominancia fiscal.

los bienes y servicios comerciables de aquellos no comerciables. Ello debido a los efectos diferenciados que tienen los movimientos del tipo de cambio en la inflación, una vez que se toma en cuenta la facilidad con la que los bienes y servicios se comercian en el mundo.

El análisis se realiza utilizando un modelo de vectores autorregresivos (VAR), en el cual se determinan conjuntamente una serie de variables macroeconómicas, incluido el tipo de cambio, y los índices de precios indicados líneas arriba. Algunos estudios empíricos que han utilizado un modelo VAR para analizar el traspaso del tipo de cambio son Choudhri *et al* (2005), Hahn (2003), McCarthy (2000) y Stulz (2007). El modelo VAR permite conocer la respuesta dinámica de los precios ante distintos choques. Además, este modelo permite analizar los choques de manera condicionada, es decir, controlando por las otras variables que pudieran afectar a los precios. Los efectos del traspaso se calculan utilizando los impulsos respuesta acumulados de un choque al tipo de cambio que se identifica mediante el método recursivo (es decir, utilizando la descomposición de Cholesky).

En este documento se presenta pruebas de que en México el traspaso es prácticamente completo a los precios de importaciones (en pesos), pero que el mismo va disminuyendo a lo largo de la cadena productiva (es menor para precios al productor y menor todavía para precios al consumidor). Este resultado es congruente con lo que establece la bibliografía y con la experiencia de otros países respecto a que la estabilidad de precios y la efectividad de la política monetaria son determinantes importantes de la magnitud del traspaso del tipo de cambio. Asimismo, se documenta que el efecto es mayor en los bienes comerciables que en los no comerciables.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: la sección I presenta algunas consideraciones teóricas respecto a la relación entre tipo de cambio y precios, y se describe la relación histórica en México entre la inflación y las variaciones nominales del tipo de cambio como una primera ilustración del traspaso de dichas variaciones a los precios. En la sección II se describe los datos así como el modelo de vectores autorregresivos (VAR). En la sección III se muestra los resultados en el traspaso de movimientos del tipo de cambio a los precios de las importaciones, precios al consumidor, así como otros precios a lo largo de la cadena de distribución. La sección IV presenta resultados para algunas submuestras con el fin de analizar los cambios en el grado de traspaso ocurridos a lo largo del tiempo. Al final se presenta las conclusiones.

## I. CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y APROXIMACIÓN AL CASO DE MÉXICO

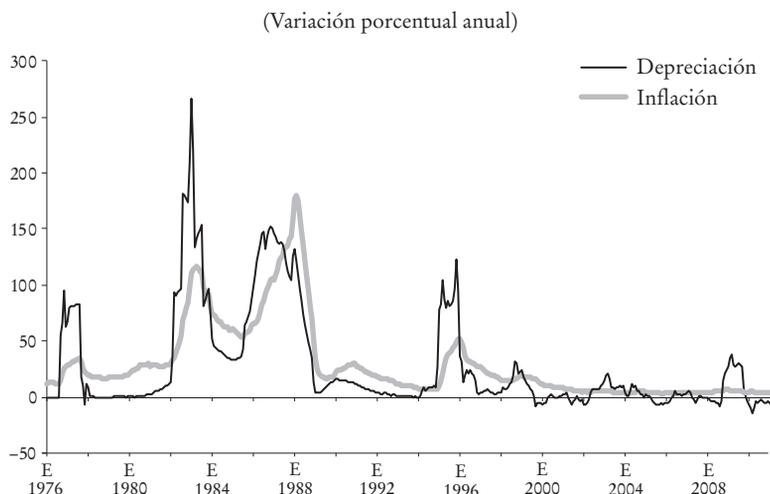
### 1. *Consideraciones teóricas*

En términos generales podemos distinguir entre efectos de primer y segundo orden de movimientos del tipo de cambio en los precios al consumidor. En cuanto a los primeros podemos señalar dos canales: directo e indirecto. El canal directo se observa por medio de un ajuste en el precio de los bienes de consumo importados. Asimismo, los precios de los insumos y bienes de capital importados afectan directamente la estructura de costos de los productores, lo que a su vez se traslada, por lo menos en parte, a los consumidores finales. El efecto indirecto ocurre por medio de los mecanismos que inciden en la demanda interna agregada y que son trasladados a los precios finales. Es decir, una depreciación del tipo de cambio encarecerá los bienes importados respecto a los bienes nacionales, lo que incrementa la demanda de estos últimos, generando presiones al alza de los precios al consumidor. Respecto a los efectos de segundo orden, el canal de transmisión depende de cómo se formen las expectativas de inflación. En un entorno de inflación alta y volátil, y en particular si el compromiso de la autoridad monetaria con la estabilidad de precios no es creíble, las expectativas de inflación tienden a no estar bien ancladas. En ese contexto, existe la posibilidad de que ante el aumento en precios al consumidor asociado a los efectos de primer orden señalados líneas arriba, los agentes económicos, frente a la expectativa de mayor inflación, respondan ajustando sus precios al alza (incluyendo los salarios), lo que genera mayores presiones inflacionarias. Este último canal corresponde a los efectos de segundo orden de movimientos del tipo de cambio en las variaciones en los precios internos.

Una revisión minuciosa de las consideraciones teóricas de la relación entre las variables nominales cambiarias y la inflación se encuentra en Stulz (2007). Dicha revisión considera aspectos microeconómicos y macroeconómicos, así como la relación entre traspaso de movimientos en el tipo de cambio a precios con la política monetaria.

### 2. *Una primera aproximación al caso de México*

Con el fin de dar una perspectiva más amplia al análisis que se presenta más adelante, es útil analizar la relación histórica entre las variaciones del tipo de cambio y la inflación en nuestro país. Para ello, en la gráfica 1 se muestra

GRÁFICA 1. *Inflación y tasa de depreciación nominal (1976-2011)*

FUENTE: Banco de México.

las trayectorias de la inflación y la depreciación nominal del tipo de cambio desde 1976 hasta marzo de 2011. Como puede observarse, de 1976 a 2000 ambas se encontraban estrechamente relacionadas. De hecho, el coeficiente de correlación entre estas dos series para dicho periodo es de 0.81. Las devaluaciones ocurridas en 1976-1977, 1982-1983, 1987-1988 y 1995 estuvieron acompañadas por incrementos importantes en la inflación. A partir de 2001, fecha que coincide con la adopción del esquema de objetivos de inflación, la relación entre la inflación y la depreciación comienza a disminuir. En la misma gráfica también se puede observar que la depreciación de 2008-2009, en comparación con las devaluaciones anteriores, no tuvo efectos importantes en la inflación. En efecto, el coeficiente de correlación entre la inflación y la depreciación nominal de 2001 a marzo de 2011 es de 0.40. Este resultado sugiere que la ausencia de dominancia fiscal así como la instrumentación del régimen de objetivos de inflación ha contribuido a anclar las expectativas de inflación, generando así un ambiente de inflación baja y estable, lo que a su vez ha propiciado un ambiente en el que las depreciaciones del tipo de cambio no parecen tener efectos permanentes en la inflación.

Una manera de calcular el traspaso de los movimientos del tipo de cambio a lo largo del tiempo es estimar una regresión móvil para la tasa de inflación anual contra la tasa de depreciación anual del tipo de cambio, una

constante y un rezago para la inflación, con datos mensuales de 1995 a 2010 y ventanas de cuatro años. Es decir, la primera estimación se realiza utilizando una submuestra de los primeros cuatro años (48 observaciones), mientras que las estimaciones subsecuentes se hacen quitando una observación (la primera) y añadiendo otra al final de la ventana, de manera que ésta se vaya moviendo a lo largo de la muestra completa. En este caso la muestra empieza a partir de que entra en vigor el régimen de libre flotación del tipo de cambio. El modelo utilizado es el siguiente:

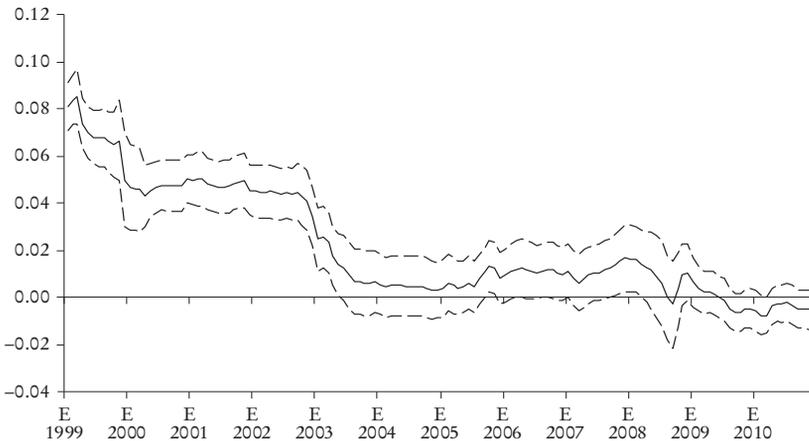
$$\Delta_{12} \log PC_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta_{12} \log PC_{t-1} + \beta_2 \Delta_{12} \log S_t + \varepsilon_t$$

en el que  $PC$  es el índice de precios al consumidor,  $S$  denota el tipo de cambio peso/dólar,  $\Delta_{12}$  representa una diferencia de orden 12 y  $\varepsilon_t$  es un proceso de ruido blanco.

La gráfica 2 muestra el coeficiente de regresión  $\beta_2$  correspondiente a la tasa de depreciación anual desde 1999, año en que termina la primera ventana, así como intervalos a 90% de confianza. Es posible observar que el traspaso, medido de esta manera, parece disminuir a partir de 2003.<sup>2</sup> Esta

GRÁFICA 2. *Regresión móvil entre inflación y depreciación nominal*

(Coeficiente de regresión e intervalos a 90% de confianza)



FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México.

<sup>2</sup> En la gráfica se observa el cambio en 2003 y no en 2001 cuando se adoptó el esquema de objetivos de inflación. Ello se debe a que el uso de ventanas móviles hace que el cambio se detecte después de que ocurrió, ya que las ventanas que lo contienen (hasta cuatro años) incluyen también datos anteriores a la fecha en la que se dio dicho cambio.

evidencia está en línea con la hipótesis de Taylor (2000), la cual indica que en un entorno de inflación baja y estable proveniente de una política monetaria eficiente y creíble, las empresas son menos propensas a transmitir los choques de costos hacia los consumidores, al esperar que las acciones de política monetaria sigan un objetivo explícito de inflación. De hecho, en la gráfica es posible observar que en el entorno de inflación baja y estable que ha tenido México en los años recientes, el traspaso parece haber sido particularmente bajo, como lo indican los valores estimados del coeficiente que son cercanos a 0 en las submuestras más recientes.

## II. EL MODELO EMPÍRICO

El ejercicio anterior no considera las interacciones tanto del tipo de cambio como de la inflación con otras variables macroeconómicas, como la actividad económica o la tasa de interés. Por esta razón, a continuación se estima un modelo que capta estas y otras interacciones y que permite, a la vez, mostrar cómo afectan perturbaciones al tipo de cambio al nivel general de precios.

### 1. Descripción de los datos

Las variables incluidas son las que característicamente se utilizan para modelar economías precios aceptantes en los mercados internacionales, así como para identificar perturbaciones al tipo de cambio. Las variables endógenas son el índice global de la actividad económica (IGAE) ( $Y$ ), la tasa de interés de Cetes a 91 días ( $R$ ), el tipo de cambio peso/dólar ( $S$ ), así como diferentes índices de precios. En el modelo base se considera el índice de precios al consumidor ( $PC$ ), mientras que en el modelo extendido se consideran los índices de precios de importaciones ( $P^m$ ), comerciables al productor ( $PP^c$ ), no comerciables al productor ( $PP^{nc}$ ), comerciables al consumidor ( $P^c$ ), no comerciables al consumidor ( $P^{nc}$ ), y administrados y concertados ( $P^{ac}$ ). El IGAE se incluye en el modelo a fin de controlar por la actividad económica nacional. La tasa de interés se incluye para controlar por la política monetaria.<sup>3</sup> Tam-

<sup>3</sup> En este modelo se utiliza la tasa de interés como el instrumento de política monetaria. No obstante, durante el periodo de estudio se han utilizado otros instrumentos. Entre 1995 y 2008 el Banco de México utilizó un objetivo para los saldos de las cuentas de los bancos en el Banco de México, usualmente denominado "Corto". A partir de 2008 se adoptó oficialmente el uso de la tasa de interés como instrumento de política monetaria. Sin embargo, desde 2004, el instituto central envió señales al mercado acerca de la

bién se incluyen como variables exógenas el índice de producción industrial ( $Y^*$ ), la tasa de bonos del Tesoro a 3 meses ( $R^*$ ) y el índice de precios al consumidor ( $P^*$ ), todas de los Estados Unidos, así como el índice de precios internacionales de las materias primas calculado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) ( $P^{com}$ ). El supuesto de exogeneidad implica que en este VAR las variables de los Estados Unidos y los precios internacionales de las materias primas afectan las variables nacionales pero que, dado que el modelo representa a México como una economía de precios aceptante global, estas últimas no afectan las primeras.

El periodo de estudio comprende de enero de 1997 a diciembre de 2010.<sup>4</sup> Además de analizar la muestra completa, el análisis se realiza también para dos subperiodos, antes y después de junio de 2001. La división se hace en dicho mes por diversas razones. En particular, existen pruebas de un cambio en la persistencia de la inflación alrededor de 2001. En efecto, como se documenta en Chiquiar *et al* (2010), la inflación general parece haber transicionado de ser un proceso con una tendencia estocástica a ser uno estacionario alrededor del año en el que se adoptó en México el esquema de objetivos de inflación. Es posible que ello también haya cambiado el mecanismo de transmisión, por medio del cual factores como la brecha del producto, el tipo de cambio, así como diversos costos, afectan la inflación: por ejemplo, Gaytán y González García (2008) y Sidaoui y Ramos Francia (2008) presentan evidencia respecto al posible cambio en los mecanismos de transmisión de diversos choques hacia la inflación alrededor de este mismo año.

Los datos para México se obtienen del Banco de México, los datos para los Estados Unidos de la Reserva Federal, y el índice de precios de las materias primas del Fondo Monetario Internacional. Los índices de precios de las importaciones se expresan en pesos. El tipo de cambio se refiere al promedio del periodo para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera. Las variables en niveles mencionadas líneas arriba son no estacionarias. Por tanto, las variables se transforman a tasas de crecimiento anuales (a excepción de las tasas de interés).

tasa de interés deseada (Banco de México, 1996, 2007), además de que, por medio del "Corto", el instituto central mandaba señales respecto a cierto objetivo implícito de tasa de interés.

<sup>4</sup> La muestra termina en 2010 ya que el Banco de México, con la participación del INEGI, actualizó la base del INPC, así como las metodologías que se utilizan para compilarlo. La nueva base tiene como periodo de referencia la segunda quincena de diciembre de 2010. Los datos que se utilizan en el presente trabajo para el INPC son base 2002 (segunda quincena de junio). Véase más información en [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx).

## 2. Modelo VAR

El análisis que se presenta en este estudio se basa en un modelo de vectores autorregresivos (VAR), que es un instrumento comúnmente utilizado para estimar el traspaso de los movimientos del tipo de cambio hacia la inflación, tanto en otros bancos centrales como en la academia. A diferencia del ejercicio con ventanas móviles presentado en la sección anterior, el VAR permite analizar el efecto de los choques al tipo de cambio de manera condicionada, es decir, controlando por las otras variables que pudieran afectar a los precios.<sup>5</sup> La representación del modelo en forma reducida es la siguiente:

$$y_t = c + A(L)y_{t-1} + B(L)x_t + u_t$$

en la que  $y_t = [\Delta_{12} \log Y_t, \Delta_{12} R_t, \Delta_{12} \log S_t, \Delta_{12} \log PC_t]$  es el vector de variables endógenas,  $x_t = [\Delta_{12} \log Y_t^*, \Delta_{12} \log R_t^*, \Delta_{12} \log P_t^*, \Delta_{12} \log P_t^{com}]$  denota el vector de variables exógenas,  $c$  representa un vector de constantes,  $u$  es un vector de residuales, y  $A(L)$  y  $B(L)$  son matrices de polinomios en el operador rezago  $L$ . Todas las variables se expresan en tasas de crecimiento anual, a excepción de las tasas de interés. Se empleó el criterio de información bayesiano (CIB) para evaluar el número de rezagos necesario, con el cual se determinó que un rezago captaba adecuadamente la dinámica del sistema.

Por otra parte, también se presenta resultados desagregando los precios internos. El vector de variables endógenas utilizado en el modelo completo es el siguiente:

$$y_t = \begin{bmatrix} \Delta_{12} \log Y_t, \Delta_{12} R_t, \Delta_{12} \log S_t, \Delta_{12} \log P_t^m, \Delta_{12} \log PP_t^c \\ \Delta_{12} \log PP_t^{nc}, \Delta_{12} \log P_t^c, \Delta_{12} \log P_t^{nc}, \Delta_{12} \log P_t^{ac} \end{bmatrix}$$

El objetivo principal de este modelo es obtener evidencia acerca de la respuesta dinámica de los diferentes precios ante choques en el tipo de cambio. Para ello, se introduce restricciones que permitan identificar dichos choques. Con base en McCarthy (2000), Hahn (2003) y Stulz (2007), se utiliza

<sup>5</sup> El periodo de estudio con el modelo VAR empieza en 1997 y no en 1995, cuando entró en vigor el régimen de libre flotación del tipo de cambio, ya que se considera que los datos de 1995 y, en menor medida, de 1996, pudieran presentar una dinámica diferente al corresponder a un periodo de transición entre la crisis y el nuevo equilibrio de la economía.

restricciones de corto plazo en los efectos contemporáneos de las innovaciones estructurales en las variables del modelo. Los residuales en forma reducida del VAR  $u$  son ortogonalizados utilizando una descomposición de Cholesky de la matriz  $\Omega$  para producir las innovaciones estructurales  $\varepsilon$ , es decir:

$$C\varepsilon_t = u_t$$

en el que  $C$  es la matriz triangular inferior de Cholesky, con 1 en su diagonal principal.<sup>6</sup>

El mecanismo utilizado para identificar los choques al tipo de cambio es recursivo. Para la primera variable en el VAR (el IGAE), el término de error ortogonalizado está dado por  $\varepsilon_{1t} = u_{1t}$ . Para la variable  $j > 1$ , el término de error correspondiente está dado por  $\varepsilon_{jt} = u_{jt} - c_{j,1}\varepsilon_{1t} \dots - c_{j,j-1}\varepsilon_{j-1,t}$ , en el que  $c_{j,t}$  corresponde a los elementos de la matriz de Cholesky  $C$ . El tipo de cambio se ordena antes que los precios, lo cual permite que los choques en el primero se traspasen inmediatamente hacia los segundos. También implica que la autoridad monetaria observa los choques de precios con un rezago. Con base en Peersman y Smets (2001) y Kim y Roubini (2000), el IGAE se ordena en primer lugar. Esto implica que la actividad real reacciona con un rezago ante choques en la tasa de interés, mientras que el tipo de cambio responde inmediatamente a los choques en el IGAE y en la tasa de interés. Estos supuestos nos permiten recuperar las series de los choques al tipo de cambio.

El ordenamiento de las variables en el modelo con nueve variables implica que los choques del tipo de cambio afectan contemporáneamente a los precios a lo largo de la cadena de distribución, que va desde las importaciones hacia el productor y, finalmente, al consumidor. Este ordenamiento ha sido utilizado por Choudhri *et al* (2005), Hahn (2003) y McCarthy (2000). Las funciones de impulso respuesta pueden ser sensibles al ordenamiento utilizado. Por ello se examina la sensibilidad de los resultados ante distintos ordenamientos, aunque no se presenta los resultados para conservar espacio. Dada la baja correlación contemporánea entre los residuales de las variables utilizadas, los resultados son sólidos ante distintos ordenamientos.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> La matriz simétrica definida positiva  $\Omega$  se puede descomponer en matrices triangular inferior  $C$  y diagonales  $D$  tales que  $\Omega = CDC'$ . Esta descomposición produce términos de error no correlacionados por construcción, es decir  $E[\varepsilon_t \varepsilon_t'] = D$ .

<sup>7</sup> La única correlación entre los residuales mayor a 0.3 es entre el tipo de cambio y la tasa de inte-

Cabe aclarar que el uso de este VAR recursivo para identificar el choque de tipo de cambio presenta tanto ventajas como desventajas. Dentro de las primeras, el VAR considera todas las variables que usualmente se incluyen en modelos macroeconómicos de pequeña escala para economías pequeñas y abiertas. Además, el ordenamiento utilizado y el enfoque recursivo también han sido empleados en otros estudios internacionales para analizar las dinámicas de los precios ante diversos choques. Dentro de las desventajas, se puede mencionar que este VAR no considera las posibles relaciones de largo plazo entre las variables, ni cambios estructurales que pudieran haber ocurrido en la muestra utilizada, así como otros mecanismos de identificación de los choques, como los presentados por un VAR estructural, o por un VAR con restricciones derivadas de modelos microfundamentados. Sin embargo, cabe aclarar que los resultados son congruentes con los obtenidos con un VAR estimado en los niveles de las variables, lo que toma en cuenta las posibles relaciones de largo plazo entre las variables. Así también, al hacer un análisis por submuestras, como el que se presenta líneas abajo, se reduce la desventaja de no tomar en cuenta posibles cambios estructurales.

### III. EFECTOS DE MOVIMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO EN LA INFLACIÓN

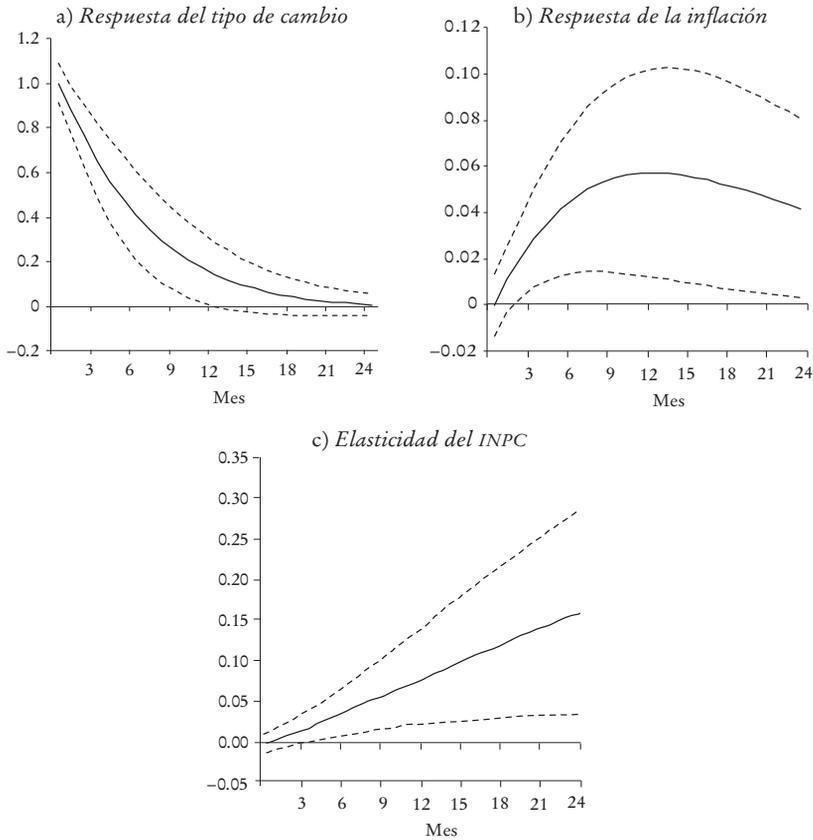
#### 1. *Efectos en el índice de precios al consumidor*

Utilizando el modelo VAR explicado en la sección anterior, se estima el traspaso de los movimientos del tipo de cambio en los diferentes precios por medio de las funciones de impulso respuesta. El sistema es perturbado por un choque unitario en el tipo de cambio, el cual representa una depreciación de 1% en el tipo de cambio. En la gráfica 3 se muestran los impulsos respuesta del choque del tipo de cambio tanto al INPC como al propio tipo de cambio. Las respuestas son presentadas para un horizonte de 24 meses con intervalos a 90% de confianza. Se utiliza el método analítico para estimar los errores estándar de las funciones de impulso respuesta. Véase pormenores de la estimación en Lütkepohl (1989).

La gráfica 3a muestra la respuesta del propio tipo de cambio ante una depreciación de 1%. Este es el choque que se utiliza para analizar las dinámicas de los precios. A pesar de que el ejercicio consiste en observar la

rés. Sin embargo, los resultados aquí presentados son sólidos cuando se cambia el orden entre dichas variables en el modelo.

GRÁFICA 3. Efecto de una depreciación en el tipo de cambio y en el INPC  
(Muestra: 1997M1 – 2010M12)



FUENTE: Estimaciones realizadas utilizando datos de Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

respuesta de los diferentes índices de precios ante un choque de una sola vez en el tipo de cambio, el modelo considera la dinámica de este último. Así, en esta gráfica es posible observar que el choque inicial tarda aproximadamente 24 meses en desaparecer.

En la gráfica 3b se muestra la dinámica de traspaso de movimientos del tipo de cambio en la inflación del INPC. Esta gráfica corresponde al impulso respuesta que característicamente se presenta en estudios que utilizan modelos VAR. Sin embargo, para facilitar la interpretación, la gráfica 3c muestra el efecto en términos de elasticidades. La elasticidad de traspaso acumulado (PT) en el periodo  $\tau$  se calcula de la siguiente manera:

$$PT = \frac{\Delta\%P_{t, t+\tau}}{\Delta\%S_{t, t+\tau}}$$

en la que  $\Delta\%P_{t, t+\tau}$  es el cambio porcentual en el nivel de los precios  $\tau$  periodos después del choque, y  $\Delta\%S_{t, t+\tau}$  denota el cambio porcentual en el tipo de cambio en el mismo periodo.

En este caso, el eje vertical indica el cambio acumulado en la inflación ante una depreciación de 1% en el tipo de cambio. Las respuestas acumuladas de la inflación pueden interpretarse como cambios porcentuales en el índice de precios ante una depreciación de 1% en el tipo de cambio, es decir, elasticidades de traspaso. Como puede observarse, la elasticidad de traspaso es positiva y estadísticamente significativa. En el largo plazo esta elasticidad es de aproximadamente 0.16.

Cabe señalar que una depreciación del tipo de cambio actúa como un choque de costos para las empresas, el cual es transmitido hacia los consumidores, dependiendo de factores como la estructura de mercado, las elasticidades precio de la demanda de bienes y servicios, así como de diversas rigideces nominales y reales (como pueden ser los “costos de menú”). En una economía aceptante de precios en los mercados internacionales, se espera que, en general, el traspaso de fluctuaciones cambiarias a los precios de los bienes comerciables sea completo. Cuando se comercian bienes homogéneos en un mercado mundial integrado, el arbitraje elimina el diferencial de precios expresados en una moneda común. Esto quiere decir que se cumple la ley de un solo precio, y que una depreciación implicará un aumento de los precios internos en la misma magnitud para restablecer la proporción de precios relativos, por lo menos en el largo plazo. Sin embargo, Dornbusch (1987) muestra que en situaciones de competencia imperfecta, o de sustitución imperfecta entre los bienes nacionales e importados, el traspaso del tipo de cambio puede ser incompleto. Esto se debe a que las empresas cambian estratégicamente la manera de fijar precios y las familias alteran sus pautas de consumo para incrementar o disminuir la demanda de bienes de consumo.

## *2. Efectos en los índices de precios a lo largo de la cadena de distribución*

En esta subsección se presenta los resultados de estimar los efectos de las perturbaciones al tipo de cambio a lo largo de la cadena de distribución para la muestra completa (enero de 1997 a diciembre de 2010). La determinación

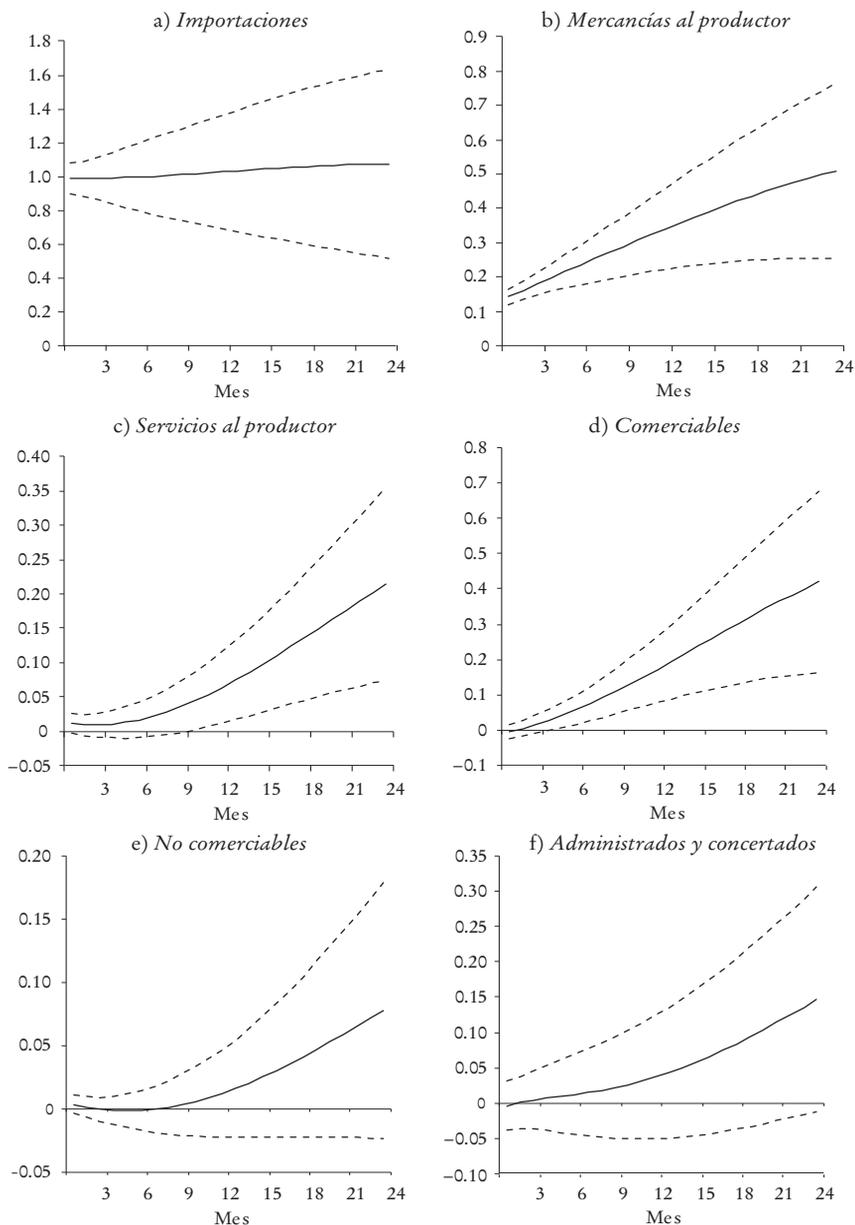
de los precios se realiza en tres esferas diferentes: los precios de bienes importados, los precios al productor y los precios el consumidor. En cada uno de estas esferas, los precios están afectados por choques de oferta y de demanda internos, así como por choques externos. En presencia de rigideces de precios, se pueden presentar rezagos en el ajuste de los precios, lo cual implica una disminución en la velocidad de ajuste a lo largo de la cadena de distribución (Blanchard, 1987).

a) *Efectos en los precios de las importaciones.* La gráfica 4 muestra las funciones de impulso respuesta de un choque al tipo de cambio en los distintos índices a lo largo de la cadena de distribución. Se observa que el traspaso hacia los precios de las importaciones (gráfica 4a) es el más alto, siendo la elasticidad de traspaso en el primer periodo aproximadamente igual a la unidad. Esto puede explicarse porque dicho índice contiene bienes comerciables. Como indican los intervalos de confianza para el impulso respuesta, el efecto del tipo de cambio en los precios de las importaciones es estadísticamente significativo.

b) *Efectos en los precios al productor.* Como se observa en la gráfica 4b, la respuesta del índice de precios al productor de mercancías es menor a las respuestas de los precios de las importaciones. La elasticidad el primer periodo es de 0.14 y llega a ser alrededor de 0.5 a los 24 meses después del choque. La respuesta del índice de precios de servicios al productor (gráfica 4c) es todavía menor y es estadísticamente no significativa durante los primeros nueve meses después del choque. Este resultado se debe fundamentalmente a que dicho índice se compone de bienes no comerciables. A partir del periodo 10 la elasticidad es positiva y estadísticamente significativa y llega a ser de 0.2 a los 24 meses después del choque.

c) *Efectos en los precios al consumidor.* La elasticidad de traspaso de los choques en el tipo de cambio hacia los precios al consumidor de bienes comerciables es de aproximadamente 0.04 después de seis meses y llega a ser de 0.4 al cabo de 24 meses después del choque (gráfica 4d). Este resultado es congruente con otros estudios de traspaso de choques al tipo de cambio a nivel internacional, por ejemplo, McCarthy (2000) y Gagnon e Ihrig (2004). Como indican las gráficas, la magnitud del traspaso va disminuyendo a lo largo de la cadena de producción, hasta ser estadísticamente igual a 0 en los precios al consumidor de bienes no comerciables (gráfica 4e). Asimismo, como se indica en la gráfica 4f, para el caso del índice de precios de bienes administrados y concertados, los efectos del tipo de cambio son estadísticamente no significativos.

GRÁFICA 4. Efecto de una depreciación en distintos índices de precios  
(Elasticidades. Muestra: 1997M1-2010M12)



FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

Estos resultados indican que efectivamente las empresas responden ante choques al tipo de cambio y que, entre otros, posiblemente existe poder de mercado a lo largo de la cadena de producción, que el contenido de valor producido internamente va en aumento, y que la estabilidad macroeconómica, en particular de la inflación, permite que los choques asociados a cambios en la divisa tiendan a ser percibidos como transitorios. Como se describió líneas arriba, el traspaso es más alto en los precios de las importaciones, luego en los precios al productor y finalmente en los precios al consumidor. Esto puede deberse a que existe una menor fracción de los bienes afectados por los choques correspondientes en los índices de precios en las últimas etapas de la cadena de distribución. Es decir, la proporción de bienes comerciables, que son más propensos a choques externos, tiende a disminuir a lo largo de la cadena de distribución. Los índices de precios incorporan diferentes costos como transporte y distribución (Burstein *et al.*, 2003), con lo cual el traspaso disminuye a lo largo de la cadena productiva. El índice de precios de importaciones recibe el mayor efecto porque está integrado por bienes comerciables que se consideran bienes que están en la primera etapa del proceso de producción. Por otra parte, el índice de precios al consumidor recibe un efecto rezagado y menor debido a que es la última etapa de la cadena de distribución. Para la producción de bienes de consumo se combinan los bienes de importación con bienes producidos dentro del país (Bacchetta y Van Wincoop, 2002).

#### IV. CAMBIOS EN EL GRADO DE TRASPASO DE MOVIMIENTOS EN EL TIPO DE CAMBIO A PRECIOS

En esta sección se presenta los resultados que permiten comparar el efecto traspaso para ambos periodos en que se divide la muestra, es decir, antes y después de junio de 2001. Utilizando el mismo modelo VAR, se encuentra pruebas de un cambio en el efecto traspaso a partir de dicha fecha. Como se dijo líneas arriba, en ese año el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación, lo que ha sido un factor determinante para lograr la estabilidad de precios. Ahora bien, en una economía con estabilidad de precios, los choques de costos asociados a fluctuaciones cambiarias tienden a ser percibidos como transitorios por las empresas, por lo que éstas son menos propensas a transmitir dichos choques de costos hacia los consumidores.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Esta evidencia está relacionada, como encuentran Choudhri y Hakura (2006) en un análisis in-

Este fenómeno obedece primordialmente a que los agentes esperan que las acciones de política monetaria sigan un objetivo explícito de inflación (Taylor, 2000). Por su parte, un menor traspaso del tipo de cambio da mayor libertad para perseguir una política monetaria independiente y facilita el control de la inflación.

### 1. *Evidencia de cambios en el grado de traspaso en el índice de precios al consumidor*

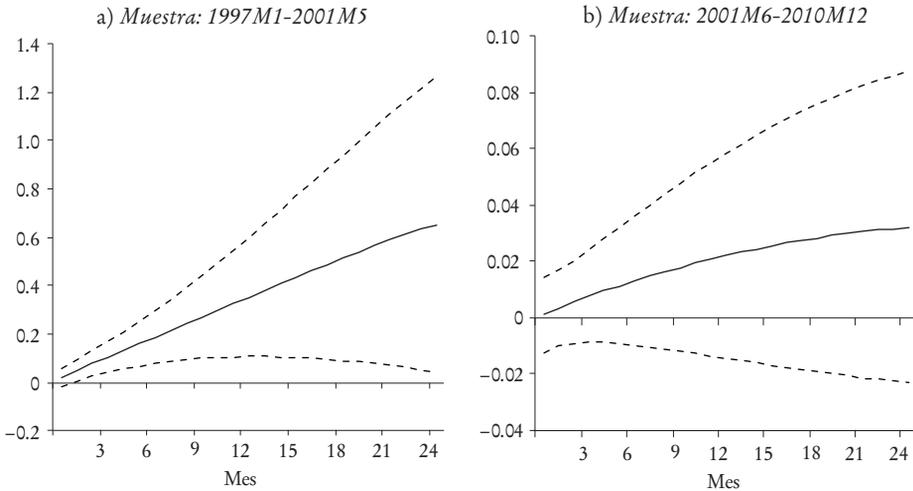
La gráfica 5a y 5b muestran los impulso respuesta de un choque al tipo de cambio en el índice de precios al consumidor antes y después de junio 2001, respectivamente. Como puede observarse en la gráfica de la izquierda, la elasticidad de traspaso es mayor para el periodo anterior a junio de 2001. Antes del cambio en persistencia de la inflación (documentado en Chiquiar *et al*, 2010), alrededor de 63% de la depreciación era transferida hacia los precios en el largo plazo. Después del cambio en persistencia, menos de 3% de la depreciación nominal es transferida hacia los precios en el largo plazo, además de que esta respuesta es estadísticamente no significativa. Es decir, a partir de 2001 los choques de tipo de cambio parecen tener efectos considerablemente menores en la inflación.

Los resultados presentados en el cambio en el traspaso están en línea con la hipótesis de Taylor (2000), la cual indica que la inflación baja y estable proveniente de una política monetaria eficiente y creíble tiene un efecto amortiguador en la inclinación de las empresas a transmitir los choques de costos. Esto ocurre fundamentalmente en virtud de que en un ambiente de este tipo, con un ancla monetaria creíble, no toda depreciación se considera como perdurable, ya que se percibe que los movimientos en el tipo de cambio también pueden ser en sentido contrario. En esas circunstancias los trabajadores también tenderán a moderar sus demandas por incrementos salariales en un entorno con un tipo de cambio más depreciado. Así, cuando las personas esperan que la autoridad monetaria actúe decididamente para mantener la inflación controlada, se muestran menos propensos a cambiar los precios ante una depreciación. Esto ocurre, al igual que en el caso de las

ternacional, con el hecho de que el régimen monetario es un determinante importante del grado del traspaso. De la misma manera, es congruente con lo presentado por Gagnon e Ihrig (2004) y Bailliu y Fujii (2004), quienes documentan una disminución en el traspaso del tipo de cambio hacia los precios al consumidor en la mayoría de los países industrializados.

GRÁFICA 5. *Cambio en el traspaso de perturbaciones al tipo de cambio en el movimiento en el INPC*

(Elasticidades)



FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

empresas, debido a que en un ambiente de estabilidad de precios y con un régimen de tipo de cambio flexible, las personas tienden a percibir los choques al tipo de cambio como transitorios. De esta manera, el traspaso puede disminuir con una política monetaria adecuada.

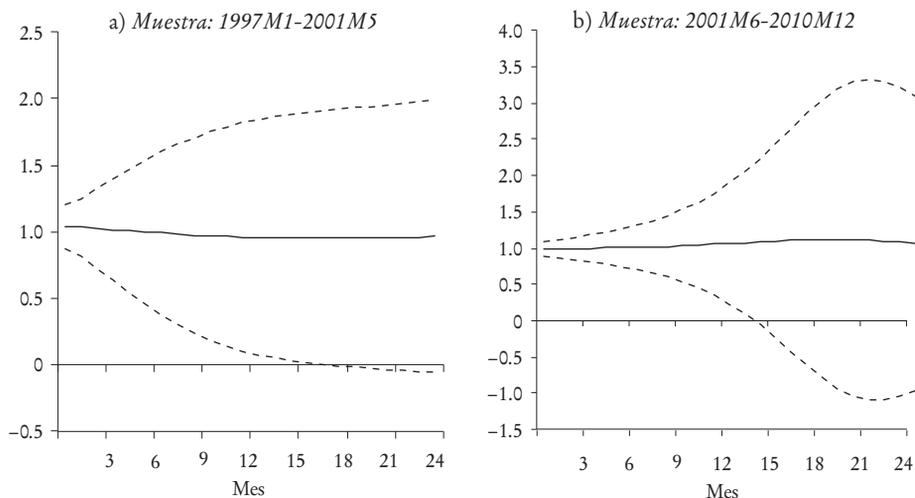
## 2. Evidencia de cambios en el grado de traspaso a lo largo de la cadena de distribución

En esta subsección se presenta las funciones de impulso respuesta acumuladas de un choque al tipo de cambio en los distintos índices de precios a lo largo de la cadena de distribución para los periodos anterior y posterior a 2001.

a) *Evidencia de cambios en el traspaso a los precios de las importaciones.* La gráfica 6a muestra las funciones de impulso respuesta de un choque al tipo de cambio en las importaciones para el periodo anterior a la adopción del régimen de objetivos de inflación. Como se observa, el traspaso hacia los precios de las importaciones es el más alto, siendo la elasticidad de traspaso en el primer periodo aproximadamente igual a la unidad. Después de

GRÁFICA 6. *Efecto de una depreciación en el índice de precios de importaciones*

(Elasticidades)



FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

17 meses el efecto del tipo de cambio en los precios de las importaciones se torna estadísticamente no significativo. Por su parte, la gráfica 6b muestra el mismo efecto para el periodo posterior a junio de 2001. Se puede observar que el efecto del tipo de cambio es menos persistente que en el caso anterior, ya que deja de ser estadísticamente significativo 15 meses después del choque.

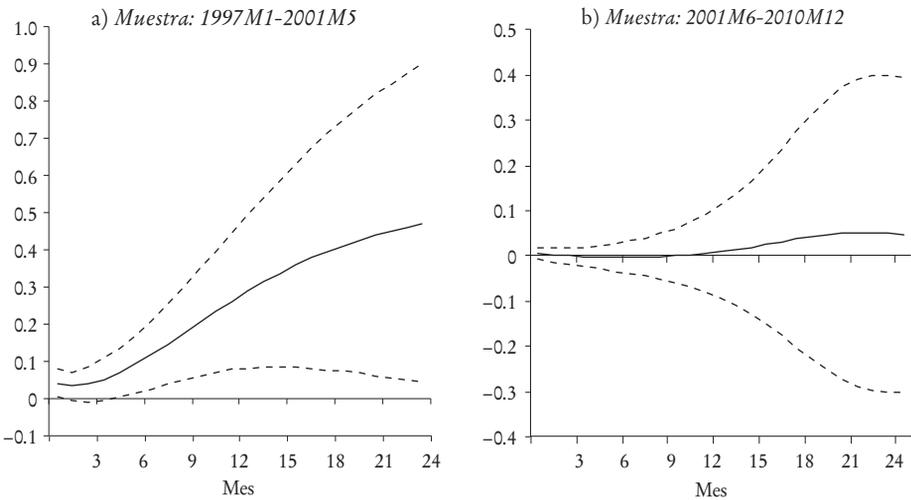
b) *Evidencia de cambios en el traspaso a los precios al productor.* La gráfica 7 muestra las funciones de impulso respuesta de un choque al tipo de cambio en los índices de precios al productor tanto de mercancías como de servicios para ambas muestras. Al igual que en la muestra completa, la respuesta del índice de precios al productor de mercancías es menor a las respuestas de los precios de las importaciones. Para el periodo anterior a la adopción del esquema de objetivos de inflación, la elasticidad llega a ser de 0.57 a los 24 meses después del choque (gráfica 7Aa). Por otra parte, para el periodo posterior a junio de 2001, la elasticidad del índice de precios al productor de mercancías es de menor magnitud (llega a ser de 0.2 en su punto más alto). Además, el efecto desaparece más rápidamente, a los 10 meses después del choque (gráfica 7Ab).

GRÁFICA 7. Efecto de una depreciación en el índice de precios al productor  
(Elasticidades)

A. Mercancías



B. Servicios



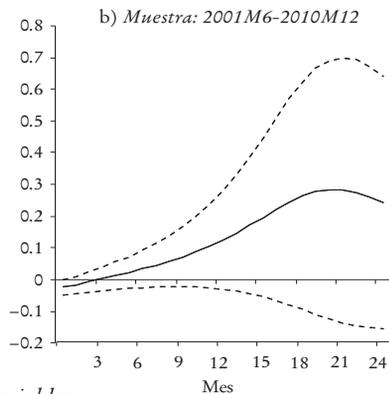
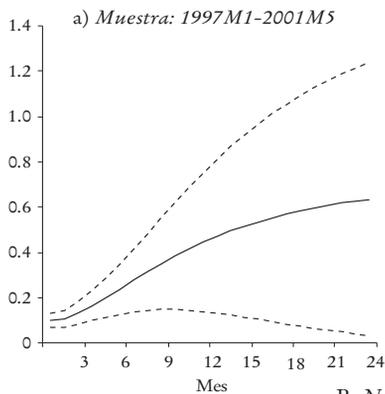
FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

Por su parte, la respuesta del índice de precios al productor de servicios, ilustrada en la gráfica 7Ba, es menor que la respuesta del índice de precios al productor de mercancías, lo cual se debe fundamentalmente a que dicho

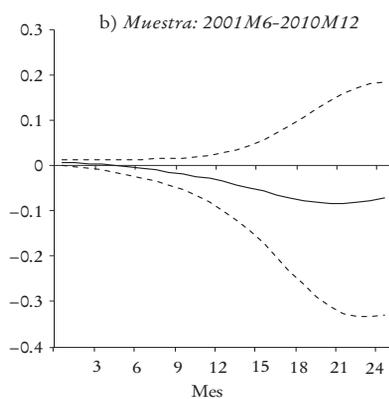
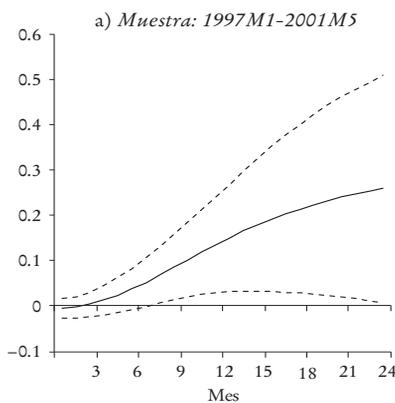
## GRÁFICA 8. Efecto de una depreciación en el índice de precios al productor

(Elasticidades)

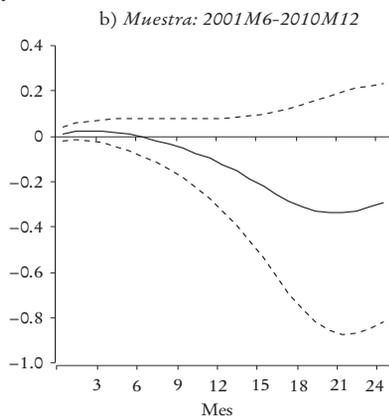
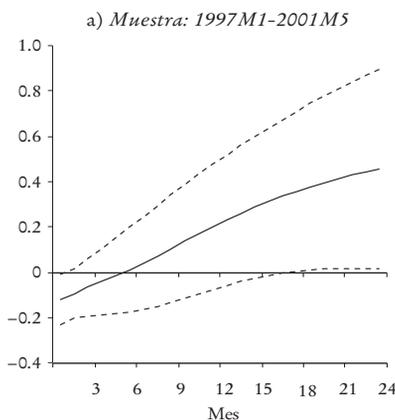
### A. Comerciables



### B. No comerciables



### C. Administrados y concertados



FUENTE: Estimaciones realizadas con datos del Banco de México, Reserva Federal de Estados Unidos y FMI.

índice se compone de bienes no comerciables. Finalmente, el efecto en el índice de precios al productor de servicios es estadísticamente no significativo para el periodo posterior a la adopción del esquema de objetivos de inflación (gráfica 7Bb).

c) *Evidencia de cambios en el traspaso a los precios al consumidor.* La gráfica 8 muestra las funciones de impulso respuesta de un choque al tipo de cambio en los índices de precios al consumidor, desagregados como comerciables, no comerciables y administrados y concertados. Para el periodo anterior a junio de 2001 la elasticidad de traspaso de los choques en el tipo de cambio hacia los precios al consumidor de bienes comerciables es de aproximadamente 0.2 después de 6 meses y llega a ser de 0.6 al cabo de 12 meses después del choque (gráfica 8Aa). Por otra parte, el mismo efecto es estadísticamente no significativo para el periodo posterior a la adopción del esquema de objetivos de inflación (gráfica 8Ab). Por su parte, para los bienes no comerciables (gráfica 8B) el efecto de largo plazo es cercano a 0.3 para la primera muestra, mientras que no es estadísticamente significativo para la muestra a partir de mediados de 2001. Finalmente, para el caso de los bienes y servicios administrados y concertados (gráfica 8C) el efecto de largo plazo en la muestra de 1997 a 2001 es de aproximadamente 0.5 mientras que, al igual que en los casos anteriores, el efecto es estadísticamente no significativo a niveles tradicionales en la muestra más reciente.

En suma, los resultados anteriores indican que tanto la magnitud como la velocidad de respuesta de los índices de precios analizados ante choques en el tipo de cambio han disminuido con el cambio de régimen que ocurrió en 2001. Taylor (2000) sugiere que la intensidad del traspaso del tipo de cambio descende en la medida en que la inflación disminuye, principalmente porque se reduce el poder de las empresas para la determinación de sus precios. Cuando la inflación es alta, la variación en el precio de un bien se debe en mayor grado al cambio en los precios y en menor medida a un cambio en el precio relativo. Por otra parte, cuando la inflación es baja los cambios en el precio de un bien se deben en mayor grado a los cambios en los precios relativos. De la misma manera, en escenarios de alta inflación existe una mayor incertidumbre en las expectativas de inflación, por lo cual es más difícil distinguir qué parte de las variaciones en los precios se deben a cambios en los precios, y qué parte se debe a cambios en el nivel general de precios. En ese caso, para las empresas es más fácil traspasar incrementos en el precio de sus insumos a sus precios de venta.

Esta hipótesis sugiere que, una vez que se logra estabilizar la inflación en montos bajos, el traspaso del tipo de cambio se debilita, y las fluctuaciones de éste ejercen menos presión en la inflación. Así, la economía comienza a experimentar los beneficios de un tipo de cambio flexible. Con este régimen, las tasas de interés se determinan de manera que se logre la estabilidad de precios, mientras que el tipo de cambio nominal se ajusta libremente de manera que las cuentas externas también alcancen un equilibrio. Una vez que se logra la estabilidad de precios, cuando la economía es afectada por una perturbación adversa a los términos de intercambio, la depreciación necesaria del tipo de cambio real se logra mucho más rápido cuando se deprecia el tipo de cambio nominal que cuando se espera a que disminuyan los precios, como se requeriría con un tipo de cambio fijo. Por último, también el sector real se aísla de perturbaciones externas. Esto fue precisamente lo que sucedió en México en respuesta a la crisis financiera internacional de fines de 2008. En efecto, cuando la economía mexicana fue afectada por diversos choques externos adversos, el tipo de cambio nominal se depreció inmediatamente, en un contexto en el que la inflación fue poco afectada, lo que permitió que el tipo de cambio real también se depreciara y que el ajuste en las cuentas externas se diera de manera ordenada.

### CONCLUSIONES

En este artículo se analiza de manera empírica los efectos de las perturbaciones al tipo de cambio en los precios en México. La evidencia presentada es congruente con lo que establece la bibliografía y con la experiencia de otros países respecto a la importancia de la estabilidad de precios y la efectividad de la política monetaria como determinantes de la magnitud del traspaso del tipo de cambio. En particular, se encuentra que en México el traspaso es prácticamente completo en los precios de importaciones (en pesos), pero que el mismo va disminuyendo a lo largo de la cadena productiva (es menor para precios al productor y menor todavía para precios al consumidor). Asimismo, se documenta que el efecto es mayor en los bienes comerciables que en los no comerciables.

Los resultados presentados sugieren que la magnitud del traspaso ha disminuido después de 2001, fecha que coincide con un cambio en la persistencia en la inflación, así como con la entrada en vigor del esquema de objetivos de inflación. De esta manera, la evidencia es compatible con la premisa de

que un esquema de política monetaria que permite tener una inflación baja y estable, así como expectativas de inflación ancladas, también permite que los precios al consumidor sean menos afectados por fluctuaciones en el tipo de cambio.

Los resultados respecto al comportamiento de los índices de precios agregados y de los precios individuales serán útiles en la construcción de modelos macroeconómicos estructurales que pueden ser usados para la elaboración de pronósticos, así como para el análisis de la política monetaria en México.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacchetta, P., y E. van Wincoop (2002), "Why Do Consumer Prices React Less than Import Prices to Exchange Rates?", Working Paper 9352, NBER.
- Bailliu, J., y E. Fujii (2004), "Exchange Rate Pass-Through and the Inflation Environment in Industrialized Countries: An Empirical Investigation", Bank of Canada Working Paper 21.
- Banco de México (1996), *Informe sobre la política monetaria*, septiembre.
- \_\_\_\_ (2007), *Informe sobre la inflación*, julio-septiembre.
- \_\_\_\_ (2011), *Informe sobre la inflación*, octubre-diciembre.
- Baqueiro, A., A. Díaz de León y A. Torres (2004), "¿Temor a la flotación o a la inflación? La importancia del traspaso del tipo de cambio a los precios", *Revista ESPE*, 44, pp. 64-94.
- Blanchard, O. (1987), "Aggregate and Individual Price Adjustment", *Brookings Papers of Economic Activity*, 1, pp. 57-122.
- Burstein, A. T., J. C. Neves y S. Rebelo (2003), "Distribution Costs and Real Exchange Rate Dynamics During Exchange-Rate-Based Stabilizations", *Journal of Monetary Economics*, 50, pp. 1189-1214.
- Chiquiar, D., E. A. Noriega y M. Ramos Francia (2010), "A Time Series Approach to Test a Change in Inflation Persistence: The Mexican Experience", *Applied Economics* 42, 24, pp. 3067-3075.
- Choudhri, E. U., H. Faruquee y D. S. Hakura (2005), "Explaining the Exchange Rate Pass-Through in Different Prices", *Journal of International Economics*, 65, 2, páginas 349-374.
- \_\_\_\_, y D. S. Hakura (2006), "Exchange Rate Pass-through to Domestic Prices: Does the Inflationary Environment Matter?", *Journal of International Money and Finance*, 25, 4, pp. 614-639.
- Conesa, A. (1998), "Pass-through del tipo de cambio y del salario: Teoría y evidencia para la industria manufacturera en México", Banco de México, Documento de Investigación 1998-03.

- Dornbusch, R. (1987), "Exchange Rates and Prices", *American Economic Review*, 77, pp. 93-106.
- Gagnon, J. E., y J. Ihrig (2004), "Monetary Policy and Exchange Rate Pass-Through", *International Journal of Finance and Economics*, 9, 4, pp. 315-338.
- Garcés, D. (1999), "Determinación del nivel de precios y la dinámica inflacionaria en México", Banco de México, Documento de Investigación 1999-07.
- Gaytán, A., y J. González García (2008), "Cambios estructurales en el mecanismo de transmisión de la política monetaria en México: Un enfoque VAR no lineal", *Monetaria*, 30, 4, pp. 367-404.
- Goldfajn, I., y S. Ribeiro da Costa (2000), *The Pass-Through from Depreciation to Inflation: A Panel Study*, Río de Janeiro, Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro.
- González, J. A. (1998), "Regímenes comerciales y el traspaso del tipo de cambio: ¿Hay un enigma mexicano?", *EL TRIMESTRE ECONÓMICO*, vol. LXV, núm. 257, pp. 49-97.
- Hahn, E. (2003), "Pass-Through of External Shocks to Euro Area Inflation", European Central Bank, Working Paper 243.
- Hausmann, R., U. Panizza y E. Stein (2001), "Why do Countries Float the Way they Float?", *Journal of Development Economics*, 66, 2, pp. 387-414.
- Kim, S., y N. Roubini (2000), "Exchange Rate Anomalies in the Industrial Countries: A Solution with a Structural VAR Approach", *Journal of Monetary Economics*, 45, 3, pp. 561-586.
- Lütkepohl, H. (1989), "A Note on the Asymptotic Distribution of Estimated VAR Models with Orthogonal Residuals", *Journal of Econometrics*, 42, 3, pp. 371-376.
- McCarthy, J. (2000), "Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in some Industrialized Economies", BIS Working Paper, núm. 79.
- Obstfeld, M. (1982), "Aggregate Spending and the Terms of Trade: Is there a Laursen-Metzler Effect?", *Quarterly Journal of Economics*, 97, 2, pp. 251-270.
- Peersman, G., y F. Smets (2001), "The Monetary Transmission Mechanism in the Euro Area: More Evidence from VAR Analysis", European Central Bank Working Paper 91.
- Santaella, J. (2002), "El traspaso inflacionario del tipo de cambio, la paridad del poder de compra y anexas: La experiencia mexicana", *Gaceta de Economía*, ITAM, 7, 2, pp. 427-464.
- Schwartz, M. J., A. Tijerina y L. Torre (2002), "Salarios, tipo de cambio y dinámica inflacionaria en México: 1995-2002", *Gaceta de Economía*, ITAM, 8, 15, pp. 71-101.
- Sidaoui, J., y M. Ramos Francia (2008), "The Monetary Transmission Mechanism in Mexico: Recent Developments", *Transmission Mechanisms for Monetary Policy in Emerging Market Economies*, BIS Papers 35, pp. 363-394.
- Stulz, J. (2007), "Exchange Rate Pass-through in Switzerland: Evidence from Vector Autorregressions", *Swiss National Bank Economic Studies*, 4.
- Taylor, J. B. (2000), "Low Inflation, Pass-through, and the Pricing Power of Firms", *European Economic Review*, 44, pp. 1389-1408.