

## Traspaso Depreciación-Inflación en México: Análisis de Precios al Consumidor y Productor

Jorge González

Instituto Econofinanzas

Eduardo Saucedo<sup>1</sup>

EGADE Business School, Tecnológico de Monterrey

(Primera recepción: 25/abril/2017, última recepción: 17/noviembre/2018,  
aceptado: 12/diciembre/2017)

### Resumen

En este trabajo se analizan los traspasos de movimientos del tipo de cambio a distintos índices de precios en México, con énfasis en las subdivisiones de precios al productor. Para las estimaciones se implementa un modelo VAR con frecuencia mensual de enero de 2004 a noviembre de 2016. Después se crean funciones de impulso respuesta las cuales ayudan a medir el impacto de shocks cambiarios en precios. Los resultados muestran que la elasticidad de traspaso es baja para los precios al consumidor y productor, pero se incrementan en el periodo más reciente. Los sectores de la minería y las manufacturas son los rubros que más reaccionan a cambios en el tipo de cambio. Se considera importante que el banco central supervise continuamente las industrias que tiene un mayor pass-through y verifique su efecto sobre los precios al consumidor. Este documento a diferencia de la mayoría también analiza los precios al productor. Los resultados concluyen que periodos largos de depreciación del peso mexicano, si logran afectar el nivel de precios de la economía.

*Clasificación JEL:* E30, E31, E58, F30, F31, F41

*Palabras clave:* Inflación, Precios al Consumidor, Precios al Productor, Tipo de Cambio, Pass-Through

## Pass-Through of Depreciation to Inflation in Mexico: An Analysis of the Consumer Price and Producer Price Indexes

### Abstract

This paper analyses the exchange rate pass-through to different price indices in Mexico, placing emphasis on the producer prices subdivisions. A VAR model is implemented for the estimations, using a monthly frequency from January 2004 to November 2016. Subsequently, response impulse functions that help measure the impact of the exchange rate shocks on prices are created. The results show that the pass-through elasticity is low for the consumer and producer prices, but it increases in the most recent period. The mining and manufacturing sectors are the sectors that reacted the most to changes in the exchange rate. The fact that the central bank continuously supervises the industries with greater pass-through and verifies its effects on the consumer prices is considered significant. This paper, unlike most others, also analyses producer prices. The results conclude that long periods of depreciation of the Mexican peso do affect the price levels in the economy.

*JEL Classification:* E30, E31, E58, F30, F31, F41

*Keywords:* Inflation, Consumer Prices, Producer Prices, Exchange Rate, Pass-Through

<sup>1</sup>EGADE Business School, Departamento de Economía y Finanzas. Ave. Rufino Tamayo, Garza García, NL, CP. 66269, México. E-mail: [eduardo.saucedo@itesm.mx](mailto:eduardo.saucedo@itesm.mx). Tel.: +52-81-8625-6172 and fax: +52-81-8625-6095.

## 1. Introducción

Desde el comienzo de 2015, el peso mexicano se ha depreciado aproximadamente 39 por ciento<sup>2</sup> frente al dólar. La marcada depreciación ha sido influenciada principalmente por tres factores. Primero, el proceso de normalización de la política monetaria en Estados Unidos (lo cual ha fortalecido al dólar en el mercado de divisas). Segundo, el aumento de la deuda pública en México, lo cual pone en predicamentos la calificación crediticia de la nación. Tercero, un periodo de incertidumbre reciente a causa de las políticas proteccionistas de la nueva administración de Estados Unidos.

Existe una abundante literatura sobre la alta dependencia comercial del sector manufacturero en México con el ciclo económico de Estados Unidos (Torres Vela (2003), Hanson, (2003); Cañas et al (2013)). Dicha dependencia, ha provocado que las nuevas políticas proteccionistas de Estados Unidos llevarán a una rápida depreciación del peso, lo que provocó que el peso alcanzara un máximo histórico de 22 pesos por dólar en enero de 2017. Debido a la incertidumbre política, indicadores como el EMBI (Riesgo País de Mercados Emergentes), el VIX (Índice de Volatilidad del Mercado de Opciones PUT de Chicago), y el TED spread<sup>3</sup>, los cuales sufrieron fuertes incrementos, presionando así al tipo de cambio. De acuerdo con Benavides (2016) estas variables son las que más inciden en la prima de riesgo del tipo de cambio.

Adicionalmente, la inestabilidad del sector manufacturero, el cual representa alrededor del 18 por ciento del Producto Interno Bruto y es uno de los sectores más importantes de México. Desafortunadamente, en los últimos meses este sector ha sido fuertemente golpeado por la depreciación cambiaria a través de una inflación de doble dígito. En este sentido, en lo referente a este sector, las altas tasas de inflación para los productores aparentemente no han provocado un impacto notorio en los precios al consumidor, lo cual sugiere que los productores han reducido sus márgenes de ganancias, evitando así un traspaso importante a los precios finales que paga el consumidor.

El propósito de este trabajo es cuantificar el traspaso de movimientos del tipo de cambio hacia la inflación (pass-through), así como determinar si existe evidencia estadística sobre si en los últimos años ha existido un incremento en la inflación en la economía mexicana, provocado por movimientos en el tipo de cambio. El trabajo se diferencia de otras investigaciones ya que incluye un análisis sobre las principales ramas del sector industrial, tales como: minería, construcción, electricidad y manufacturas. El objetivo es determinar cuáles sectores han sido los más afectados por depreciaciones cambiarias.

La metodología propuesta consiste en un modelo VAR para el periodo 2004-2016, con datos de frecuencia mensual. Utilizando los resultados de estos modelos, se construyen funciones de impulso respuesta, simulando variaciones de 1 por ciento en el tipo de cambio como impulso a los distintos precios.

La investigación consiste en 5 secciones, donde inicialmente se incluyen los antecedentes y en la sección 2 la revisión de la literatura. Después, en la sección 3, se explican los datos utilizados en la estimación del modelo empírico. El apartado 4 desarrolla el modelo teórico y la justificación del VAR. La sección 5 presenta los resultados y las funciones de impulso respuesta realizadas. Finalmente, la sección 6 contiene las conclusiones de la investigación.

---

<sup>2</sup>Para calcular la depreciación, el periodo de muestra es desde el 2 de enero de 2015 al 30 de diciembre de 2016, usando el tipo de cambio FIX elaborado por el Banco de México.

<sup>3</sup>Es la diferencia entre las tasas de interés de préstamos interbancarios y la deuda de corto plazo del gobierno de los Estados Unidos (T-bill).

## 2. Literatura

El tipo de cambio es una variable relevante en las decisiones de fijación de precios. Ante el escenario de una depreciación del tipo de cambio, los cambios en los precios finales se dan a través de un canal de transmisión, donde los productores son afectados por el encarecimiento de insumos importados. Parte de ese shock (encarecimiento) es eventualmente trasladado a los precios que pagan los consumidores.<sup>4</sup>

Anteriormente, el traspaso de las variaciones del tipo de cambio a los precios de los consumidores era elevado. Sin embargo, trabajos como el de Aleem (2014), Hernández y Benavides (2012) muestran que la mayor credibilidad y efectividad de la política monetaria manejada por el banco central en los últimos años han diluido los shocks en gran magnitud.

Algunos factores que han influenciado para que existan menores traspasos son, cambios en las expectativas de inflación, cambio en el tipo de régimen en los bancos centrales, poder de mercado, grado de apertura comercial, etc. Debido al cambio de estos factores en los últimos años, el nivel de traspaso cambiario ha disminuido en las últimas décadas, principalmente para los países emergentes, donde México no ha sido la excepción.

Por ejemplo, Hernández y Benavides (2012) a través de un modelo GARCH confirman la hipótesis de que la incertidumbre inflacionaria afecta negativamente al nivel de inflación, por lo cual los bancos centrales modifican su postura monetaria. Con el paso de los años, estos riesgos de inflación han disminuido y ayudado a que la inflación permanezca relativamente estable.

Los estudios sobre el pass-through en México sugieren que la elasticidad de traspaso presentada en los últimos años ha sido muy baja. Capistrán et al. (2012) realizan un estudio para México en donde se enfocan en índices de precios de importaciones, productor y consumidor, específicamente en productos de mercancías, servicios, bienes comerciables y no comerciables. En sus resultados encuentran que la elasticidad de traspaso en el largo plazo es 0.16.<sup>5</sup> Sin embargo, para la muestra de 2001 a 2010 la elasticidad es menor y se ubica en 0.03. Estos hechos confirman que la adopción de metas de inflación por parte del Banco de México ha tenido un efecto significativo en la disminución del nivel de precios. Esto debido a que, en las últimas dos décadas, el Banco de México ha ganado credibilidad del público y sus políticas han adquirido un mayor efecto. La metodología propuesta por Capistrán et al. (2012) es un modelo VAR, donde además del tipo de cambio e inflación, se incluyen variables de política monetaria y de actividad económica. Este es el punto de partida del modelo utilizado en esta investigación<sup>6</sup>.

Asimismo, Cortés (2013), en una adición al trabajo de Capistrán et al. (2012), encuentra una elasticidad de traspaso de 0.06, sin embargo, el resultado no es estadísticamente significativo. La investigación se centra en la subdivisión del índice de precios al consumidor.<sup>7</sup> En el trabajo encuentra que únicamente para los bienes de mercancías<sup>8</sup> el impacto es significativo. Estos resultados son muy similares al estudio de Capistrán et al. (2012).

<sup>4</sup>Existe otra manera de ver el canal de transmisión. Ante un encarecimiento de los bienes importados, provocado por una depreciación de la moneda local, los bienes domésticos se vuelven más atractivos, lo que genera un aumento en la demanda del bien y por consecuencia el nivel de precios.

<sup>5</sup>Los autores encuentran una elasticidad de 0.6 para el periodo 1997-2001. Los resultados demuestran que conforme se adoptó un objetivo de inflación, el traspaso cambiario se redujo. En base a este descubrimiento, nuestra investigación se centra en el periodo donde las expectativas de inflación están mejor ancladas, después de que en 2001 el Banco de México adoptara el rango de 3 +/- 1.

<sup>6</sup>Puede encontrar el desarrollo del modelo en el anexo

<sup>7</sup>El trabajo del autor incluye 16 subgrupos que integran el Índice de Precios al Consumidor, mediante una metodología Bottom-Up.

<sup>8</sup>Las mercancías son una subdivisión del componente subyacente del índice de precios al consumidor elaborado por el INEGI. Incluye alimentos, bebidas y tabaco y mercancías alimenticias. El otro componente del subyacente son los servicios.

En general, el traspaso cambiario se ha reducido a través de los años, y dependiendo del régimen del banco central es la magnitud del impacto. Así lo demuestra Ocegueda (2011), quien señala que bajo un régimen de tipo de cambio fijo los efectos en la inflación son mayores que bajo un régimen de tipo de cambio flotante. Por otro lado, Aleem (2014) encuentra que la respuesta en la inflación será estadísticamente insignificante a shocks cambiarios si ésta permanece en un nivel menor a 9.48 por ciento. Esto permitiría a Banco de México no observar efectos de segundo orden en la formación de precios.

En diferentes investigaciones, Pérez (2012) y Romero (2012); utilizando el marco de estabilidad de política monetaria existente en México en los últimos años, encuentran que el efecto del traspaso cambiario ha sido cada vez menor con el paso los años. En general, los resultados referentes de la economía mexicana son congruentes con Taylor (2000), quien señala que la reducción del poder de fijación de precios; así como un nivel de inflación bajo llevará a un menor pass-through en los países.

En lo que respecta a estudios internacionales, Bussiere (2008) incluye en una muestra de 42 países a una serie de países emergentes. Los resultados muestran que el pass-through es mayor en las economías emergentes que en las avanzadas. Sin embargo, tanto para países emergentes como países avanzados, los resultados muestran que el efecto se diluye a través del tiempo.

Otros autores que validan este hallazgo son CaZorsi, Hahn y Sanchez (2007), quienes en una muestra de 12 países (incluyendo México<sup>9</sup>), encuentran que el traspaso cambiario es mayor en las economías emergentes. Los países asiáticos son la excepción, en ellos, la magnitud es similar a los países avanzados. Por otro lado, Jasova, Moessner y Takats (2016), McCarthy (2000), Browne y Cronin (2007), Jiménez y Morales (2016), obtienen resultados en donde se encuentra una relación similar del pass-through entre las economías emergentes y avanzadas.

En lo referente al caso latinoamericano, Garcés (2016) encuentra que las metas de inflación disminuyen el traspaso cambiario, pero en ningún momento llega a ser cero. Por otro lado, Treminio (2014) quien estudia el caso latinoamericano, Mujica (2015) el caso chileno y Rowland (2003) el caso colombiano; encuentran que el traspaso cambiario en cada una de las economías analizadas ha disminuido a través del tiempo.

El caso de Pakistán es analizado por Asghar (2015), quien en su modelo añade los precios del petróleo y demuestra cómo estos últimos afectan a los de precios del consumidor. Sus resultados adicionalmente muestran una causalidad en el sentido de Granger, con una relación negativa en el largo plazo. Ahn (2016) analiza para Corea del Sur y Europa como los costos de importación se traspasan a los precios al productor. El efecto termina por ser mayor en Europa. Wimanda (2011) encuentra que en Indonesia no existe evidencia significativa de que el tipo de cambio impacte a la inflación, pero sí encuentra una relación positiva entre el crecimiento de la oferta monetaria y la inflación. Asimismo, para Argelia, Bendob (2015), encuentra una relación significativa entre el tipo de cambio y la inflación. Shioji (2015) muestra que, para Japón, las expectativas de inflación inciden en un menor traspaso cambiario. Para el caso de Turquía, Leigh y Rossi (2002) encuentran la existencia del pass-through, el cual se diluye al paso de un año y se completa en menor tiempo que otros países emergentes.

Recientemente, diversas investigaciones han adoptado un enfoque más sectorial, específicamente al analizar el impacto del tipo de cambio en cada industria. Por ejemplo, Coughlin y Pollard (2000) en un estudio realizado para Estados Unidos, se enfoca en el

---

<sup>9</sup>Utilizando una muestra de 1975 a 2004 para un grupo de países, la elasticidad de traspaso después de calcular un VAR para México es la más alta al estar cerca de 0.8. En general series de estudios para estos periodos encuentran altos traspasos cambiarios.

sector manufacturero y mide como los traspasos cambiarios afectan a 87 tipos de industrias en dicho sector. Sus resultados muestran que algunas de esas industrias reaccionan asimétricamente a las variaciones del tipo de cambio. Pennings (2017) con microdatos, investiga como los precios de bienes importados reaccionan a las variaciones cambiarias.

En lo referente a estudios para el país de Canadá, Cao, Dong y Tomlin (2015) analizan como el tipo de cambio afecta el nivel de precios al productor. En su estudio encuentran un efecto positivo y dicho efecto es mayor en bienes que están definidos en dólares americanos en comparación con bienes definidos en dólares canadienses.

Finalmente, Dornbusch (1985) encuentra que otros de los factores que influyen en la dinámica del traspaso cambiario son el grado de concentración de las empresas, el nivel de heterogeneidad de los productos, así como el grado de sustitución que tienen con otros productos.

### 3. Descripción de los datos

Para el análisis empírico de esta investigación se utiliza un periodo de 13 años, la cual cubre el periodo de enero de 2004 a noviembre de 2016<sup>10</sup>. La frecuencia de los datos es mensual. Se usa el tipo de cambio USD/MXN FIX reportado por el Banco de México como una medida del tipo de cambio. Para captar los índices de precios al consumidor, subyacente y productor (y los sectores de éste<sup>11</sup>) en México se recurre al INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), mientras que para Estados Unidos se incluye el índice de precios al consumidor elaborado por el Bureau of Economic Analysis (BEA).

Adicionalmente, se agregan variables de actividad económica para ambos países, así como variables de tasas de interés. Para México la tasa de interés es obtenida del cete a 28 días, el cual está disponible en Banco de México. La variable de IGAE (Indicador Global de Actividad Económica) y las correspondientes para cada uno de los sectores también se encuentran en el INEGI.

La producción industrial de Estados Unidos, así como el T-bill a un mes provienen de la Reserva Federal. Finalmente, el índice de material primas se agrega como variable exógena, misma que se explica en la sección de construcción del modelo y está disponible en el Fondo Monetario Internacional. En el desarrollo del trabajo todas las variables se expresan en logaritmos, con excepción de la tasa de interés.

### 4. Metodología

Para este estudio se propone un modelo Vector Autorregresivo (VAR), la cual es una metodología frecuentemente utilizada para medir el traspaso de las fluctuaciones del tipo de cambio al nivel de precios. Para ello, se realizaron pruebas de cointegración entre las distintas variables con la finalidad de determinar si se presenta una relación en el largo plazo de las mismas. La prueba de cointegración de Johansen (ver tabla 1 en el anexo) no pudo rechazar que las series no estuvieran cointegradas. De esta manera se procedió a continuar con la metodología del VAR con las variables transformadas en primeras diferencias<sup>12</sup>.<sup>13</sup> Son varios los autores que han utilizado este modelo econométrico. Para

<sup>10</sup>A pesar de que la inflación mostro un comportamiento menos fluctuante a partir del 2001, el Cete continuaba mostrando fluctuaciones elevadas. A partir del 2004 la tasa de interés mostró más estabilidad y por ello el periodo de la muestra inicia en esa fecha.

<sup>11</sup>Los sectores principales son la Minería, Generación de Electricidad y Suministro de Agua Potable, Construcción y Manufacturas. Se agregan precios al productor en servicios y en actividades primarias en la investigación.

<sup>12</sup>Originalmente el modelo tentativo consistía con las variables en logaritmo y un operador de 12 diferencia (similar a una tasa de crecimiento anual), pero la variable de inflación resulto no estacionaria.

<sup>13</sup>Se propuso realizar el modelo en primeras diferencias ya que el VAR no mostraba problemas de

el caso mexicano, los estudios de Capistrán et al. (2012) y Cortés (2013) utilizan un modelo VAR en sus estimaciones. Aleem (2014) y Pérez (2012) son otros autores que usan modelos VAR. La ventaja del modelo es que es útil para analizar la dinámica de un conjunto de variables que son endógenas, algo frecuente con las variables macroeconómicas. Este trabajo permite analizar la dinámica entre perturbaciones que afectan al tipo de cambio e inflación, controlando por la dinámica de otras variables. La construcción del modelo para este trabajo es muy similar al de los estudios descritos anteriormente (ver anexo). Una ventaja de la presente investigación es que pone énfasis en los sectores industriales y se construye un modelo para cada uno, en donde el índice de precios de cada sector es regresado contra variables que afectan la dinámica de los precios.

El modelo propuesto para cada uno de las subdivisiones es el siguiente:

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

Donde  $y_t = [\Delta_1 \ln Y_t, \Delta_1 R_t, \Delta_1 \ln TC_t, \Delta_1 \ln Inf_t]$  es un vector de variables endógenas,  $x_t = [\Delta_1 \ln Y_t^*, \Delta_1 R_t^*, \Delta_1 \ln Inf_t^*, \Delta_1 \ln Com_t^*]$  es un vector de variables exógenas,  $textit{c}$  es un vector de constantes,  $u_t$  es un vector de residuales, y  $A(L)^{14}$  y  $B(L)$  son matrices de polinomios en el operador de rezago  $L$ . Se estimó un modelo para cada sector descrito en la tabla 3 (ver anexo), y se estableció el número óptimo de rezagos para cada modelo. Este número óptimo de rezagos se obtuvo a través de los criterios AIC y BIC<sup>15</sup>.

La variable  $Y$  corresponde al Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) de cada sector,  $R$  es la tasa de interés del Cete a 28 días,  $TC$  el tipo de cambio nominal  $FIX$ ,  $Inf$  se refiere al índice de precios de cada sector. En lo referente a las variables exógenas,  $Y^*$  representa el índice de producción industrial de Estados Unidos,  $R^*$  es la tasa de interés del T-bill a un mes,  $P^*$  es el índice de precios al consumidor de Estados Unidos (PCE) y  $Com$  es un índice de materias primas elaborado por el Fondo Monetario Internacional como ya se mencionó anteriormente.

Las perturbaciones de los errores son ruido blanco, es decir presentan homocedasticidad y ausencia de autocorrelación:

$$\text{Cov}(u_1) = E(u_1, u_1') = \sigma^2 I \quad (2)$$

Las perturbaciones aleatorias de distintas ecuaciones presentan una matriz de varianzas y covarianzas para cada observación  $t$ .

$$\text{Cov}(u_i, u_j) = E(u_i, u_j') = \Sigma \quad (3)$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{12}^2 & \cdots & \sigma_{1m}^2 \\ \sigma_{21}^2 & \sigma_{22}^2 & \cdots & \sigma_{2m}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{m1}^2 & \sigma_{m2}^2 & \cdots & \sigma_{mm}^2 \end{bmatrix}$$

Adicionalmente, se propone la construcción de un modelo para la muestra 2011-2016, para cuantificar si ha existido un cambio en el traspaso cambiario en los distintos índices de precios medidos por el INEGI.

autocorrelación. Las pruebas sobre si las variables son estacionarias se pueden encontrar en la tabla 2 de los anexos.

<sup>14</sup>Se definen como:  $A(L) = I - A_1L - \cdots - A_pL^p$ . Lo mismo para  $B(L)$ .

<sup>15</sup>En el anexo, la tabla 3 establece el número óptimo de rezagos para cada modelo y la tabla 4 las pruebas de autocorrelación.

## 4.1 Justificación de las Variables

En el modelo se incluye la variable IGAE, que ayuda a controlar los shocks cambiarios por la actividad económica. Adicionalmente, se incluye la variable de tasa de interés del Cete a 28 días con el propósito de capturar el efecto de las medidas de política monetaria de Banco de México. Esto provoca una reacción en el tipo de cambio y después en el nivel de inflación.

Una de las ventajas de utilizar un modelo VAR es que permite introducir choques exógenos en el sistema. Estas variables pueden afectar a las variables internas, pero no viceversa; con lo cual se cumple el supuesto de que México es una economía pequeña y precio aceptante. Es decir, choques en variables como la inflación y tasas de interés de Estados Unidos repercuten en las variables domésticas, pero esos mismos choques en México no tendrán efecto en el país extranjero.

La producción industrial de Estados Unidos se agrega como un proxy de la actividad económica de ese país, ya que la correlación entre la actividad económica de México y Estados Unidos es alta. Investigaciones como Fullerton Jr. (2001), Cuevas et al. (2002), Rodríguez-Pose and Sánchez-Reaza (2005) y Delajara (2012) demuestran la correlación de la economía mexicana con la de Estados Unidos. Además, se incluye la tasa de interés del T-bill para controlar los efectos de la política monetaria en ese país, que tienen una alta incidencia en el comportamiento de la tasa de interés en México y en el resto de los países. También se anexa la inflación medida por el PCE y un índice de materias primas, los cuales pueden tener efectos transitorios en el nivel de precios.

### *Ordenamiento Cholesky*

El objetivo de la presente investigación es cuantificar las respuestas de los distintos índices de precios ante shocks en el tipo de cambio. Para ello, se generan funciones de impulso respuesta utilizando la descomposición de Cholesky.<sup>16</sup> Los residuales en forma reducida del VAR son ortogonalizados mediante este procedimiento. Esto permite identificar los choques del tipo de cambio mediante una forma recursiva<sup>17</sup>. Siguiendo la metodología propuesta por Capistrán et al. (2012), el tipo de cambio se coloca antes que los precios, de esta forma los choques en el tipo de cambio se vean reflejados directamente en los segundos. El banco central observa los choques en inflación con un rezago al momento de dictaminar su política monetaria, por lo cual la tasa de interés se coloca antes de los precios. Finalmente, el IGAE se coloca en primer lugar porque reacciona con rezago a las tasas de interés, y así el tipo de cambio pueda reaccionar inmediatamente a éste y a las tasas de interés.

El ordenamiento de las variables es sensible en las funciones de impulso respuesta. Sin embargo, los resultados muestran robustez ante diferentes ordenamientos (por cuestiones de espacio no se incluyen).

## 5. Resultados

Los resultados se obtienen a través de la creación de funciones de impulso respuesta después de estimar los VAR correspondientes. Para observar la manera en que se afectan los distintos índices de precios, el choque simulado es una depreciación de 1 por ciento en el tipo de cambio. Al igual que Ocegueda (2011) y Capistrán et al. (2012) se usa un periodo de respuesta de 24 meses, que son suficientes para analizar los shocks en precios

<sup>16</sup>Para una mejor comprensión es conveniente revisar el texto de Higham (1990): Analysis of the Cholesky Decomposition of a Semi-definite Matrix.

<sup>17</sup>Es decir, el tipo de cambio se ordena hasta el final respondiendo a shocks de otras variables.

sin que se reviertan. Este plazo se capta en el eje horizontal, y se presentan en términos de elasticidades de traspaso acumuladas.<sup>18</sup> El eje vertical representa el cambio acumulado en la inflación en términos de elasticidades.

La elasticidad del sector  $i$ , en el periodo  $t$ , se calcula de la siguiente manera:

$$ET_i : \frac{\Delta_{porciento} Inf_{t,t+\varepsilon}}{\Delta_{porciento} TC_{t,t+\varepsilon}}$$

Donde,  $\Delta_{porciento} Inf_{t,t+\varepsilon}$  es el cambio porcentual en el nivel de precios de cada sector  $i$ ,  $\varepsilon$  periodos después del choque, y  $\Delta_{porciento} TC_{t,t+\varepsilon}$  es el cambio porcentual en el tipo de cambio en el mismo periodo.

**Cuadro 1.** Elasticidades de Traspaso después de 24 meses

Sector (i)	2004 – 2016	2011 – 2016
Inf al Consumidor	0.05	0.1
Productor	0.13	0.2
Manufacturas	0.34	0.36
Construcción	0.16	0.18
Minería	0.46	0.55
Electricidad	0.34	0.24
Act Primarias	0.16	0.17
ConsumidorSubyacente	0.02	0.11
Productor Servicios	0.1	0.12

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentarán las gráficas de funciones de impulso respuesta a nivel sectorial en base al Cuadro 1, presentando en una misma gráfica las elasticidades segmentadas por los periodos de muestra ya descritos.

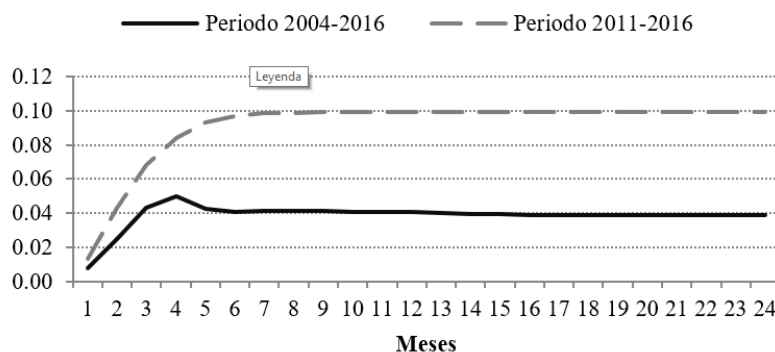
### ***Precios al Consumidor***

La elasticidad de traspaso para los precios al consumidor es baja en el periodo 2004-2016, con un impacto de 0.05 como se presenta en la gráfica 1. Cabe señalar que estos resultados son parecidos a las investigaciones de Capistrán et al. (2012) y Cortés (2013). Cuando se acota el periodo de estudio de 2011 a 2016, la elasticidad de traspaso aumenta a 0.10. Este traspaso sigue siendo bajo, pero el cambio es significativo. Los resultados muestran que una parte pequeña de los shocks cambiarios se han reflejado en los precios finales que paga el consumidor. La mayor parte del traspaso de las variaciones del tipo de cambio se diluye en la cadena de suministro, provocado por el hecho de que los productores prefieren disminuir sus márgenes de ganancia para mantener la cantidad demandada. No obstante, se puede apreciar como la depreciación del tipo de cambio ha sido la más duradera en los últimos años (ver Figura 1 en anexo), lo que ha provocado un aumento marginal en los precios finales al consumidor para el periodo más reciente.

<sup>18</sup>Por default el paquete estadístico Eviews arroja las funciones de impulso respuesta a través de la descomposición de Cholesky. La perturbación supone una variación en una desviación estándar de la variable de impulso. Para este trabajo se presentan en términos de elasticidades.



**Gráfica 1.** Elasticidad de Traspaso Precios Consumidor

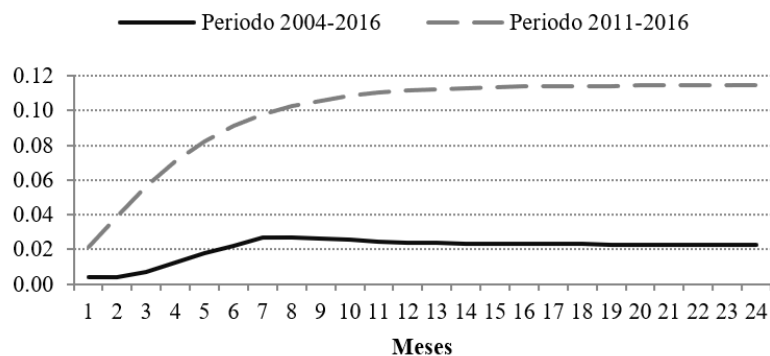


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

### *Precios Consumidor Subyacente*

Como se puede ver en la gráfica 2, el coeficiente de traspaso para la inflación subyacente<sup>19</sup> es de 0.02, dicho valor es menor que para la inflación al consumidor. Sin embargo, en el periodo más reciente el coeficiente se eleva hasta 0.12. La depreciación sostenida del tipo de cambio ha repercutido en este rubro, golpeando particularmente a los precios de los bienes comerciables, en los cuales se encuentran los alimentos, bebidas y tabaco y mercancías no alimenticias<sup>20</sup>. Estos bienes cuentan con productos importados o que dependen del mercado extranjero, lo cual produce un encarecimiento de los precios finales de esos bienes.

**Gráfica 2.** Elasticidad de Traspaso Consumidor Subyacente



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

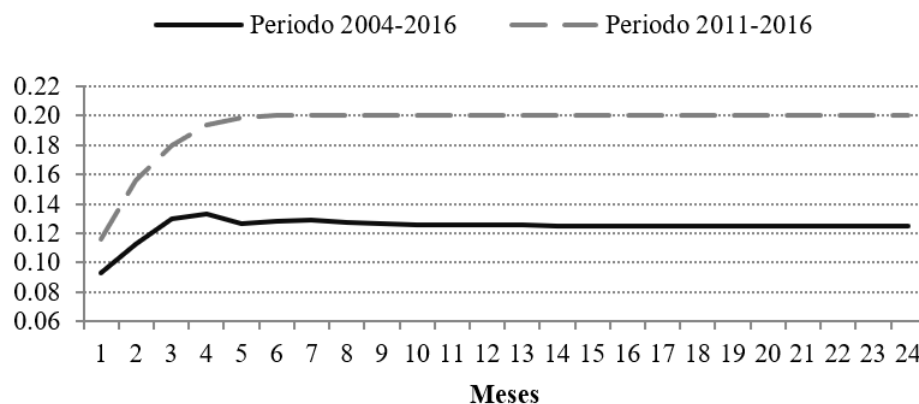
<sup>19</sup>La inflación subyacente se compone principalmente de bienes, mercancías y servicios, los cuales no muestran alta volatilidad como lo son los energéticos o precios de alimentos. Su propósito es conocer la inflación a mediano plazo.

<sup>20</sup>En general, la inflación para alimentos, bebidas y tabaco y mercancías no alimenticias suele ser más alta que la de los servicios, al componerse de bienes comerciables, y éstos pueden provenir de importaciones, a diferencia de los no comerciables que se producen en el país de origen.

***Precios al Productor***

Para los precios al productor la diferencia es más notoria, como se observa en la gráfica 3, la elasticidad después de 24 meses es de 0.13. Estos niveles son bajos y demuestran que el impacto en la cadena distributiva no es muy alto, en comparación con décadas anteriores. Sin embargo, al restringir la muestra, la elasticidad pasa a 0.20. Esto hecho es consistente con un periodo de depreciación reciente, donde el tipo de cambio ha pasado de niveles de 15 pesos por dólar hasta alcanzar los 20 pesos por dólar.

Además, el periodo de depreciación (ver Figuras 1 y 2 en anexo) es el mayor en los últimos años. En años anteriores los productores sufrían ante las variaciones en el tipo de cambio, pero los impactos eran transitorios y no se reflejaban en gran magnitud en los precios. Para este último periodo los efectos del tipo de cambio tardarán más en diluirse que en épocas anteriores al ser más largo el periodo de depreciación, aunado a que las expectativas de inflación son más altas que en años anteriores. Esto provoca que los productores no puedan absorber todo el efecto de las variaciones del tipo de cambio, llevando además a pasar una ligera parte a los precios al consumidor.

**Gráfica 3.** Elasticidad de Traspaso Productor

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

***Precios del Sector Manufactura***

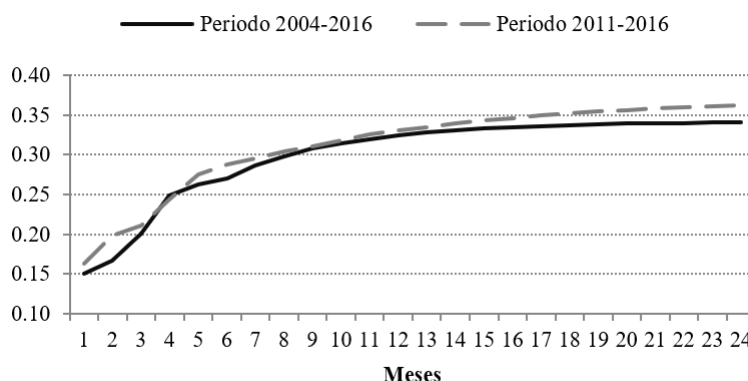
En la gráfica 4 se muestra que el sector manufacturero presenta una elasticidad de 0.34. Esta es la principal rama del sector industrial en México. Aproximadamente, el 52 por ciento de la producción industrial es originada en el ramo manufacturero.<sup>21</sup> De ahí radica su importancia. Cuando se restringe la muestra el coeficiente aumenta marginalmente a 0.36. El coeficiente es el segundo más alto para los productores (solamente detrás de la minería), lo cual sugiere que periodos largos de depreciación tendrán efectos notorios en los precios que pagan la rama manufacturera. Otro factor que valida la hipótesis es que la industria manufacturera tiene un nivel de apertura comercial más elevado que el resto de industrias. Esto puede corroborarse en la Figura 3 (ver figura en anexo), donde aproximadamente el 60 por ciento de los insumos para la elaboración de los productos

<sup>21</sup> Principalmente las ramas automotrices, maquinaria y equipo y metálicas son las que más inciden en las manufacturas.

manufactureros son importados, motivo por el cual el nivel de tipo de cambio incide en los precios a los productores de este sector.

La alta dependencia comercial con Estados Unidos hace sensible a este sector ante depreciaciones continuas del tipo de cambio, el cual encarece sus insumos y enfrenta precios relativos más altos que otros sectores de la economía.

**Gráfica 4.** Elasticidad de Traspaso Sector Manufactura

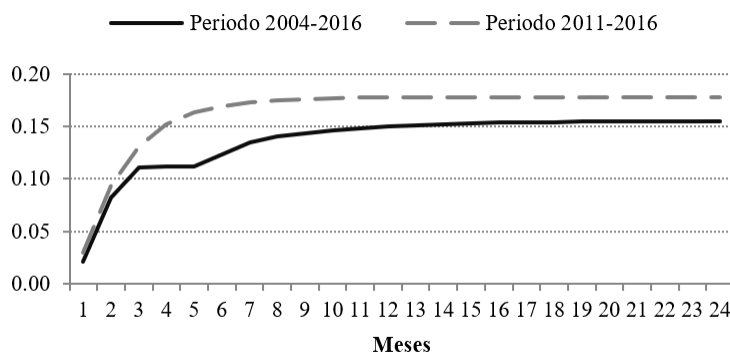


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

### *Precios Sector Construcción*

Este sector responde medianamente a las variaciones en el tipo de cambio, como se observa en la gráfica 5, presenta una elasticidad acumulada de 0.16 en toda la muestra. Cuando se utiliza el periodo más reciente la elasticidad aumenta a 0.18. La construcción utiliza diversos insumos como el acero, hierro, cemento, aluminio, madera, los cuales generalmente son importados del extranjero.

**Gráfica 5.** Elasticidad de Traspaso Sector Construcción



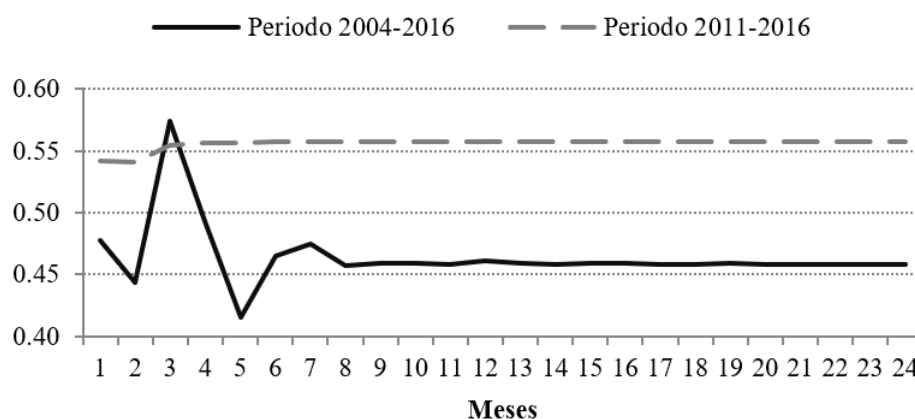
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

### ***Precios Sector Minería***

El sector de minería<sup>22</sup> es el más afectado por las variaciones en el tipo de cambio, y además el que mayor inflación presenta dentro del índice de precios al productor. Como se ve en la gráfica 6, para el periodo 2004-2011, el traspaso cambiario es de 0.46, el cual es el más alto en los principales rubros al productor. De 2011 a la fecha, el coeficiente aumenta a 0.55, muy golpeado por las variaciones en el tipo de cambio. Otro hecho que se debe considerar es que es el sector más afectado en términos de actividad económica.

La función de impulso respuesta para el periodo más reciente es muy plana, lo que es evidencia de que los shocks en el tipo de cambio son muy fuertes en el primer periodo, pero no es persistente una acumulación de este efecto en el nivel de precios.

**Gráfica 6.** Elasticidad de Traspaso Sector Construcción



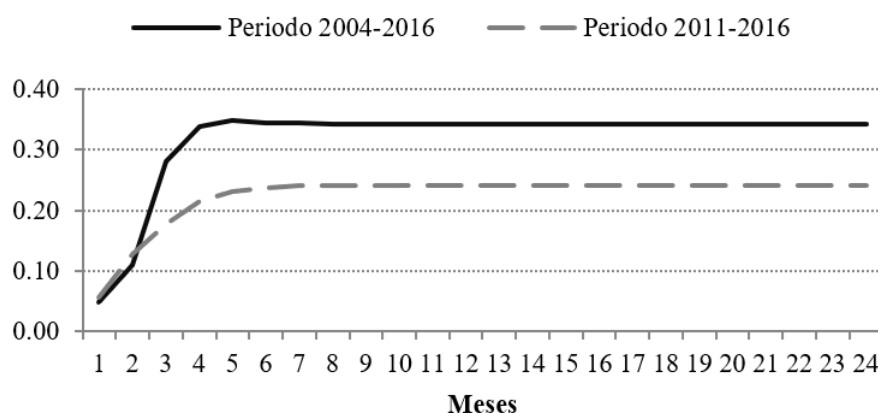
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

### ***Precios Sector Generación de Electricidad y Agua potable***

Un hallazgo interesante en esta investigación es el resultado para el sector de generación de electricidad, suministros de agua y gas. Como se observa en la gráfica 7, el coeficiente obtenido en la primera muestra resulta en 0.34. Sin embargo, cuando acotamos la muestra el coeficiente baja a 0.24. Es el único sector industrial en donde disminuye el coeficiente de traspaso. Una posible explicación es la reforma energética de 2012, donde los precios de la electricidad resultaron menores. De acuerdo con la figura 4 (ver figura en el anexo) los precios de electricidad para el sector industrial se redujeron en aproximadamente 35 por ciento de 2014 a comienzos de 2016, lo cual benefició tanto a consumidores como a productores.

<sup>22</sup>Las actividades extractivas de Pemex se contabilizan en este rubro.

**Gráfica 7.** Elasticidad de Traspaso Sector Electricidad

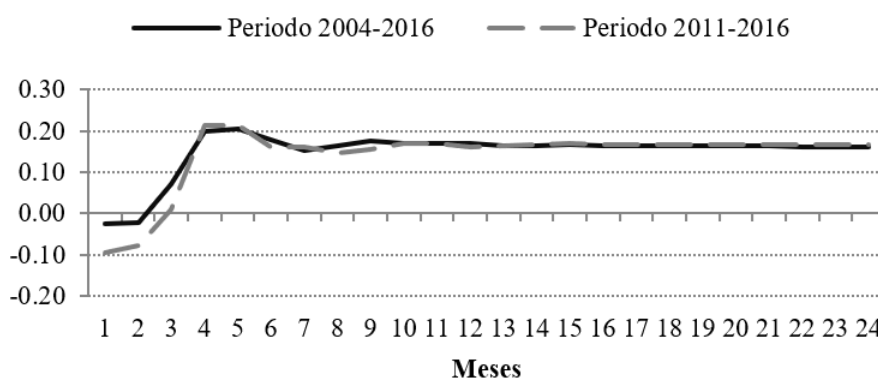


Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

### ***Precios Sector Actividades Primarias<sup>23</sup>***

El coeficiente de traspaso es ligeramente superior comparado con los precios al productor en el sector de actividades primarias. Como se presenta en la gráfica 8, para toda la muestra la elasticidad es de 0.16, pero ligeramente superior en el periodo 2011-2016, con 0.17. Las variaciones en los precios de estos bienes son transitorias, por lo cual la importancia del tipo de cambio no es tan grande como en los sectores de manufactura y minería. Esto explica que el traspaso cambiario sea muy similar en ambas muestras.

**Gráfica 8.** Elasticidad de Traspaso Actividades Primarias



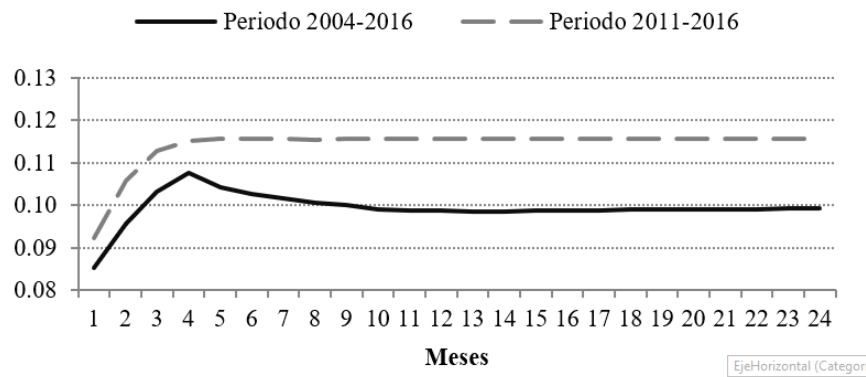
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

<sup>23</sup>Llamamos actividades primarias a la rama no. 11 del Índice Nacional de Precios al Productor (INPP): Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

### ***Precios Productor Sector Servicios***

Como lo muestra la gráfica 9, para los precios al productor dirigidos al sector servicios el coeficiente de traspaso es bajo (0.10 y 0.12) y prácticamente no hay traspaso en los siguientes meses. La explicación principal es que este sector se compone mayormente de bienes no comerciables y las variaciones del tipo de cambio no tienen gran incidencia en sus precios.

**Gráfica 9.** Elasticidad de Traspaso Sector Servicios



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco de México, INEGI y Fed.

## **6. Conclusión**

La reciente depreciación del tipo de cambio condujo a ligeros aumentos en los distintos índices de precios, con un mayor traspaso en los sectores de minería y manufactura; este último afectado por el alto contenido de insumos que provienen del exterior. No obstante, los efectos del tipo de cambio se diluyeron mayormente en la cadena de suministro, teniendo un impacto mínimo en la inflación al consumidor. Otro hallazgo relevante de esta investigación es que los precios para el sector de la electricidad disminuyeron en el periodo reciente, como consecuencia de los beneficios de la reforma energética implementada en 2012, la cual provocó una disminución de los costos de producción y en el precio de algunos bienes, ayudando así también al consumidor.

En el pasado reciente, en México no se había presentado un episodio de depreciación tan largo como el sucedido en 2016. Los resultados señalan que escenarios como éste conllevan a aumentos moderados, pero significativos en los precios, principalmente en los precios que pagan los productores. Esta depreciación fue afectada por factores geopolíticos como el Brexit, así como los procesos electorales en Estados Unidos y la política anunciada por la nueva administración de Estados Unidos. Todos estos hechos aumentaron el riesgo de la divisa mexicana. Esto llevó a la moneda mexicana a tener una gran depreciación al colocarla en niveles históricos y a ser una de las monedas con peor desempeño en 2016.

Sin embargo, a pesar de ello la evidencia del pass-through para los precios al consumidor ha sido pequeña, pero significativa. Se encuentra que el tipo de cambio ha presionado a la inflación subyacente, que se caracteriza por contener bienes comerciales, como lo son los alimentos, bebidas, tabaco y mercancías. Futuras investigaciones en este campo podrían indicar que productos son los más afectados en épocas de depreciación cambiaria.

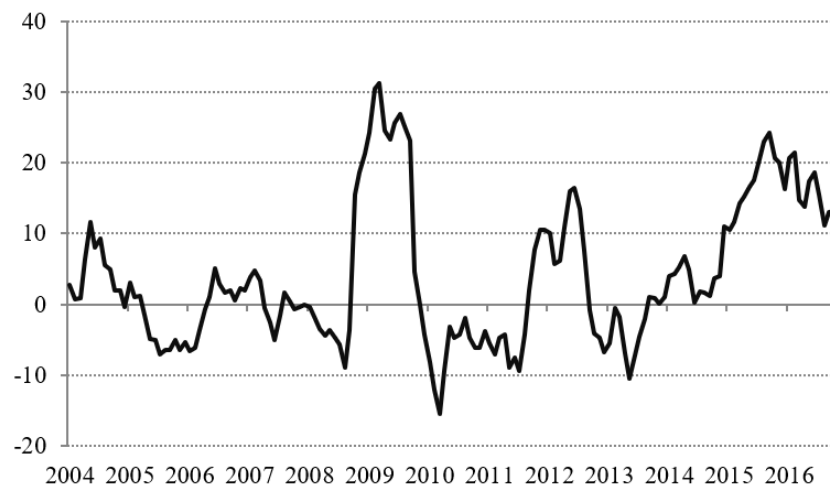
Además, será interesante ver que sub-ramas de las manufacturas son las más expuestas a los shocks cambiarios y su repercusión final en los precios al consumidor.

A pesar de la significativa depreciación, no se han originado efectos de segundo orden en la formación de precios en la economía mexicana, dado el éxito y credibilidad del banco central, que actúa como ancla fundamental y favorece a diluir las expectativas inflacionarias, permitiendo que los instrumentos de política monetaria sean efectivos. A medida que esta depreciación del peso se diluya con el tiempo, las presiones inflacionarias serán menores en las distintas cadenas de suministro, en beneficencia de consumidores y productores.

No obstante, la presencia de nuevos factores políticos o económicos que no sean transitorios y afecten al tipo de cambio por largos periodos es una amenaza para la estabilidad de precios en la economía mexicana.

## Anexos

**Gráfica 10.** Depreciación del Tipo de Cambio  
(Variación por ciento anual)



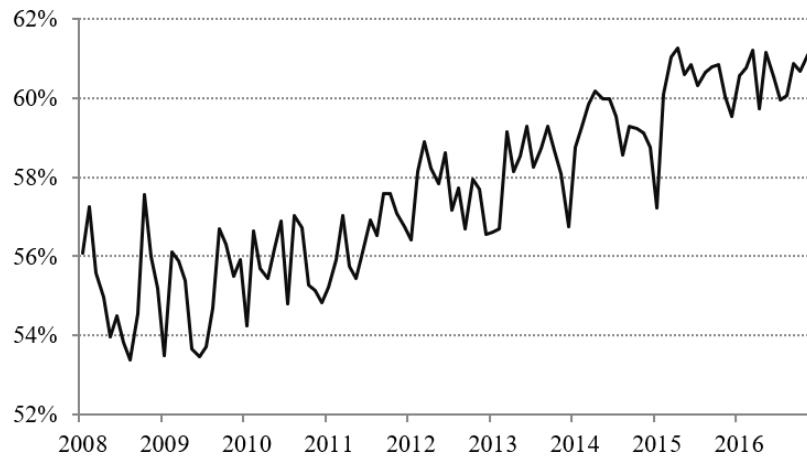
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

**Gráfica 11.** Tipo de Cambio Pesos por Dólar



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

**Gráfica 12.** Porcentaje de Insumos Importados Industria Manufacturera)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

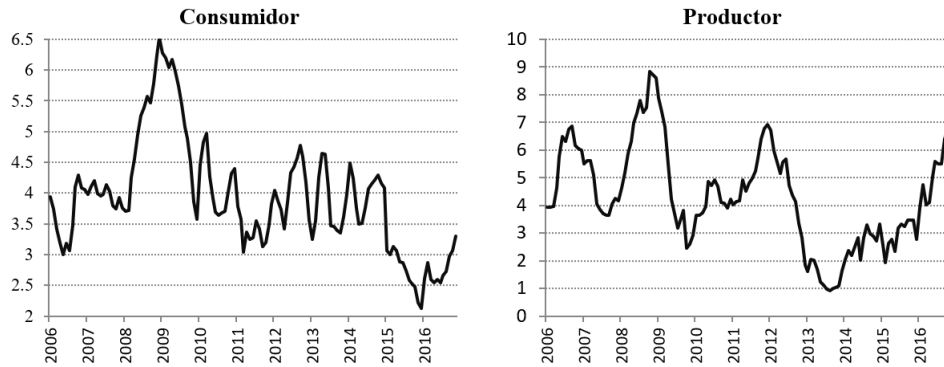


**Gráfica 13.** Precio de Tarifa Eléctrica Sector Industrial  
(Pesos por kilowatt-hora).



Fuente: Elaboración propia con datos de Sistema de Información Energética (SIE).

**Gráfica 14..** Inflación Anual al Consumidor e Inflación al Productor



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

### Modelo VAR de Capistrán et al. (2012)

Los autores construyen un modelo VAR donde analizan los efectos del tipo de cambio de manera condicionada. La representación del modelo es de la siguiente forma:

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

Donde  $y_t = [\Delta_{12}\ln Y_t, \Delta_{12}\ln R_t, \Delta_{12}\ln S_t, \Delta_{12}\ln P_t^M, \Delta_{12}\ln P_t^C, \Delta_{12}\ln PP_t^C, \Delta_{12}\ln PP_t^{NC}, \Delta_{12}\ln P_t^C, \Delta_{12}\ln P_t^{NC}, \Delta_{12}\ln P_t^{ac}]$  es un vector de variables endógenas  $x_t = [\Delta_1\ln Y_t^*, \Delta_1 R_t^*, \Delta_1\ln PC_t^*, \Delta_1\ln Com_t^*]$  es un vector de variables exógenas,  $c$  es un vector de constantes,  $\mu_t$  es un vector de residuales, y  $A(L)$  y  $B(L)$  son matrices de polinomios en el operador de rezago  $L$ .  $\Delta$  es un operador de diferencia 12.

Las variables descritas son:  $Y_t$  es el IGAE en México,  $R_t$  es la tasa de interés del cete a 91 días,  $S_t$  el tipo de cambio pesos por dólar FIX,  $P_t^M$  la inflación en precios de bienes importados,  $PP_t^C$  son los precios al productor de bienes comerciables,  $PP_t^{NC}$  se refieren a los precios al productor de bienes no comerciables,  $P_t^C$  son los precios al consumidor de bienes comerciables,  $P_t^C$  son los precios al consumidor de bienes no comerciables y  $P_t^{ac}$  son los precios administrados y concertados.

Para las variables exógenas,  $Y_t^*$  es el índice de producción industrial en EU,  $R_t^*$  la tasa T-bill a 3 meses,  $PC_t^*$  el índice de precios en Estados Unidos, y  $Com_t^*$  un índice de materias primas elaborado por el FMI.

**Tabla 1.** Test de Cointegración

## Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized	Trace		0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None	0.131744	46.07404	47.85613	0.0728
At most 1	0.058066	18.10295	29.79707	0.5584
At most 2	0.029988	6.258683	15.49471	0.6649
At most 3	0.001162	0.230233	3.841466	0.6313

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level

## Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized	Max-Eigen		0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.131744	27.97109	27.58434	0.0446
At most 1	0.058066	11.84427	21.13162	0.5631
At most 2	0.029988	6.028451	14.26460	0.6096
At most 3	0.001162	0.230233	3.841466	0.6313

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

**Tabla 2.** Pruebas de Raíz Unitaria

Variables	Log Rezagos óptimos	Dickey Fuller	Primeras Diferencias		
			PP	D Fuller	PP
T-bill	4	-2.494	-1.854	-4.61***	-8.09***
Cete	1	-2.815***	-3.129**	-12.21***	-12.25***
Tipodecambio	2	0.38	0.43	-10.53***	-10.49***
Igae	10	-0.279	0.132	-13.73***	-13.93***
Produccion EUA	5	-2.647***	-1.447	-3.60***	-12.48***
Inpc	14	-1.736	-3.02**	-3.41**	-7.59***
Inpp	2	1.764	-2.129	-11.22***	-11.48***
Inpi	3	-1.231	-1.472	-5.20***	-8.54***
Agropecuario	1	-0.648	-0.568	-12.76***	-16.80***
Mineria	1	-1.029	-1.111	-14.56***	-14.61***
Electricidad	8	-2.601***	-2.064	-8.70***	-11.95***
Construcción	3	-1.123	-1.486	-7.07***	-6.54***
Manufacturas	2	-0.361	-0.616	-9.87***	-9.95***
Servicios	2	-1.764	-2.129	-11.22***	-11.48***
WTI	2	-2.006	-1.878	-10.45***	-10.34***
Commodities	2	-1.734	-1.603	-9.39***	-9.42***
CPI	3	-1.6	-1.656	-9.20***	-7.09***
Igae primarias	5	-0.642	-4.224***	-13.99***	-68.10***
Igae mineria	4	2.004	-0.301	-17.49***	-25.91***
Igae electricidad	3	-0.513	-0.692	-13.63***	-20.15***
Igae construccion	2	-1.02	-1.138	-18.11***	-18.72***
Igae manufacturas	6	-0.25	-0.13	-16.35***	-16.25***
Igae servicios	8	0.559	0.46	-13.51***	-13.92***

\*\*\* Estacionario al 1por ciento, \*\* Estacionario al 5por ciento, \*Estacionario al 10por ciento

**Tabla 3.** Rezagos óptimos para volver estacionario el modelo

Variable	2004-2016	2011-2016
Inflación Consumidor	3	1
Productor	3	1
Agropecuario	3	3
Electricidad	3	1
Construcción	3	1
Manufacturas	3	3
Servicios	3	1
Subyacente	3	1

En base a criterios AIC y BIC

**Tabla 4.** Pruebas de Autocorrelación

	LM Test		LM Test	
	P value		P Value	
	2004-2016		2011-2016	
Consumidor	21.42	0.16	33.11	0.61
Productor	15.51	0.48	20.56	0.19
Agropecuario	20.37	0.2	11.9	0.75
Electricidad	10.67	0.29	14.08	0.59
Construcción	12.61	0.7	9.55	0.88
Manufacturas	16.84	0.39	19.88	0.22
Servicios	15.1	0.51	15.33	0.5
Subyacente	13.06	0.66	15.85	0.46

Ho: No Autocorrelación

## Referencias

- Ahn, J., Park C., Park C. (2016). Pass-Through of Imported Input Prices to Domestic Producer Prices: Evidence from Sector-Level Data. IMF Working Paper 23/16, International Monetary Found.
- Aleem, A., Lahiani, A. (2014). A Threshold Vector Autoregression Model of Exchange Rate Pass-Through in Mexico. *Research in International Business and Finance*, Elsevier, 2014,30, pp. 24-33.
- Asghar, N., Ahmed, T. (2015). Pass-Through of World Oil Prices to Inflation: A Time Series Analysis of Pakistan. *Pakistan Economic and Social Review*, 53(2), pp.269-284
- Benavides, G. (2016). Exchange Rate Risk Premium: An Analysis of Its Determinants for the Mexican Peso-USD. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 11(1), pp. 55-77.
- Bendob, A., Djediden, L., Mebsout, H. (2015). Exchange Rate Pass-Through in Algeria, Mediterranean. *Journal of Social Science*, 6:2, pp. 195-201.
- Browne, F., Cronin, D. (2007). *Commodity Prices, Money and Inflation*. Working Paper Series No. 738 European Central Bank.
- Bussiere, M., Peltonen, T. (2008). Exchange rate Pass-Through in the global economy. Working Paper Series No. 951, European Central Bank.
- Cañas, J., Coronado, R., Gilmer, R. W., and Saucedo, E. (2013). The impact of the maquiladora industry on US border cities. *Growth and Change*, 44(3), pp. 415-442.
- Cao, S., Dong, W, Tomlin, B. (2015). Pricing-to-market, currency exchange rate pass-through to producer prices. *Journal of International Money and Finance*, 58, pp. 128-149.
- Capistrán, C., Ibarra, R., Francia, M. R. (2012). El traspaso de movimientos del tipo de cambio a los precios: un análisis para la economía mexicana. *El Trimestre Económico*, 79(4), 813.
- CaZorsi, M., Hahn, E., Sánchez. M. (2007). Exchange rate pass Through in emerging markets. Working Paper Series No. 739, European Central Bank.
- Cortés. J. (2013). Una Estimación del Traspaso de las Variaciones en el Tipo de Cambio a los Precios en México. Research Document No. 2013-02, Banco de México.
- Coughlin, C., Pollard, P (2000). Exchange Rate Pass-Through in U.S. Manufacturing: Exchange Rate Index Choice and Asymmetry Issues. Working Paper Series 2000-022 A, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Cuevas A, Messmacher M, Werner A (2002) Macroeconomic Synchronization between Mexico and its NAFTA Partners. Central Bank of Mexico Working Paper.
- Delajara M (2012) Sincronización entre los Ciclos Económicos de México y Estados Unidos; Nuevos Resultados con Base en el Análisis de los Índices Coincidentes Regionales de México. Central Bank of Mexico Working Papers no. 2012-01
- Dornbusch, R. (1985). Exchange Rate and Prices. Working Paper Series No. 1769, National Bureau of Economic Association.
- Fullerton Jr., T. M. 2001. "Specification of a Borderplex Econometric Forecasting Model. *International Regional Science Review* 24 (2): 245-260. doi:10.1177/016001701761013141.
- Garcés, D. (2016). Changes in Inflation Predictability in Major Latin American Countries. No. 2016-20, Banco de México.
- Hanson, G. H. (2003). What has happened to wages in Mexico since NAFTA? (No. w9563). National Bureau of Economic Research.
- Hernández, I. P., and Benavides, D. R. (2012). Inflación, Incertidumbre Inflacionaria y Crecimiento Económico en México: 1929-2009. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 7(1), 1-26.
- Higham, N. J. (1990). Analysis of the Cholesky Decomposition of a Semi-definite Matrix, *Reliable Numerical Computation*. Oxford University Press, pp: 161-185.
- Jasova, M., Moessner, R., Takats, E. (2016). Exchange rate pass-through: What has changed since the crisis? BIS Working Papers No. 583.
- Jiménez, R., Morales, A. (2016). A new look at exchange rate pass-through in the G-7 countries. *Journal of Policy Modeling*, 38:5, pp. 985-1000.
- Leigh, D., Rossi, M. (2002). Exchange Rate Pass Through in Turkey. IMF Working Paper, 02/204.
- McCarthy, J. (2000). Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies. Federal Reserve Bank of New York.
- Mujica, P., Saens, R. (2015). Traspaso de Tipo de Cambio y Metas de Inflación en Chile. *Cepal*, 117, pp. 145-155.
- Ocegueda, J., Torres, V. (2011). Tipo de cambio, precios de importación y precios al consumidor: el efecto de traspaso en México. *Quantitativa Revista de Economía*, 1, pp. 106-138.
- Pennings, S. (2017). Pass-through of competitors' exchange rates to US import and producer prices. *Journal of International Economics*, 105, pp. 41-56.
- Pérez, O. (2012). El traspaso del tipo de cambio a los precios: una aproximación al caso de México. *Economía Informa*, 376, pp. 61-74.

- Rodriguez A, Sanchez J (2005) Economic polarization through trade: trade liberalization and regional growth in Mexico. In R. Kanbur, A. Venables, *Spatial Inequality and Development* (pp. 237-60). Oxford University Press.
- Romero, J. (2012). Efecto de Variaciones en el Tipo de Cambio sobre el nivel general de precios: México 1980-2011. Centro de Estudios Económicos Colmex No. 13-2012.
- Rowland, P. (2003). Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices: The Case of Colombia. Banco Central de la República.
- Shioji, E. (2015). Time varying pass-through: Will the yen depreciation help Japan hit the inflation target? JSPS Grants in Aid for Scientific Research No. 068.
- Taylor, J. (2000). Low Inflation, Pass-Through, and the Pricing Power of Firms. *European Economic Review*, 44, pp. 1389-1408.
- Torres, A., and Vela, O. (2003). Trade integration and synchronization between the business cycles of Mexico and the United States. *The North American Journal of Economics and Finance*, 14(3), pp. 319-342.
- Treminio, J. (2014). Factores Macroeconómicos que afectan el Traspaso Cambiario a Precios en Nicaragua. Banco Central de Nicaragua.
- Wimanda, R. E. (2011). The Impact of Exchange Rate Depreciation and the Money Supply Growth of Inflation: The Implementation of the Threshold Model, *Bulletin of Monetary, Economics and Banking*, pp. 391-414.