

Estimación del Efecto del Ajuste en el Tipo de Cambio sobre la Inflación

Extracto del Informe sobre la Inflación Julio – Septiembre 2012, Recuadro 1, pp. 7-11, Noviembre 2012

Introducción

El tipo de cambio en México registró una depreciación considerable en la segunda parte de 2011 ante el deterioro del entorno económico mundial. En un inicio los analistas económicos consideraron que parte del ajuste en el tipo de cambio se revertiría en un periodo relativamente corto. Si bien la mencionada reversión ha ocurrido, hasta ahora ésta ha sido más lenta que lo previsto. Por tanto, desde entonces hasta la fecha, la paridad cambiaria ha registrado niveles más depreciados a los anticipados.

A finales de 2011 el precio relativo de las mercancías respecto a los servicios comenzó a aumentar. Esto ha sido congruente con lo que el Banco de México tenía previsto que ocurriría como consecuencia del ajuste en el tipo de cambio. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de los precios de las mercancías ha sido mayor al anticipado.

Para analizar dicho fenómeno en este Recuadro se realizan tres ejercicios sobre el impacto de las fluctuaciones del tipo de cambio en los precios en México:

1. Se estiman los coeficientes de traspaso de las variaciones en el tipo de cambio a los distintos componentes del INPC utilizando información a agosto de 2012.
2. Se analiza si dichos coeficientes de traspaso han sufrido un cambio estadísticamente significativo en los últimos años.
3. Se cuantifica el impacto de la depreciación del tipo de cambio antes señalada sobre la inflación general y sus principales subíndices.

El análisis estadístico sobre el traspaso de los movimientos en el tipo de cambio a la inflación se basa en el documento de Cortés (2012). Esta investigación utiliza un modelo de vectores autorregresivos (VAR) similar al expuesto en el Capítulo Técnico “Traspaso de Perturbaciones al Tipo de Cambio” que publicó el Banco de México en el Informe sobre la Inflación Enero–Marzo 2011. Sin embargo, el ejercicio que se presenta en este recuadro se distingue del que se presentó en el referido capítulo en dos dimensiones:

- A. Se estima un modelo para los 16 componentes del INPC, mientras que en el Capítulo Técnico esto se hizo únicamente para el índice general, mercancías, servicios, y energéticos y tarifas autorizadas por el gobierno.
- B. Se calcula el efecto sobre la inflación general considerando un método de agregación para el INPC a partir de las estimaciones de cada subíndice por separado y los resultados se comparan con los que se obtienen de estimar directamente el efecto del tipo de cambio sobre la inflación general. Este método de agregación óptima fue propuesto por Hyndman et al. (2007).

Los resultados del estudio cualitativamente no se modifican respecto a los que se presentaron en el Capítulo Técnico referido previamente. Así, éstos revelan que el coeficiente de traspaso de las perturbaciones del tipo de cambio al INPC es bajo y no existe evidencia de un cambio estadísticamente significativo en éste después del choque que presentó en 2011. Por tanto, el impacto de la depreciación del tipo de cambio ocurrida a partir de agosto de 2011 sobre la inflación general es consecuencia, principalmente, de la magnitud de dicha depreciación,

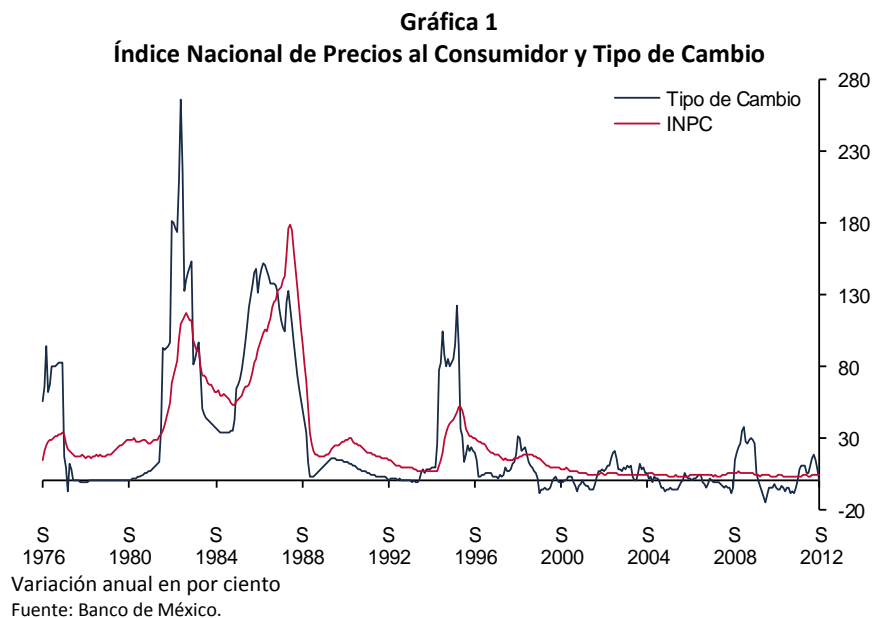
puesto que el coeficiente de traspaso es bajo.

Relación entre la Inflación y el Tipo de Cambio Nominal

El proceso de formación de precios en la economía mexicana ha cambiado significativamente desde 2001, cuando se adoptó el esquema de objetivos de inflación. A partir de esta fecha, la inflación se puede caracterizar como un proceso estacionario (Chiquiar, Noriega y Ramos-Francia, 2010). Aunado a ello, los esquemas de revisión de precios por parte de las empresas pasaron de ser predominantemente estado-dependientes a ser mayoritariamente tiempo-dependientes (Gagnon, 2007 y Cortés, Murillo y Ramos-Francia, 2012).¹ En contraste con lo que se estima para periodos recientes, antes de 2001 los coeficientes de traspaso del tipo de cambio a la inflación eran altos y se transmitían a lo largo de toda la cadena de distribución (Capistrán, Ibarra-Ramírez y Ramos-Francia, 2011).

En la Gráfica 1 se muestran las trayectorias de la inflación general anual y la variación anual del tipo de cambio nominal desde 1976 hasta septiembre de 2012. Como puede observarse, de 1976 a 2000 ambas series se encontraban estrechamente correlacionadas (0.79). Sin embargo, a partir de 2001 el grado de correlación entre la inflación y la depreciación disminuyó (0.36). De tal forma, en la Gráfica 1 es posible notar que en el entorno de inflación baja y estable, que ha prevalecido en México durante los últimos años, el traspaso de los movimientos en el tipo de cambio a la inflación parece haber sido bajo.

En particular, se puede observar que la depreciación de 2008-2009 no tuvo efectos importantes sobre la inflación, a diferencia de las devaluaciones ocurridas en 1976-1977, 1982-1983, 1987-1988 y 1995, las cuales fueron seguidas por incrementos importantes en la inflación.



Modelo

Para analizar el traspaso del tipo de cambio a la inflación se estimó un modelo VAR, el cual es una herramienta

¹ La revisión de precios “tiempo-dependiente” se define como aquella en la que las revisiones para realizar posibles cambios de precio se efectúan por parte de las empresas en periodos preestablecidos. En contraste, las estrategias “estado-dependientes” son en las que las revisiones de precios que realizan las empresas no tienen periodos preestablecidos y se llevan a cabo dependiendo de las circunstancias que enfrente la empresa tanto a nivel macroeconómico como microeconómico.

ampliamente utilizada para estudiar la interacción de un conjunto de variables ante perturbaciones en alguna de las mismas. Las variables incluidas son las típicamente utilizadas para modelar economías precio aceptantes como México (i.e. pequeñas y abiertas). El periodo de análisis abarca de junio de 2001 a agosto de 2012 (el fin del periodo lo determina la disponibilidad de información del Índice Global de la Actividad Económica, IGAE). La selección de este periodo considera, como se señaló, que al inicio de éste la inflación puede caracterizarse como un proceso estacionario.

El modelo incluye un vector de variables endógenas que está definido por: IGAE, tasa de interés de Cetes a 91 días, tipo de cambio pesos por dólar e Índice de Precios al Consumidor. Adicionalmente se incluyen las siguientes variables exógenas: Índice de Producción Industrial de EEUUA, tasa de bonos del Tesoro a 3 meses, Índice de Precios al Consumidor de EEUUA e Índice de Precios Internacionales de las Materias Primas.

El supuesto de exogeneidad implica que las variables externas afectan a las variables domésticas pero no a la inversa, ya que el modelo representa a México como una economía precio aceptante a nivel global.

Al igual que en el modelo sobre el traspaso de perturbaciones al tipo de cambio, que se presentó en el Capítulo Técnico antes referido, con excepción de la tasa de interés de Cetes y la tasa de bonos del Tesoro, las cuales se definen en puntos porcentuales, el resto de las variables se presenta en variaciones anuales expresadas en por ciento.

El mecanismo utilizado para identificar los choques al tipo de cambio es recursivo. El tipo de cambio se ordena antes que los precios, lo cual permite que los choques en el primero se traspasen inmediatamente a estos últimos. Por su parte, la tasa de interés se ordena antes que el tipo de cambio y los precios, lo que implica que la autoridad monetaria observa los choques a estas variables con un periodo de rezago. Adicionalmente, 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.

Traspaso del Tipo de Cambio sobre la Inflación

Utilizando el modelo VAR explicado en la sección anterior, se estima el traspaso de los movimientos del tipo de cambio sobre los diferentes índices de precios a través de funciones impulso-respuesta. Se estima dicho modelo para todos los niveles de agregación del INPC:

- Índice general
- Subíndices: subyacente y no subyacente
- Grupos: mercancías, servicios, agropecuarios, energéticos y tarifas autorizadas por el gobierno
- Subgrupos: alimentos, bebidas y tabaco, mercancías no alimenticias, educación, vivienda, resto de servicios, frutas y verduras, pecuarios, energéticos y tarifas autorizadas por el gobierno

En particular, se estima un VAR independiente para cada índice de precios bajo análisis.

Una vez que se estiman los modelos y las funciones impulso-respuesta para cada uno de los subíndices de precios mencionados, los resultados se utilizan para analizar el efecto de las fluctuaciones en el tipo de cambio sobre el INPC, los índices subyacente y no subyacente, los grupos de mercancías y servicios, y los subgrupos de alimentos, bebidas y tabaco y mercancías no alimenticias.

Para analizar el impacto de las fluctuaciones del tipo de cambio sobre los precios al consumidor se consideran dos métodos:

1. Estimación Directa: se estima el modelo presentado en la sección anterior para cada uno de los 16 índices mencionados por separado, considerando la misma técnica que en el Capítulo Técnico antes referido.
2. Combinación Óptima: con los resultados de dichas estimaciones, se utiliza la agregación óptima propuesta por Hyndman et al. (2007) para obtener el traspaso a la inflación general a partir de sus componentes. Este

método combina la información de los índices agregados y básicos cumpliendo con las siguientes propiedades estadísticas:

- A. Jerarquización: los grupos de agregación superior son iguales a la suma ponderada de los inferiores.
- B. Integración eficiente de la información contenida en los coeficientes de traspaso estimados de todos los índices de precios: se obtienen estimadores más confiables y, al considerar la incertidumbre en un conjunto más amplio, se vuelven estimadores más robustos que los obtenidos mediante la estimación directa.

Los resultados de las estimaciones se presentan en el Cuadro 1. Como reportó el Banco de México en el Capítulo Técnico del Informe sobre la Inflación Enero-Marzo 2011, en el periodo de junio 2001-diciembre 2010 la elasticidad de traspaso del tipo de cambio a precios era de 0.02 a un año del choque y de 0.04 en el largo plazo.² Al actualizar dicho modelo con información hasta agosto de 2012, se estima una elasticidad de traspaso de 0.03 doce meses después del choque y de 0.07 en el largo plazo. Por último, con el método de agregación óptima de Hyndman et al. (2007) se estima que el coeficiente de traspaso es de 0.04 un año después del choque y de 0.06 en el largo plazo. Así, los resultados que se obtienen no son estadísticamente distintos de los que se reportaron en el mencionado Capítulo Técnico.

Cuadro 1
Elasticidad de Traspaso del Tipo de Cambio al INPC
Elasticidad de traspaso acumulado

	Meses			
	12	24	36	48
Junio 2001 - Diciembre 2010	0.021	0.032	0.037	0.038
	(0.02)	(0.04)	(0.04)	(0.05)
Junio 2001 - Agosto 2012	0.033	0.054	0.065	0.070
Estimación Directa	(0.02)	(0.04)	(0.06)	(0.07)
Junio 2001 - Agosto 2012	0.039	0.056	0.062	0.063
Combinación Óptima	(0.03)	(0.06)	(0.08)	(0.09)

Fuente: Banco de México.

A continuación se reportan los resultados para los diferentes subíndices de precios considerando el periodo de junio de 2001 a agosto de 2012. Teniendo en consideración que los resultados de ambos métodos no son estadísticamente distintos y que el método de combinación óptima arroja estimadores más robustos, únicamente se muestran estos últimos.

En el caso de los índices de precios subyacente y no subyacente se encuentra que la elasticidad de traspaso se ubica en 0.02 y 0.10, respectivamente a un año del choque y alcanza un nivel de largo plazo de 0.02 para el primero y de 0.13 para el segundo (Cuadro 2). Por su parte, la elasticidad de traspaso de los choques al tipo de cambio en el subíndice de precios de las mercancías es 0.07 a los doce meses y de 0.17 en el largo plazo. En el caso del subíndice de precios de los servicios la elasticidad de traspaso es prácticamente cero tanto al año del choque, como en el largo plazo. Adicionalmente, en lo que se refiere a los subíndices de precios de alimentos, bebidas y tabaco y de las mercancías no alimenticias, las elasticidades de traspaso de los choques en el tipo de cambio son de aproximadamente 0.05 y 0.09 después de doce meses y en el largo plazo llegan a ser de 0.13 y 0.19, respectivamente.

² La elasticidad de traspaso acumulado (PT) en el periodo τ se calcula de la siguiente manera:

$$PT_{\tau} = \frac{\Delta\%P_{t,t+\tau}}{\Delta\%e_{t,t+\tau}}$$

donde $\Delta\%P_{t,t+\tau}$ es el cambio porcentual en el nivel de precios τ periodos después del choque, y $\Delta\%e_{t,t+\tau}$ es el cambio porcentual en el tipo de cambio en el mismo periodo.

Es importante destacar que los resultados de las estimaciones muestran que únicamente en la inflación de las mercancías no alimenticias el coeficiente de traspaso del tipo de cambio es estadísticamente distinto de cero en el largo plazo.

Cuadro 2
Elasticidad de Traspaso del Tipo de Cambio
a Índices de Precios

		Meses			
		12	24	36	48
INPC	Elasticidad	0.039	0.056	0.062	0.063
	Error Estándar	(0.03)	(0.06)	(0.08)	(0.09)
Subyacente	Elasticidad	0.017	0.023	0.025	0.025
	Error Estándar	(0.01)	(0.02)	(0.02)	(0.02)
Mercancías	Elasticidad	0.071	0.125	0.153	0.166
	Error Estándar	(0.02)	(0.05)	(0.09)	(0.12)
Alimentos	Elasticidad	0.051	0.103	0.128	0.134
	Error Estándar	(0.03)	(0.07)	(0.12)	(0.16)
Mercancías no Alimenticias	Elasticidad	0.086	0.143	0.172	0.191
	Error Estándar	(0.02)	(0.04)	(0.06)	(0.08)
Servicios	Elasticidad	0.002	0.000	-0.001	0.000
	Error Estándar	(0.01)	(0.02)	(0.02)	(0.02)
No Subyacente	Elasticidad	0.095	0.122	0.130	0.131
	Error Estándar	(0.09)	(0.12)	(0.15)	(0.16)

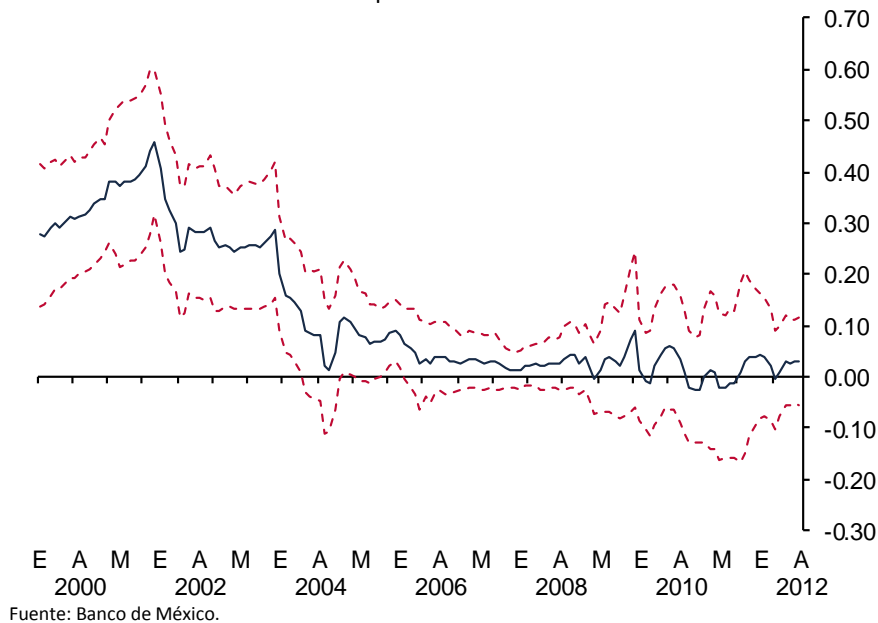
Fuente: Banco de México.

Para detectar si la elasticidad de traspaso ha sufrido un cambio estadísticamente significativo en los últimos años, se estimó el VAR que cuantifica el impacto sobre el INPC mediante el método de estimación directa considerando ventanas móviles de 6 años. La primera ventana abarca de enero de 1994 a enero de 2000. Con ello se estima la elasticidad de traspaso del tipo de cambio a los precios en México doce meses después de un choque al mismo.

En la Gráfica 2 se observa que el coeficiente de traspaso experimentó un cambio estructural, a principios de la década de los 2000, al pasar de un nivel positivo y estadísticamente significativo a uno indistinto de cero.

Además, se puede observar que a pesar de la depreciación ocurrida en la segunda mitad de 2011 el coeficiente de traspaso continúa siendo no significativo.

Gráfica 2
Traspaso del Tipo de Cambio sobre la Inflación en México
 Elasticidad de traspaso acumulada a los 12 meses



Impacto de la Depreciación sobre la Inflación

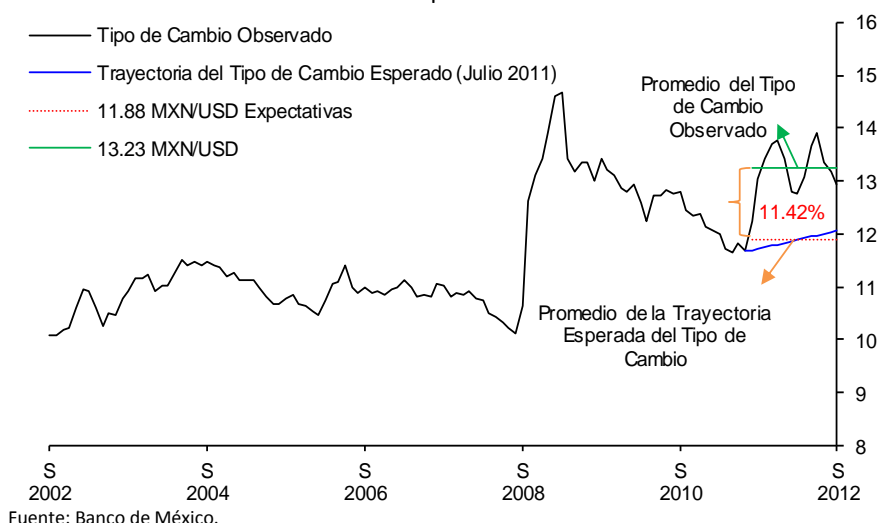
A mediados de 2011 la economía mexicana se vio afectada por un choque al tipo de cambio, el cual se tradujo en una depreciación que llegó a superar el 18 por ciento entre julio y diciembre de ese año. Como consecuencia, la trayectoria observada del tipo de cambio, hasta ahora, ha superado a la esperada por los analistas antes de que tuviera lugar el referido choque. A continuación se estima el efecto de que el tipo de cambio haya permanecido por arriba de los niveles que se tenían previstos sobre la inflación.

Para definir la magnitud del choque sobre tipo de cambio, en la Gráfica 3 se presenta el tipo de cambio promedio de agosto de 2011 a septiembre 2012 y la trayectoria promedio de lo que indicaban las expectativas en julio de 2011 (cierre 2011= 11.80 y cierre 2012= 12.15). Como se puede apreciar, el tipo de cambio promedio de agosto de 2011 a septiembre de 2012 resultó 11.42 por ciento más alto que el tipo de cambio promedio implícito en las expectativas de los analistas económicos.

Con el objetivo de determinar el impacto derivado de dicha depreciación en la inflación general y en sus componentes, se utilizaron las estimaciones puntuales de los modelos descritos anteriormente para el periodo de junio de 2001 a julio de 2011. Con ellos se evalúa la magnitud total del choque sobre el tipo de cambio ocurrido en agosto de 2011.

Los resultados obtenidos señalan que la depreciación del tipo de cambio a partir de la segunda mitad de 2011, como reflejo del deterioro en el entorno económico externo, tuvo un impacto sobre la inflación general anual en septiembre de 2012 de 0.34 puntos porcentuales (Cuadro 3). Esto significa que de la variación anual en el INPC, que a septiembre de 2012 fue 4.77 por ciento, 0.34 puntos porcentuales se estima habrían obedecido al efecto del ajuste no esperado en el tipo de cambio.

Gráfica 3
Choque al Tipo de Cambio Nominal
Pesos por dólar



Respecto a las inflaciones anuales subyacente y no subyacente se estima un impacto en septiembre de 2012 de 0.16 y 0.74 puntos porcentuales, respectivamente. En el caso de las inflaciones anuales subyacentes de las mercancías y de los servicios se estima un impacto de 0.82 y cero puntos en dicho mes (Cuadro 3).

Cuadro 3
Impacto de la Depreciación sobre la Inflación Anual
Puntos porcentuales

		Dic 2011	Mar 2012	Ago 2012	Sep 2012
INPC	Inf Observada	3.82	3.73	4.57	4.77
	Choque	0.20	0.28	0.38	0.34
Subyacente	Inf Observada	3.35	3.31	3.70	3.61
	Choque	0.09	0.13	0.18	0.16
Mercancías	Inf Observada	4.52	4.51	5.23	5.24
	Choque	0.32	0.53	0.86	0.82
Alimentos	Inf Observada	7.32	6.63	6.81	6.91
	Choque	0.22	0.43	0.88	0.86
Mercancías no Alimenticias	Inf Observada	2.39	2.89	4.01	3.96
	Choque	0.40	0.61	0.84	0.80
Servicios	Inf Observada	2.40	2.32	2.43	2.25
	Choque	0.05	0.04	0.00	-0.01
No Subyacente	Inf Observada	5.34	5.12	7.58	8.81
	Choque	0.50	0.68	0.89	0.74

Fuente: Banco de México.

Por último, los efectos del choque sobre las inflaciones anuales de los alimentos, bebidas y tabaco y las mercancías no alimenticias se estimaron en 0.86 y 0.80 puntos porcentuales (Cuadro 3).

Al igual que para el periodo de junio de 2001 a agosto de 2012, el impacto de la depreciación del tipo de cambio es estadísticamente significativo en el subíndice de precios de las mercancías, y en particular en el de las mercancías no alimenticias. Finalmente, para el caso de los servicios, el impacto no es estadísticamente distinto de cero.

Consideraciones Finales

Con base en el análisis desarrollado en este Recuadro, se pueden obtener cuatro resultados principales:

1. Los coeficientes de traspaso de las perturbaciones del tipo de cambio sobre los distintos índices de precios estudiados son bajos.
2. Al actualizar la muestra de diciembre de 2010 a agosto de 2012, el traspaso del tipo de cambio no presenta un cambio estadísticamente significativo.
3. Únicamente en la inflación de las mercancías distintas a los alimentos el coeficiente de traspaso del tipo de cambio es estadísticamente distinto de cero en el largo plazo.
4. La depreciación no anticipada ocurrida desde agosto de 2011 tuvo un impacto en la inflación anual de septiembre de 2012 (4.77 por ciento) de 34 puntos base. Esta contribución es resultado de la combinación de un bajo coeficiente de traspaso y una depreciación importante del tipo de cambio.

Referencias

- Capistrán, C., R. Ibarra y M. Ramos-Francia (2011). "El Traspaso de Movimientos del Tipo de Cambio a Precios: Un Análisis para la Economía Mexicana", Banco de México, Documentos de Investigación, No. 2011-12.
- Cortés, J., J. Murillo y M. Ramos-Francia (2012). "Evidencia de los Micro Datos del INPC Respecto al Proceso de Formación de Precios: Parte I", Banco de México, Manuscrito.
- Cortés, J. (2012). "Contribución de la Depreciación Cambiaria a la Inflación en México", Banco de México, Manuscrito.
- 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, pp. 3067-3075.
- Choudhri, E. U., H. Faruqee, y D. S. Hakura (2005). "Explaining the Exchange Rate Pass-Through in Different Prices", *Journal of International Economics*, Vol. 65, pp. 349-374.
- Gagnon, E. (2007). "Price Setting during Low and High Inflation: Evidence from Mexico", Board of Governors of the Federal Reserve System, *International Finance Discussion Papers*, No. 896.
- Hyndman, R., R. Ahmed, y G. Athanasopoulos (2007). "Optimal Combination Forecasts for Hierarchical Time Series", Working Paper 09/07. Department of Econometrics and Business Statistics, Monash University.