



DOCUMENTO DE TRABAJO
N.º 006 | 2015

Estimación del traspaso del tipo de cambio hacia distintos componentes del índice de precios al consumidor

Angelo Orane Hutchinson

Fotografía de portada: “Presentes”, conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.



Estimación del traspaso del tipo de cambio hacia distintos componentes del índice de precios al consumidor

Angelo Orane Hutchinson*

Las ideas expresadas en este documento son del autor y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Resumen

Durante los primeros meses del año 2014 el colón costarricense experimento la depreciación más fuerte de los últimos 5 años. Como consecuencia, la inflación interanual se aceleró a partir de marzo de ese año. En este contexto, se observaron diferencias importantes en los cambios en la inflación de los diferentes componentes y grupos del Índice de Precios al Consumidor (IPC). El propósito de esta investigación es cuantificar la elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia cada grupo. Para ello se estimaron sistemas de vectores autorregresivos (VAR) para cada grupo y los coeficientes de traspaso se obtuvieron a partir de las respuestas acumuladas de los precios ante impulsos en el tipo de cambio. Para el periodo 2000-2014 se obtuvo una elasticidad de traspaso hacia el IPC general de 0,219 puntos porcentuales transcurridos 12 meses. Se encontró que los sectores más afectados por variaciones cambiarias son Transportes y Entretenimiento y Cultura.

Palabras clave: traspaso, tipo de cambio, inflación.

Clasificación JEL: E31, E50.

* Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. oraneha@bccr.fi.cr

Estimating the Exchange Rate Pass-Through for the Components of the Consumer Price Index

Angelo Orane Hutchinson[†],

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

Abstract

During the first quarter of 2014, the Costa Rican colon experienced the strongest depreciation of the last 5 years. One of the main consequences was an increase in the inter-annual inflation rate, beginning on March 2014. Considerable differences in the inflation rate were observed in the components and groups of the Consumer Price Index. The main purpose of this paper is to quantify the exchange rate pass-through elasticity towards the inflation rate of each group. In order to achieve this purpose, I estimated vector autoregressive systems (VAR) for each group and used the accumulated responses of prices to an exchange rate impulse. For the 2000-2014 period, I measure a pass-through elasticity of 0,219 for the CPI. Transportation and Entertainment and Culture are the two sector most affected by exchange rate variations.

Key words: pass-through, exchange rate, inflation.

JEL codes: E31, E50, F00.

[†] Department of Economic Research. Email address. oraneha@bccr.fi.cr

Contenido

1. Introducción	5
2. Metodología	7
3. Datos	8
3.1. Índice de Precios	8
3.2. Variables	9
4. Estimación del Traspaso	12
4.1. Traspaso	13
4.1.1. Traspaso hacia componentes del IPC (2000-2014)	13
4.1.2. Traspaso hacia grupos del IPC (2007-2014)	15
4.2. Traspaso hacia el IPPI e incorporación de expectativas de inflación como variable endógena	17
5. Descomposición de la Varianza	17
6. Depreciación del 2014	19
7. Conclusiones	21
A. Anexos	23

1. Introducción

Costa Rica es una economía pequeña y muy abierta al comercio con el resto del mundo, donde las importaciones y las exportaciones equivalen, en conjunto, a un 70 % del Producto Interno Bruto. En este contexto resulta relevante comprender las consecuencias de movimientos en las variables que relacionan la economía nacional con la economía internacional. En particular, los movimientos en los niveles del tipo de cambio tienen consecuencias directas sobre la productividad relativa de la economía, especialmente por medio de las modificaciones en los precios relativos de las exportaciones, y los cambios de precios para los bienes importados.

En el año 2006 la Junta Directiva del Banco Central de Costa Rica (BCCR) sustituyó el esquema cambiario de paridad reptante, el cual operaba desde incicios de la década de los ochentas. El nuevo esquema de “banda cambiaria” permitió que los movimientos de la moneda nacional se asemejen cada vez más a un esquema de flotación siempre que este precio se ubique dentro de los parámetros de la banda.

Durante los primeros meses del año 2014 el colón experimentó la depreciación más fuerte de los últimos 5 años, dando por finalizado un período de tiempo extendido en el que el valor se mantuvo muy cerca del límite inferior de la banda cambiaria. Como una de las consecuencias perceptibles de este acontecimiento, la inflación interanual se aceleró a partir de marzo del 2014. Adicionalmente, las expectativas de inflación se incrementaron, lo que posiblemente contribuyó a aumentos adicionales de la inflación por el efecto inercial que ocasionan estas expectativas.

Es de esperar que los efectos de movimientos en el tipo de cambio no afecten a todos los sectores de la economía por igual, ya que los precios de bienes y servicios que se consumen en el país tienen diferentes grados de vinculación con la economía del resto del mundo, en particular con respecto al precio del dólar. Adicionalmente el grado de transabilidad de los bienes, las características de competencia y profundidad de cada uno de los mercados y la forma en la que se determinan los precios para cada uno de los bienes tienen efectos diferentes en la dinámica del indicador agregado de precios.

El conocer con precisión la magnitud del traspaso del tipo de cambio hacia los precios es importante en el contexto de control de la inflación en el que se encuentra el BCCR. De esta manera sería posible conocer la proporción de la inflación que corresponda a factores asociados con variaciones en el tipo de cambio, lo que permite a un banco central implementar políticas acorde con la naturaleza de la inflación, dependiendo de si esta se origina debido a presiones internas o externas. El análisis específico por grupo permite determinar cuál es el alcance del Banco Central en el control y mitigación del efecto traspaso en los precios y su consecuencia final en la inflación, pues existen ciertos sectores de la economía cuya naturaleza dificulta controlar sus precios con políticas macroeconómicas. Por otro lado, es posible identificar cuáles actividades económicas son las más vulnerables a perturbaciones ocasionadas por

variaciones cambiarias.

En el pasado se han realizado trabajos que tratan sobre este fenómeno, sus posibles causas y su impacto sobre la estabilidad macroeconómica. Estas investigaciones se han centrado en determinar la magnitud del traspaso sobre el índice general de precios, y diferencias entre el sector transable y el no transable. Es relevante también analizar la naturaleza del traspaso del tipo de cambio, con el propósito de mejorar el manejo de política monetaria.

El efecto traspaso hacia el nivel agregado de precios se ha estudiado en Costa Rica en León, Morera & Ramos (2001), León, Laverde & Durán (2002) y Rodríguez (2009). Se han realizado otros estudios que incluyen efecto traspaso dentro de sus modelos, pero como aspecto secundario de la investigación. León et al. (2002) estiman el coeficiente de traspaso mediante mínimos cuadrados ordinarios, para el periodo 1991-2001. Para esos años se encuentra que el traspaso se realiza con dos meses de rezago y el coeficiente alcanza un valor de 16 %. Adicionalmente, realizan una estimación de largo plazo, en la que encuentran una magnitud cercana al 55 %, y el efecto perdura cerca de 10 meses. León et al. (2002) presenta un ejercicio similar para identificar el efecto traspaso hacia el precio de los bienes transables y no transables. La estimación se realiza mediante mínimos cuadrados ordinarios, mientras que para la dinámica del ajuste se utilizan vectores autorregresivos. Para los bienes transables se encuentra un traspaso del 13 % en el corto plazo y del 68 % en el largo plazo. En el caso de los bienes no transables el traspaso es menor, alcanzando 10 % en el corto plazo y 52 % en el largo plazo.

Rodríguez (2009) utiliza un modelo lineal de pass-through que incluye datos de años previos y posteriores a la introducción del régimen de banda cambiaria, el cual se utiliza como insumo para uno de los modelos de proyección de inflación del BCCR. El autor verifica que existe una disminución del efecto traspaso que coincide con el cambio de régimen cambiario.

Como contribución a la literatura existente para la economía costarricense, resulta relevante mostrar el efecto traspaso sobre distintos componentes del índice de precios, en particular para el periodo posterior a la introducción de la banda cambiaria. Esto con el objetivo de determinar cuáles componentes son los afectados directamente ante fenómenos cambiarios, lo cual es de particular importancia para la autoridad monetaria. Cortés Espada (2013) realiza un ejercicio con este objetivo para la economía de México y encuentra que el efecto del tipo de cambio es significativo para el índice general de precios, el de mercancías y el de servicios¹. Al desagregar el índice de mercancías, obtiene que el efecto traspaso es significativo únicamente en el caso de las mercancías no alimentarias.

En relación con la disponibilidad de datos, a partir del año 2006 los bienes que se incluyen en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) se agrupan en 12 categorías o tipos de bienes². Al analizar el comportamiento de la inflación del primer semestre del 2014 según los grupos del IPC se pueden

¹Cortés Espada (2013) se basa en Capistrán, Ibarra-Ramírez & Ramos-Francia (2011) para las ideas básicas del modelo.

²A su vez, estos grupos presentan cuatro niveles de desagregación: subgrupo, clase, subclase y artículo.

identificar algunos hechos relevantes. Por ejemplo, la mayor parte de la inflación en este período, de acuerdo con el aporte de cada grupo de bienes al valor acumulado, fue ocasionada por incrementos en el precio de Transporte, Alquiler y servicios de la vivienda, Alimentos y bebidas no alcohólicas y Educación, tal como se observa en el Gráfico 1 de la siguiente sección.

Muchos bienes y servicios del grupo de Comunicaciones son regulados, y son un buen ejemplo de cambios en los precios que son determinados por las autoridades, quienes utilizan criterios técnicos y fórmulas contables para autorizar las modificaciones correspondientes. El efecto de políticas monetarias restrictivas podría ser insignificante en el control de las variaciones de los precios originadas en situaciones como ésta.

Este ejemplo ilustra el hecho de que el estudio de la inflación desagregada según los grupos del IPC es importante para un banco central, pues permite determinar qué parte de la inflación puede ser afectada por política monetaria y qué parte es explicada por factores fuera del control de la autoridad monetaria. Igualmente, los resultados pueden sugerir cuáles sectores de la sociedad son los afectados por la inflación ocasionada por movimientos en el tipo de cambio y determinar el costo en términos de bienestar.

2. Metodología

Para realizar la estimación del traspaso del tipo de cambio se utilizan vectores autorregresivos (VAR). Específicamente, se estima un sistema VAR para cada una de las desagregaciones del índice de precios. Cada sistema incluye la variación interanual en el tipo de cambio, así como otras variables que afectan la inflación según consideraciones teóricas.

Un beneficio de la utilización de un VAR, es que permite incluir todas las variables endógenas para las que se tenga la presunción de que afecten el IPC y sus componentes. Igualmente, es posible incluir otras variables que también tengan influencia sobre el IPC, pero que sean exógenas para la economía costarricense. Posterior a la estimación del VAR, se calcula la respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en el tipo de cambio. Esto significa que el estudio permitirá evaluar el impacto de un cambio en el precio del dólar a lo largo de un horizonte temporal. Entonces la forma general de los modelos por estimar es la siguiente:

$$A(L)y_t = c + B(L)x_t + \epsilon_t$$

donde $E(\epsilon_t' \epsilon_t) = \Sigma$. En este contexto y_t representa el vector de variables endógenas, x_t es el vector de variables exógenas y Σ es la matriz de covariancia. Los operadores L resumen la información de p

rezagos.

$$A(L) = I_0 + A_1L^1 + \dots + A_pL^p \quad (2.1)$$

$$B(L) = B_0 + B_1L^1 + \dots + B_pL^p \quad (2.2)$$

En el vector de variables y_t se incluye, para cada estimación, el componente del IPC para el que se desea evaluar el efecto traspaso. De esta manera es posible aislar el efecto de los movimientos en el tipo de cambio sobre cada uno de los componentes específicos.

La magnitud del efecto traspaso del tipo de cambio se obtendrá a partir de funciones de impulso-respuesta. La matriz de covarianza Σ se puede transformar utilizando la descomposición de Cholesky³, a partir de una matriz triangular inferior. De esta manera se puede obtener el efecto de una variación en el tipo de cambio (con magnitud de una desviación estándar) sobre el índice de precios que interese analizar. Para cuantificar apropiadamente el efecto traspaso se normaliza el efecto anterior con el efecto de un choque del tipo de cambio sobre sí mismo. De esta manera, los resultados pueden interpretarse como elasticidades, el efecto en puntos porcentuales en la inflación de un cambio de un 1 % en la variación del tipo de cambio.

3. Datos

3.1. Índice de Precios

Tal y como se mencionó previamente, el objetivo es caracterizar el impacto del tipo de cambio en los distintos tipos de bienes incluidos en el IPC por lo que se estima un VAR para cada uno de ellos. De esta forma se podrá aislar el efecto y estimar el traspaso en el horizonte seleccionado obviando las posibles relaciones que puedan existir entre los diferentes índices que se calculan para los componentes y categorías de bienes. Se utilizan las siguientes desagregaciones del IPC en Costa Rica:

- regulados o no regulados
- transables o no transables
- bienes o servicios

Cada una de las tres posibles categorizaciones anteriores agrupa los bienes o servicios en grupos generales, pero también existe información disponible para realizar un estudio con un nivel de desagregación mayor. A partir del año 2006, con la introducción de una nueva canasta, bienes y servicios se

³Ver Hamilton (1994)

separaron en 12 grupos según la “Clasificación del consumo individual por finalidades” del Sistema de Cuentas Nacionales de 1993. Estos grupos se detallan en el Cuadro 1 con la correspondiente ponderación dentro del IPC general. En el Gráfico 1 se observa el crecimiento de los precios de estos grupos durante la etapa posterior al establecimiento de la banda cambiaria.

Cuadro 1: Ponderaciones del IPC por grupos de bienes y servicios en porcentajes

Alimentos y Bebidas no Alcohólicas (ABNA)	18,61
Bebidas Alcohólicas y Cigarrillos (BAC)	0,69
Comidas y Bebidas Fuera del Hogar (CBFH)	8,61
Prendas de Vestir y Calzado (PVC)	5,86
Alquiler y Servicios de Vivienda (ASV)	10,64
Artículos para Vivienda y Servicio Doméstico (AVSD)	8,65
Salud (SALUD)	4,81
Transportes (TRANS)	18,19
Comunicaciones (COMU)	4,45
Entretenimiento y Cultura (EC)	7,25
Educación (EDUC)	5,89
Bienes y Servicios Diversos (BSD)	6,35

Fuente: INEC.

Debido a que esta división del IPC es relativamente reciente, es importante aclarar que el periodo de estudio para cada uno de los modelos depende de la disponibilidad de las series de datos. En el caso del IPC, regulados, no regulados, transables, no transables, bienes y servicios, se estiman en primer lugar modelos para el periodo 2000-2014.

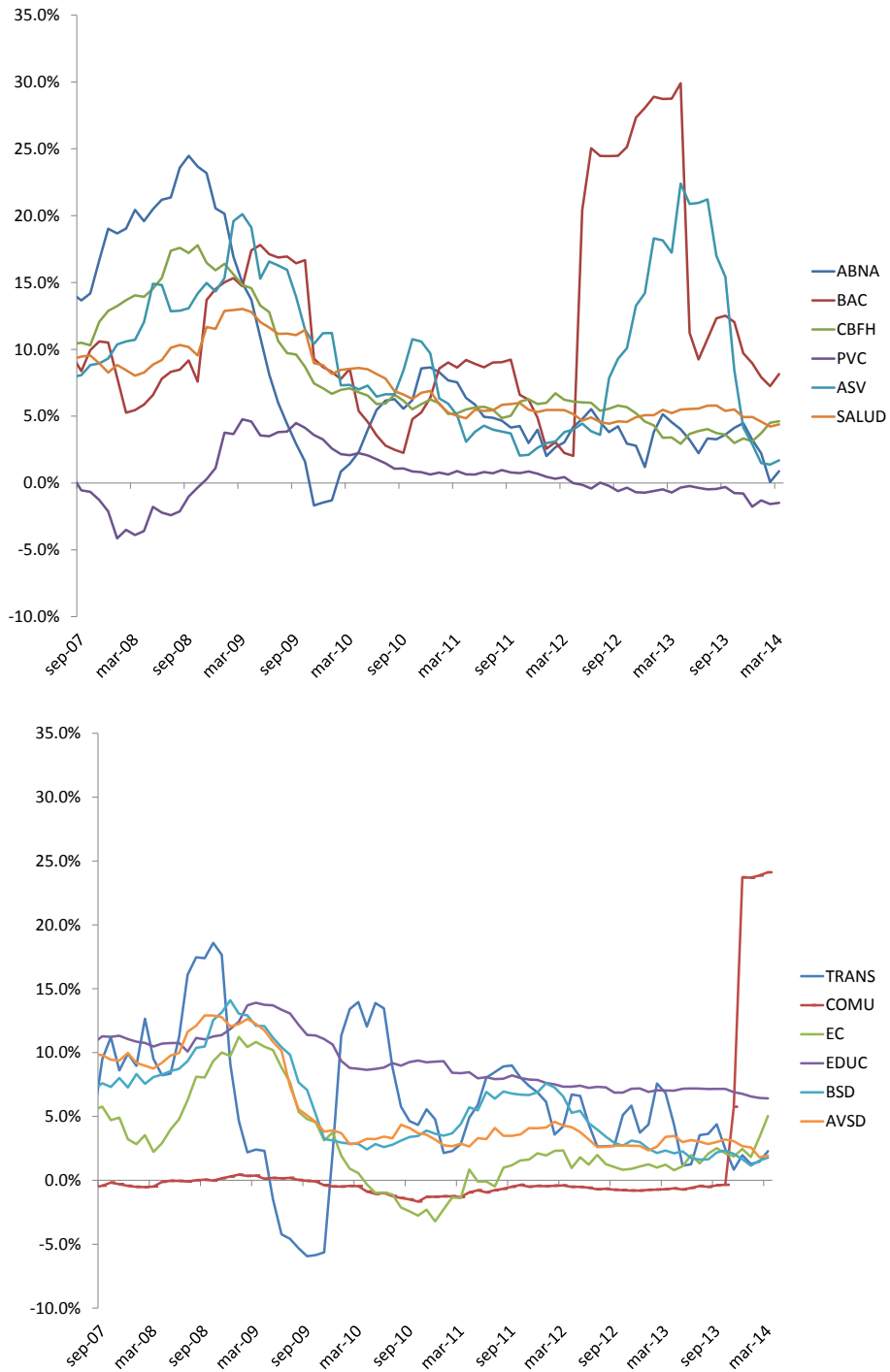
Adicionalmente, se considera relevante estudiar el comportamiento del traspaso del tipo de cambio luego del abandono del régimen de paridad ajustable. Por ello se estiman también modelos para los años 2006-2014, para obtener resultado dentro del contexto de un régimen de banda cambiaria. Este cálculo adicional es de utilidad pues precisamente uno de los objetivos de este régimen cambiario fue otorgarle al BCCR mayor espacio y libertad para ejercer política monetaria. Teóricamente, luego de este cambio debería observarse una disminución del traspaso dados los mayores grados de libertad del BCCR para cumplir con el objetivo del control de inflación al romperse la trinidad imposible⁴.

3.2. Variables

Como se mencionó anteriormente, se incluyen otras variables en el modelo adicionales a los correspondientes con el IPC. Un primer grupo corresponde a variables económicas que presenten relación

⁴La trinidad imposible sugiere que un banco central no puede mantener un tipo de cambio fijo, libre movimiento de capitales y utilizar la tasa de interés como principal instrumento de política monetaria.

Gráfico 1: Variación interanual de grupos del IPC



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

endógena con la inflación. Se parte de que Costa Rica es una economía pequeña y abierta, por lo tanto se seleccionó el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE), Indicador de Tasa de Política Monetaria (ITPM)⁵, Tipo de Cambio (TC), y el indicador de precios correspondiente en cada estimación. El IMAE se selecciona como indicador de la actividad económica real, mientras que el ITPM es un indicador que representa la política monetaria del BCCR.

El segundo grupo corresponde a variables exógenas. Con base en el modelo de Cortés Espada (2013), así como las consideraciones para la economía costarricense descritas en León, Segura & Vasquez (2011), se decidió utilizar el Índice de Precios de Socios Comerciales⁶, Índice de Precios de Materias Primas, la tasa de interés de bonos del Tesoro a 3 meses y el Índice de Precios al Productor de EE.UU.

El traspaso se estima a partir de las respuestas acumuladas de los precios luego de un impulso en el tipo de cambio. Como se había mencionado anteriormente, para identificar los choques se utiliza la descomposición de Cholesky, la cual modela los choques de las variables de forma recursiva. La variable que se ubique en la primera posición afecta las demás de forma contemporánea, mientras que la que se coloque de última es afectada por choques en todas las demás variables del sistema de forma contemporánea. Debido a ello, la estimación del traspaso puede ser sensible al ordenamiento de las variables en el VAR, por lo que es importante determinar cómo están relacionadas las variables endógenas antes de proceder con la estimación.

Como Costa Rica es una economía pequeña y abierta, el tipo de cambio solo reacciona por sus propias innovaciones, por lo que se ubica en la primera posición del VAR, pues las variaciones cambiarias causadas por condiciones internas se dan con un cierto rezago. Se coloca el índice de precios al final pues todas las demás variables del modelo fueron escogidas con justificaciones teóricas y empíricas como factores que afectan la inflación de forma directa. Se coloca la Tasa de Política Monetaria después del IMAE pues se supone que la reacción de la actividad económica ocurre con rezago con respecto a los cambios en la tasa de política⁷.

En resumen, el orden de las variables endógenas es el siguiente:

$$y_t = [\Delta_{12} \ln TC, \Delta_{12} \ln IMAE, ITPM, \Delta_{12} \ln IPC_i]$$

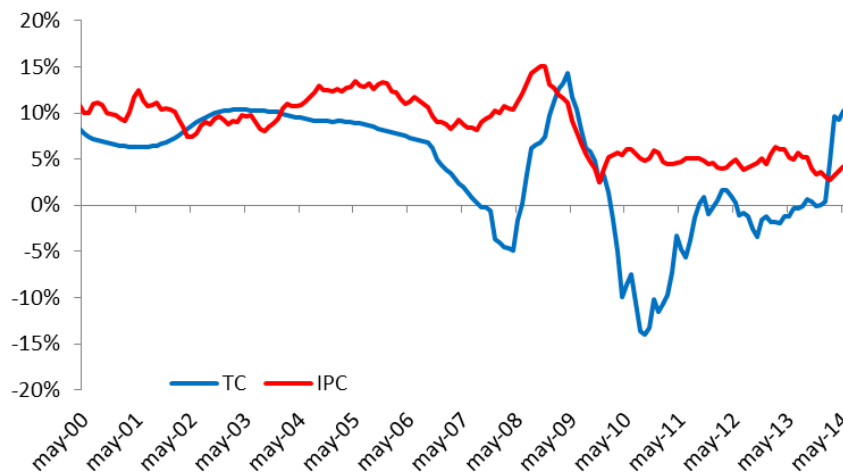
donde IPC_i representa cada uno de los componentes o grupos del IPC. Los índices de precio, el tipo de cambio y el IMAE se expresan como diferencias logarítmicas. De esta manera todas las variables son I(1) y presentan al menos una relación de cointegración. En total se estiman 25 modelos, para todos los componentes del IPC, según las distintas categorizaciones. Para todos los modelos, los criterios de

⁵El indicador de Tasa de Política Monetaria es el contruido por Castro & Chaverri (2013)

⁶El Índice de Precios de Socios Comerciales es un índice contruido por Álvarez & León (2013), y es una ponderación de las inflaciones de los principales socios comerciales de Costa Rica según el volumen del comercio con el país.

⁷Estas dos variables se ordenan de la misma manera que se hace en Cortés Espada (2013), quien a su vez se basa en el trabajo de Choudhri & Hakura (2001) y otros

Gráfico 2: Variación interanual del IPC y del tipo de cambio



Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR

información indican que se deben utilizar dos rezagos; adicionalmente las raíces del vector propio se encuentran dentro del círculo unitario, lo cual verifica la estabilidad de los modelos.

4. Estimación del Traspaso

Antes de comentar los resultados obtenidos en la estimación, se presentará una breve descripción del comportamiento del tipo de cambio y de la inflación durante el periodo de estudio. El Gráfico 2 muestra el comportamiento de los cambios en el IPC y el tipo de cambio a partir del año 2000. En primer lugar, la adopción de la banda cambiaria introdujo mayor volatilidad al tipo de cambio durante los primeros 4 años de implementación. Posteriormente hubo una apreciación de la moneda costarricense que llevó al tipo de cambio al límite inferior de la banda cambiaria a partir de la segunda mitad del 2011. Las medidas de estímulo económico a nivel mundial que empujaron las tasas internacionales a niveles históricamente bajos son parcialmente responsables de esta apreciación de la moneda local. No obstante, a partir del año 2009 la apreciación del tipo de cambio observada no generó reducciones adicionales sobre la inflación, la cual se estabilizó en valores alrededor del 5 % (valor meta del BCCR).

En el 2007 y 2008 hubo incrementos considerables en el IPC y el tipo de cambio. No obstante, es llamativo que el aumento ocurrió primero en los precios. Durante esos meses los precios internacionales de algunas materias primas alcanzaron valores históricamente altos y la actividad económica presentaba señales de sobrecalentamiento.

La fuerte depreciación que se experimentó a principios del 2014 fue seguida por un alza en las expectativas de inflación, y aumento de la inflación observada durante los primeros meses del año. La inflación interanual pasó de 3,25 % a 5,06 % entre enero y julio del 2014. Específicamente en el mes

de junio, los factores que tuvieron mayor peso en la variación de los precios fueron el precio de los combustibles y de ciertos productos agrícolas. El análisis siguiente permite aclarar con mayor precisión el efecto del tipo de cambio en este aumento de la inflación.

4.1. Traspaso

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones. Como se mencionó anteriormente, el cálculo del traspaso se realizó mediante funciones de impulso-respuesta. Se somete cada uno de los índices de precios a un choque en el tipo de cambio, de una desviación estándar. Se utilizan las respuestas acumuladas de cada serie para determinar el traspaso total en el periodo $t + \tau$, donde τ es el número de meses posterior al choque. Se analiza el comportamiento de los índices de precio durante un horizonte temporal de 36 meses.

Para facilitar la interpretación del traspaso, se presentan los resultados de los impulsos normalizados por la respuesta acumulada en el tipo de cambio ante un choque en sí mismo. Como las variables están representadas como diferencias logarítmicas, los resultados siguientes se interpretan como elasticidades: el cambio en puntos porcentuales en la inflación ante un cambio en la depreciación del tipo de cambio de un punto porcentual. Adicionalmente, los resultados podrán compararse con los coeficientes de traspaso obtenidos en investigaciones anteriores, ya que la metodología utilizada es distinta pero los resultados están expresados de forma idéntica.

Se define $p = \Delta_{12} \ln IPC_i$ y $tc = \Delta_{12} \ln TC$. Sea $\Delta p_{t,t+\tau}$ la respuesta de la inflación ante un choque en la variación cambiaria de una desviación estándar en el periodo t . De forma similar, sea $\Delta tc_{t,t+\tau}$ la respuesta de la variación cambiaria hacia un choque en sí misma. Entonces la elasticidad de traspaso PT_t expresada en puntos porcentuales puede obtenerse de la siguiente manera:

$$PT_t = \frac{\Delta p_{t,t+\tau}}{\Delta tc_{t,t+\tau}}$$

4.1.1. Traspaso hacia componentes del IPC (2000-2014)

Los principales resultados se discuten a continuación. Las variaciones en el tipo de cambio tienen efecto significativo en los siguientes subíndices del IPC: Regulados, No Regulados, Transables y Bienes. Con respecto a los grupos del IPC, se observa efectos significativos solamente para: Transportes y Entretenimiento y Cultura dentro de los primeros 12 meses del choque. Los resultados se muestran en los siguientes cuadros.

Como se observa en el Cuadro 2, durante el periodo de estudio completo se rechaza que el traspaso del tipo de cambio hacia los precios sea igual a cero. Específicamente, en el caso del IPC general, un cambio de un punto porcentual en la variación del tipo de cambio genera un incremento de 0,22

Cuadro 2: Elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia componentes del IPC
Enero 2000 a Octubre 2014

Índice	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	0,117**	0,150**	0,219**	0,306**	0,343**
Regulados	0,116*	0,179*	0,329*	0,475*	0,517*
No Regulados	0,103**	0,126**	0,165**	0,214*	0,238†
Transables	0,268**	0,333**	0,435**	0,549**	0,598**
No Transables	0,034	0,054	0,110	0,175	0,195†
Bienes	0,185**	0,237**	0,326**	0,415**	0,440**
Servicios	0,037	0,056	0,105	0,177†	0,219†

Nivel de Significancia: ** : 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia

puntos porcentuales en los precios generales luego de 12 meses de presentado el choque y de 0,31 puntos porcentuales transcurridos 24 meses. Estos resultados no difieren mucho de los encontrados por Rodríguez (2009), quien estimó un coeficiente de traspaso de largo plazo de 0,36. Rodríguez observó una disminución del traspaso al estudiar el período de la banda cambiaria, sumado al hecho de que el periodo abarcado no incluyó el periodo de inflación baja entre los años 2010-2014. Por lo tanto es razonable que en la presente investigación se encuentre un traspaso aún menor.

El precio de los bienes y servicios regulados es más influenciado por el tipo de cambio en comparación con los bienes y servicios no regulados. En la fórmula de determinación de los precios de algunos bienes regulados, se incluye un componente cambiario en el cálculo del precio fijado, como es el caso del precio de los combustibles. Si el tipo de cambio aumenta, entonces la autoridad reguladora aumenta su precio. Por otro lado, algunos servicios regulados se cobran en dólares, al tipo de cambio vigente. Tal es el caso de algunos de los servicios de internet y otras telecomunicaciones. En estos casos, todo aumento en el tipo de cambio implica un mayor precio para los consumidores, el cual se verá reflejado en el índice.

Como era de esperar, el índice de precios de bienes y servicios transables es el que presenta mayor variación ante choques de tipo de cambio, pues por cada punto porcentual de variación en el tipo de cambio se puede esperar un traspaso de casi 0,5 puntos porcentuales en los 12 meses posteriores al choque. Naturalmente los precios de bienes transables responden en mayor medida ante situaciones externas, pues la paridad de precios tiende a mantenerse en contextos de altos volúmenes de comercio.

Finalmente, se demuestra que los precios de los bienes perciben un efecto mayor ante variaciones cambiarias que el índice para los servicios. Esto se explica con el hecho de que una mayor proporción de los bienes son transables o regulados, en comparación con los servicios.

4.1.2. Traspaso hacia grupos del IPC (2007-2014)

En el Cuadro 3 se observan las elasticidades del traspaso para los grupos del IPC; lo que permite determinar con detalle qué grupos de productos de la economía son los más sensibles ante choques cambiarios. Como ya se había mencionado, el espacio temporal para la estimación de estos modelos está totalmente comprendido dentro del periodo de la banda cambiaria, por lo que es necesario aclarar que estos resultados no son directamente comparables con los expuestos en el Cuadro 1.

Cuadro 3: Elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia grupos del IPC
Julio 2007 a Octubre 2014

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	0,095*	0,141*	0,241†	0,371	0,371
Alimentos y Bebidas no Alcohólicas	0,091	0,079	0,031	0,004	0,003
Bebidas Alcohólicas y Cigarrillos	0,224	0,188	0,144	0,184	0,198
Comidas y Bebidas fuera del Hogar	-0,021	-0,024	-0,041	-0,078	-0,089
Alquiler y Servicios de Vivienda	-0,256	-0,407	-0,588	-0,787	-0,850
Prendas de Vestir y Calzado	0,026	0,023	-0,022	-0,173	-0,174
Artículos para Vivienda y Servicio Doméstico	-0,035	-0,022	-0,016	-0,044	-0,053
Salud	0,047*	0,065	0,093	0,132	0,142
Comunicaciones	0,034	0,157	0,438	0,862	1,035
Transportes	0,206	0,264†	0,354*	0,381*	0,377*
Entretenimiento y Cultura	0,297**	0,325**	0,341**	0,332	0,325
Educación	-0,012	-0,038	-0,109	-0,216	-0,258
Bienes y Servicios Diversos	0,051	0,059	0,082	0,084	0,075

Nivel de Significancia: **: 1% *: 5% †: 10%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene que los precios de Entretenimiento y Cultura, y Transportes son los que más responden a variaciones en el tipo de cambio. Específicamente, un punto porcentual de depreciación de la moneda provoca un aumento de 0,35 puntos porcentuales en los precios de Transportes 12 meses después del choque. Una razón de la mayor sensibilidad de los precios de estos bienes y servicios es que incluyen los cambios en los precios de combustibles y como ya se explicó, los ajustes de sus precios incluyen un componente cambiario. Otro factor importante dentro del rubro de transportes es el transporte aéreo, el cual también se cobra con moneda extranjera.

Adicionalmente, muchos de los productos de este grupo son regulados. En el caso de precios de transporte público, las tarifas se fijan considerando la estructura de costos de los transportistas, donde el precio de los combustibles es el factor principal. Es decir, que el efecto cambiario posee un componente directo y un componente indirecto a través de las relaciones entre los artículos del grupo. Es importante

recaltar que el grupo de Transportes es el segundo en importancia en el cálculo del IPC, pues representa más del 18 %. Por lo tanto, una proporción considerable de los cambios en inflación debidos a choques cambiarios tienen su raíz en este sector.

El índice de precios para Entretenimiento y Cultura también percibe efectos significativos ante variaciones cambiarias. Dentro de esta categoría se encuentran precios de bienes y equipos electrónicos, los cuales son mayoritariamente importados. Al no ser producidos internamente, la poca competencia provoca que los costos incurridos debido a movimientos del tipo de cambio pueden ser trasladados en su totalidad a los consumidores a través de mayores precios. Por otro lado, este grupo incluye el subgrupo de servicios de recreación (televisión por cable, paquetes turísticos, hospedaje, entre otros). Los artículos incluidos en este subgrupo son bienes y servicios cuyos precios usualmente se establecen en moneda extranjera. En estos casos, el traspaso del tipo de cambio es uno a uno y esto tiene un efecto significativo en el índice de precios del grupo en conjunto.

Cuadro 4: Elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia componentes del IPC
Octubre 2006 a Octubre 2014

Índice	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	0,108*	0,142*	0,234†	0,359	0,366
Regulados	0,066	0,144	0,373	0,589	0,562
No Regulados	0,090	0,097	0,098	0,090	0,086
Transables	0,176*	0,246**	0,315**	0,342†	0,333†
No Transables	0,009	0,008	0,026	0,053	0,057
Bienes	0,146	0,181	0,232	0,240	0,235
Servicios	0,016	0,019	0,030	0,043	0,046

Nivel de Significancia: **: 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 4 se presentan los resultados para el periodo dentro del régimen de la banda cambiaria. Al realizar los impulsos, se observa una reducción estadísticamente significativa del traspaso. Al igual que en el modelo para el periodo completo, el índice de Transables presenta la mayor influencia del tipo de cambio, aunque se observa una disminución en su magnitud. Este hallazgo es de particular importancia para el BCCR, pues confirma que el cambio de régimen cambiario facilita el control de la inflación por parte de la institución.

4.2. Traspaso hacia el IPPI e incorporación de expectativas de inflación como variable endógena

El modelo anterior puede adaptarse para determinar el traspaso hacia otros índices de precios o incorporar otras variables endógenas, por lo que se realizaron dos ejercicios adicionales para este propósito. En particular, se ajusta el modelo para determinar el efecto del tipo de cambio sobre el Índice de Precios al Productor Industrial. Se mantienen todas las variables endógenas de los casos anteriores, pero se sustituye el indicador de precios al consumidor por el IPPI. Los resultados se muestran en el Cuadro 5. En segundo lugar se agregaron las expectativas de inflación a 12 meses al modelo del IPC general como variable endógena. Es claro que las expectativas de los agentes tienen un papel importante en la inflación presente. La depreciación del 2014 estuvo acompañada de un aumento en las expectativas de inflación de más de un punto porcentual entre enero y marzo. Entonces nuevamente se determinará el traspaso del tipo de cambio pero controlando por los efectos de ajustes en las expectativas. Los resultados se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 5: Elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia el IPPI
Enero 2000 a Octubre 2014

Periodo	Traspaso
3 meses	0,390**
6 meses	0,447**
12 meses	0,471**
24 meses	0,412**
36 meses	0,327*

Nivel de Significancia:

** : 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia.

5. Descomposición de la Varianza

Para completar el análisis se realizó una descomposición de la varianza de cada uno de los componentes y grupos del IPC. Específicamente, se estimó qué proporción de la varianza se explica por variaciones en el tipo de cambio, dentro de un horizonte temporal de hasta 36 meses. Nuevamente, los periodos utilizados corresponden a la disponibilidad de datos de los precios. Se muestran únicamente los resultados estadísticamente significativos dentro de un intervalo de confianza del 95 %.

Para el periodo 2000-2014, entre los componentes del IPC, el índice de transables presenta la mayor influencia del tipo de cambio en su varianza. Se observa que 12 meses después de presentado un choque

Cuadro 6: Elasticidad del traspaso del tipo de cambio hacia el IPC controlando por expectativas de inflación
Marzo 2006 a Octubre 2014

Periodo	Traspaso
3 meses	0,064 [†]
6 meses	0,94 [†]
12 meses	0,145 [†]
24 meses	0,188
36 meses	0,155

Nivel de Significancia:

** : 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia.

en el tipo de cambio, un 50,36 % de la varianza de la inflación del sector de transables se explica por este choque. La varianza de la inflación de bienes también se debe en forma significativa a cambios en el tipo de cambio; 12 meses después de un choque un 37,09 % de la varianza se explica por el tipo de cambio.

Para el periodo 2007-2014, se obtiene que únicamente el grupo de Entretenimiento y Cultura presenta una influencia significativa del tipo de cambio en su varianza. El efecto del tipo de cambio es distinto en este grupo, en comparación con los componentes del IPC. El porcentaje es relativamente alto durante los primeros meses posteriores al choque, pues el 53,57 % de la varianza de la inflación es debida a fluctuaciones cambiarias, 3 meses después. La influencia va disminuyendo conforme se extiende el horizonte y se vuelve no significativo 11 meses después.

Cuadro 7: Porcentaje de la varianza de la inflación explicada por cambios en el tipo de cambio
Enero 2000 a Octubre 2014

Índice	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	8,13	15,96	31,60	43,29	44,90
No Regulados	9,04	15,51	24,23	30,04	30,83
Transables	17,41	31,47	50,36	59,90	60,19
Bienes	10,89	21,38	37,09	45,08	45,58
Entretenimiento y Cultura ^{1/}	53,57	46,42	34,76	32,93	32,86

Fuente: Elaboración propia.

1/ Julio 2007 a Octubre 2014 para esta desagregación.

Al analizar el periodo 2000-2014, la varianza del índice general se explica por el tipo de cambio de forma significativa 9 meses después de un choque en la variación del tipo de cambio de una desviación estándar. Un año después del choque, un 31,60 % de la varianza del IPC se debe a la variación cambia-

ria. Es importante destacar que al realizar la estimación para el periodo dentro del régimen de banda cambiaria, se determina que la varianza de la inflación no se explica de forma significativa por el tipo de cambio, y nuevamente se confirma el efecto beneficioso que tuvo el cambio de régimen cambiario en el control de la inflación.

6. Depreciación del 2014

En esta sección se estima el efecto que tuvo la depreciación en el tipo de cambio durante los primeros meses del 2014 sobre la inflación observada durante el mes de julio del 2014. Para ello se realizó el siguiente ejercicio. En primer lugar, debe determinarse la magnitud del choque en el tipo de cambio. Se estimó un VAR con el IPC para el periodo comprendido entre enero del 2000 y diciembre del 2013, excluyendo los meses del 2014 en los cuales se presentó una depreciación significativa del tipo de cambio. Utilizando este modelo, se pronosticaron las tasas de depreciación cambiaria para los meses entre enero y mayo del 2014, suponiendo que no existe la banda cambiaria. La interpretación que se le da a estos valores es que sería la depreciación que se hubiera presentado ante la ausencia de factores que propiciaron el choque. Los valores obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 8: Depreciación interanual observada y pronosticada

Mes	Observada	Pronosticada
Enero	0,40 %	-0,19 %
Febrero	4,71 %	-0,33 %
Marzo	9,66 %	-0,42 %
Abril	9,30 %	-0,47 %
Mayo	10,27 %	-0,58 %

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del ejercicio anterior, durante los primeros 5 meses del año se esperaba en promedio una apreciación interanual de 0,40 %, mientras que la depreciación promedio observada fue de 6,87 %. La diferencia entre estos valores es una depreciación de 7,27 %. Para efectos del ejercicio, se supone que el choque del tipo de cambio correspondió a una depreciación de esta magnitud, y que se presentó en el mes de enero. Utilizando las elasticidades de traspaso obtenidas en la sección anterior, es posible determinar cuántos puntos porcentuales del nivel de inflación corresponden al efecto traspaso del tipo de cambio. En este caso, se realizó el ejercicio para la inflación observada en el mes de diciembre del 2014. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

En el caso del IPC general, la inflación interanual a diciembre del 2014 superó el rango meta de

Cuadro 9: Inflación explicada por efecto cambiario (puntos porcentuales)
Diciembre 2014

Índice	Inflación Observada	Efecto Tipo de Cambio
IPC	5,13	1,07
Regulados	5,67	1,75
No Regulados	4,97	0,79
Transables	3,97	1,67
No Transables	5,69	0,55
Bienes	4,67	1,46
Servicios	5,55	0,56
Alimentos y Bebidas no Alcohólicas	6,33	0,25
Bebidas Alcohólicas y Cigarrillos	5,09	0,76
Salud	6,60	0,59
Transportes	3,93	1,35
Entretenimiento y Cultura	3,63	1,23
Comunicaciones	0,08	0,03
Bienes y Servicios Diversos	6,74	0,53

Fuente: Elaboración propia

3%-5%, al alcanzar un valor de 5,13%. Según la estimación anterior, 1,07 puntos porcentuales de la inflación se explican por la depreciación ocurrida a inicios del año. Por lo cual se podría concluir que la inflación hubiera permanecido dentro del rango meta ante la ausencia del choque cambiario. Otro efecto significativo se presenta en la inflación del sector transable. Ésta alcanzó un valor interanual de 3,97%, del cual 1,67 puntos porcentuales son atribuibles al efecto del tipo de cambio. La variación cambiaria también tiene efecto significativo en la inflación de bienes, y en este caso del valor de 4,67% que alcanzó la inflación, 1,46 puntos porcentuales son explicados por la depreciación

Para el caso de los grupos del IPC, se debe recordar que únicamente los grupos de Transportes y Entretenimiento y Cultura presentaron un efecto significativo del tipo de cambio pero igualmente en el cuadro 7 se incluyen todos los grupos que presentan valores positivos a manera de ilustración. En el sector de transportes, la inflación interanual en diciembre alcanzó un valor de 3,93%, de los cuales 1,23 puntos porcentuales son explicados por el efecto del tipo de cambio. Finalmente, el sector de Entretenimiento y Cultura presentó una inflación de 3,63% a diciembre, de los cuales se puede atribuir 1,23 puntos porcentuales al efecto cambiario.

7. Conclusiones

Se encontró que el efecto traspaso del tipo de cambio sobre el Índice de Precios al Consumidor es significativo para el periodo 2000-2014. Ante un choque del 1% en la depreciación interanual del tipo de cambio, el efecto acumulado del traspaso sobre el IPC es de 0,119 en los tres meses posteriores al choque, 0,148 seis meses luego del choque y de 0,204 doce meses después. Al analizar el traspaso según los componentes del IPC, se encuentra que los grupos que experimentan el efecto traspaso son los regulados, transables y los bienes. Al analizar los mismos componentes durante el periodo posterior a la introducción del régimen de banda cambiaria se confirma que se presentó una disminución en el traspaso a partir del cambio de régimen cambiario y consecuentemente esta disminución implica una mejora en la eficacia de la política monetaria del Banco Central de Costa Rica.

Al analizar el efecto traspaso sobre los grupos del IPC durante el periodo 2007-2014, se encuentra que únicamente el de Transportes y de Entretenimiento y Cultura perciben un efecto significativo del tipo de cambio. En ambos casos, el choque en el tipo de cambio presenta su mayor magnitud en los meses más próximos a la perturbación. El efecto tiende a disiparse con el paso del tiempo. Específicamente, la elasticidad del traspaso en los precios del grupo Transportes acumula un valor de 0,841 en los 3 meses posteriores al choque. Seis meses después del choque el traspaso es de 0,586 y transcurridos 12 meses es apenas de 0,403. Se observa un patrón similar en los precios de Entretenimiento y Cultura, pues el traspaso alcanza un valor de 0,846 en los 3 meses siguientes al choque, 0,802 en los seis meses posteriores, y 0,698 un año después de presentado el choque.

Finalmente se estimó el efecto de la depreciación que se experimentó en los primeros meses del 2014 sobre la inflación en el mes de julio del mismo año. En promedio, el tipo de cambio fue 7,27% mayor al tipo pronosticado por el modelo estimado sin incluir los datos del 2014. La depreciación cambiaria tuvo un efecto sobre el IPC de 1,07 puntos porcentuales y se estima que ante ausencia de dicha depreciación, la inflación interanual no habría estado por encima del rango meta del BCCR. Similar a los resultados del traspaso, el grupo de transables y el de bienes presentan el mayor efecto significativo del tipo de cambio sobre las variaciones en sus precios. La inflación del grupo de Transportes presenta un efecto de 4,26 puntos porcentuales debido a la depreciación.

Referencias

- Álvarez, C. & León, J. (2013). Inflación de socios comerciales como referencia para la meta de inflación en Costa Rica.
- Bailliu, J. & Fujii, E. (2004). Exchange rate pass-through and the inflation environment in industrialized countries: an empirical investigation.
- Capistrán, C., Ibarra-Ramírez, R., & Ramos-Francia, M. (2011). El traspaso de movimientos del tipo de cambio a los precios: un análisis para la economía mexicana. Technical report, Working Papers, Banco de México.
- Castro, A. & Chaverri, C. (2013). Indicador de tasa de política monetaria del Banco Central de Costa Rica.
- Choudhri, E. U., Faruquee, H., & Hakura, D. S. (2005). Explaining the exchange rate pass-through in different prices. *Journal of International Economics*, 65(2), 349–374.
- Choudhri, E. U. & Hakura, D. (2001). *Exchange rate pass-through to domestic prices: does the inflationary environment matter?* International Monetary Fund.
- Choudhri, E. U. & Hakura, D. S. (2012). The exchange rate pass-through to import and export prices: The role of nominal rigidities and currency choice.
- Cortés Espada, J. F. (2013). Una estimación del traspaso de las variaciones en el tipo de cambio a los precios en México. *Monetaria*, 311–344.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*, volumen 2. Princeton university press Princeton.
- INEC (2006). Principales características del índice de precios al consumidor: base julio 2006.
- León, J. (2013). A disaggregate model and second round effects for the cpi inflation in Costa Rica.
- León, J., Laverde, B., & Durán, R. (2002). Pass through del tipo de cambio en los precios de bienes transables y no transables en Costa Rica.
- León, J., Morera, A. P., & Ramos, W. (2001). El pass through del tipo de cambio: un análisis para la economía costarricense de 1991 al 2001.
- León, J., Segura, C., & Vasquez, J. P. (2011). Inflación internacional relevante para Costa Rica.
- Rodríguez, A. (2009). Evaluación del modelo lineal de pass-through para la proyección de inflación dentro del régimen de banda cambiaria.

A. Anexos

Cuadro 10: Prueba de Dickey-Fuller Aumentada

Variable	P-value
<i>ipc*</i>	0,2721
<i>tc*</i>	0,5490
<i>imae*</i>	0,1750
<i>ITPM</i>	0,3153
<i>ipc_{com}*</i>	0,4868
<i>ipmp*</i>	0,3830
<i>ipp_{us}*</i>	0,2701
<i>bt_{3m}</i>	0,4938

Fuente: Elaboración Propia

*En diferencias logarítmicas

Cuadro 11: Respuestas acumuladas de la variación interanual de precios ante un impulso en la depreciación interanual del tipo de cambio
Enero 2000 a Octubre 2014

Índice	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	0,005**	0,013**	0,034**	0,070**	0,087**
Regulados	0,005*	0,015*	0,051*	0,104*	0,120*
No Regulados	0,004**	0,011**	0,025**	0,047*	0,058†
Transables	0,011**	0,029**	0,069**	0,125**	0,145**
No Transables	0,001	0,005	0,017	0,039	0,048†
Bienes	0,008**	0,020**	0,050**	0,095**	0,113**
Servicios	0,002	0,005	0,017	0,041†	0,055†

Nivel de Significancia: **: 1% * : 5% †: 10%.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12: Respuestas acumuladas de la variación interanual de precios ante un impulso en la depreciación interanual del tipo de cambio
Julio 2007 a Octubre 2014

Grupo	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
Alimentos y Bebidas no Alcohólicas	0,004	0,006	0,003	0,001	0,000
Bebidas Alcohólicas y Cigarrillos	0,010	0,015	0,015	0,019	0,020
Comidas y Bebidas fuera del Hogar	-0,001	-0,002	-0,005	-0,009	-0,011
Prendas de Vestir y Calzado	0,001	0,002	-0,002	-0,020	-0,028
Alquiler y Servicios de Vivienda	-0,012	-0,033	-0,067	-0,100	-0,110
Artículos para Vivienda y Servicio Doméstico	-0,002	-0,002	-0,002	-0,005	-0,006
Salud	0,002*	0,005	0,009	0,011	0,012
Comunicaciones	0,001	0,011	0,037	0,084	0,119
Transportes	0,008	0,017†	0,025*	0,024*	0,024*
Entretenimiento y Cultura	0,014**	0,026**	0,039**	0,039	0,038
Educación	-0,001	-0,003	-0,012	-0,029	-0,042
Bienes y Servicios Diversos	0,002	0,011	0,037	0,084	0,119

Nivel de Significancia: **: 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13: Respuestas acumuladas de la variación interanual de precios ante un impulso en la depreciación interanual del tipo de cambio
Octubre 2006 a Octubre 2014

Índice	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
IPC	0,005*	0,012*	0,024†	0,033	0,032
Regulados	0,003	0,012	0,041	0,054	0,052
No Regulados	0,004	0,009	0,012	0,011	0,010
Transables	0,008*	0,021**	0,035**	0,033†	0,031†
Bienes	0,007	0,015	0,025	0,025	0,024
Servicios	0,001	0,002	0,004	0,005	0,005

Nivel de Significancia: **: 1 % * : 5 % † : 10 %

Fuente: Elaboración propia.