



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRACIÓN

Trabajo presentado para obtener el título de Magíster en Economía

Pass-Through del Tipo de Cambio a Precios: La Cadena de Distribución

Autor: Karine Hagopian
Tutor: Gerardo Licandro

Montevideo - Uruguay
Diciembre de 2006

ÍNDICE

Introducción.....	2
I Marco teórico	4
I.1 Teoría de la Paridad de Poder de Compra	4
I.2 Determinantes del pass-through.....	10
II Canales de transmisión de tipo de cambio nominal a precios: el rol de la cadena de distribución.	14
III Antecedentes de investigación.....	17
IV Precios internos y tipo de cambio.....	21
IV.1 Experiencia reciente de Uruguay.	21
IV.2 Análisis empírico de relación entre precios internos y tipo de cambio ...	24
V Medición de Pass-through incorporando la cadena de distribución.....	29
VI Aplicación al caso uruguayo	33
VIII Pass-through por períodos	45
VIII Conclusiones	51
Bibliografía	53
Anexo I.....	57
Anexo II.....	58
Anexo III.....	59
Anexo IV	63
Anexo V	64
Anexo VI.....	68

Resumen

La conexión entre los movimientos del tipo de cambio nominal y los precios internos es un tema que resulta de interés en especial en una economía pequeña y abierta como la uruguaya. Este trabajo tiene por objetivo estimar la elasticidad del *pass-through* de tipo de cambio nominal a los precios internos en las distintas etapas de la cadena distributiva de los bienes, (precios al productor y al consumidor), para la economía uruguaya en el período 1992-2006.

La metodología se basa en el uso de Vectores Autorregresivos (VAR's) en la línea iniciada por McCarthy (1999) y adaptada para varios países de América Latina. Esta metodología permite evaluar el impacto de choques en el tipo cambio en cada una de las etapas de distribución de los bienes.

Entre los resultados más importantes se encontró que el coeficiente de *pass-through* disminuye a medida que se avanza en la cadena distributiva de bienes, por otra parte, la velocidad de reacción de los precios al productor es mayor que en la inflación al consumidor. Adicionalmente, se puede concluir que el impacto de variaciones del tipo de cambio sobre los índices de precios de productores y consumidores ha variado a través del tiempo. Sin embargo, el efecto sobre los precios al consumidor ha disminuido en mayor proporción que lo que ocurrió con el traspaso sobre los precios al productor. Lo anterior sugiere que la reducción de los márgenes de la actividad comercial ha sido de mayor proporción que la realizada por los productores.

Palabras claves: Inflación, Depreciación, Cadena Distributiva, Vectores Autorregresivos.

JEL Classification: C32, E31, L81

Introducción

Desde la flotación de la moneda en 2002, por primera vez desde la creación del Estado Nacional, Uruguay se ha visto enfrentado al desafío de manejo de la política monetaria.¹ Uruguay es un país que tiene una historia inflacionaria de larga data por ese motivo, al igual que en muchos otros países de América Latina, un elemento central de la política económica es controlar la evolución de los precios. La conexión entre los movimientos del tipo de cambio nominal y los precios internos es un tema que resulta de interés en especial en una economía pequeña y abierta como la nuestra.

En la literatura económica el efecto de las variaciones del tipo de cambio nominal sobre la inflación doméstica es conocido como “coeficiente de traspaso” o “*pass-through*” del tipo de cambio. Este coeficiente mide la variación acumulada de los precios internos debido a variaciones, también acumuladas, del tipo de cambio nominal.

Un alto coeficiente de *pass-through* implica que un choque cambiario se traslada en gran medida a los precios afectando la meta de inflación, mientras que un bajo coeficiente implica una menor elasticidad de los precios de la economía a fluctuaciones en el tipo de cambio nominal.

Este trabajo tiene por objetivo estimar el *pass-through* de tipo de cambio nominal a los precios internos en las distintas etapas de la cadena distributiva de los bienes, (precios al productor y al consumidor), para la economía uruguaya en el período 1992-2006.

Se eligió estudiar el *pass-through* a través del enfoque de la cadena distributiva de los bienes por varios motivos. En primer lugar, porque los efectos no tienen la misma velocidad de reacción, lo que permitiría, al observar las variaciones sobre los precios al productor anticipar que va a suceder con las variaciones de precios sobre la inflación al consumidor. En segundo lugar, porque permite cuantificar el nivel de los impactos en cada una de las etapas de la cadena distributiva. En tercer lugar, agrega elementos para el estudio del fenómeno de la puja distributiva a través del comportamiento diferencial de los márgenes comerciales.

¹ En realidad, Uruguay tuvo un corto antecedente a la salida de la crisis de 1982, pero procedió rápidamente a un esquema de monitoreo del tipo de cambio real.

Para la estimación, y para facilitar la comparación de nuestros resultados con el resto de la literatura, se optó por un enfoque basado en vectores autoregresivos (VARs). La metodología utilizada va en la línea iniciada por McCarthy (1999) para países industrializados y adaptada para economías emergentes en estudios posteriores.²

Dentro de las principales conclusiones se destaca que el traspaso de tipo de cambio a precios va disminuyendo a medida que se avanza en la cadena distributiva de bienes. El coeficiente de pass-through es mayor en los precios al productor que en la inflación a los consumidores. De las estimaciones surge además que los bienes transables reaccionan con mayor rapidez y en mayor medida a modificaciones en el tipo de cambio. En cambio, en los bienes no transables el traspaso es de menor magnitud y opera con mayor lentitud.

Adicionalmente, se puede concluir que el impacto de variaciones del tipo de cambio sobre los índices de precios de productores y consumidores ha variado a través del tiempo. Sin embargo, el efecto sobre los precios al consumidor ha disminuido en mayor proporción que lo que ocurrió con el traspaso sobre los precios al productor. Lo anterior sugiere que la reducción de los márgenes de la actividad comercial ha sido de mayor proporción que la realizada por los productores.

La estructura del documento es la siguiente. En la primera sección, se realiza una revisión teórica de aspectos relacionados con el *pass-through*: la paridad de poder de compra absoluta y relativa, precios relativos de bienes transables y no transables, así como los determinantes del traspaso de tipo de cambio a precios. En la segunda sección, se describen los canales de transmisión de un choque de tipo de cambio nominal sobre los precios internos. En la tercera sección, se presentan brevemente los principales estudios y resultados sobre estimaciones del coeficiente de *pass-through* realizados para Uruguay y los antecedentes de este trabajo a nivel internacional. En la cuarta sección, se hace una breve reseña de la experiencia reciente de Uruguay y se analiza a través de correlaciones móviles la relación entre devaluación y precios internos. En las secciones quinta y sexta, se plantea el modelo base para la estimación y los principales resultados obtenidos para la economía uruguaya. En la séptima sección, se analiza la evolución del coeficiente de traspaso en la cadena distributiva de bienes para tres sub-períodos de la muestra. Finalmente, se presentan las conclusiones extraídas sobre los resultados encontrados.

² En sección V se presenta una justificación del uso de esta metodología.

I Marco teórico

I.1 Teoría de la Paridad de Poder de Compra

Si se parte de la teoría más simple que relaciona el nivel de precios y el tipo de cambio nominal se debe hacer referencia a la ley de un solo precio y la teoría de paridad de poder de compra en sus dos versiones, absoluta y relativa.

La ley de un solo precio establece que en los mercados competitivos, en lo que no se consideran costos de transporte y no existen barreras al comercio, tales como aranceles, un mismo producto (i) vendido en dos países distintos debe tener un mismo precio cuando se lo expresa en la misma unidad monetaria.

$$P_t(i) = E P_t^*(i)$$

Donde $P_t(i)$ es el precio del bien (i) en el mercado doméstico, $P_t^*(i)$ es el precio del mismo bien en el mercado externo y E el tipo de cambio.

La teoría de paridad de poder de compra (PPC)³ absoluta establece que el tipo de cambio entre las monedas de dos países es igual a la relación entre los niveles de precios de los mismos. En consecuencia, la PPC sostiene que un incremento en el nivel de precios internos de un país vendrá asociado a una depreciación de la moneda para mantener la paridad. La PPC afirma que los índices de precios de todos los países son iguales cuando se expresan en términos de una misma moneda.

$$P_t(IPC) = E P_t^*(IPC)$$

Donde $P_t(IPC)$ es el nivel de precios de una canasta de bienes en la economía doméstica y $P_t^*(IPC)$ es el nivel de precios de esa canasta de bienes en una economía externa.

³ Cuyas primeras formulaciones aparecen en el siglo XVI, fue planteada de manera formal por Gustav Cassel en 1918. (Dorbbusch, 1987; Foot y Rogoff, 1995)

Por otra parte, la teoría de PPC relativa sostiene que la variación porcentual en el tipo de cambio entre dos divisas a lo largo de un período de tiempo es igual a la diferencia entre las variaciones porcentuales en los índices de precios nacionales. En la PPC relativa se afirma que los precios y los tipos de cambio varían para mantener constante el poder de compra de la moneda nacional de cada país en relación a otras divisas.

$$\Delta P_t(IPC) = \Delta(E P_t^*(IPC))$$

De cumplirse la PPC en cualquiera de sus dos versiones, absoluta o relativa y manteniendo todo lo demás constante, un cambio en el tipo de cambio debe reflejarse en un cambio de igual proporción en los precios de ese país, por lo que el coeficiente de traspaso sería igual a uno.

La verificación empírica de la PPC enfrenta dificultades que son explicadas por las siguientes razones⁴:

1. el incumplimiento de los supuestos en lo que se basa la ley de un solo precio, sobre costos de transporte y restricciones al comercio que se verifican en la práctica.
2. Los problemas de competencia en los mercados de bienes : fallas a la competencia perfecta. La existencia de poder de mercado aumenta las diferencias de precios entre dos productos similares vendidos en distintos países. Recientemente esta vertiente se ha desarrollado en lo que se conoce como la literatura de *pricing to market*.
3. los datos sobre inflación publicados en diferentes países están basados en distintas canastas de bienes y no resulta razonable que las variaciones del tipo de cambio compensen las diferencias en las mediciones oficiales de inflación, incluso cuando no existen barreras al comercio y todos los productos son comercializables.

⁴ Krugman y Obstfeld (1994)

Existencia de bienes transables y no transables

Los costos de transporte, las restricciones al comercio y los aranceles hacen que sea caro desplazar los productos localizados en distintos mercados y, como consecuencia, debilitan el mecanismo de la ley de un solo precio en la cual se basa la PPC. La existencia de estos costos hace que se debilite la relación entre el tipo de cambio y el precio de los bienes: estos costos pueden ser tan altos que conviertan a un bien en no transable. Cuanto mayores sean estos costos mayor será el grupo de estos bienes no transables y mayor el rango en el que podrá moverse el tipo de cambio, dado los precios de los bienes en los diferentes países.

Obstfeld y Rogoff (1998) plantean que en las economías industrializadas, la participación de los servicios y los bienes no transables en el Producto Bruto Interno (PIB) es cercano al 60%, si a eso se le agrega además el componente no transable de los bienes transables entonces la participación de los no transables será aún mayor. El efecto total de la variación en el tipo de cambio en el IPC dependerá de la proporción de bienes transables y no transables en la canasta de bienes⁵ y es fácil deducir que este traspaso no será completo.

Sin embargo, el supuesto de traspaso total de las variaciones en el tipo de cambio a los precios de los bienes transables y el traspaso nulo a los bienes no transables, es también una simplificación maniquea de la realidad.

Dornbusch (1980) establece las razones para la existencia de los bienes no comercializables e incluye en el análisis los costos de transporte y los obstáculos que imponen las distintas políticas comerciales de los países. Para que un bien sea exportado, el precio interno incluyendo los costos de transporte $[P(1+F)]$, tendrá que ser menor o igual al precio externo. Asimismo, para que un bien sea importado, el precio externo, incluyendo los costos de transporte $P^*(1+F)$ tendrá que ser menor o igual que el precio interno.

Numerosa literatura liderada por Dornbusch (1987) muestra que bajo situaciones distintas a la competencia perfecta, tales como estructuras oligopólicas en el mercado de

⁵ Para el caso de Uruguay, la ponderación de los bienes transables en la canasta del IPC es aproximadamente del 40%.

bienes o sustituibilidad imperfecta entre los bienes nacionales e importados, el pass-through del tipo de cambio a precios puede ser incompleto.

El pass through a precios no transables.

No resulta aceptable pensar que las variaciones en el tipo de cambio no tengan ningún efecto sobre los bienes no transables, ya que estos bienes tienen componentes transables en su función de producción (es el caso de la utilización de insumos importados) y además el tipo de cambio puede tener efecto sobre los salarios.

El nivel de precios (P) de una economía, medido a través del Índice de precios al consumidor (IPC) es un promedio ponderado de bienes transables y no transables. Definimos a como proporción de bienes no transables (P^{NT}) en la economía y $(1-a)$ la participación de los bienes transables (P^T).

$$P = a P^{NT} + (1-a) P^T$$

En una primera aproximación, siguiendo a León *et. al.* (2002), se puede suponer que se cumple la PPC para los bienes transables, por lo tanto, el precio de estos bienes depende del precio internacional y del tipo de cambio. Se supone además, que el precio de los bienes no transables depende únicamente de factores domésticos.

La ecuación anterior se transforma en:

$$P = a P^{NT} [I^M, w] + (1-a) P^T \left[S^{NT}, \frac{P_M^T}{P_D^T} \right]$$

Donde,

I^M = Proporción del valor de insumos importados en el precio final de los bienes no transables.

w = Salarios.

S^{NT} = Servicios no transables.

P_M^T = Precio del bien transable importado.

P_D^T = Precio del bien doméstico, sustituto de los importados.

Bajo el supuesto que se cumple la PPC para los bienes transables se tiene:

$$P = a P^{NT} [I^M, w] + (1-a) \left[EP^* (1-s^{nt}) + \left(1-l \frac{P_M^T}{P_D^T} \right) \right] \quad (II.6)$$

Donde

s^{nt} = Proporción de servicios no transables en el precio total de los bienes transables

l = grado de sustitución de bienes nacionales e importados

El efecto de cambios en el tipo de cambio en los precios internos se logra diferenciando el nivel de precios respecto al tipo de cambio.

$$\frac{dP}{dE} = a \left[\frac{dP^{NT}}{dI^M} \frac{dI^M}{dE} + \frac{dP^{NT}}{dw} \frac{dw}{dE} \right] + (1-a) \left[P^* (1-s^{nt}) - l \frac{d\left(\frac{P_M^T}{P_D^T}\right)}{dE} \right]$$

Cambios en el tipo de cambio tienen efectos positivos y negativos sobre los precios internos, esta combinación de factores afecta el grado de *pass-through* de tipo de cambio a precios, y éste depende de la magnitud de cada uno de los efectos.

El precio de los bienes no transables se ve afectado vía insumos importados y salarios. Si sube el tipo de cambio, aumenta el precio en pesos de los insumos importados y, por lo tanto, el precio de los bienes no transables. El efecto del tipo de cambio sobre los salarios opera en el mismo sentido, si los salarios aumentan por el impacto del aumento en el tipo de cambio en el IPC, esto provoca incrementos de precios en los bienes no transables. El efecto de un aumento en el tipo de cambio provoca aumento en el precio de los no transables aunque en una proporción menor.

En el caso de los bienes transables, el traspaso del tipo de cambio a precios no es completo. Una proporción s^{nt} del precio final de los bienes comercializables es de bienes no transables (costos de transporte y márgenes de comercio), esto hace que el traspaso sea menos que proporcional. Por otra parte, la existencia de sustitutos de los bienes importados por bienes domésticos atenuaría el impacto.

Evidencia empírica del cumplimiento de la PPC para Uruguay

Lorenzo, Noya y Daude (2000) estudian el comportamiento de los tipos de cambio reales de Uruguay respecto a Argentina y Brasil en el período 1975-1999 (con datos mensuales) y concluyen que la paridad de poderes de compra no se verifica. A su vez, observan que las variaciones en el tipo de cambio de Argentina y Brasil provocan efectos disímiles sobre el nivel de precios relativos o tipo de cambio bilateral de Uruguay con cada uno de ellos. Por un lado, las modificaciones en el tipo de cambio real de Brasil determinan cambios permanentes en los precios relativos entre ambos países. Mientras que las variaciones del tipo de cambio de Argentina son absorbidas en parte, aunque no completamente, por modificaciones en los precios uruguayos.

Por otra parte, Canelo *et al* que también estudian si se verifica la Paridad de Poderes de Compra (PPC) entre Argentina, Brasil y Uruguay, y de estos tres países con Estados Unidos llegan a conclusiones disímiles. En su estudio consideran dos períodos de tiempo: uno de largo y otro de mediano plazo. El de largo plazo va de 1913 a 1997 y para ese período utilizan datos anuales. El de mediano plazo abarca el periodo 1973 a 1998 y emplean datos trimestrales. Su modelización busca contrastar la presencia de raíces unitarias, tendencias deterministas y cambios estructurales. Concluyen que se verifica la paridad de poderes de compra entre Argentina y Uruguay en ambos períodos. También se verifica la PPP entre Uruguay y Estados Unidos en el largo plazo (1913-1997) y no llegan a una conclusión para el mediano plazo (1973.01-1998.04). Para el largo plazo, observan que tanto en Argentina como en Uruguay los precios domésticos y el tipo de cambio nominal han evolucionado de modo de mantener la competitividad con Estados Unidos, pero el análisis del tipo de cambio real no permite diferenciar en cuál de estas dos variables (precios internos o tipos de cambio) ha recaído el peso del ajuste. Por otra parte, no se cumple la PPC entre Brasil y Uruguay en el largo plazo y no se obtiene una conclusión para el mediano plazo.

Según el trabajo el peso de las políticas internas es mucho más visible cuando se trabaja en el mediano plazo, y ello distorsiona los resultados a la hora de verificar el cumplimiento de la paridad de poderes de compra entre países.

I.2 Determinantes del pass-through

El hecho de que no se cumpla la ley de un solo precio en el corto plazo ha generado básicamente dos líneas de pensamiento complementarias sobre los efectos de transmisión del tipo de cambio. La primera de esas líneas, concentrada en la estructura de mercado y la teoría de organización industrial, resalta las imperfecciones en el mecanismo de transmisión de precios. La segunda, con un enfoque macroeconómico, se centra entorno al estudio de los efectos inflacionarios de la transmisión de precios.

Línea microeconómica

La línea microeconómica establece que si hay imperfecciones en los mercados y/o los bienes no son homogéneos y plenamente sustituibles, el traspaso de variaciones del tipo de cambio a precios, podría ser menor a los establecidos por la ley de un solo precio y la teoría de PPC. En la literatura se pueden encontrar distintas explicaciones de este fenómeno, los costos de menú, el grado de penetración de las importaciones, la naturaleza temporal del tipo de cambio, la fijación de precios en diferentes mercados, la sustitución de productos importados y la participación de bienes transables y no transables en el precio final de los bienes transables.

La escuela Neo-keynesiana señala como una fuente de rigidez nominal de los precios la existencia de los llamados **costos de menú**, es decir aquellos costos que enfrenta una firma para actualizar sus precios. Como consecuencia de ello, el precio de los bienes importados colocados en moneda nacional no se ajustaría por completo y de forma inmediata con los movimientos del tipo de cambio.

Mc. Carthy (1999) hace su análisis teniendo en cuenta la participación de las importaciones en la demanda agregada, considerándola una proxy del **grado de penetración de las importaciones** de la firma. Sostiene que el grado de traspaso, en aquellos países con mayor participación de las importaciones, debería ser mayor. Debido a los efectos directos y a un mayor pass-through, debería esperarse que el tipo de cambio y los precios importados se vuelvan más importantes para explicar las fluctuaciones de la inflación a medida que la participación de las importaciones aumenta.

Otra explicación está basada en la **naturaleza temporal del ajuste del tipo de cambio**, y explicita que en la medida que existen costos asociados a la actualización de precios los productores preferirán absorber cualquier perturbación del tipo de cambio que consideren transitoria dentro de sus márgenes de ganancias. Una vez que se observe que el cambio es permanente, lo trasladarán finalmente a precios, pero este mecanismo de ajuste lleva tiempo y, por lo tanto, el traspaso tarda en realizarse.

La política de **fijación de precios en diferentes mercados** (*“pricing to market”*) que implica una discriminación deliberada de precios en distintos mercados, también explicaría el fenómeno que se analiza. Según ésta, la empresa puede ajustar su margen de ganancia en los distintos mercados y absorber parte de los movimientos del tipo de cambio. Dornbusch (1987) afirma que la diferenciación del producto y la existencia de mercados segmentados confieren a las empresas poder de mercado y facilitan estrategias de *“pricing to market”* que pueden ser la causa de grados de traslación incompletos. El grado de traslación estaría dependiendo entonces, de cuánto las empresas esten dispuestas a modificar sus márgenes de ganancia en lugar de sus precios de venta ante variaciones cambiarias.

Otro factor es la **sustitución de productos importados y nacionales**, al ocurrir una depreciación del tipo de cambio los precios de los bienes importados se vuelven más caros respecto a los bienes nacionales. En la medida que exista sustituibilidad entre bienes nacionales e importados aumentará la demanda del bien que se abarata relativamente y disminuirá la del que se encarece.

Por último, cabe mencionar la **participación de bienes no transables** en el precio final de los bienes transables. La mayor proporción de componentes no transables como costos de transporte, almacenamiento, comercialización, etc. dentro del precio de los bienes transables, hace que los precios de estos bienes no cambien en la misma proporción que el tipo de cambio.

Línea macroeconómica

Desde una perspectiva macroeconómica, el pass-through del tipo de cambio a los precios finales se encuentra influenciado por el contexto inflacionario, el ciclo económico, el grado de apertura de la economía, el desalineamiento del tipo de cambio real respecto al equilibrio y la volatilidad del tipo de cambio.

El **contexto inflacionario** de la economía afectaría la predisposición de las empresas a aumentar los precios en presencia de costos de producción en aumento. Taylor (2000) sostiene que, debido a que las empresas fijan sus precios con anticipación, en contextos de alta inflación asociados a un aumento persistente de costos se daría un mayor pass-through. Por otro lado, en un contexto de baja inflación, los agentes no modifican sus precios al presentarse un choque del tipo de cambio ya que lo perciben como transitorio. En este sentido, el grado de pass-through de acuerdo a Taylor (2000) depende del entorno inflacionario.

Otro elemento relevante es el **ciclo económico** que constituye, según algunos autores, un determinante importante del grado de traslación. El mismo ha sido incluido en los estudios de Leiderman y Bar-Or (1999), Goldfajn y Werlang (2000), Murillo *et. al.* (2001) y Winkelried (2003) y establece que la evolución de la demanda agregada determina si las empresas pueden traspasar los incrementos en los costos a los precios finales. Cuando la economía se encuentra en recesión, las firmas para no perder participación en el mercado, no transmiten el efecto que produce sobre sus costos un aumento del tipo de cambio. En épocas de expansión, cuando existe exceso de demanda, esta acción se puede realizar sin mayor dificultad (*pricing to market*). Mc Carthy (1999) analiza también como choques de oferta, demanda y tipo de cambio son transmitidos en cada etapa de la fijación de precios finales. Define la inflación en dos etapas, mayorista y consumidor y trata de explicar su comportamiento esperado con shocks de oferta y demanda internas.

Cuanto mayor sea el grado de **apertura de la economía**, se espera que exista un mayor pass-through debido a que las importaciones y exportaciones tienen un peso más significativo en la economía. El grado de apertura es medido como el porcentaje que representan la suma de exportaciones e importaciones sobre el PIB, y cuanto mayor sea este porcentaje mayor será el impacto de movimientos cambiarios sobre los precios a través de dichas variables y, por lo tanto, mayores las presiones sobre precios por este canal de demanda (Goldfajn y Werlang, 2000). Por otra parte, la mayor apertura incentiva la competencia en el mercado interno de los bienes transables, haciendo más difícil el traspaso a precios. Además, la mayor participación de insumos importados en la función de producción de las industrias no transables hace que el precio final de estos bienes sufra un efecto mayor ante variaciones del tipo de cambio.

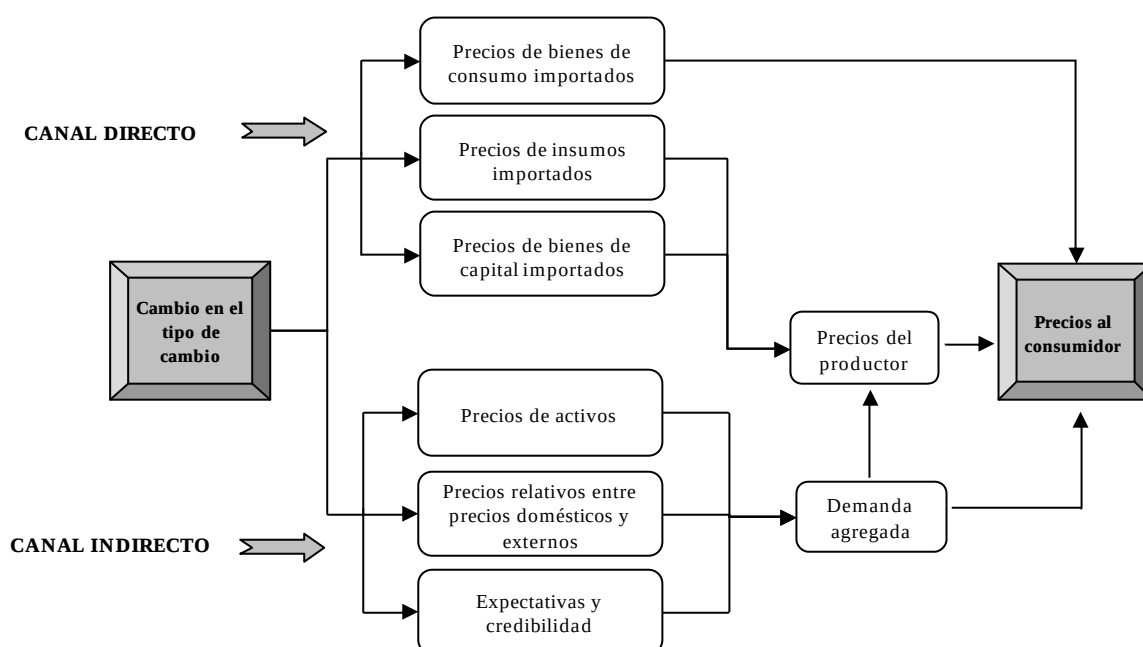
El **desalineamiento del tipo de cambio real** respecto a su nivel de equilibrio puede también incidir en el grado de traspaso de los movimientos del tipo de cambio a precios. Goldfajn y Werlang (2000) incorporan una medida del desalineamiento como posible determinante del pass-through. Si el tipo de cambio real está sobrevaluado, los futuros incrementos del tipo de cambio nominal no necesariamente conducirán a mayor inflación si llevan al tipo de cambio real a su nivel de equilibrio. En este caso, la depreciación cambiará los precios relativos entre bienes transables y no transables y no conducirá a un aumento generalizado de precios.

Finalmente, la **volatilidad del tipo de cambio** presiona a los productores en general y a los importadores en particular, a ser más cautelosos al modificar sus precios. En la medida que las empresas afrontan costos de menú, estos modifican sus precios si el beneficio de hacerlo supera los costos (Romer, 1988).

II Canales de transmisión de tipo de cambio nominal a precios: el rol de la cadena de distribución.

Las variaciones del tipo de cambio afectan al nivel general de precios de la economía por dos vías: una directa, por el cambio en el precio de los bienes importados en moneda nacional, y un canal indirecto, a través de mecanismos que inciden en la demanda agregada por el cambio en los precios relativos.

Diagrama 1



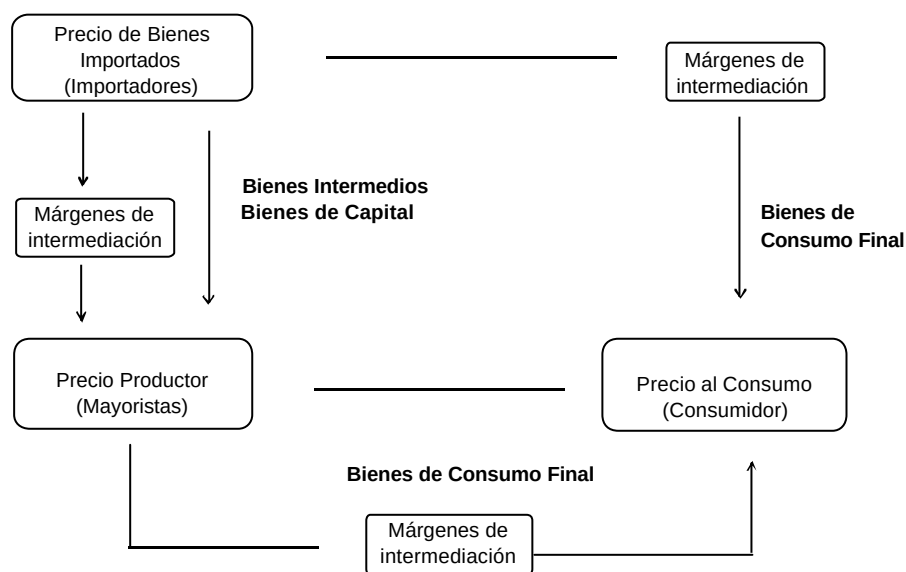
Fuente: Shirley Miller

Para el análisis del canal directo cabe concentrarse en la cadena distributiva de bienes, a través de la cual una depreciación se traduce en mayores precios a los consumidores. Los bienes importados ingresan a la economía con tres posibles destinos (Diagrama 1): como bienes intermedios, formando parte del proceso productivo de los bienes producidos internamente; como bienes de capital, para formar parte de la inversión de las empresas o como bienes de consumo integrando directamente la canasta de consumo de los hogares.

El precio final al que se ofrecen los bienes en el mercado depende de los costos de producción o de adquisición (para los comerciantes) y del porcentaje de margen de ganancia de los productores o del margen de comercialización de los intermediarios (comerciantes mayoristas y minoristas). Un incremento en los costos de producción (productores) o de adquisición (comerciantes) puede ser trasladado totalmente al precio del bien que se ofrece, en cuyo caso el porcentaje de ganancia y el margen de intermediación se mantienen incambiados; puede trasladarse en una proporción menor al efecto causado en la función de costos, en cuyo caso se sacrifican márgenes de ganancia e intermediación para mantener determinadas porciones de mercado; o puede ser trasladado en una proporción mayor a la del cambio sufrido en los costos de producción (adquisición), aumentando la ganancia de productores e intermediarios.

El camino, a través de la cadena distributiva de bienes (Diagrama 2), por el que transitan los bienes y servicios hasta llegar al consumidor se ejemplifica en el siguiente esquema:

Diagrama 2



El impacto de un cambio en el tipo de cambio en los precios al productor y al consumidor, dependerá de la participación de los insumos importados en la función de

producción de cada una de las actividades, así como de la participación de los bienes importados en la canasta de consumo⁶.

A medida que avanzamos en la cadena distributiva el componente no transable va aumentando (gastos de almacenamiento, costos de transporte, etc) y, por lo tanto, se espera que el impacto de las variaciones del tipo de cambio sea menor.

Además del efecto directo vía los costos de producción causados por el incremento de precios de los insumos y los bienes de capital importados, se produce un efecto indirecto por el cambio en el precio relativo, cambiando los patrones de gasto de los consumidores y, por lo tanto, afectando la demanda agregada. Por otra parte, en Uruguay, los choques del tipo de cambio afectan los precios de los activos ocasionando un efecto sobre los balances de las empresas, ya que una parte importante de la deuda de las empresas está nominada en dólares y una depreciación del tipo de cambio incrementa la deuda expresada en moneda nacional. Por último, las expectativas y la credibilidad de los agentes son determinantes en las decisiones de inversión y por esta vía afectan la demanda agregada.

Teniendo en cuenta estos mecanismos directos e indirectos, por los cuales las variaciones en el tipo de cambio afectan los costos de producción de las empresas, tanto productores como intermediarios comerciales tienen capacidad de ajustar sus márgenes de ganancia buscando el precio de venta óptimo. De estas decisiones depende el grado de traspaso de las variaciones del tipo de cambio en las distintas etapas de la cadena de distribución.

⁶ En la economía uruguaya, según el Cuadro de Oferta y Utilización (Fuente BCU) para el año 1997, la participación de los insumos importados en el total de la utilización intermedia de la economía es cercana al 20% considerando bienes y servicios y del total bienes un 32%. Aproximadamente, la mitad de los insumos son importados por los mismos productores (alrededor de 52%) y la otra mitad por intermediarios comerciales que los harán llegar al destinatario final. Es de destacar que la maquinaria y equipo importada representa el 80% del total de la inversión en este rubro. Según esta misma fuente, el 16% del consumo de bienes y servicios de los hogares corresponde a bienes de origen importado y si se analiza a nivel de bienes agroindustriales este porcentaje rondaría el 33%.

III Antecedentes de investigación

Esta sección tiene como objetivo presentar, de modo general, la evidencia empírica del traspaso de tipo de cambio a precios. Para ello esta sección se divide en dos apartados: el primero, con los trabajos que a nivel internacional se consideraron de mayor interés para el estudio del *pass-through* de tipo de cambio a través de la cadena distributiva de bienes y, el segundo, con las investigaciones recogidas para el caso de Uruguay

Evidencia empírica del *pass-through* a nivel internacional

A nivel internacional existe una larga lista de investigaciones sobre el efecto del *pass-through* del tipo de cambio nominal a precios. En todos ellos se trata de cuantificar el efecto sobre los precios de los movimientos del tipo de cambio y son variados los enfoques económicos así como las técnicas econométricas utilizadas. Algunas de ellas se basan en técnicas de Mínimos Cuadrados Ordinarios como León *et. al* (2001), otras en datos de panel como Goldfajn y Werlang (2000), otras utilizan las ventajas del enfoque de los vectores autoregresivos (VARs) (McCarthy (1999), en otras investigaciones se utilizan técnicas de cointegración y modelo de corrección de errores (Rincón (2000)), otros han utilizado enfoques basados en Rolling Models como Rojas *et. al* (2006), Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR) como Calderon (2005), entre otras técnicas utilizadas.

Las distintas investigaciones han identificado una serie de factores determinantes del *pass-through*, entre los que pueden señalarse: la evolución de la brecha entre oferta y demanda agregada, el grado de concentración de los mercados, el entorno inflacionario, la desviación del tipo de cambio real y el grado de concentración del mercado, entre otros.

Las investigaciones aquí citadas son aquellas que estudian el tema con el mismo enfoque que se pretende hacer en este trabajo: el traspaso a precios a través de las distintas etapas de la cadena de distribución. En ellos se toman como modelo base la investigación de McCarthy (1999), su metodología consiste en un modelo de cadena de distribución de precios, estimada a través de un VAR estructural, cuya principal

característico es que mide el efecto de la depreciación en cada etapa de la cadena: precios de importadores, productores y consumidores finales.

McCarthy (1999), estudia el impacto de los tipos de cambio y de los precios de las importaciones sobre los precios domésticos, en un grupo seleccionado de nueve economías industrializadas⁷ en el período 1983-1998. Su motivación más importante es explicar la tendencia decreciente de la inflación en estos países a partir de la apreciación de las monedas nacionales y consecuentemente del precio de los bienes importados. Las principales conclusiones son: que los precios de las economías analizadas caen frente a apreciaciones del tipo de cambio y que el efecto es menor a medida que se avanza en la cadena de distribución. De la comparación de los resultados obtenidos para estos nueve países concluye que los coeficientes de traspaso son más altos en la medida que exista mayor apertura y menor volatilidad del tipo de cambio y del producto. Por último concluye que el tipo de cambio tiene menor incidencia en la explicación de la inflación de los precios al consumo en los últimos años.

Esta metodología fue aplicada para otras economías industrializadas y emergentes modificando parte de la estructura adaptándola a las características de cada economía y a la disponibilidad de información. Se citan a continuación algunos trabajos para otras economías latinoamericanas.

Miller (2002), examina con qué magnitud y con qué velocidad se trasladan las fluctuaciones del tipo de cambio hacia los precios finales en Perú en el período 1995 - 2002. Concluye que la elasticidad del pass-through del tipo de cambio hacia los precios importados alcanza un valor de 0,90 un mes después del choque, 0,96 a los dos meses y en el largo plazo el coeficiente es de 0,89. La respuesta de los precios al por mayor es 0,26 el primer mes y se incrementa hasta 0,46 en el largo plazo. Finalmente el traspaso hacia los precios a los consumidores es mucho menor, la elasticidad en el segundo mes es 0,07 y se eleva a 0,16 en el largo plazo.

Moradé y Tapia (2002) presentan una estimación del traspaso del *pass-through* de tipo de cambio nominal a la inflación interna para Chile. Utilizando un modelo de regresión simple, encuentran para el período 1994 -2002, que el coeficiente de traspaso muestra una tendencia decreciente a partir de 1998, llegando al nivel más bajo de la muestra en diciembre de 2000 y que desde entonces ha variado solo marginalmente.

⁷ Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Suecia y Suiza.

Estiman el valor de este coeficiente en 0,4 cuando la economía se está desacelerando y 0,6 durante los períodos de auge económico. Los autores, estudian además modelos a lo largo de la cadena de distribución con la metodología propuesta por McCarthy. Definen la inflación en dos etapas, mayorista y minorista, y concluyen que el impacto del tipo de cambio nominal sobre los precios al consumidor ha disminuido significativamente a través tiempo, en cambio el impacto en la inflación al productor se hacen cada vez más significativas. En ese sentido, se sugiere una reducción sostenida en los márgenes a lo largo del período de análisis.

Rowland (2003) analiza el traspaso de tipo de cambio a precios para la economía colombiana, en el período 1983-2002, con dos metodologías, la propuesta por McCarthy (1999), un VAR sin restricciones y una estimación con vectores de cointegración desarrollada por Johansen (1988) Concluye que el traspaso hacia los precios es incompleto y que aquellos que responden con mayor rapidez son los precios de productos importados y con mayor magnitud 0.80 en el plazo de 12 meses. Los precios de productor, 0.28 en el mismo período y los precios de consumo son los que reciben el menor traspaso 0.15. Las dos estimaciones le dieron resultados muy similares con lo que concluye que un choque del cambio, tiene poco impacto en la inflación del precio de consumo en Colombia

Los resultados encontrados en distintos estudios, Winkelried (2003) y Morón y Lama (2003) para Perú, Escobar y Mendieta (2005) para la economía boliviana, Fernandez, *et. al.* (2005) para Venezuela, Belaisch (2003) para Brasil, entre otros, son coincidentes. Concluyen que el traspaso de tipo de cambio es menor a medida que se avanza en el canal de distribución de la cadena de precios. Obtienen que el pass-through de un choque del tipo de cambio hacia los precios importados es de mayor cuantía que el choque de tipo de cambio en la inflación a nivel de productores, hasta llegar a la inflación a nivel de consumidor, donde el traspaso termina siendo sustancialmente menor.

Evidencia empírica para Uruguay

Fernández (2002) en su trabajo presenta dos modelos empíricos para la formación de precios en Uruguay. El primer modelo se basa en el esquema teórico estándar de *markup* de precios y en él la autora encuentra como determinantes de largo plazo de la inflación, a los precios internacionales expresados en moneda nacional, salarios privados y tarifas públicas y en el corto plazo, la inercia inflacionaria, la

devaluación doméstica, las variaciones de salarios privados y tarifas públicas y la desviación del PIB con respecto a su nivel de tendencia. El segundo⁸ modelo distingue entre bienes transables internacionalmente, bienes y servicios comercializables regionalmente y los no transables. Concluye que los determinantes de los precios de los tres bienes son distintos, la inflación de los no transables depende de los salarios privados y las tarifas de los servicios públicos. Los precios de los bienes regionales dependen de la evolución de los precios en Argentina, del tipo de cambio y de los salarios uruguayos. Por su parte, la inflación de los bienes transables depende del tipo de cambio y de los precios externos. De la investigación de la autora se desprende que la devaluación doméstica interviene en el proceso de formación de precios en la economía uruguaya.

Varela y Vera (2002) estudian para Uruguay los mecanismos de transmisión de la política monetaria a precios para el período 1986.01-2001.08. Para ello, estudian el funcionamiento de los mecanismos dentro del canal de la tasa de interés, el canal del tipo de cambio y el canal del crédito. Dentro del canal del tipo de cambio hacen una revisión teórica de los impactos de movimientos en el tipo de cambio sobre el nivel de precios y de los factores determinantes del grado de traslación. En su análisis empírico, estudian el vínculo entre devaluación e inflación y una estimación de la traslación de los movimientos cambiarios a precios. Del estudio de las series de inflación y devaluación en Uruguay concluyen que no existe una relación de largo plazo entre ambas, sino que se estaría frente a dos series no cointegradas. El coeficiente de *pass-through* de una devaluación a precios estimado se sitúa en un rango entre 0.22 y 0.40 en un período de doce meses. Comprueban que tanto el ciclo económico como el desalineamiento del tipo de cambio real respecto a su nivel de equilibrio son determinantes del grado de *pass-through* y que éste no es constante para el período estudiado.

⁸ Basado en el modelo teórico de tres bienes de Bergara, Dominioni y Licandro (1995)

IV Precios internos y tipo de cambio

Esta sección se ha organizado en dos apartados, el primero de los cuales sintetiza la experiencia reciente de Uruguay y el segundo presenta el análisis empírico de la interrelación entre las variaciones de los precios internos y del tipo de cambio nominal para la economía uruguaya en el período comprendido entre 1990 y 2006.

IV.1 Experiencia reciente de Uruguay.

Los cambios en el tipo de cambio afectan, como se mencionó en la Sección II, al precio al que venden los productores y al que compran los consumidores. Como indicador de la evolución del primer eslabón de la cadena distributiva de bienes, en este trabajo se utiliza la variación del Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales (IPPN)⁹ y como indicador de la evolución del precio de los bienes de uso final de los hogares la variación del Índice de Precios al Consumo (IPC)¹⁰.

Al comienzo del período de estudio, las tasas de variación interanuales tanto del IPC como del IPPN, alcanzaron valores superiores al 120%. El proceso de aceleración inflacionario vivido por la economía uruguaya en el período 1989-1990, fue determinante para que las autoridades a cargo implementaran un nuevo plan de estabilización. Dicho plan se caracterizó por tener un ancla cambiaria, en la modalidad de régimen de tipo de cambio de paridad deslizante preanunciada, con banda de flotación, cuyo objetivo básico fue lograr que la reducción de la inflación fuera sostenible.

Con la aplicación de esta política cambiaria, la tasa de inflación registró una caída sostenida, interrumpida desde mediados de 1994 (fecha en la que se implementa el Plan Real en Brasil) hasta mediados de 1995, donde la inflación interanual se

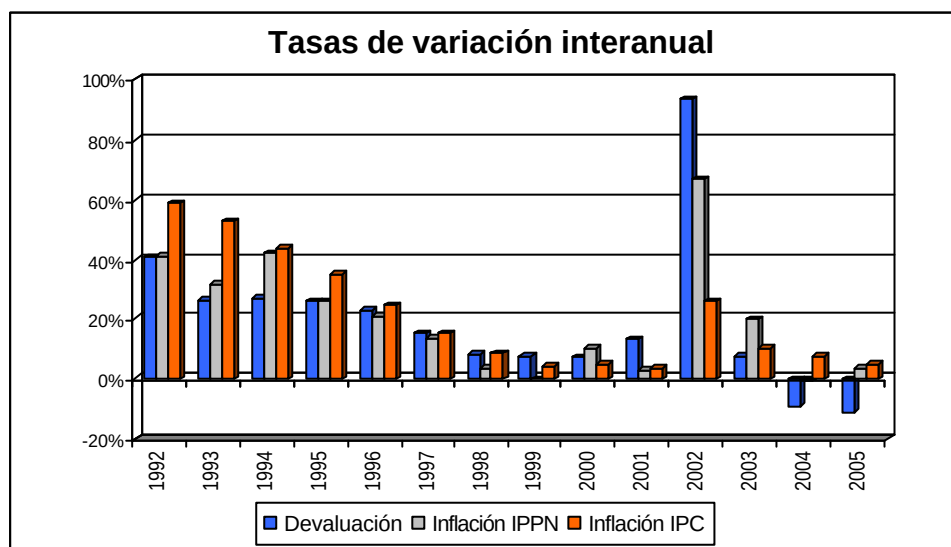
⁹ Este indicador tiene como objetivo estimar la evolución de los precios de los bienes producidos en el país que tienen como destino el mercado interno, en el primer nivel de transacción. Lo elabora el Instituto Nacional de Estadística con datos frecuencia mensual, base Agosto 2001=100. Este indicador cumple las mismas funciones que el Índice de Precios al por Mayor (IPM), elaborado por el BCU con base 1988=100 hasta el mes de agosto de 2001 y los resultados son consistentes.

¹⁰ El objetivo de este índice es obtener una estimación de las variaciones de precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares. Es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, con frecuencia mensual, base Marzo de 1997=100.

incrementa levemente¹¹ retomando luego la tendencia decreciente. La inflación del IPPN, durante ese período, se vio afectada en mayor medida que la variación de precios del IPC.

Entre los años 1995 y 1998, en un contexto de crecimiento económico, las tasas de variación interanuales tendieron a converger a niveles de inflación de un solo dígito. En el Gráfico 1 se presentan las tasas de variación de la inflación del IPC, del IPPN y la devaluación interanuales, finalizadas en diciembre de cada año para el período 1992-2005, expresadas en porcentajes.

Gráfico 1



Durante la década del 90 Uruguay vivió en un contexto de fuerte dependencia regional como consecuencia de los acuerdos alcanzados en materia arancelaria en el marco del Mercosur y reforzada por la implementación de planes de estabilización en la región. Las devaluaciones en 1997-1998 en buena parte de Asia y la crisis de Rusia en 1999 se manifestó en nuestro país con la reducción de la demanda brasileña y argentina, los dos principales socios comerciales (De Brun y Licandro, 2006)

¹¹ Principalmente explicada por el aumento de los precios relativos con Brasil. El Plan Real hizo que se apreciara la moneda brasileña y las importaciones desde ese país (el principal socio comercial en ese momento) se encarecieron.

En abril del año 1998, con una clara tendencia decreciente de la inflación y estabilidad del tipo de cambio se redujo el ritmo de desplazamiento mensual de la banda de flotación y la amplitud de la misma pasó de 7% a 3% en un contexto regional desfavorable (Aboal et al 2006) Ese mismo año se obtuvo un registro inflacionario de un dígito anual cifra no registrada en las cuatro décadas anteriores

En el año 2001 la tasa de devaluación fue superior a las tasas de inflación. En segundo semestre de ese año, ante la inminencia del colapso argentino, el Banco Central del Uruguay duplicó tanto, el ancho de la banda (6%) como el ritmo de deslizamiento mensual del piso de la misma, que pasó a 1.2 %.

En los últimos meses de 2001 se produce un colapso en Argentina con severas consecuencias económicas, financieras, políticas y sociales. Con la fuerte devaluación Argentina se produjo un significativo cambio en los precios relativos, provocando una abrupta caída de las exportaciones uruguayas a ese país, el primer socio comercial en servicios y el segundo en bienes.

La situación argentina, con una fuerte caída en el nivel de actividad, el quiebre en la cadena de pagos generado por la aplicación del “corralito” bancario y crisis de confianza provocada, ocasionaron una especie de “contagio” en nuestra economía, que fue decisivo para explicar el comienzo de la crisis financiera del año 2002. (Aboal et al, 2006) y (De Brun y Licandro 2006)¹². En junio de 2002, en medio de una crisis nuestro país abandona el sistema de bandas de flotación para pasar a un sistema de tipo de cambio flexible.

Con la flotación del tipo de cambio se verificaron por algunos meses altas tasas de depreciación, llegando a registrarse tasas de variación interanuales durante ese año cercanas al 100%. El ajuste del tipo de cambio nominal impactó con más intensidad a la inflación del IPPN (67%) en tanto afectó en menor medida a la inflación a los consumidores finales (26%), porque mientras que en el IPPN la canasta se compone mayoritariamente de bienes transables, la canasta del IPC tiene aproximadamente un 60% de bienes no transables que reciben una influencia más limitada de las variaciones del tipo de cambio.

¹² En este trabajo se plantean un conjunto de factores estructurales que se podrían señalar como causas de la crisis o mecanismos de propagación.

Hacia fines de 2002 comenzó a aplicarse un régimen de metas monetarias con lo cual se logró frenar el rebrote inflacionario de la segunda mitad del 2002. Desde mediados de 2003 el ritmo devaluatorio ha disminuido y a partir de fines de 2004, al igual que en otros países de la región, se registraron tasas de variación interanuales negativas (como se puede observar en el Gráfico 1).

Durante el año 2003 las tasas de variación anual de los precios internos registraron una importante reducción (10% el IPC y 20% el IPPN), y la tendencia decreciente de los indicadores ha continuado en los años siguientes (el IPPN -1% y 3% y el IPC 8% y 5%¹³ en 2004 y 2005 respectivamente).

IV.2 Análisis empírico de relación entre precios internos y tipo de cambio

Para ayudar a conocer mejor la relación entre las variaciones de precios a productores y consumidores y la devaluación durante el período de estudio se analiza el coeficiente de correlación entre las variables a lo largo del tiempo y se presenta una regresión simple, estimada por Mínimo Cuadrados Ordinarios, entre las mismas.

Correlaciones móviles

Un ejercicio simple para medir la relación entre la inflación al productor y al consumidor y la devaluación, consiste en calcular el coeficiente de correlación entre ellas, el cual permite analizar en qué grado los precios y el tipo de cambio nominal se han comportado de la misma manera. Se estimaron dos correlaciones¹⁴, la primera, tiene fecha de inicio en enero de 1991 hasta diciembre de 1993 y se le va agregado de a una observación. Cada una de las correlaciones tiene una observación más que la anterior.

¹³ Incluso el IPC creció por debajo del rango anunciado para el período por la autoridad monetaria.

¹⁴ Las correlaciones fueron calculadas con datos mensuales a partir de las tasas de inflación y devaluación interanuales. La variable depreciación fue calculada como la variación porcentual entre el tipo de cambio en el período t y el período $t-12$; y la inflación interanual como la variación porcentual del IPC o IPPN según corresponda entre t y $t-12$.

Para el caso de la inflación al consumidor (Gráfico 2) este indicador es alto a lo largo de todo el período, siendo su media 0.89. El coeficiente se incrementa casi permanentemente hasta la crisis del 2002, período a partir del cual cae durante 18 meses consecutivos. Luego se vuelve a estabilizar, pero a un nivel inferior que el anterior a la crisis.

En el caso de la inflación al productor (Gráfico 3) la correlación se mantiene estable a lo largo de todo el período, siendo su media 0.95. La crisis del año 2002 afectó en menor grado el co-movimiento del tipo de cambio y la inflación al productor que la variación de precios al consumidor.

El segundo cálculo consiste en una muestra móvil de cuatro años, cada uno de los coeficientes tiene una fecha de inicio y de finalización distinta. En este caso, el coeficiente es mucho más volátil y presenta en ambos casos dos caídas importantes. La primera de ellas en el año 1998 (desde el año 1994 las variaciones de precios interanuales comienzan a descender mientras que la tasa de devaluación se mantiene en niveles relativamente constantes).

Gráfico 2

Coeficiente de correlación entre la tasa de crecimiento del IPC y el tipo de cambio

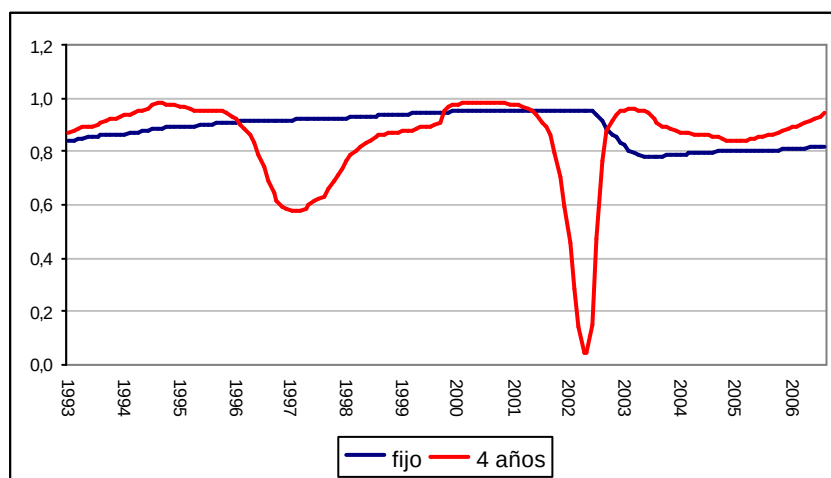
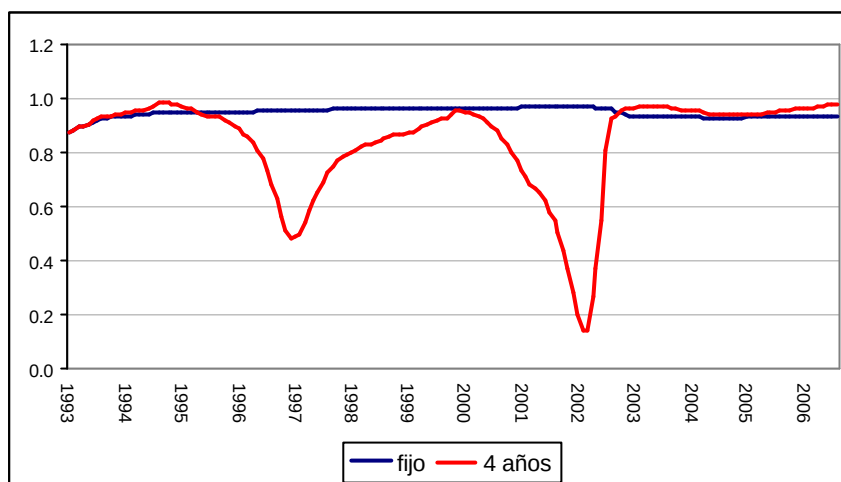


Gráfico 3

**Coefficiente de correlación entre la tasa de crecimiento
del IPPN y el tipo de cambio**



La segunda variación importante del coeficiente se verifica durante la crisis de 2002, en la cual la devaluación fue mucho más fuerte que la inflación en el período y por ello el co-movimiento de las variables sufre una abrupta caída. En cambio el coeficiente entre la inflación a los productores y la devaluación comienza a descender más tempranamente, verificando una reducción más progresiva y menos profunda.

Mientras la devaluación interanual promedio de 2002 fue 58%, la tasa de inflación al consumidor fue 14% y la inflación al productor 37%; esto explica que el coeficiente de correlación en el primer caso tenga su mínimo en 0.05 y en el segundo (respecto a la inflación al productor) en 0.14.

Una vez superada la crisis, tanto la tasa de devaluación como la variación de precios presentan pendiente negativa en sus trayectorias. Se registraron tasas negativas de variación en los precios al productor y apreciación de la moneda nacional, en tanto que la inflación al consumidor registró tasas positivas pero decrecientes. En setiembre de 2005 se produce un punto de inflexión. La inflación interanual registró tasas mayores a la de los meses anteriores, los precios al productor volvieron a crecer y la tasa de devaluación (apreciación en este período) registró tasas interanuales negativas menores. El coeficiente de correlación al final del período analizado se incrementa levemente alcanzando durante el primer semestre de 2006 valores cercanos a 0.90 respecto a la variación del IPC y 0.98 para el caso del IPPN.

Haciendo este mismo ejercicio con las tasas de variación mensual del IPC, el IPPN y del tipo de cambio se obtienen indicadores mucho más volátiles. El coeficiente de correlación promedio es más bajo que el calculado para el indicador de variación interanual, su media se encuentra en el entorno a 0.50 para la variación de los precios al consumidor y 0.60 para la variación del IPPN, pero el comportamiento es similar al de los coeficientes interanuales.

Coeficiente de regresión

Otro ejercicio simple que aporta información para comprender la relación entre inflación y devaluación es el propuesto por García y Restrepo (2001). El mismo consiste en estimar una regresión móvil entre la inflación y la depreciación. Se calcula una regresión lineal simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios entre la inflación y la depreciación mensual, ambas expresadas en logaritmos, y se va agregando a la regresión de a una observación. De esta manera se calcula el coeficiente de la regresión con las primeras “n” observaciones y el siguiente coeficiente con n+1. El tamaño de la muestra va creciendo de a una observación, hasta que la última regresión contiene a todas las observaciones.

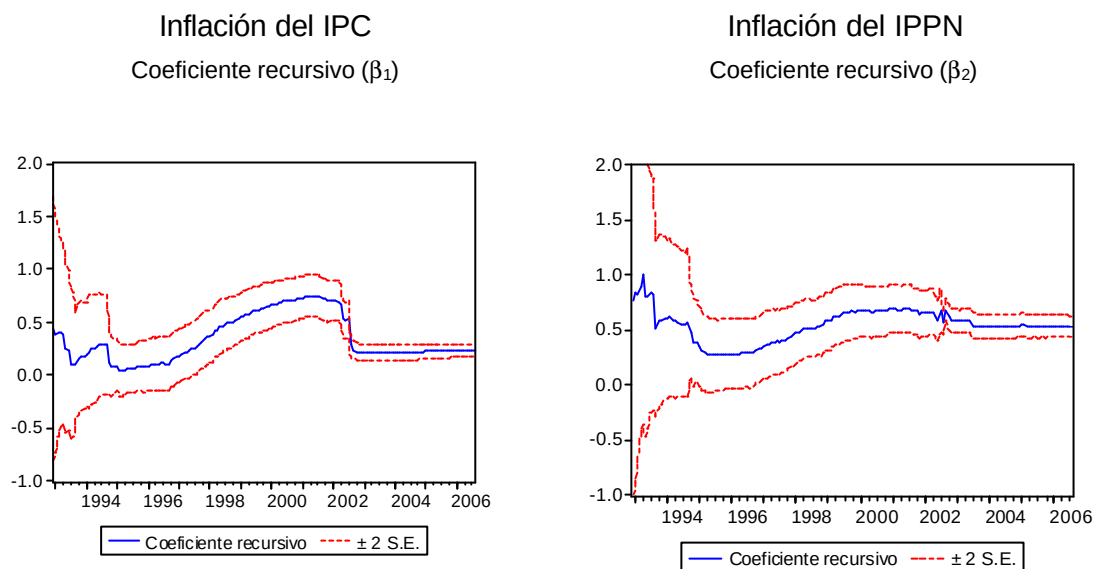
Las ecuaciones a estimar son las siguientes:

$$\begin{aligned}\Delta IPC_t &= a_1 + b_2 \Delta TC_{t-1} + e^{\Delta IPC}_t \\ \Delta IPPN_t &= a_2 + b_2 \Delta TC_{t-1} + e^{\Delta IPPN}_t\end{aligned}$$

Donde ΔIPC_t y $\Delta IPPN_t$ son las tasas mensual de inflación al consumidor y al productor respectivamente y ΔTC_{t-1} es la tasa mensual de devaluación todas expresadas en logaritmos y ϵ_t las perturbaciones de la regresión.

En el Gráfico 4 se representa el valor que toma este coeficiente a lo largo de tiempo.

Gráfico 4



Del gráfico se desprende que el coeficiente no tiene el mismo comportamiento para ambas inflaciones. En el caso de los precios al productor el coeficiente en promedio es mayor (0.53 y 0.41 respectivamente) y la relación parece ser más estable.

Si bien este ejercicio es ilustrativo y arroja luz sobre el conocimiento de la relación entre la variación de los precios internos y la devaluación, esta es más compleja. Para avanzar sobre el tema, se propone en el capítulo siguiente estimar el impacto de variaciones del tipo de cambio sobre los precios internos y el coeficiente de *pass-through* en las distintas etapas de la cadena distributiva

V Medición de Pass-through incorporando la cadena de distribución

En esta sección se analiza la dinámica de precios y tipo de cambio siguiendo las metodologías propuestas por McCarthy (1999), Winkelried (2003) y Miller (2003) entre otros. En primer lugar se presenta el modelo estructural de base para la estimación del coeficiente de traspaso y luego la aplicación para Uruguay a través de tres modelos, el primero de ellos (Modelo 1) para el IPC general, el segundo (Modelo 2) para los bienes transables que componen la canasta de bienes de consumo y el tercero (Modelo 3) para los bienes no transables.

Modelo estructural base

En la metodología propuesta, el traspaso de las variaciones del tipo de cambio a los precios internos se estima a través de un sistema de Vectores Autorregresivos (VAR), en el cual se incorpora la cadena de distribución en el sector productivo. El modelo permite estimar cuantitativamente el impacto de un choque del tipo de cambio en los índices de precios de cada eslabón de la cadena de distribución (precios importados, precios al por mayor y precios al consumidor).

Formalmente la cadena distributiva responde al siguiente sistema:

$$\text{Oferta} \quad s_t = E_{t-1}(s_t) + u_t^s \quad (1)$$

$$\text{Demanda} \quad y_t = E_{t-1}(y_t) + a_1 u_t^s + u_t^y \quad (2)$$

$$\text{Tipo de cambio} \quad \Delta e_t = E_{t-1}(\Delta e_t) + b_1 u_t^s + b_2 u_t^y + u_t^{\Delta e} \quad (3)$$

$$\text{Precio de importaciones} \quad p_t^m = E_{t-1}(p_t^m) + c_1 u_t^s + c_2 u_t^y + c_3 u_t^{\Delta e} + u_t^m \quad (4)$$

$$\text{Precio al por mayor} \quad p_t^w = E_{t-1}(p_t^w) + d_1 u_t^s + d_2 u_t^y + d_3 u_t^{\Delta e} + d_4 u_t^m + u_t^w \quad (5)$$

$$\text{Precio al consumidor} \quad p_t^c = E_{t-1}(p_t^c) + f_1 u_t^s + f_2 u_t^y + f_3 u_t^{\Delta e} + f_4 u_t^m + f_5 u_t^w + u_t^c \quad (6)$$

Donde:

- s_t : Factores de oferta
- y_t : Factores de demanda
- Δe_t : Fluctuaciones del tipo de cambio nominal
- p_t^m : Inflación de precios a nivel de importadores
- p_t^w : Inflación de precios a nivel de productores
- p_t^c : Inflación de precios a nivel de consumidores

Cada variable del sistema se encuentra explicada por dos componentes: el valor esperado en el período anterior de cada una de las variables y una combinación lineal de las perturbaciones estructurales del modelo.

$E_{t-1}(x_t)$ es la expectativa de (x_t) con la información disponible hasta el período $t-1$ y los u_t son las innovaciones estructurales, contemporáneamente independientes y no autocorrelacionadas.

McCarthy sostiene que estimando el modelo de esta forma, está ignorando los posibles vectores de cointegración entre las variables en base logarítmica. Sin embargo, sostiene, que la velocidad de convergencia parece ser bastante lenta (similar a la de PPC), por lo que dado el alcance de la metodología propuesta el uso del modelo más simple no alteraría mayormente los resultados.

El orden en el que se presentan las ecuaciones en el sistema planteado anteriormente, indica que los choques de oferta externos y los choques internos de demanda son exógenos al tipo de cambio en el período t . Por otro lado, las decisiones de precios de importadores y productores tienen consecuencias en el precio a los consumidores pero no a la inversa. Asimismo este orden supone que existe causalidad del tipo de cambio nominal hacia los precios.

Si se asume que las expectativas condicionales para el período $t-1$ están dadas por proyecciones lineales de los rezagos de las seis variables del sistema, el modelo equivale a un VAR estructural,

$$AY_t = B(L) Y_{t-1} + u_t \quad \text{donde} \quad Y_t = [s_t \ y_t \ \Delta e_t \ p_t^m \ p_t^w \ p_t^c]'$$

Siendo A una matriz triangular tal que las innovaciones son ortogonalizadas mediante la descomposición de Cholesky¹⁵ para identificar los shocks estructurales del modelo. Bajo este supuesto el orden en el que se plantean las variables es relevante y los resultados pueden ser sensibles a esta decisión.

En el modelo planteado se pueden distinguir dos bloques importantes. El primero formado por las ecuaciones (1), (2) y (3) donde se modela el sector real y el tipo de cambio nominal en la economía. El segundo bloque está compuesto por las ecuaciones (4), (5) y (6) que representan la cadena de distribución en el sector productivo.

La ecuación (1) incorpora choques de oferta, en los antecedentes se encuentra como variables proxy de estos choques de oferta, el precio del petróleo (McCarthy, 1999), el nivel de reservas internacionales (Fernández *et. al.*, 2005), la diferencia entre la tasa de inflación del IPC y la tasa de inflación subyacente (Winkelried, 2003), los términos de intercambio (Moradé y Tapia, 2002), un índice de precios en dólares de los principales socios comerciales (Escobar y Mendieta, 2005), entre otros.

La ecuación (2) modela la evolución de las perturbaciones sobre la demanda agregada. Existe consenso en utilizar como variable proxy para medir estas perturbaciones la evolución del ciclo económico a través de la dinámica de la brecha del producto. La ecuación (3) expresa la tasa de variación del tipo de cambio nominal.

Las ecuaciones (4), (5) y (6) modelan en tres etapas la cadena de distribución a través de la variación de los precios en moneda local de los importadores, los productores mayoristas y los minoristas.

La estimación del VAR permitirá evaluar el impacto de un choque del tipo de cambio sobre los precios y realizar una cuantificación del coeficiente de pass-through del tipo de cambio.

¹⁵ Con esta descomposición los errores son ortogonalizados, así la matriz de covarianzas resultante es triangular inferior. Esto significa que la primera variable solo se ve afectada en forma contemporánea por los shocks propios, la segunda variable se ve afectada contemporáneamente por los dos primeros shocks en t y así sucesivamente.

Para ello se analizan, las funciones de impulso respuesta, una representación de medias móviles asociada al modelo estimado, que explica la respuesta del sistema a shocks en los componentes del vector de perturbaciones. Estas funciones permiten conocer cual es el efecto acumulado de un choque a una variable sobre el resto de las variables endógenas del sistema. En particular, es de interés conocer el impacto de un shock del tipo de cambio sobre los precios de la economía.

Con esa especificación, las fluctuaciones del tipo de cambio afectan de manera directa la inflación a través de las perturbaciones incorporadas en su propia ecuación (equivalente al impacto que tiene un choque de tipo de cambio en la evolución de precios de la canasta de bienes al consumo) y, de manera indirecta, a través del impacto sobre los costos que se refleja en los precios al importador y al productor (ecuaciones 4 y 5 del modelo).

A partir de los resultados de la estimación del VAR se calcula el coeficiente de *pass-through* de acuerdo a la siguiente definición¹⁶:

$$PTp^{IPC} = \frac{\sum_{j=0}^T \frac{\partial p_{t+j}^{IPC}}{\partial u_{t+j}^{\Delta e}}}{\sum_{j=0}^T \frac{\partial \Delta e_{t+j}}{\partial u_{t+j}^{\Delta e}}}$$

El numerador mide el impacto acumulado sobre la inflación de una perturbación de la variable tipo de cambio nominal. El denominador mide el impacto acumulado del mismo choque sobre el tipo de cambio nominal.

En la sección siguiente se plantea la especificación concreta de este VAR aplicado al caso de la economía uruguaya y se realiza su estimación.

¹⁶ Definición utilizada por Winkelried (2003).

VI Aplicación al caso uruguayo

La aplicación de este modelo para el caso de la economía uruguaya se realiza utilizando datos trimestrales¹⁷ para el período 1992-2006¹⁸. La elección del año 1992 como período de inicio de este trabajo, se debe a que es el año en el que se asume un mayor compromiso en la aplicación del plan de estabilización comenzado en 1990. La discusión y definición de las variables a utilizar se detallan a continuación.

Variables a utilizar

Para el caso de Uruguay las ecuaciones del primer bloque (los choques de oferta, de demanda y del tipo de cambio) se obtienen a partir de los siguientes indicadores.

Los choques de oferta (ecuación 1) se estiman a través del comportamiento de los términos de intercambio (TI). Estos se definen como el cociente entre los precios de exportaciones y de importaciones, es decir el precio relativo de las exportaciones en términos del precio de las importaciones. En países como el nuestro, donde las exportaciones o importaciones se concentran en un número reducido de productos, los términos de intercambio pueden experimentar importantes fluctuaciones que afectan la oferta. En la economía uruguaya, por ser pequeña y abierta, y tener una estructura exportadora muy dependiente de los precios de las materias primas y altamente expuesta a fluctuaciones en los precios de los commodities, cambios en el precio internacional de las materias primas exportadas afectan las decisiones de producción y, por lo tanto, la oferta. Por otro lado, las variaciones en el precio del petróleo, incluido en el índice de precios de importaciones también afecta la oferta final de la economía.

Los choques de demanda (ecuación 2) se obtienen de la dinámica de la brecha del producto que surge de la diferencia entre el Producto Interno Bruto (PIB) y el PIB potencial. El producto potencial puede ser visto como un indicador de la tendencia, está asociado a la tasa de crecimiento de largo plazo del producto efectivo, es decir aquel crecimiento que no obedece a elementos coyunturales o transitorios. La diferencia entre

¹⁷ El IVF del PIB y los índices de precios de importaciones y exportaciones se calculan trimestralmente en nuestro país. No se dispone de indicadores mensuales de estas variables.

¹⁸ Desde el primer trimestre de 1992 y hasta el segundo trimestre de 2006 -último dato disponible para el PIB y los términos de intercambio.

el producto y el producto potencial es considerada un indicador del ciclo económico. Esta estimación del ciclo económico, se obtuvo como la diferencia entre el logaritmo del PIB trimestral desestacionalizado¹⁹ y su tendencia obtenida a través del filtro de Hodrick-Prescott.

Los choques cambiarios (ecuación 3) se obtienen de la ecuación del tipo de cambio nominal (TC), utilizando la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio de un período respecto al inmediato anterior. La serie trimestral se obtiene a partir de la serie de cotización del dólar USA interbancario vendedor promedio mensual (Fuente BCU).

No se dispone de un indicador para aproximarnos a la evolución de los precios de los productos importados (ecuación 4) tal como lo requiere el modelo planteado²⁰. El indicador adecuado para cumplir con el objetivo sería un índice de precios de bienes importados en pesos a precios de comprador (incluyendo márgenes de comercialización e impuestos) y este índice no está disponible en las estadísticas oficiales de Uruguay. Se propone para este trabajo reducir la cadena distributiva de bienes a dos etapas: productores y consumidores.

En la ecuación (5) del modelo se incluye la primera diferencia del logaritmo del IPPN²¹, indicador que mide la evolución de los precios del conjunto de bienes producidos en el país y que tienen como destino el mercado interno. Este indicador se utiliza para medir la inflación de precios a nivel de los productores.

La última ecuación del sistema se estima con la primera diferencia del logaritmo del IPC. Este indicador mide la evolución de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares y se utiliza para medir la inflación de precios a nivel de los consumidores.

En el siguiente apartado se presenta el modelo concreto que servirá de base para la cuantificación del traspaso del tipo de cambio a los precios para la economía

¹⁹ Fuente BCU, se desestacionaliza a través del método ARIMA-X12.

²⁰ El Instituto Nacional de Estadística (INE) elaboró un indicador similar al requerido, construido sobre el valor en depósito (en pesos) de los bienes importados desde el año 1988, pero, a partir del mes de octubre de 2001 resolvió discontinuar la difusión del indicador. El único indicador disponible que mide la evolución de precios de productos importados para fechas posteriores al 2001 es el Índice de Precios de Importaciones elaborado por BCU, este indicador mide la evolución de precios en dólares de las importaciones CIF y por lo tanto no es útil para cumplir con el objetivo de medir el pass-through del tipo de cambio en el precio de los bienes importados.

²¹ IPM para el período comprendido entre 1992-2001

uruguay en el período comprendido entre el primer trimestre de 1992 y el segundo trimestre de 2006.

Modelo a estimar

De acuerdo a lo especificado anteriormente, fue necesario redefinir el modelo a estimar de acuerdo a las limitaciones en la información disponible.

El Modelo 1 queda especificado de la siguiente manera:

$$\text{Oferta} \quad TI_t = E_{t-1}(TI_t) + u_t^{TI} \quad (1)$$

$$\text{Demanda} \quad GAP_t = E_{t-1}(GAP_t) + a_1 u_t^{TI} + u_t^{GAP} \quad (2)$$

$$\text{Tipo de cambio} \quad \Delta e_t = E_{t-1}(\Delta e_t) + b_1 u_t^{TI} + b_2 u_t^{GAP} + u_t^{\Delta e} \quad (3)$$

$$\text{Precio al productor} \quad \Delta p_t^{IPPN} = E_{t-1}(p_t^{\Delta IPPN}) + d_1 u_t^{TI} + d_2 u_t^{GAP} + d_3 u_t^{\Delta e} + u_t^{\Delta IPPN} \quad (4)$$

$$\text{Precio al consumidor} \quad \Delta p_t^{IPC} = E_{t-1}(p_t^{\Delta IPC}) + f_1 u_t^{TI} + f_2 u_t^{GAP} + f_3 u_t^{\Delta e} + f_4 u_t^{\Delta IPPN} + u_t^{\Delta IPC} \quad (5)$$

Donde:

TI_t : Términos de intercambio

GAP_t : Brecha de Producto

Δe_t : Tasa de variación del tipo de cambio nominal

Δp_t^{IPPN} : Tasa de variación del Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales

Δp_t^{IPC} : Tasa de variación del Índice de Precios al Consumo

Se realizaron pruebas de estacionariedad de las variables involucradas en el VAR.. La brecha de producto así como la primera diferencia logarítmica de los TI, Tipo de cambio, IPPN e IPC resultaron ser estacionarias. En el Anexo I se presentan los gráficos de las cinco variables involucradas y en el Anexo II las pruebas de estacionariedad.

Para la selección del número de rezagos se utilizaron los distintos criterios informativos asociados al conjunto del modelo, optando por aquella especificación en la que la ganancia relativa por incluir un nuevo retardo sea especialmente significativa. Se eligió estimar el modelo con un rezago como lo indica el Schwarz Information Criterion (SIC).

Se incorporaron tres variables dummies para corregir valores atípicos en las series que provocan fuertes choques y dificultan la normal distribución de los residuos del sistema: las dos primeras durante la crisis del 2002²² y la tercera en el cuarto trimestre de 2004²³.

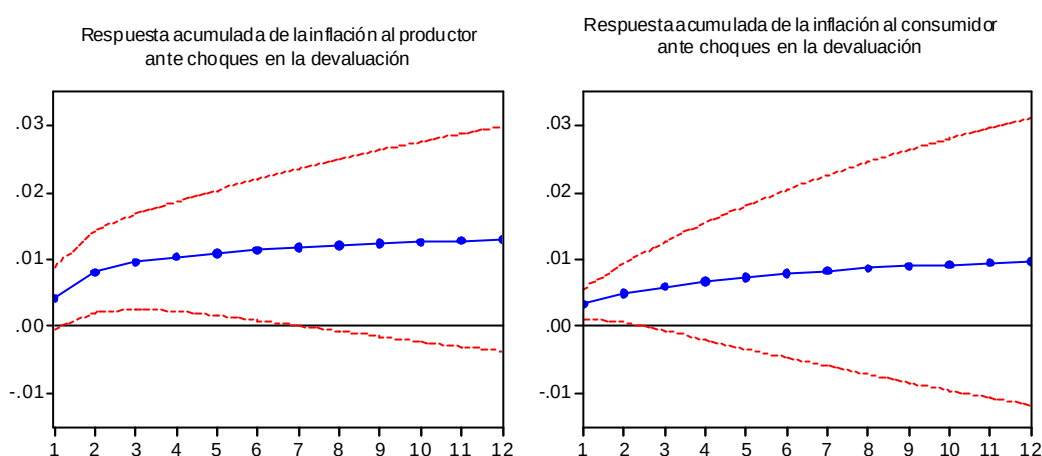
Para estimar el coeficiente de traspaso del tipo de cambio a precios se analizó la función de impulso-respuesta acumulada para un período de 12 trimestres, siguiendo a Winkelried (2003). El choque que aquí se simula en la devaluación del tipo de cambio nominal corresponde al de un desvío estándar de los residuos de la ecuación que representa al tipo de cambio (ecuación 3).

Se presenta a continuación el efecto acumulado de un choque en el tipo de cambio sobre la inflación de los precios mayoristas y sobre la inflación de los precios al consumo.

²² En el segundo y tercer trimestre de 2002 dum022 y dum023 respectivamente los coeficientes de las dos variables resultaron ser del mismo signo y altamente significativas (Anexo III)

²³ En este trimestre se produjo un fuerte incremento en el precio del petróleo 48% respecto al promedio del año anterior, esto provocó un fuerte impacto en los términos de intercambio y afectó a los precios internos por la incidencia de este producto en la economía. El coeficiente de esta variable dummy es significativo al 1% para las variables TI, TC, IPPN e IPC. (Anexo III)

Gráfico 5



En el gráfico se puede observar la evolución de los efectos sobre las tasas de variación de los precios al por mayor y al consumo a lo largo del tiempo, pudiendo comprobarse que dichos efectos tienden a estabilizarse pasados seis trimestres después del choque.

El efecto sobre los precios al productor son mayores, resultado coherente con lo planteado en el marco teórico, ya que el componente transable de estos bienes es mayor que los que componen la canasta del IPC.

En el siguiente cuadro se especifican los valores del coeficiente de traspaso calculado para cada uno de los doce trimestres considerados en la simulación de acuerdo a la definición de pass-through mencionada en el capítulo anterior.

El *pass-through* mide la proporción del cambio en el tipo de cambio que se va a trasladar a precios. Un coeficiente igual a 1 indica que el traspaso es exactamente igual a la variación de precios, si la magnitud del pass-through es menor a la unidad el traspaso es incompleto. Por otra parte, ese coeficiente puede variar con el transcurso del tiempo y tendremos, por lo tanto, una estimación del traspaso en el primer trimestre, el acumulado del primer semestre y así sucesivamente. En el gráfico anterior se pudo apreciar la velocidad con la que el traspaso se efectiviza sobre los precios, en el siguiente cuadro se presenta la magnitud del pass-through acumulada por trimestre.

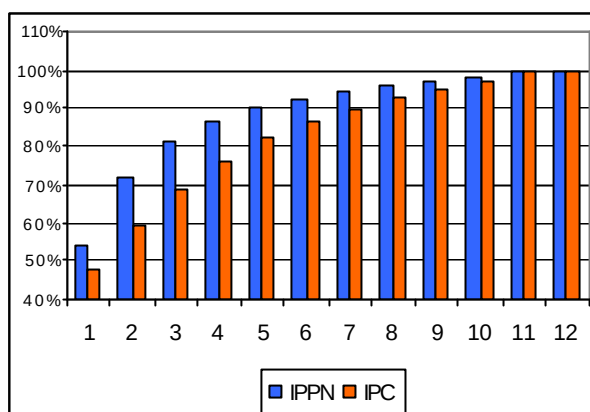
Cuadro 1

Coeficiente de traspaso

Trimestre	IPPN	IPC
1	0.29	0.16
2	0.38	0.20
3	0.43	0.23
4	0.46	0.25
5	0.48	0.27
6	0.49	0.29
7	0.50	0.30
8	0.51	0.31
9	0.52	0.32
10	0.52	0.32
11	0.53	0.33
12	0.53	0.33

Gráfico 6

Porcentaje de traspaso acumulado



En el Cuadro 1 se aprecia que el coeficiente de traspaso hacia los precios al productor no es completo, con un valor de largo plazo de 53% y un efecto en un año del 42%. La transferencia hacia la variación de los precios al consumidor es de 33% en el largo plazo y de 25% en un año.

En el Gráfico 6 se representa el porcentaje acumulado del efecto total que se efectiviza en cada trimestre. El mayor impacto del choque en el tipo de cambio se produce en el primer trimestre, en el caso del IPPN el impacto del primer trimestre es del 54% del efecto total, y para el IPC el 48%. En el caso del IPPN en cuatro trimestres se traspasó el 86% del efecto total, mientras que en el IPC en el mismo período el impacto es del 76% del efecto total. De ello se puede inferir que la velocidad del traspaso es mayor en los precios al productor.

Estos resultados encontrados son consistentes con McCarthy (1999), Bhundia (2002), Miller (2003) y Winkelried (2003), quienes también encuentran que, un choque del tipo de cambio tiene un impacto sucesivamente menor a medida que se avanza en el canal de distribución y de determinación de los precios. En el caso de los trabajos mencionados se incluye, tal cual lo plantea el modelo original, como primer etapa en esta cadena de distribución el eslabón del precio de productos importados. En todos los casos concluyen que es en esta etapa en la que el traspaso tiene mayor magnitud.

Estos resultados son coherentes con lo que se espera desde el punto de vista teórico, dado que la composición de la canasta de precios al consumo tiene una proporción mayor de bienes no transables que el indicador de precios al productor.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos con esta metodología para algunos de los países de América Latina, en un horizonte de doce meses²⁴.

País	Período	Importación	IPPN	IPC
Colombia	1983-2002	0.80	0.28	0.15
Brasil	1999-2002	-	-	0.23
Uruguay	1992-2006	-	0.42	0.27
Perú	1993-2002	0.85	0.60	0.28
Venezuela	1984-2002	0.55	0.37	0.28
Bolivia	1990-2005	-	-	0.40

El traspaso en la inflación transable y no transable

Con el fin de conocer la magnitud del traspaso de los choques sobre el tipo de cambio nominal hacia la inflación transable y no transable²⁵, se estimó el modelo base sustituyendo la ecuación de la inflación para su nivel general (ecuación 5) por la inflación transable y no transable. En el Anexo IV se presenta la clasificación de los bienes transables y no transables utilizada.

El número de rezagos óptimos en cada caso fue elegido de acuerdo al criterio de Schwartz, verificando que los residuos de todas las ecuaciones sean estacionarios. Se incluyeron variables dummies en los dos modelos de manera de corregir los valores atípicos en las series y asegurar la normalidad en la distribución de los residuos.

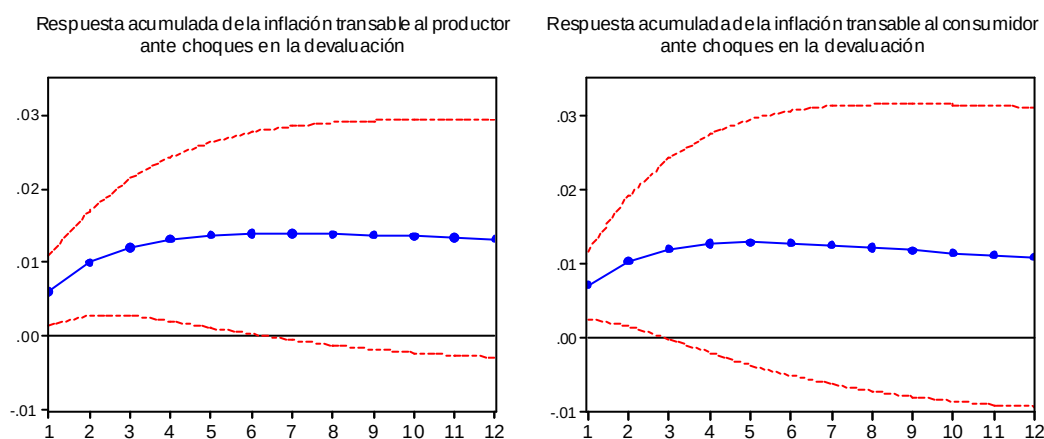
²⁴ Se incluyen solo esos cinco países ya no se encontraron períodos coincidentes en los resultados reportados en las distintas investigaciones. Se eligió el impacto del choque en cuatro trimestres ya que fue el horizonte para el cual se encontraron datos de un mayor número de países.

²⁵ Fuente BCU

El Modelo 2, que incorpora en la ecuación (5) la inflación de los bienes transables fue estimado con un rezago y el Modelo 3, estimado para los bienes no transables fue estimado con dos rezagos. En el Anexo V se encuentran las pruebas de estacionariedad de los residuos de cada ecuación, así como las pruebas de normalidad y los coeficientes del modelo.

En primer lugar, se presentan los resultados obtenidos para la inflación transable²⁶ (Modelo 2). En el Gráfico 7 se muestra la función de impulso-respuesta de la variación de los precios a los productores y los consumidores de los bienes transables ante choques en el tipo de cambio y en el Cuadro 2 el coeficiente de traspaso.

Gráfico 7



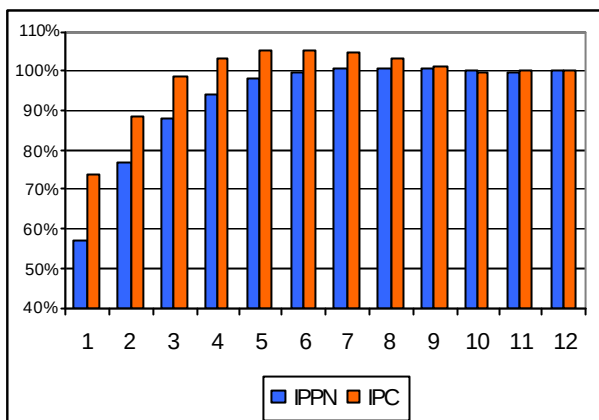
La respuesta de los precios al productor y al consumidor de bienes transables ante un impulso en el tipo de cambio es similar. Este resultado difiere del encontrado para la totalidad de los bienes de consumo, para los cuales la respuesta de los precios al productor es mayor a la encontrada para la inflación al consumidor.

²⁶ Se calculó desde el primer trimestre de 1993 porque en el año 1992 hay dos trimestres atípicos en la serie que distorsionan el cálculo.

Cuadro 2
Coeficiente de traspaso

Trimestre	IPPN	IPC
1	0.30	0.34
2	0.40	0.41
3	0.46	0.45
4	0.49	0.48
5	0.51	0.48
6	0.52	0.49
7	0.52	0.48
8	0.52	0.47
9	0.52	0.47
10	0.52	0.46
11	0.52	0.46
12	0.52	0.46

Gráfico 8
Velocidad de ajuste



Como era de esperar el coeficiente de traspaso hacia los precios al consumidor de bienes transables es mayor que el estimado para el nivel general de precios. El coeficiente de *pass-through* de los precios al productor son similares a los resultados encontrados para la totalidad de los bienes transables.

La inflación de los bienes transables presenta evidencia empírica de un traspaso de corto plazo de 44%. En el primer trimestre luego del choque el traspaso es de 28%, sensiblemente mayor que el de la inflación total en el mismo período, siendo los precios que más rápido responden y los que alcanzan antes su nivel de largo plazo. En el primer trimestre se absorbió más del 60% del efecto total. El Gráfico 8 ilustra la importancia del impacto en el primer trimestre, así como la velocidad en la que alcanza el nivel de largo plazo. En los resultados encontrados el IPC transable reacciona con mayor velocidad, en el primer trimestre absorbió un 73% (el IPPN 57%) del impacto total, una posible explicación para este fenómeno es que los bienes importados que forman parte de la canasta de consumo de los hogares, se ajusta con mucha velocidad a los choques del tipo de cambio. Por otra parte si el tipo de cambio se aprecia (por ejemplo) la economía doméstica se vuelve más competitiva y se puede dar la situación de un incremento en la demanda externa que ejerza presión sobre los precios internos.

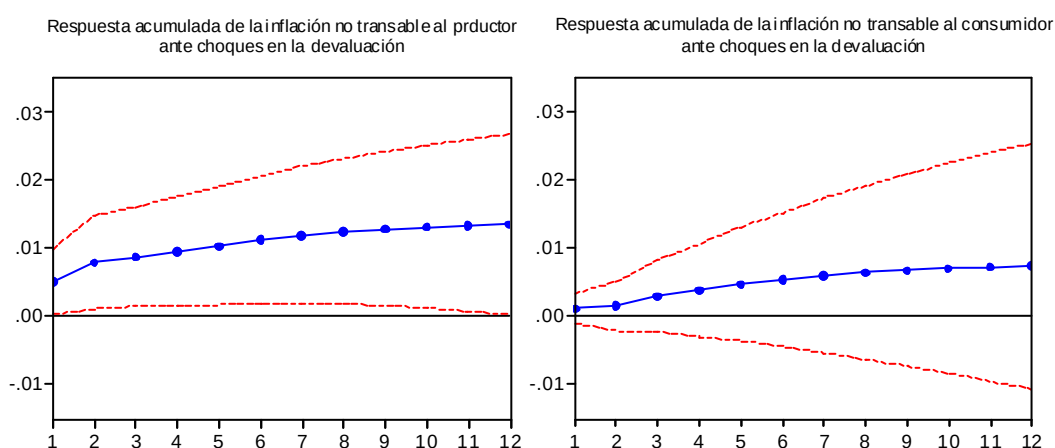
La inflación de los precios de los bienes transables se comportan de manera similar a la inflación de los precios al productor, tanto por la magnitud del coeficiente como por la velocidad que toma efectivizarse el efecto total del choque.

Estos resultados son coincidentes con los encontrados por Miller (2002) que para la economía peruana, encuentra los bienes transables presentan mayor elasticidad al *pass-through*.

A diferencia de los dos modelos anteriores el tercer modelo (Modelo 3) estimado para la inflación de los bienes no transables presentó algunos problemas en la estimación, se encontraron en los residuos varios puntos atípicos y para lograr la normal distribución de los mismos fue necesario hacer un mayor número de intervenciones (Anexo VI).

El factor común que surgió de todas las pruebas realizadas es la menor magnitud en el coeficiente de traspaso así como la mayor lentitud en efectivizarse el mismo. Se seleccionó uno de los modelos estimados cuyos resultados se presentan en los Gráficos 9 y 10 y en el Cuadro 3.

Gráfico 9

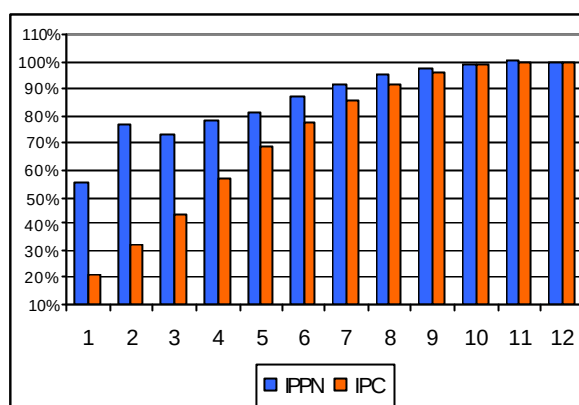


La respuesta acumulada de un choque de tipo de cambio de los bienes clasificados como no transables es menor y la velocidad de ajuste parece ser más lenta que la estimada para la variación del IPPN..

Cuadro 3
Coeficiente de traspaso

Trimestre	IPPN	IPC
1	0.29	0.06
2	0.41	0.09
3	0.39	0.12
4	0.41	0.16
5	0.43	0.19
6	0.46	0.22
7	0.49	0.24
8	0.50	0.26
9	0.52	0.27
10	0.53	0.28
11	0.53	0.28
12	0.53	0.28

Gráfico 10
Velocidad de ajuste



El impacto en la inflación no transable es menor que en la inflación en su nivel general, en el largo plazo el traspaso es de 28%. Por otra parte, vale la pena destacar el rezago con el que se produce el efecto: en el primer trimestre posterior al choque sobre el tipo de cambio los precios no transables se modifican en solo 6% y en el transcurso de un año en 16%. Este resultado en la inflación al IPPN se mantuvo en todas las pruebas, para el caso de la inflación al consumidor el pass-through en el largo plazo varió entre 22% y 30%.

Dentro de los bienes no transables están clasificados algunos bienes y servicios cuyos precios están regulados (combustibles, leche, servicios de transporte, entre otros) y los servicios públicos (luz, agua, patentes, etc). El proceso de formación de precios de estos productos está influido por otros factores,. Fernández (2002) encuentra distintos determinantes en el proceso de formación de precios los bienes transables, como se citó en los antecedentes. Para el cálculo del traspaso hacia los no transables se optó por no excluir a estos bienes, para tener todos los que integran la canasta de bienes según la clasificación. Queda pendiente para el futuro hacer este mismo ejercicio para los bienes no transables sin precios regulados.

Las estimaciones realizadas indican que la reacción de los bienes transables y los no transables es diferente ante el mismo choque en el tipo de cambio. En ninguno de los casos el traspaso es completo, sin embargo los bienes transables tienen una reacción más rápida y de mayor magnitud que los no transables. Estos últimos, se ven afectados por los cambios en el tipo de cambio pero con un importante rezago. León *et al* (2002)

para la economía costarricense arriba a resultados similares, mientras los bienes transables efectivizan el traspaso en 17 meses, los bienes no transables lo hacen en 27.

En conclusión, vale la pena destacar la diferente velocidad con la que se efectiviza el traspaso a través de la cadena de distribución, el IPPN reacciona de manera más rápida que el IPC. Este resultado es el mismo que alcanzaron Rowland (2003) para la economía colombiana, Miller (2002) para Perú, Fernández *et. al* (2005) para Venezuela, entre otros. Queda pendiente estimar el coeficiente con datos mensuales. En el caso de Perú (Miller (2002) Winkelried (2003)), Chile (Morandé y Tapia (2002)), en el primer trimestre se efectiviza una proporción similar del traspaso a la de Uruguay en los dos precios (54% en la inflación al productor y 48% en la inflación al consumidor) y en ambos casos la diferente reacción de las inflaciones ante choques de tipo de cambio nominal son más evidentes en el primer mes luego del impacto.

Se propone ahora investigar si el coeficiente de traspaso sobre el IPPN y el IPC se mantiene constante en el tiempo, es decir si la reacción de la inflación ante choques en el tipo de cambio es estable en toda la muestra o si por el contrario el pass-through se ha modificado en las distintas etapas de la cadena distributiva.

VIII Pass-through por períodos

El traspaso del tipo de cambio a precios es un fenómeno que, como ya fue mencionado, está influido por múltiples factores. El método utilizado en el capítulo anterior tiene como ventaja incorporar el contexto en el que ocurre dicho fenómeno, los factores que determinan la oferta, la demanda y la cadena de distribución. Pero tiene importantes limitaciones, ya que supone el traspaso como un coeficiente estable a lo largo del tiempo, sin tener en cuenta el hecho de que el traspaso puede ser dependiente de factores estructurales de la economía, del estado de la misma, del régimen de política monetaria vigente y de factores microeconómicos.

La caída en el coeficiente de traspaso ha sido objeto de estudio en varias economías, McCarthy (1999) para países industrializados, Corbo *et al* (2001) para economías que implementaron Inflation Targeting, León *et al* para Costa Rica, García y Restrepo (2001), Morandé y Tapia (2002), entre otros, para Chile, Santaella (2004) y Marquez *et al* (2005) para la economía mexicana, entre otros.

Si bien el resultado obtenido en el capítulo anterior es ilustrativo, cubre un extenso período en el cual la economía uruguaya sufrió importantes cambios debido a choques externos y a cambios internos. Las tasas de inflación y la devaluación, así como la relación entre ellas, no fueron ajenas a esos cambios.

Para evaluar la hipótesis del cambio en el coeficiente de traspaso en las distintas etapas de la cadena distributiva a lo largo del tiempo, dividimos el período 1992-2006 en tres sub-períodos, atendiendo al comportamiento de las variables de interés y al contexto macroeconómico en cada uno de ellos.

El primero se define desde 1992 a 1997, en el cual las tasas de inflación presentaron un descenso gradual y sostenido²⁷. El período se caracterizó, además, por la recuperación del nivel de actividad²⁸ en un contexto regional favorable.

Un segundo período desde 1998 a 2001 con tasas de inflación de un dígito²⁹. Por otra parte, debido a la alta dependencia comercial con la región, la caída en el nivel de

²⁷ Como consecuencia del éxito del plan de estabilización aplicado a partir de 1990..

²⁸ Excepto en 1995, año en el que el producto cayó 2%, el crecimiento promedio del PIB fue cercano al 5% anual.

actividad regional afectó nuestro PIB que registró importantes tasas negativas, preámbulo de la crisis del año 2002.

El tercer período se definió desde el año 2002 hasta el primer semestre de 2006. Este período comienza con un contexto macroeconómico muy adverso donde el ancla cambiaria, como instrumento de política monetaria, debió ser abandonada en junio de 2002 a raíz de la ya mencionada crisis de confianza generada en la región, adoptándose un sistema de libre flotación con lo que se produjo una fuerte devaluación de la moneda uruguaya. Esto provocó el reordenamiento de los precios relativos de la economía mejorando la competitividad de nuestro país. Desde el año 2003 el PIB revirtió la tendencia decreciente en el nivel de actividad y, desde entonces, la economía uruguaya ha crecido sostenidamente.

Como en este punto nos interesa la evolución del traspaso en el tiempo, se realizó una estimación de la reacción de la inflación al productor y consumidor ante choques en el tipo de cambio para cada uno de los períodos definidos previamente.

En el gráfico 11 se presentan las simulaciones de un choque de un desvío estándar en la devaluación sobre la variación del IPC y del IPPN. El resultado es meramente ilustrativo ya que, como se trabaja con datos trimestrales, se cuenta con un limitado número de observaciones en cada uno de los sub-períodos estimados. Se realizó el ejercicio con un modelo en el que solo se incluyen las últimas tres ecuaciones: las correspondientes a la tasa de devaluación, la inflación de precios al productor y al consumidor³⁰. Se repitió este ejercicio para la variación interanual de la inflación y depreciación con datos mensuales, los resultados encontrados en las tres opciones son coincidentes. Los gráficos que se presentan corresponden a la estimación realizada con el modelo base. La única dummy que se incorporó fue la que corresponde al cuarto trimestre de 2004.

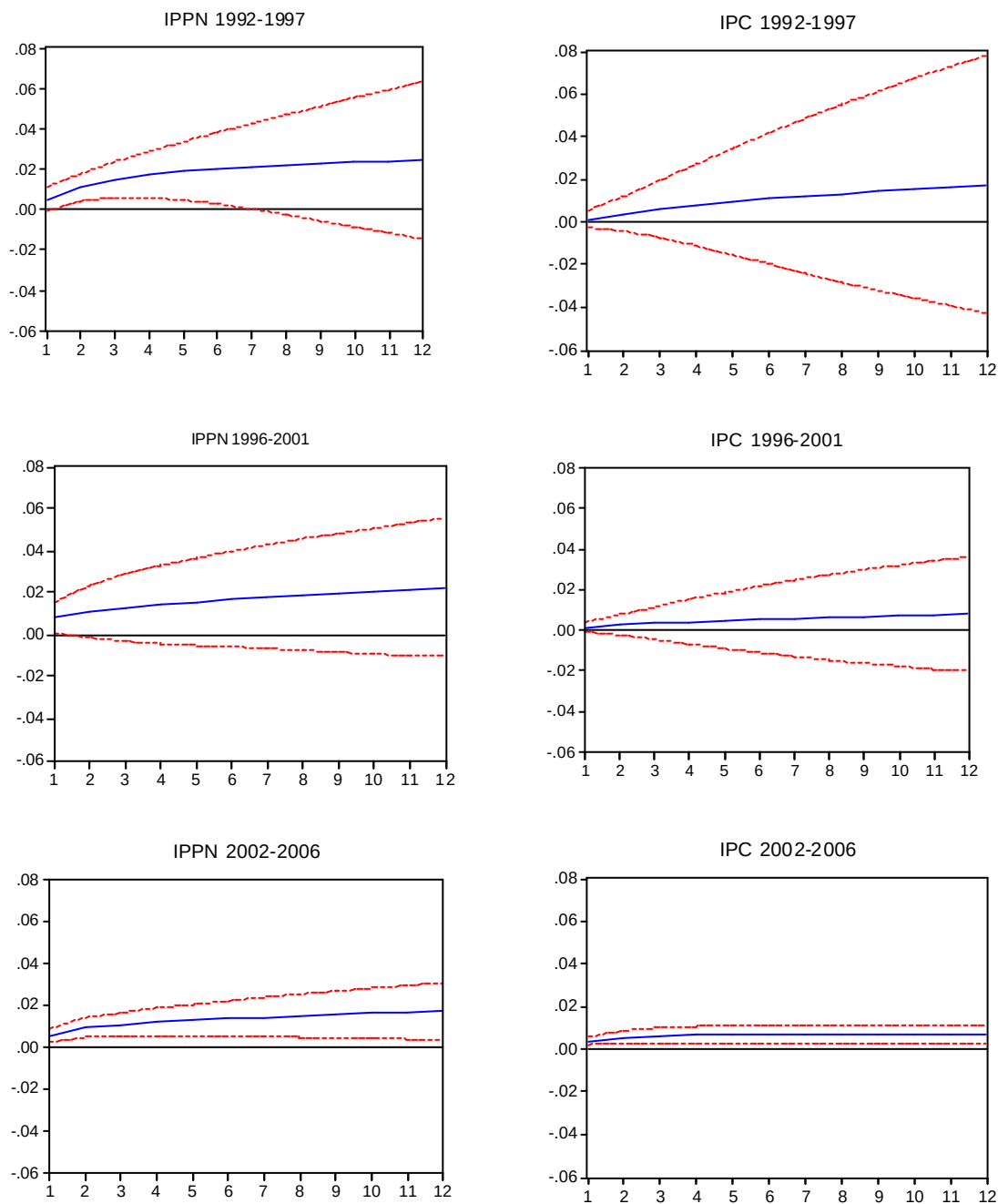
La representación gráfica de la función impulso-respuesta sugiere que tanto la reacción de la variación del IPPN como del IPC (ante un choque en la variación del tipo de cambio) se ha modificado a través del tiempo. El efecto sobre la variación del IPC ha

²⁹ La caída de la actividad en Argentina y la maxidevaluación brasileña (1999) determinaron una reducción de los precios en dólares en el ámbito regional que introdujo presiones deflacionarias en la economía uruguaya.

³⁰ La ventaja de esta opción es que el número de parámetros a estimar es menor, dada la definición de los períodos a estimar se realizó teniendo en cuenta la posición en el ciclo económico y el contexto regional una parte de la información contenida en las dos primeras ecuaciones del sistema fueron tenidas en cuenta

disminuido a lo largo del período de estudio llegando a ser poco significativo en el último tramo. La variación de los precios al productor aunque también experimentó una caída a lo largo del tiempo, ésta es de menor magnitud que la verificada por los precios al consumo.

Gráfico 11



En el período 1992-1997, se observa la mayor respuesta de las tasas de inflación a un choque cambiario, lo que se puede asociar con el contexto inflacionario. En un contexto de alta inflación como la del período considerado las empresas trasladan a los precios los incrementos en sus costos ya que perciben estos cambios como permanentes. Goldfajn y Werland (2000) sostienen que la inflación está positivamente correlacionada con la persistencia de la misma y ésta con el traspaso del tipo de cambio a precios. Encuentran que las economías inflacionarias tienen un mayor coeficiente de traspaso que aquellas que tienen una mayor estabilidad de precios.

Por otra parte, como éste es un período de crecimiento económico, son menores las restricciones del lado de la demanda y el incremento en los costos puede ser trasladado a precios sin correr el riesgo de perder porciones significativas de mercado.

En el segundo período analizado 1997-2001, la reacción de los precios al consumidor es sensiblemente menor que en el período precedente. Winkelried (2003) también encuentra evidencia empírica para la economía peruana de una caída en el coeficiente de traspaso cuando la economía se encuentra en recesión.

Una hipótesis para esta reducción del traspaso tiene que ver con la disminución del excedente de los productores y de los márgenes de comercialización. Entendiendo este proceso como un fenómeno cíclico, una demanda débil lleva a los productores a minimizar el traspaso de costos a precios y a los comerciantes mayoristas y minoristas a disminuir sus márgenes de intermediación para no perder porciones de mercado. Cuando la demanda se recupera, estos márgenes se incrementan y el traspaso puede llegar a ser más que proporcional.

En el tercer período, desde 2002³¹ al segundo semestre de 2006, coincide la implementación de un nuevo régimen de flotación³² del tipo de cambio y la aplicación de un régimen de metas monetarias. En este período la reacción de la inflación al productor y al consumidor ante choques en el tipo de cambio es la más reducida de los tres sub-períodos planteados.

³¹ La estimación se hizo a partir del segundo semestre de 2002 para evitar el segundo trimestre de ese año que es un valor atípico en la serie.

³² Aboal, *et. al* (2006) sostienen que “las intervenciones del BCU en el mercado de cambio han tenido efectos significativos tanto en el nivel como en la volatilidad del tipo de cambio desde 2003. La suma de la evidencia recogida hasta finales de 2005 indica que el régimen *de facto* ha sido uno que está próximo al *de jure*: flotación sucia”.

Morandé plantea como hipótesis teórica para explicar la alteración en la reacción de las personas a los movimientos del tipo de cambio nominal en los últimos años que, con un régimen de tipo de cambio nominal como ancla cambiaria, el mercado internalizaba la devaluación como permanente y la traspasaba de inmediato a los precios de los bienes transables y al nivel general de precios. Por contraste, con un régimen de metas de inflación (como es el caso de Chile) con tipo de cambio flotante, la depreciación es interpretada como un fenómeno transitorio y los agentes reaccionan con más cautela frente a una depreciación específica.

Sin embargo para la economía chilena, a tres años de la implementación en ese país de un régimen de metas de inflación, sostiene que hay otros factores que colaboraron con la caída del *pass-through* (ya que este fenómeno comenzó en Chile antes de la aplicación de la nueva política monetaria), entre ellos menciona el desarrollo de instrumentos financieros como “futuros” que permiten a los productores cubrirse de riesgos cambiarios y la caída de los márgenes de los intermediarios debido a la mayor competencia entre minoristas.

Para el caso uruguayo, en este último período se puede argumentar que el cambio responde a la política monetaria y a su credibilidad, pero además, gobierno ha adoptado el objetivo explícito de reforzamiento del segmento en moneda nacional y esto también puede afectar las expectativas de los agentes. Sin embargo, hay otros factores coyunturales que vale la pena mencionar y que podrían ayudar a explicar la caída en el nivel de traspaso.

En el último período, se produjo una apreciación del peso uruguayo, proceso que comenzó en abril de 2004, lo que determinó costos sorpresivamente menores. Este factor tiene incidencia en la determinación del bajo nivel de inflación³³ registrado en el período, aún por debajo de lo anunciado por la autoridad monetaria. El efecto de la apreciación de la moneda sobre los precios internos se podría ver atenuado por la hipótesis de asimetría del traspaso, el llamado efecto trinquete³⁴, por el cual variaciones positivas del tipo de cambio se trasladan en mayor medida a precios de lo que lo hacen variaciones negativas de éste.

³³ De Gregorio, Tokman y Valdés (2005)

³⁴ Varela y Vera (2002) encuentran evidencia empírica del efecto trinquete para Uruguay, por el cual las fluctuaciones no resultan neutrales respecto al objetivo de precios.

Corbo *et. al* (2001) plantean otra hipótesis para explicar la caída en el coeficiente de traspaso. Realizaron un trabajo de investigación con el objetivo de medir el grado de éxito de los países que han implementado regímenes de metas de inflación. En el estudio no encuentran diferencias importantes en el coeficiente de traspaso del tipo de cambio a precios entre las economías que siguieron objetivos de inflación y aquellas que no lo hicieron. Encontraron que son los bajos niveles de inflación los que provocan descensos en el coeficiente de *pass-through*.

VIII Conclusiones

En este trabajo se ha estimado el coeficiente de traspaso de variaciones del tipo de cambio hacia la inflación de los precios al productor y al consumidor para el período comprendido entre 1992 y 2006 utilizando como base un modelo propuesto por McCarthy (1999). Asimismo se calcula el coeficiente de *pass-through* para los bienes clasificados como transables y no transables para el mismo período.

Para el modelo general (Modelo 1) los resultados encontrados señalan que el traspaso de un choque en el tipo de cambio no es completo, el mismo afecta en mayor magnitud a los precios al productor que a la inflación al consumidor. El *pass-through* total estimado sobre la inflación del IPPN es del 53% y para la inflación al consumidor 33%.

También difiere la velocidad a la que se ajustan los precios en las distintas etapas, en los primeros dos trimestres posteriores al choque los precios al productor absorben el 70% del efecto total, en cambio es recién a partir del tercer trimestre que los precios al consumidor traspasan una proporción similar del impacto total. Esto nos permite concluir que la velocidad de ajuste es mayor en la primera de las etapas de la cadena distributiva considerada en este trabajo. Esto puede ser explicado por la mayor proporción de componentes transables en la canasta de bienes que componen el IPPN respecto al IPC.

Los resultados encontrados son consistentes con lo que se esperaba de acuerdo al planteo teórico así como con las estimaciones de McCarthy (1999), Bhundia (2002) y Miller (2003) quienes señalan que un choque del tipo de cambio tiene un impacto sucesivamente menor a medida que se avanza en el canal de distribución de la cadena de precios.

Se calculó, por otra parte, el coeficiente de traspaso sobre los bienes clasificados como transables (Modelo 2) y no transables (Modelo 3). Los resultados encontrados permiten concluir de acuerdo a esta estimación, que el comportamiento de los bienes transables que componen la canasta del IPC es muy similar al de los precios al productor, tanto por la magnitud del traspaso que alcanza en el largo plazo el 46% como

por la velocidad con la que reacciona: en el primer trimestre la elasticidad se estimó en 35% y en segundo trimestre absorbe el 90% del efecto total.

En cambio los bienes clasificados como no transables presentan evidencia empírica de un menor coeficiente de traspaso hacia los precios al consumo, estimado en 28% en el largo plazo. Otra importante particularidad es la lentitud con la que reaccionan estos bienes. En el primer trimestre los precios no transables se modifican solo 9% y en el transcurso del primer año 16%.

Por otra parte, de las estimaciones realizadas para sub muestras del período de estudio se puede concluir que el efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre los precios no es estable, resultado coincidente con el encontrado por Varela y Vera (2002) para la economía uruguaya.

Se encontró evidencia empírica de una disminución en el coeficiente de traspaso tanto en la inflación al productor como al consumidor a lo largo del período analizado, este resultado es coincidente con los encontrados para otras economías a nivel internacional y en particular para varias economías latinoamericanas. Esta disminución (al igual que demuestran Monandé y Tapia (2002) para la economía chilena) parece ser mayor en la inflación al consumidor que en la inflación al productor, lo que sugiere una disminución de los márgenes de la actividad comercial en mayor proporción que los márgenes de los productores.

Esta metodología nos permitió calcular los efectos de un choque del tipo de cambio en los distintos precios de la cadena distributiva de bienes. Queda pendiente para futuras investigaciones construir un estimador que nos permita conocer cuales son los factores (de carácter permanente y transitorio) que tienen mayor incidencia en la determinación del *pass-through* para la economía uruguaya.

Bibliografía

Aboal, Diego; Lanzilotta, Bibiana; Perera, Marcelo (2006). “¿Flotación de jure o de facto? Política monetaria-cambiaria en el período post crisis en Uruguay”. Trabajo presentado en las XXI Jornadas Anuales de Economía. Montevideo: Banco Central del Uruguay.

Banco Central de Uruguay (2003 – 2006). “Boletín de Política Monetaria”. Montevideo: BCU.

Banco Central de Uruguay (1999 – 2006). “Informe Anual al Poder Ejecutivo y Programa Monetario”. Montevideo: BCU.

Banda, Ariel (1994). “El fin de cuatro planes de estabilización”. Trabajo presentado en las IX Jornadas Anuales de Economía. Montevideo: Banco Central del Uruguay.

Belaisch, Agnès (2003). “Exchange rate pass-through in Brazil” IMF Working Paper N° 03/141

Bhundia, Ashok (2002). “An Empirical Investigation of Exchange Rate Pass-Through in South Africa”. IMF Working Paper N° 02/165.

Bravo L., Héctor y García T., Carlos (2002). “Medición de la política monetaria y el traspaso (pass-through) en Chile”. Revista de Economía Chilena. Vol. 5 (n° 3). En: http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/economiachilena/2002/diciembre2002/5_28.pdf

Bucacos, Elizabeth (2004). “Acerca del proceso de formación de precios internos en Uruguay: 1986:1-2003.4”. Trabajo presentado en las XIX Jornadas Anuales de Economía. Montevideo: Banco Central del Uruguay.

Calderón Moya, Allan (2005). “Estimación del Pass-through en Costa Rica: Un Enfoque Comparativo de un Modelo Lineal Multivariado (MLC) y Ecuaciones Aparentemente No Relacionadas (SUR), 1991-2003”. En: <http://www.eumed.net/libros/2005/acm/acm.doc>

Cancelo, Juan; Fernández, Adrián.; Rodríguez, Silvia.; Urrestarazu, Inés.; Goyeneche, Juan José. (2000) “Paridad de Poder de Compra en el Mercosur: Un análisis a partir de la evolución a largo y mediano plazo del tipo de cambio real”.

Corbo, Vittorio; Landerretche, Oscar; Schmidt-Hebbel, Klaus (2001). “Does Inflation Targeting Make a Difference?”. Documento de Trabajo, Banco Central de Chile, n° 106. En: http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/bancacentral/pdf/221_270Corbo.pdf

De Gregorio, José; Tokman, Andrea; Valdés, Rodrigo (2005). “Tipo de Cambio Flexible con Metas de Inflación en Chile: Experiencia y Temas de Interés”. Documento de Política Económica, Banco Central de Chile, n° 14.

Dornbusch, Rudiger (1987). “Exchange Rates and Prices”. The American Economic Review. Vol. 77 (n° 1), marzo 1987, p. 93 – 106.

Dornbusch, Rudiger (1980). “La macroeconomía de una economía abierta”. Barcelona: Antoni Bosch.

España, Verónica (2004). Artículo elaborado para la reválida de Seminario de Economía Nacional de la Maestría de Economía: Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Trabajo no publicado.

Espasa, Antoni y Carcelo, José R. (1993). “Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica”. Madrid: Alianza Editorial.

Fernández, Rosanna (1997). “El plan de estabilización de 1990”. Revista de Economía. Segunda Época Vol. IV n° 2. Banco Central del Uruguay.

Fernández, Rosanna (2002). “Dos modelizaciones de la formación de precios en Uruguay”, Revista de Economía. Segunda Época Vol. IX n° 1. Banco Central del Uruguay.

Gagliardi, Enrique. (2003) “Macroeconomía de economías pequeñas y abiertas”. Tomo II. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y Administración.

García, Carlos J. y Restrepo, Jorge E. (2001). “Price Inflation and Exchange Rate Pass-Through in Chile”. Documento de Trabajo, Banco Central de Chile, n° 128.

Goldfajn, Ilan y Werlang, Sergio (2000). “The Pass-through from Depreciation to Inflation: A Panel Study”, Documento de Trabajo, Banco Central de Brasil, n° 5.

Grossman, G. y Rogoff, K. (1995). “Handbook of International Economics”. Vol. III, North-Holland. p. 1647-1688.

Harris, Richard y Sollis, Robert (2003). “Applied Time Series: Modelling and Forecasting”. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, UK.

Krugman, Paul y Obstfeld, Maurice (1994). “Economía internacional. Teoría y política”. Madrid: McGrawHill.

León Murillo, Jorge; Morera; Ana y Ramos, Welmer (2001). “El Pass Through del Tipo de Cambio: Un Análisis para la Economía Costarricense de 1991 al 2001”. Banco Central de Costa Rica. Documento de Trabajo DIE-DM/11-2001-DI.

Lorenzo, Fernando, Noya, Nelson y Daude Christian (2000) “Tipos de cambio reales bilaterales y volatilidad: La experiencia uruguaya con los socios del Mercosur” Centro de Investigaciones Económicas CINVE. Uruguay

Lütkepohl, Helmut (1993). “Introduction to Multiple Time Series Analysis”. Berlín: Springer-Verlag, 2ª ed.

Marquez, Adolfo, Zamudio, Ociel, Gutierrez, Octavio (2005) “¿Existe algún riesgo para la inflación por un posible ajuste del tipo de cambio en el 2006?. Servicios de Estudios Económicos BBVA. México.

McCarthy, Jonathan (1999). “Pass-through of Exchange Rate and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies”. BIS Working Paper N° 79.

Mies, Verónica; Morandé, Felipe y Tapia, Matías (2002). “Política Monetaria y Mecanismos de Transmisión: Nuevos Elementos para una Vieja Discusión”. Economía Chilena, Vol. 5 N° 3. p 29-66.

Miller, Shirley (2003). “Estimación del *Pass-Through* del Tipo de Cambio a Precios: 1995-2002”. Banco Central de la Reserva de Perú. Revista de Estudios Económicos. N° 9.

Mishkin, Frederic y Savastano, Miguel (2000). “Monetary Policy Strategies for Latin America”. NBER Working Paper Series N° 7617.

Monrón, Eduardo y Lama, Ruy (2003). “El traspaso del tipo de cambio a precios en la economía peruana: ¿Talón de Aquiles del esquema de metas de inflación?”. Consorcio de investigación económica y social. Concurso de investigación 2003. En: http://www.docentes.up.edu.pe/EMoron/PT_final.pdf

Morandé, Felipe y Tapia, Matías (2002). “Exchange Rate Policy in Chile: From the Band to Floating and Beyond”. Documento de Trabajo, Banco Central de Chile, n° 152.

Morandé, Felipe y Tapia, Matías (2002). “Política Cambiaria en Chile: el Abandono de la Banda y la Experiencia de Flotación”. Economía Chilena. Vol. 5 N° 3, p. 67-94.

Obstfeld, Maurice y Rogoff, Kenneth (1996). “Sticky-Price Models of Output, the Exchange Rate, and the Current Account”. En: *Foundations of International Economics*, p. 659 – 714. Cambridge: The MIT Press.

Rincón, Hernán (2000). “Devaluación y Precios Agregados en Colombia, 1980-1998”. Bogotá: Banco de la República. En: http://www.cemla.org/pdf/v_red_rincon.PDF

Rojas, Bernardo, Rodríguez, Natalia y Patiño, María José (2006). “Estimación del efecto pass-through para la economía paraguaya”. Banco Central del Paraguay.

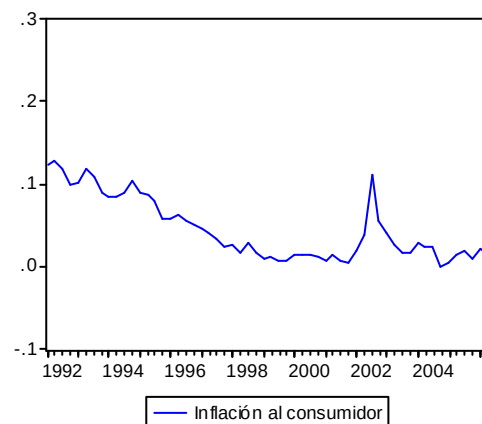
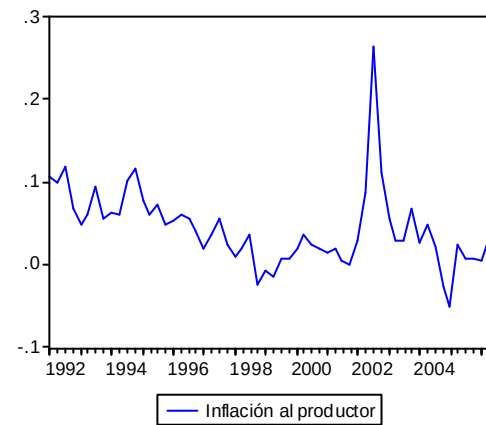
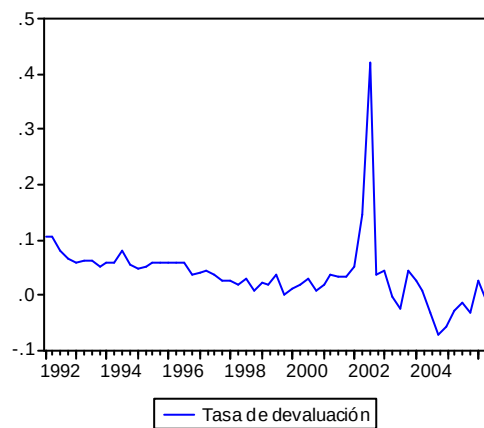
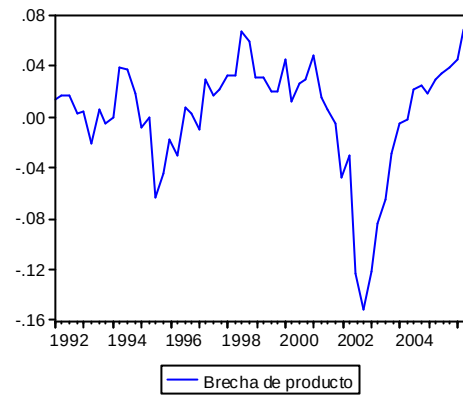
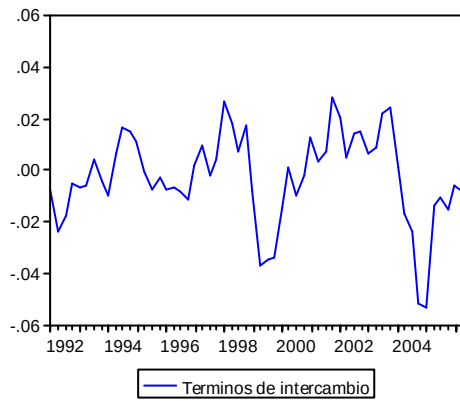
Rowland, Peter (2003). “Exchange rate pass-through to domestic price: The case of Colombia. Banco de la República de Colombia.

Santaella, Julio (2004) “El traspaso inflacionario del tipo de cambio y la paridad del poder de compra: la experiencia mexicana”. Certamen “Doctor Manuel Noriega Morales” Banca Central. Mexico

Varela, Gonzalo y Vera, Cecilia (2003). “Mecanismos de Transmisión de la Política Monetario-Cambiaria a Precios”. *Revista de Economía*. Vol. 10, nº 1, Segunda Época, p. 87-151. Banco Central del Uruguay.

Winkelried, Diego (2003). “¿Es Asimétrico el Pass-Through en el Perú?: Un análisis agregado” Banco Central de la Reserva de Perú. *Revista de Estudios Económicos*. Nº 9.

Anexo I



Anexo II

ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES

Variable		Lags	Cte.	Tend.	ADF	Valores críticos		
						1%	5%	10%
TI	Nivel	0	S i	No	-1,59	-3,55	-2,91	-2,59
	1º Dif.	7	No	No	-3,59	-2,61	-1,95	-1,61
GAP	Nivel	3	No	No	-3,04	-2,61	-1,95	-1,61
TC	Nivel	1	S i	No	-1,98	-3,55	-2,91	-2,59
	1º Dif.	0	No	No	-3,90	-3,55	-2,91	-2,59
IPM	Nivel	1	S i	Si	-2,38	-4,13	-3,49	-3,17
	1º Dif.	0	S i	No	-2,80	-2,61	-1,95	-1,61
IPC	Nivel	4	S i	No	-2,29	-3,55	-2,91	-2,59
	1º Dif.	0	No	No	-2,33	-2,61	-1,95	-1,61
IPC transable	Nivel	1	S i	Si	-2,62	-4,13	-3,49	-3,17
	1º Dif.	3	No	No	-2,33	-2,61	-1,95	-1,61
IPC no transable	Nivel	7	S i	No	-1,82	-3,55	-2,91	-2,59
	1º Dif.	6	No	No	-2,75	-2,61	-1,95	-1,61

Los lags se determinaron según el criterio de AIC

Anexo III

Modelo 1

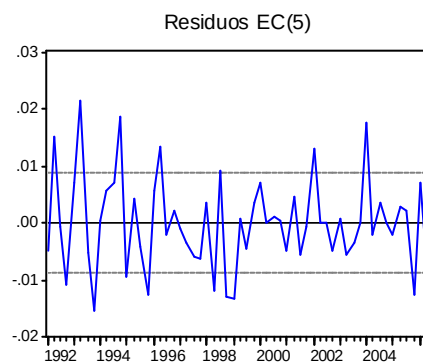
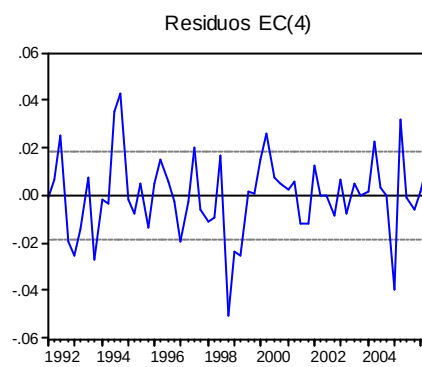
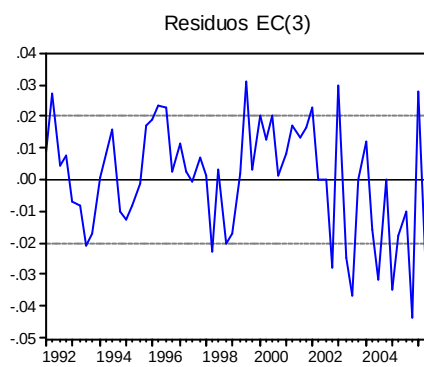
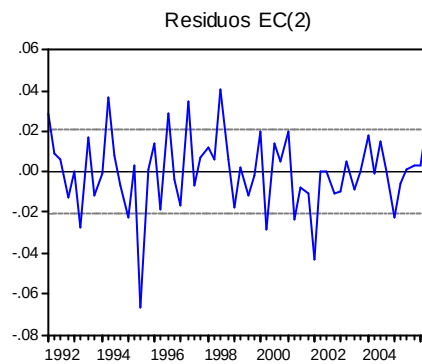
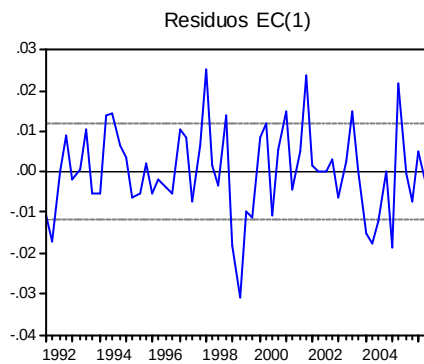
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REZAGOS MODELO 1

Lag	AIC	SC	HQ
0	-22,5	-21,6	-22,2
1	-27,3	-25.5*	-26.6*
2	-27,4	-24,8	-26,4
3	-27,3	-23,8	-25,9
4	-28.0*	-23,7	-26,4
5	-28,1	-22,7	-26,0

AIC: Akaike Information Criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn Information Criterion



ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES MODELO 1
--

Variable	lags	Cte.	Tend.	ADF	Valores críticos		
					1%	5%	10%
Residuo ec(1)	3	No	No	-4,07	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(2)	3	No	No	-3,61	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(3)	1	No	No	-3,70	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(4)	0	No	No	-6,74	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(5)	3	No	No	-4,78	-2,61	-1,95	-1,61

Los lags se determinaron según el criterio de AIC

TEST DE NORMALIDA DE LOS RESIDUOS MODELO1
--

Variable	Jarque-Bera	Prob
Residuo ec(1)	1,07	58%
Residuo ec(2)	2,60	27%
Residuo ec(3)	4,49	11%
Residuo ec(4)	0,67	72%
Residuo ec(5)	4,49	11%
Modelo	13,32	21%

COEFICIENTES DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS MODELO 1

	TI	Gap	TC	IPPN	IPC
TI (-1)	0.65 6.4	-0.10 -0.6	0.53 3.1	0.18 1.1	0.07 0.9
Gap (-1)	-0.02 -0.5	0.74 9.4	0.06 0.8	-0.01 -0.2	0.05 1.5
TC (-1)	0.00 0.1	-0.13 -1.5	0.16 1.8	0.08 1.0	-0.08 -2.0
IPPN (-1)	0.00 0.0	-0.02 -0.1	-0.34 -2.2	0.01 0.0	-0.07 -1.1
IPC (-1)	-0.02 -0.3	0.05 0.4	0.77 6.9	0.66 6.3	1.04 21.0
DUM023	0.01 0.8	-0.09 -4.0	0.39 18.6	0.22 11.3	0.09 9.7
DUM022	-0.01 -0.7	0.01 0.3	0.12 5.8	0.06 3.2	0.03 2.7
DUM044	-0.04 -2.8	0.00 -0.2	-0.07 -3.4	-0.04 -2.0	-0.03 -2.8
R-squared	0.61	0.82	0.92	0.87	0.96

Anexo IV

Clasificación de productos transables y no transables del IPC

Clasificación Transables del IPC	
Alimentos	15%
Textiles y Calzado	7%
Artículos del hogar	4%
Químicos	5%
Autos y autopartes	2%
Resto	5%
Total	39%

Clasificación No Transables del IPC	
Alimentos	9%
Combustible	3%
Servicios	47%
Salud	12%
Alquileres	5%
Transporte	5%
Comidas fuera del hogar	4%
Enseñanza	4%
Servicios personales	2%
Esparcimiento	2%
Comunicaciones	2%
Sevicios públicos	5%
Otros sevicios	8%
Resto	1%
Total	61%

Anexo V

Modelo 2

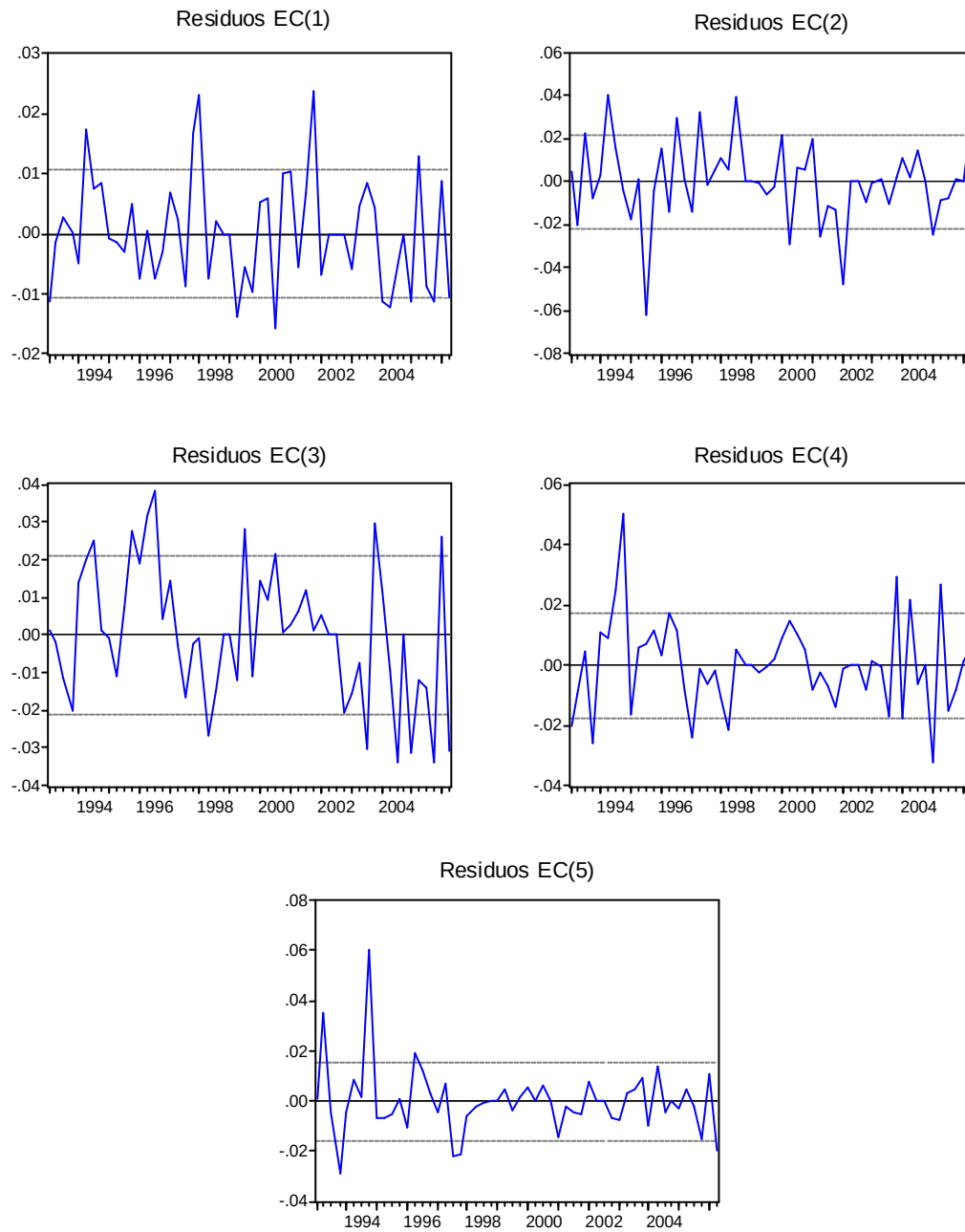
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REZAGOS MODELO 2

Lag	AIC	SC	HQ
0	-23	-21.9	-22.5
1	-26	-23.7*	-24.9
2	-26	-23.2	-24.9*
3	-25.9	-22.2	-24.5
4	-26.4*	-21.8	-24.6

AIC: Akaike Information Criterion

SC: Schwarz Information Criterion

HQ: Hannan-Quinn Information Criterion



**ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES
MODELO 2**

Variable	lags	Cte.	Tend.	ADF	Valores críticos		
					1%	5%	10%
Residuo ec(1)	3	No	No	-6.32	-2.61	-1.95	-1.61
Residuo ec(2)	3	No	No	-3.63	-2.61	-1.95	-1.61
Residuo ec(3)	2	No	No	-2.15	-2.61	-1.95	-1.61
Residuo ec(4)	0	No	No	-7.10	-2.61	-1.95	-1.61
Residuo ec(5)	0	No	No	-8.38	-2.61	-1.95	-1.61

Los lags se determinaron según el criterio de AIC

**TEST DE NORMALIDA DE LOS RESIDUOS
MODELO 2**

Variable	Jarque-Bera	Prob
Residuo ec(1)	1.31	52%
Residuo ec(2)	0.88	65%
Residuo ec(3)	4.59	10%
Residuo ec(4)	3.05	22%
Residuo ec(5)	3.91	14%
Modelo	13.74	19%

**COEFICIENTES DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS
MODELO 2**

	TI	Gap	TC	IPPN	IPC
TI	0.67 6.4	-0.11 -0.6	0.65 3.2	0.34 2.0	0.17 1.0
Gap	-0.05 -0.9	0.74 8.7	0.04 0.4	-0.01 -0.1	0.14 1.7
TC	0.01 0.1	-0.15 -1.7	0.05 0.5	-0.06 -0.7	-0.15 -1.7
IPPN	-0.05 -0.5	0.06 0.3	-0.31 -1.5	0.06 0.3	0.02 0.1
IPC transable	0.04 0.5	-0.07 -0.4	0.63 3.6	0.62 4.3	0.83 5.6
C	0.00 0.4	0.01 1.9	0.02 3.5	0.02 3.7	0.01 2.4
DUM984	0.02 1.2	0.01 0.3	-0.03 -1.1	-0.06 -3.0	-0.03 -1.3
DUM022	-0.01 -0.8	0.01 0.3	0.11 4.7	0.06 2.7	0.05 2.4
DUM023	0.01 0.8	-0.09 -4.0	0.38 15.9	0.22 10.7	0.15 7.3
DUM044	-0.03 -2.7	-0.01 -0.3	-0.08 -3.1	-0.05 -2.3	-0.04 -1.8
R-squared	0.63	0.83	0.89	0.86	0.78

Anexo VI

Modelo 2

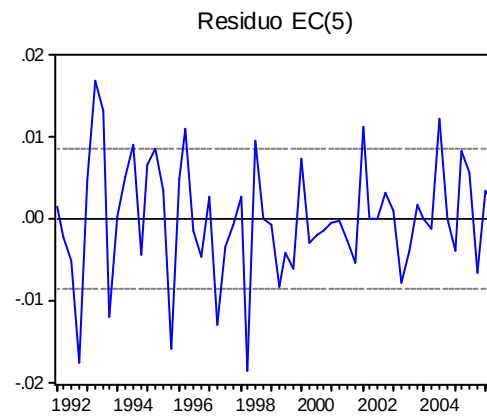
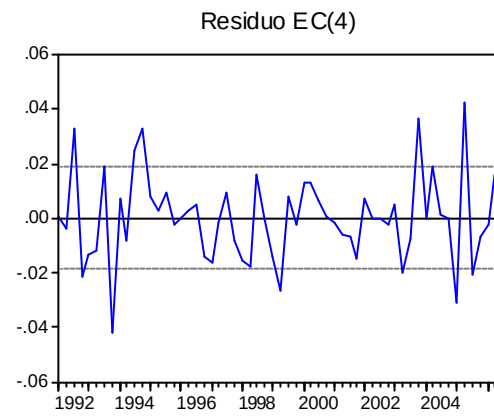
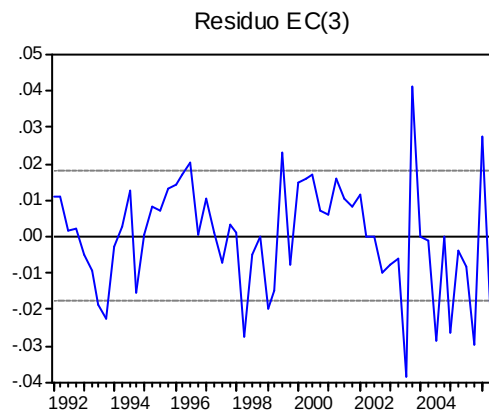
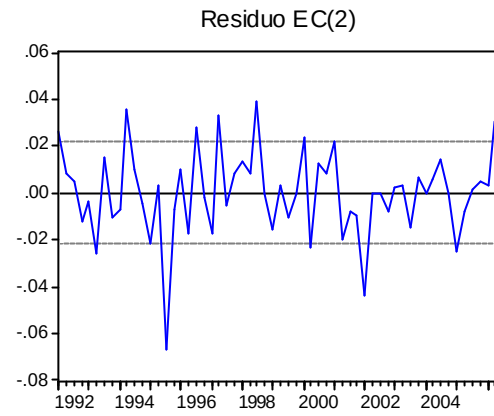
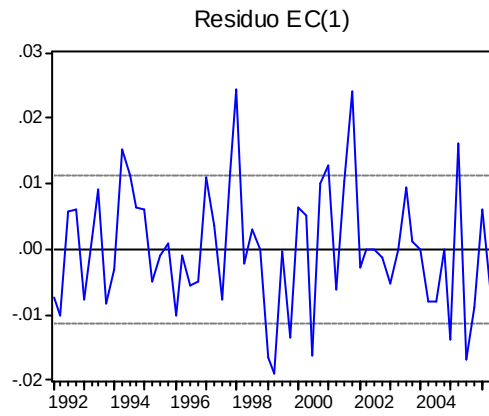
DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REZAGOS MODELO 3

Lag	AIC	SC	HQ
0	-22,1	-21,1	-21,7
1	-27,0	-25.0*	-26.2*
2	-27.2*	-24,4	-26,1
3	-26,9	-23,2	-25,5
4	-26,7	-23,1	-25,9

AIC: Akaike Information Criterion

SC: Schwarz Information Criterion

HQ: Hannan-Quinn Information Criterion



ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES MODELO 3
--

Variable	lags	Cte.	Tend.	ADF	Valores críticos		
					1%	5%	10%
Residuo ec(1)	4	No	No	-3,80	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(2)	3	No	No	-3,77	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(3)	1	No	No	-3,85	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(4)	0	No	No	-8,58	-2,61	-1,95	-1,61
Residuo ec(5)	5	No	No	-1,97	-2,61	-1,95	-1,61

Los lags se determinaron según el criterio de AIC

TEST DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS MODELO 3
--

Variable	Jarque-Bera	Prob
Residuo ec(1)	5,06	8%
Residuo ec(2)	1,48	48%
Residuo ec(3)	2,52	28%
Residuo ec(4)	4,63	10%
Residuo ec(5)	4,16	12%
Modelo	17,84	6%

COEFICIENTES DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS
MODELO 3

	TI	Gap	TC	IPPN	IPC
TI (-1)	0,94 7,2	-0,07 -0,3	0,61 2,9	0,34 1,5	0,09 0,9
TI (-2)	-0,39 -2,9	-0,10 -0,4	-0,09 -0,4	-0,21 -0,9	-0,15 -1,4
Gap (-1)	-0,07 -0,8	0,68 4,1	0,03 0,2	0,22 1,5	-0,06 -0,9
Gap (-2)	-0,01 -0,1	0,05 0,3	0,08 0,7	-0,22 -1,7	0,12 2,1
TC (-1)	0,00 0,0	-0,10 -0,9	0,20 2,1	0,08 0,8	-0,02 -0,4
TC (-2)	-0,03 -0,6	-0,07 -0,6	0,26 3,1	0,05 0,6	0,05 1,2
IPPN (-1)	0,01 0,1	-0,03 -0,2	-0,32 -2,2	0,23 1,5	-0,02 -0,3
IPPN (-2)	0,02 0,2	0,05 0,3	-0,25 -1,9	-0,08 -0,6	-0,01 -0,2
IPC no tran (-1)	-0,06 -0,3	-0,15 -0,4	0,34 1,2	0,48 1,6	0,64 4,7
IPC no tran (-2)	0,04 0,2	0,26 0,8	0,39 1,5	0,03 0,1	0,28 2,3
DUM984	0,02 1,8	0,02 0,8	-0,01 -0,5	-0,06 -2,6	0,00 -0,1
DUM022	0,00 -0,4	0,02 0,7	0,12 6,2	0,07 3,5	0,01 1,1
DUM023	0,02 1,3	-0,08 -3,3	0,40 20,2	0,22 10,3	0,05 5,5
DUM041	-0,02 -1,4	0,02 0,9	0,03 1,6	-0,01 -0,4	0,03 3,2
DUM044	-0,03 -2,8	0,00 0,1	-0,05 -2,6	-0,04 -1,9	-0,01 -1,4
R-squared	0,70	0,82	0,94	0,88	0,97