

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA
DIVISIÓN ECONÓMICA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO MONETARIO
DIE-DM/11-2001-DI
DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN
DICIEMBRE, 2001**

***EL PASS THROUGH DEL TIPO DE CAMBIO: UN ANÁLISIS
PARA LA ECONOMÍA COSTARRICENSE DE 1991 AL 2001***

**Jorge León Murillo
Ana Patricia Morera Martinelli
Welmer Ramos González**

Documento de trabajo del Banco Central de Costa Rica, elaborado conjuntamente por los
Departamentos de Investigaciones Económicas y Monetario

Las ideas expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente
representan la opinión del Banco Central de Costa Rica

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL Y LOS PRECIOS.....	3
A. El coeficiente de pass through del tipo de cambio.....	3
B. El pass-through a nivel teórico.....	4
C. Determinantes del pass through.....	6
D. Evidencia empírica.....	9
III. MARCO METODOLOGICO	13
A. Las correlaciones móviles	13
B. Un modelo de pass through para Costa Rica.....	14
C. Datos y variables utilizados	17
III. RESULTADOS OBTENIDOS.....	18
A. Estimación del coeficiente de pass through	18
B. Dinámica de ajuste del coeficiente de pass through.....	20
C. Determinantes del coeficiente de pass through	21
IV. CONCLUSIONES.....	24
V. BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS.....	29

EL PASS THROUGH DEL TIPO DE CAMBIO: UN ANÁLISIS PARA LA ECONOMÍA COSTARRICENSE DE 1991 AL 2001¹

Resumen

El objetivo de este trabajo es estimar un coeficiente de *pass through* para Costa Rica y determinar la importancia de algunos factores que han sido señalados por otros estudios empíricos como sus posibles determinantes (gap del producto, desviación del tipo de cambio respecto al equilibrio, la apertura de la economía y la inflación rezagada). Para ello, se aplica un análisis de mínimos cuadrados ordinarios y con el fin de determinar la dinámica del coeficiente, se utiliza el análisis de los vectores autoregresivos. Entre los resultados más importantes se encontró que el *pass through* se realiza con dos meses de rezago y que su magnitud es cercana al 16%. Adicionalmente, se confirma la importancia de la inercia inflacionaria. Sin embargo, al estimar el *pass through* a largo plazo, se determinó que este coeficiente es cercano al 55%. El análisis de la dinámica de ajuste demuestra que el proceso toma cerca de diez meses, alcanzando su pico más alto en el quinto mes. Finalmente, el estudio de las variables planteadas en la literatura como determinantes del coeficiente de *pass through* demostró que el efecto más importante es el de la desviación del tipo de cambio real con respecto a su nivel de equilibrio. Adicionalmente, el gap de producto y el grado de apertura tienen un efecto considerable y el signo esperado.

THE EXCHANGE RATE'S PASS THROUGH: AN ANALYSIS FOR THE COSTA RICAN'S ECONOMY FROM 1991 TO 2001

Abstract

This paper estimates a coefficient of pass through for Costa Rica and tries to determine the importance of some factors that had been pointed out by several empiric studies as probable determinants (GDP gap, real exchange rate deviation from equilibrium, economy openness, and inflationary lag). The coefficient is estimated by OLS. In order to estimate the dynamic between exchange rate and inflation rate a VAR analysis is conducted. In the short run the pass through coefficient is 16% with two months of lag. Additionally, it is confirmed the importance of inflationary inertia. However in a long run analysis a pass through coefficient of 55% was found. The dynamic analysis shows that this process takes around 10 months, with an important increase in the fifth month. Finally, the study of the determinants of this coefficient shows that the most important effect is the misalignment of the real exchange rate. Additionally, the GDP gap and the economy openness have a significant impact on it.

Clasificación JEL: E31, E58, F41.

¹ Los autores agradecen las valiosas observaciones de Róger Madrigal que contribuyeron a enriquecer este documento.

I. INTRODUCCIÓN

Usualmente, la estabilidad de precios es el objetivo prioritario de las autoridades monetarias en la búsqueda del desarrollo de su economía. En este cometido el conocimiento de los factores determinantes del nivel de precios internos es fundamental y, dentro de estos, los relacionados con el sector externo cobran cada vez más relevancia, en el tanto las economías aumentan su grado de apertura o se tornan más sensibles a los cambios en el entorno.

Además, las crisis cambiarias que recientemente han vivido algunos países y el proceso inflacionario que les siguió, han hecho que la relación entre el tipo de cambio y los precios internos sea objeto de mayor análisis. No obstante, la experiencia internacional muestra que el traspaso del tipo de cambio a los precios no ha sido automático ni completo y que depende de las condiciones propias de cada economía. Tal es el caso de Brasil, que en 1999 experimentó una devaluación del 60%, mientras que la inflación anualizada solamente ascendió a 8.5%. Por lo tanto, la creencia de que en países muy abiertos el grado de traspaso del tipo de cambio a los precios es cercano a la unidad, se ha visto cuestionada por lo que se ha enfocado la atención al tema del coeficiente de traspaso.

El presente trabajo, tiene como objetivo estimar el coeficiente *pass through* del tipo cambio sobre el nivel general de precios para Costa Rica; durante el período comprendido entre enero de 1991 y junio del 2001. A partir de un estudio empírico, se pretende cuantificar la magnitud del coeficiente y el proceso de ajuste en el tiempo, para lo cual se emplean variables explicativas como la variabilidad del tipo de cambio, la apertura de la economía, el gap del producto interno bruto, la desviación del tipo de cambio real respecto al de equilibrio y el índice de precios al consumidor.

El documento aborda brevemente los aspectos teóricos más importantes de la relación entre el tipo de cambio nominal y los precios. Posteriormente, se expone la metodología utilizada en la investigación. Se prosigue con el análisis de los resultados obtenidos, y se finaliza discutiendo los principales hallazgos del trabajo realizado en secciones anteriores y proponiendo futuras líneas de investigación sobre el tema.

II. EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL Y LOS PRECIOS

Existe un amplio desarrollo teórico sobre el fenómeno inflacionario y sus determinantes. En la actualidad, este tema ha girado en torno a la idea de que los bancos centrales deben seguir metas de inflación explícitas y tener políticas consistentes con ese objetivo. De esta forma, las autoridades monetarias deben tener un control sobre los determinantes de la inflación. Si se parte del supuesto de que la misma es un fenómeno monetario en el largo plazo, las autoridades económicas deben establecer una política monetaria y fiscal disciplinada.

Sin embargo, en el corto plazo se deben considerar otros efectos como: los aumentos salariales, los choques externos, variaciones nominales en el tipo de cambio, entre otros. Por ello, se debe dar un adecuado manejo de la política económica para no afectar de manera negativa las expectativas de los agentes económicos a fin de alcanzar las metas planteadas de inflación. Es por ello que es importante conocer el efecto del tipo de cambio sobre los precios, para asegurar la estabilidad de esta variable.

A. El coeficiente de *pass through* del tipo de cambio

El efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre la inflación interna, es lo que la literatura ha llamado coeficiente de *pass-through* del tipo de cambio². Este coeficiente también se ha definido como la relación entre la inflación acumulada de j períodos y la tasa de devaluación acumulada i períodos, permitiendo al menos un mes de rezago a la respuesta de la inflación ante variaciones en el tipo de cambio (Goldfajn y Ribeiro, 2000). Si el mismo es cercano a uno es equivalente a tener un traspaso total de la devaluación a los precios; por su parte un coeficiente cercano a cero representa una inelasticidad total de los precios de la economía ante un cambio en el tipo de cambio nominal.

Usualmente, su efecto directo y de corto plazo está relacionado con la parte importada de la canasta de bienes que conforman el IPC³. Por ello, a medida que esta proporción aumenta se

² En español este fenómeno se denomina traspaso de los movimientos de tipo del cambio nominal a la inflación.

³ En Costa Rica se calcula que alrededor del 30% de los bienes que componen la canasta del IPC son importados. Sin embargo, esta canasta ya se encuentra desactualizada pues responde a una Encuesta de Ingresos y Gastos de 1986.

genera un mayor traspaso a los precios internos. Asimismo, afecta la estructura de costos de las empresas que utilizan insumos importados en sus procesos productivos.

B. El pass-through a nivel teórico

El estudio de los efectos de las depreciaciones en la inflación parte de la ley de un sólo precio, con lo que sería de esperar que si no hay diferencias importantes en la homogeneidad y sustituibilidad de los bienes transables de un país con el resto del mundo, prevalezca un único precio. Para el caso de una economía pequeña, implicaría que para mantener el tipo de cambio real constante, una variación en la tasa de cambio nominal debería acompañarse por un cambio de igual proporción en los precios en moneda interna. Esto indicaría un *pass-through* del 100% y un mantenimiento parejo del tipo de cambio real en su nivel de equilibrio. Tal como se muestra a continuación:

$$e = \frac{E * P^*}{P}$$

donde:

e	Tipo de cambio real
E	Tipo de cambio nominal
P*	Precios externos
P	Precios internos

Despejando p y aplicando logaritmos

$$p = e + p^* - e$$

Derivando p con respecto a e, se tiene que:

$$\frac{dp}{de} = 1$$

Sin embargo, el modelo de la paridad del poder de compra se abstrae de las diferencias en las canastas que componen el índice de precios de las economías, que los mercados operen competitivamente, que los bienes sean homogéneos, que no hayan impuestos ni costos de

transporte, entre otras condiciones. Una forma de incorporar el efecto de estos factores es considerar lo que se denomina la paridad relativa de poder de compra, la que establece que cambios en los precios relativos deben compensarse con una variación en el tipo de cambio nominal.

La enorme y vasta literatura empírica sobre la ley de un solo precio ha llegado a la conclusión de que la misma se cumple en el muy largo plazo, pero no en el corto ni en el mediano plazo. Según la recopilación realizada por Froot y Rogoff (1995) y Rogoff (1996) se encontró que la paridad tiende a verificarse sólo en economías de alta inflación o hiperinflación. Esto tiene sentido, ya que los precios experimentan rápidos ajustes en estos episodios, por lo que cualquier perturbación nominal es absorbida rápidamente por aumentos en los precios sin verse afectadas las variables reales. Sin embargo, para economías de baja inflación, la paridad se rechaza de forma íntegra. Esto implica que una alteración del tipo de cambio nominal tendría efectos reales, ya que provocaría una desviación del tipo de cambio real debido a la existencia de rigideces en los precios, por lo que cuando estos recuperan su flexibilidad, la paridad se cumpliría en el mediano o largo plazo (Yazigi, 2000).

El hecho de que no se cumpla la ley de un sólo precio en el corto plazo, ha generado dos líneas de pensamiento sobre los efectos de transmisión del tipo de cambio. La primera realiza el estudio a nivel microeconómico y se concentra en la estructura de mercado y la teoría de organización industrial para resaltar las imperfecciones en el mecanismo de transmisión de precios. La segunda trabaja a escala macroeconómica y se concentra en los efectos inflacionarios de la transmisión de precios.

De esta forma, en el primer caso se establece que si hay imperfecciones en los mercados ó los bienes no son homogéneos, los efectos de transmisión pueden ser menores a los predichos por la ley de un solo precio. Los trabajos que se han realizado en este campo son diversos y usualmente se han concentrado en la estructura de mercados y su concentración; el grado de homogeneidad y sustituibilidad entre los bienes y la participación de las firmas extranjeras con respecto a los competidores internos en determinado bien; la asimetría de las decisiones de entrada o salida de las firmas de una industria determinada cuando la tasa de cambio varía; la posibilidad de intercambio entre firmas; y algunas decisiones de política comercial, cambiaria o monetaria (Rincón, 2000).

La línea de pensamiento macroeconómica se concentra básicamente en los efectos sobre el nivel general de precios, los cuales se dan a través de los siguientes canales: el valor de los bienes y servicios importados, y los precios relativos entre transables y no transables.

En el primer caso, la transmisión se daría a través del incremento de los costos en la moneda interna dado un aumento en los precios de los bienes y servicios importados. La eficiencia de este canal dependería de cuán perfectos sean los mercados, de las características de los bienes, de la elasticidad de ajuste de los precios de los insumos y del grado de apertura de la economía.

Por otra parte, el ajuste de precios relativos establece que la devaluación provoca un desvío de demanda hacia el sector no transable provocando un aumento en los precios y finalmente en la inflación.

Adicionalmente, la línea macroeconómica establece que los posibles efectos inflacionarios de una devaluación dependen también del nivel en que se encuentre la tasa de cambio real observada. Si la misma está en equilibrio, es de esperar que una devaluación produzca, dado todo lo demás constante, un incremento de igual proporción en los precios. Si la tasa de cambio real observada está depreciada, se esperaría que la devaluación tenga un efecto más que proporcional sobre el nivel general de precios de tal manera que se logre una tasa de equilibrio. Caso contrario se presentaría cuando la tasa de cambio real observada está apreciada (Rincón, 2000).

C. Determinantes del pass through

A pesar de que la devaluación afecta directamente el precio de los bienes importados, este movimiento no se transfiere necesariamente en forma inmediata al consumidor. Cuando se presenta dicha transferencia y en qué proporción, depende de varios factores, tales como:

1. El objetivo de inflación que se fije el banco central y su credibilidad. Por ejemplo, en un régimen de metas de inflación, el crecimiento de los precios depende de la política monetaria y de las expectativas de los agentes. De esta forma, en el corto plazo se puede observar un incremento de la inflación cuando se da una devaluación, pero en el largo plazo dicha variable tenderá nuevamente al nivel definido por el Banco Central. En este caso existe una

retroalimentación entre la inflación y el tipo de cambio, ya que las metas definidas por la autoridad monetaria ayudan a modificar las expectativas de los agentes y a disminuir el grado de traspaso, esto a su vez mantiene una inflación baja ante cambios en la paridad nominal.

2. A medida que se disminuye el nivel de inflación el *pass through* tiende a caer. Taylor (2000) señala que en una economía con baja inflación, los agentes no modifican sus precios al presentarse un choque pues lo perciben como transitorio. Por esto, en las economías más desarrolladas y altamente competitivas las empresas han perdido la capacidad de traspasar aumentos en costos a sus precios. Otra forma de visualizar este fenómeno es que en una economía con baja inflación, el cambio del valor de un bien es percibido como un cambio en los precios relativos. Esto tiene mayor impacto en su demanda y en su participación en el mercado. Por lo tanto, los costos de aumentar precios podrían ser muy altos para una empresa si la participación en el mercado determina en gran parte su utilidad total (García y Restrepo, 2001).

3. La desalineación del tipo de cambio real es otro factor relevante en la determinación del tamaño del coeficiente de *pass through*. Altos niveles de desempleo podrían indicar un desajuste en la paridad real. Es decir, el tipo de cambio real estaría muy apreciado provocando un exceso de oferta del sector no transable. En este caso, un incremento del tipo de cambio nominal reduce el exceso de demanda sobre el sector transable de la economía y con ello se atenúan las presiones inflacionarias. Por tanto, el efecto de una apreciación nominal se distribuye entre el tipo de cambio real y el nivel de precios, siendo esto una herramienta para hacer el ajuste real de la economía. Por otro lado, fluctuaciones en el tipo de cambio que no están basadas en ajustes requeridos de los precios relativos, provocan que la totalidad del ajuste se manifieste en inflación doméstica (Goldfajn y Valdés, 1997).

4. La volatilidad del tipo de cambio obliga a los importadores a ser más cautelosos al cambiar sus precios. Ball, Mankiw y Romer (1988) señalan que los empresarios enfrentan costos de menú⁴ y por ello, sólo modificarán sus precios si el beneficio de hacerlo supera estos costos.

5. Distintas magnitudes en el movimiento del tipo de cambio nominal también afectan el tamaño relativo del *pass through*. Frente a grandes cambios en la paridad nominal y, por tanto en costos, existen mayores incentivos para que los agentes económicos modifiquen sus precios, en comparación a situaciones en que la fluctuación nominal es pequeña. Por ello, devaluaciones más fuertes pueden señalar una pérdida del ancla nominal frente a lo cual los agentes económicos realizarán pronto los ajustes necesarios, generando un mayor *pass through*. En este caso una secuencia de mini devaluaciones sería menos inflacionaria que una sola devaluación de mayor tamaño.

6. La evolución de la demanda agregada determina si las empresas pueden traspasar los incrementos en costos a los precios finales. Cuando la economía se encuentra en una recesión, el comercio no tiene la capacidad de transmitir el efecto que produce sobre sus costos el aumento del tipo de cambio, a fin de no perder participación en el mercado. En épocas de expansión, cuando existe exceso de demanda, esta acción se puede realizar sin mayor dificultad. Asimismo, los movimientos en el tipo de cambio afectan el nivel y la composición de la demanda agregada, de tal manera que una devaluación puede que la reduzca lo suficiente como para que se compense el efecto del incremento en los precios. Por ejemplo, bajo el supuesto de que el ingreso nominal es constante y los precios son perfectamente flexibles, cuando el precio de los bienes importados aumenta, el ingreso real de los consumidores cae. Si la demanda de los mismos es inelástica, la compra de otros bienes y servicios deberá caer y con ello su precio.

7. El grado de concentración del mercado es otro factor importante en la determinación del *pass through*, dado que genera rigideces en los precios. Teóricamente se ha señalado que mientras más competitivo es el mercado, mayor es el *pass through*. Caso contrario se presenta cuando las firmas trabajan en mercados imperfectos. En esta situación, es posible que las empresas puedan absorber las fluctuaciones del tipo de cambio con sus márgenes de ganancia para no perder participación en el mercado.

⁴ Este concepto se define como aquellos costos derivados del proceso de modificar los precios.

Por esto, dentro de los estudios realizados sobre este tema, cada vez se le da más relevancia a la organización de los mercados (Dornbusch, 1987), resaltando aspectos tales como: el grado de penetración de las importaciones, la estructura del mercado en términos de mayor o menor concentración, y la diferenciación y grado de sustitución entre productos nacionales e importados (García y Restrepo, 2001).

D. Evidencia empírica

A nivel empírico existe una larga lista de investigaciones sobre el efecto de *pass through* del tipo de cambio a los precios en muy diversos países. Sin embargo, dentro de los que se consideran más relevantes para fines de comparación con el caso de Costa Rica se encuentran: Comboni y De la Viña (1992), Orellana y Requena (1999); Rincón (2000), Corbo, Landerretche y Schmidt-Hebbel (2001), Goldfajn y Ribeiro (2000), Kandil (2000) y Morera (2000)⁵, los cuales se describen brevemente a continuación.

Comboni y De la Viña (1992), realizan un análisis de la relación entre la variación del tipo de cambio y la tasa de inflación para Bolivia para el periodo “post estabilización” (febrero de 1989 y enero de 1992). Dado que trabajan con una economía pequeña y abierta, utilizan la regla de la Paridad del Poder de Compra para plantear un modelo donde el tipo de cambio se determine en forma simultánea con la inflación. Además, consideran incrementos en los precios de los hidrocarburos y variaciones en el nivel internacional de precios (inflación externa) como determinantes de la tasa de inflación doméstica.

⁵ Para ver un resumen de los modelos utilizados y los principales resultados, refiérase al anexo 1.

Realizan estimaciones con el método de máxima verosimilitud con información completa. Posteriormente, derivan un modelo de vectores autorregresivos (VAR), y finalizan con el empleo de la técnica de cointegración para verificar la relación de equilibrio en el largo plazo. Al aplicar esta metodología, obtienen que las variaciones en el tipo de cambio se transmiten en un 60% a los precios un mes después. En este sentido, apuntan que una política agresiva de depreciación cambiaria no tendrá impactos importantes en el tipo de cambio real, a no ser que se complemente con otro tipo de medidas que ayuden en el ajuste de los precios relativos de los bienes transables.

El siguiente estudio para la economía boliviana es elaborado por Orellana y Requena (1999) a fin de establecer los determinantes de la inflación de dicho país. Utilizan modelos de vectores autorregresivos, donde suponen que el nivel de precios depende de: un agregado monetario, de variables relacionadas con la transmisión de la inflación importada, de la tasa de depreciación cambiaria y de cambios en precios claves.

Las estimaciones del modelo muestran que el efecto transmisión de la depreciación a la inflación es menor al que existía en el pasado debido a la reducción en la tasa de depreciación, es decir, los resultados permiten concluir que la relación entre la tasa de depreciación y la inflación es no lineal. Además muestra que con depreciaciones bajas de 0,5% mensual el coeficiente de *pass through* es del 24% mientras que si la depreciación llega la 2% el coeficiente de traspaso se torna cercano al 100%.

Rincón (2000) realiza un estudio para la economía colombiana con datos mensuales del período 1980-1998. Trata de determinar si existe una relación de largo plazo entre el tipo de cambio y los precios de las importaciones, las exportaciones y el nivel agregado de precios. Para ello, se utiliza un sistema multivariado donde se incorporan los costos laborales, la brecha entre el producto potencial y el PIB, la tasa de cambio observada, el nivel de medios de pago (M1) y una medida de productividad. El efecto de largo plazo del precio de las importaciones y exportaciones con respecto a la devaluación nominal es de 0.84 y 0.61. En el caso del nivel de precios, el efecto es de 0.48. Por su parte, los efectos de corto plazo sobre las importaciones y exportaciones son de 7% y 63%, respectivamente. Asimismo, la devaluación nominal afecta positivamente la inflación agregada con un rezago de 7 meses.

Estos resultados le permiten concluir que variaciones en el tipo de cambio nominal podrían tener efectos reales de largo plazo, ya que los efectos de transmisión no son completos. Además, el uso de un régimen de tipo de cambio flexible bajo estas condiciones no tendría mayores efectos sobre el nivel general de precios de la economía.

Corbo, Landerretche y Schmidt-Hebbel (2001), realizan una investigación con el objetivo de medir el grado de éxito de los países que han implementado Inflation Targeting. En el estudio no encuentran diferencias importantes en los coeficientes de *pass through* entre aquellas economías que siguieron objetivos de inflación y aquellas otras que no lo hicieron. Todos los países estudiados se caracterizan por mantener niveles de inflación bajos. Sin embargo, encontraron que el *pass-through* ha tendido a declinar a través del tiempo conforme los niveles de inflación ceden.

Dentro de los análisis más recientes del coeficiente de *pass-through* se encuentra el trabajo elaborado por Goldfajn y Ribeiro (2000). Dicho estudio se aplicó a 71 países utilizando datos mensuales de enero de 1980 a diciembre de 1998.

Las estimaciones señalan que el máximo impacto en el coeficiente de *pass-through* se produce a los doce meses y que el mismo se incrementa a medida que el horizonte de medición se amplía. Además señalan que la inflación inicial es la variable más importante del *pass-through* para los países desarrollados y que para los países en desarrollo es la desviación del tipo de cambio real. Finalmente, puntualizan que el modelo estimó inflaciones más altas que las observadas en algunos casos donde se presentan altas depreciaciones. Ello sugiere que este tipo de modelos se debe usar con cautela luego de sufrir períodos de alta depreciación.

Kandil (2000) analiza series de datos anuales de producción real y precios para 22 países en desarrollo, dentro de los que se encuentra Costa Rica. Para su estudio supone que el crecimiento de la producción real y la inflación fluctúan en respuesta a choques en la demanda agregada doméstica, en el precio de la energía y en el tipo de cambio. Estos choques se distribuyen aleatoriamente en el período bajo investigación.

Dentro de los resultados más importantes para Costa Rica se encuentra que una devaluación anticipada incrementa el costo de los insumos de producción importados y la inflación en un 38%; en el caso de que no sea esperada, el efecto sería de 14%. Adicionalmente, los efectos

combinados de demanda y oferta determinan la respuesta positiva de la inflación ante fluctuaciones no anticipadas del tipo de cambio, mediante la disminución de la producción e incremento de las exportaciones netas. Asimismo, una apreciación no anticipada del tipo de cambio nominal conduciría a una caída en los precios.

Otro estudio específico para el caso de Costa Rica es Morera (2000), donde se aplica la metodología utilizada en el artículo de Hausmann y otros, 1999; con el fin de elaborar un indicador que aproxime los coeficientes de *pass through* para el tipo de cambio y los salarios. Para ello, se aplica el enfoque de cointegración, con el fin de establecer una relación de largo plazo entre las variables. Posteriormente, con el fin de determinar la dinámica del modelo, se utiliza el análisis de los vectores autoregresivos. Entre los resultados más importantes destacan: las elasticidades del tipo de cambio y los salarios en la ecuación de largo plazo, de 0.75 y 0.32 respectivamente, y mayor velocidad e importancia de la transmisión de los efectos del tipo de cambio a los precios internos.

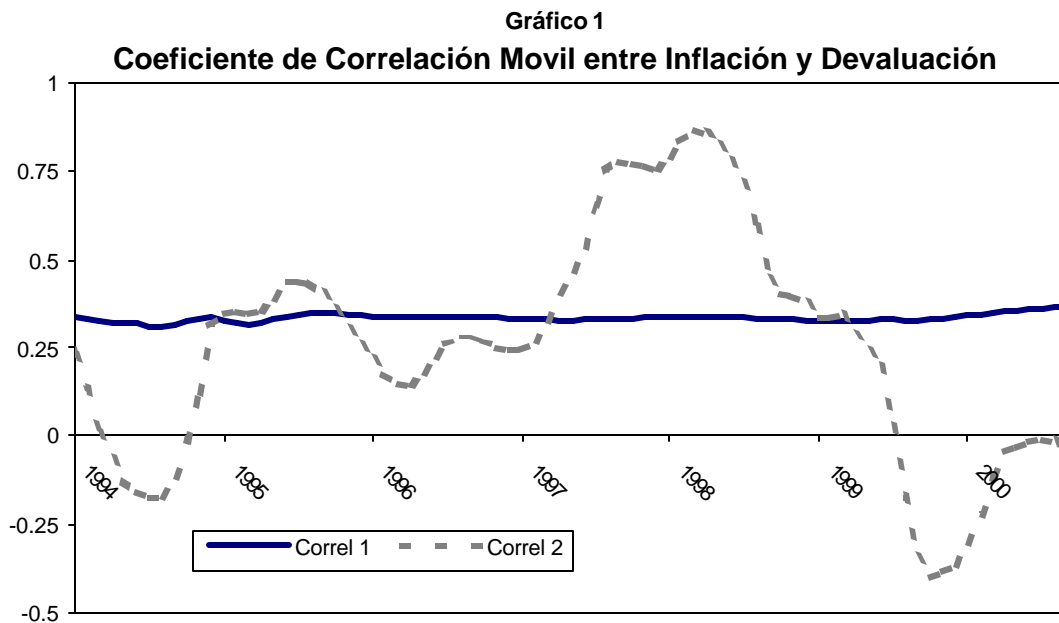
La evidencia internacional indica que el grado de *pass through* es más reducido actualmente que en períodos anteriores, y frente a la falta de un estudio riguroso de lo acontecido en Costa Rica en este campo, se hace indispensable ahondar en la investigación del coeficiente de *pass through* en nuestro país.

III. MARCO METODOLOGICO

A. Las correlaciones móviles

El ejercicio más simple que se puede realizar para medir el *pass through* es estimar una correlación entre la inflación y la devaluación. En este caso se estimaron dos correlaciones móviles. La primera (correl 1) tiene la fecha de inicio fija en enero de 1991 y se le agrega una observación adicional a cada coeficiente de correlación a partir de enero de 1994. Por lo tanto, cada correlación tiene una muestra mayor que la anterior. En el gráfico 1, se puede apreciar que este coeficiente es bastante estable y su valor medio se aproxima al 30%, lo cual corresponde al porcentaje de bienes importados en la canasta del IPC. Sin embargo, presenta algún movimiento al inicio del período hasta la mitad de 1995, cuando se torna más estable y posteriormente tiene un leve incremento a partir de 1999.

El segundo cálculo (correl 2) tiene una muestra móvil dado que tanto la fecha de inicio como la final cambian con cada coeficiente de correlación manteniendo fijo un período de cuatro años. En este caso, se observa que la relación es más volátil y muestra varios picos importantes dentro de los que se encuentran dos fuertes descensos al inicio y final del período y un incremento considerable entre abril de 1997 y diciembre de 1998.



De lo anterior, se concluye que tomar decisiones políticas basadas únicamente en un modelo sencillo de correlaciones puede conducir a errores dado que no se estarían tomando aquellos períodos donde se presentan cambios estructurales importantes. Adicionalmente, esta relación al ser muy burda, no toma en cuenta la influencia que pueden tener otras variables en esta relación; por ello, es recomendable estimar un modelo más acorde con la realidad.

En Costa Rica desde 1983 se trabaja con un sistema cambiario tipo *crawling peg*, donde en el período de estudio (1991-2001) la devaluación media fue de 12.9% y la inflación media de 15%. Esto supondría que dado este esquema cambiario de pequeños ajustes diarios en el tipo de cambio, los anuncios de la autoridad monetaria sobre la pauta de devaluación y del conocimiento de la regla de paridad del tipo de cambio, las devaluaciones inesperadas por parte de los agentes económicos son pocas, por lo que el ajuste de la devaluación hacia la inflación se da en un período corto. Sin embargo, con el propósito de complementar los estudios del efecto de variaciones del tipo de cambio sobre la inflación realizados en el país, a continuación se plantea un modelo econométrico a fin de medir el coeficiente de *pass through* y sus determinantes.

No obstante se realiza la observación de que este tipo de modelos usualmente se aplica cuando se manejan esquemas cambiarios donde las devaluaciones son sorpresivas y por tanto, existe un rezago en el ajuste de los precios por parte de los agentes económicos.

B Un modelo de pass through para Costa Rica

El efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre los precios no opera de forma inmediata ya que este ajuste depende de una serie de factores, los cuales ya han sido tratados ampliamente en la teoría y estudiados empíricamente en distintas economías como: México, Bolivia, Indonesia, Chile, Brasil, entre otros.

Por ello, en una economía pequeña y abierta como la costarricense y considerando los estudios previos realizados en el campo del *pass-through*, en esta sección se desarrolla un modelo para medir la relación entre la inflación y el tipo de cambio, el cual estaría definido por las siguientes ecuaciones:

$$p_{(t,t+j)} = a_0 + a_1 \hat{e}_{(t-1,t+j-1)} + a_2 TCR_{t(-1)} + a_3 GAP_{t(-1)} + a_4 p_{t(-1)} + a_5 APE_{t(-1)} \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
p_t = & a_0 + a_1 \hat{e}_{t-1} + a_2 TCR_{t-1} + a_3 GAP_{t-1} + a_4 p_{t-1} + a_5 APE_{t-1} + a_6 \hat{e}_{t-1} * TCR_{t-1} \\
& + a_7 \hat{e}_{t-1} * GAP_{t-1} + a_8 \hat{e}_{t-1} * p_{t-1} + a_9 \hat{e}_{t-1} * APE_{t-1}
\end{aligned}
\tag{2}$$

La ecuación (1) expresa la tasa de inflación (π) en función de la depreciación del tipo de cambio nominal (\hat{e}), la desviación del tipo de cambio real (TCR), una aproximación del ciclo económico (GAP), la inflación desfasada (p_{t-1}) y el grado de apertura (APE)⁶.

Por su parte, la ecuación (2) incorpora adicionalmente las elasticidades cruzadas a fin de medir los efectos de cada uno de los términos propuestos en el coeficiente de *pass through*.

En el caso del coeficiente de devaluación nominal, se espera que tenga signo positivo. Aumentos en la tasa de devaluación afectan los precios de los bienes importados así como el valor de los insumos extranjeros utilizados en la producción nacional.

Para el coeficiente de la brecha porcentual entre el ITCER observado y el de equilibrio se espera que la relación sea directa. Si las devaluaciones no están basadas en ajustes requeridos en los precios relativos, van a inducir inflación, o bien se revertirán en futuras revaluaciones nominales, siendo más probable el primer caso (Goldfajn y Valdés, 1997).

La apertura de la economía puede tener dos efectos contrarios y el signo esperado va a depender de cual de ellos sea el dominante. Entre más abierta sea una economía mayor se espera que sea el impacto de una devaluación sobre los precios internos. Por lo tanto, en este caso se tendría una relación positiva. Sin embargo, conforme se aumenta el proceso de apertura es posible que sectores económicos importantes se vean expuestos a grados mayores de competencia. Por ello, a fin de no perder participación en el mercado prefieren absorber este aumento de los costos mediante reducción de su margen de ganancia. Esto puede provocar una disminución en los precios que conllevaría a que la apertura tuviera un efecto negativo sobre la inflación.

⁶ En el anexo 2 se presentan gráficamente las variables utilizadas en el modelo

Dado que la inflación tiende a estar correlacionada positivamente con la persistencia inflacionaria, se esperaría que también tuviera una relación positiva con el coeficiente de *pass through* (Taylor, 2000). Este coeficiente busca captar la capacidad de los comerciantes de traspasar incrementos en sus insumos a los precios finales. Como se expuso anteriormente, la evidencia empírica de distintos países muestra que la tasa de traspaso depende del nivel de inflación que experimenta un país, en situaciones con niveles inflacionarios altos se tiende a observar un *pass through* alto, y en países con inflaciones bajas el coeficiente tiende a ser muy reducido.

Por último, la brecha entre el PIB potencial y el observado que representaría el ciclo de la economía, se espera que tenga un valor positivo ya que en el ciclo expansivo los productores tienen más facilidades para traspasar sus costos crecientes a los precios. En caso de que la economía se encuentre en depresión, devaluaciones importantes no necesariamente se traducen a precios porque las firmas no realizan un ajuste proporcional al incremento.

No obstante, el modelo (1) planteado anteriormente recoge los efectos a corto plazo dado que dentro de las variables dependientes se encuentra la inflación rezagada. Por ello, para derivar los resultados a largo plazo del modelo anterior se realiza la corrección pertinente a fin de eliminar el efecto que tiene la inercia inflacionaria en el corto plazo⁷.

Si se parte de que a largo plazo la economía tiende a un estado estacionario, es de esperar que la tasa de crecimiento de la inflación pasada sea igual a la actual; es decir:

$$\mathbf{p}_{t-1} = \mathbf{p}_t \quad (3)$$

Aplicando este supuesto en la ecuación 1, se tendría lo siguiente:

$$\mathbf{p} = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 \hat{e} + \mathbf{a}_2 TCR + \mathbf{a}_3 GAP + \mathbf{a}_4 \mathbf{p} + \mathbf{a}_5 APE \quad (4)$$

Despejando π en la ecuación (4), obtendríamos el siguiente modelo de largo plazo:

⁷ Se debe recordar que a largo plazo la inflación estaría explicada por sus fundamentales y no por el comportamiento pasado de la misma variable.

$$p = a_0 + \frac{a_1}{(1-a_4)} \hat{e} + \frac{a_2}{(1-a_4)} TCR + \frac{a_3}{(1-a_4)} GAP + \frac{a_5}{(1-a_4)} APE \quad (5)$$

Del cual se puede obtener el efecto a largo plazo de las variables explicativas sobre la inflación.

C. Datos y variables utilizados

Para la estimación de este modelo se utilizan datos mensuales desde enero de 1991 hasta junio del 2001. El tamaño de la muestra está dado por la disponibilidad de datos, principalmente en lo que se refiere al del producto interno bruto ya que al cambiarse la base de este agregado no se dispone aún de cifras para períodos anteriores.

La serie de inflación se construyó usando información mensual del índice de precios al consumidor (IPC)⁸ adelantada 6 meses. Esta misma aproximación se utiliza para el cálculo de la devaluación, tomando el promedio del valor observado de compra-venta en el mes.

El PIB potencial se estimó mediante una regresión de la misma variable en función del tiempo como forma de obtener la tendencia. Posteriormente, el GAP del PIB se estima como la diferencia entre el PIB observado menos el potencial entre este último. Para controlar la desviación del tipo de cambio efectivo real (ITCER) del nivel de equilibrio se utiliza la brecha entre el ITCER observado respecto al de equilibrio entre este último valor. Para el calculo del ITCER de equilibrio adicionalmente se utilizó una regresión de la variable en función del tiempo⁹.

La estimación de la apertura se creó usando la suma de las exportaciones FOB y las importaciones CIF de bienes como proporción de PIB.

⁸ Adicionalmente se modelo esta variable utilizando otras mediciones de precios tales como: INI; IPPI e IPNR. Sin embargo, el ajuste obtenido con ellos no fue el más satisfactorio .

⁹ A fin de estimar el producto potencial y el tipo de cambio de equilibrio, también se utilizó el filtro de Hodrick y Prescott. No obstante, se encontró un mejor ajuste de las variables al utilizar la tendencia lineal.

III. RESULTADOS OBTENIDOS

A. Estimación del coeficiente de *pass through*

Con el fin de evaluar el tamaño del coeficiente del *pass through*, se estimó la ecuación 1 de la sección anterior utilizando mínimos cuadrados ordinarios¹⁰. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en la tabla 1¹¹.

Tabla 1
Resultados obtenidos para la ecuación 1

Variable	Coefficiente	Signo esperado	T estadística	Probabilidad
$\hat{e}_{(-2)}$	0.16	+	3.02	0.003
TCR	0.46	+	3.49	0.000
$GAP_{(-2)}$	0.10	+	3.23	0.001
$APE_{(-4)}$	-0.09	-	-3.69	0.000
$\pi_{(-1)}$	0.71	+	10.06	0.000
C	0.09	+/-	4.03	0.000
AR(1)	0.42	+/-	3.65	0.000
R ²	0.92			
DH	1.82			
ARCH(4)	1.14(29%) ¹			
LM(4)	1.64(20%)			

^{1/} Las probabilidades se reportan entre paréntesis

La regresión anterior¹² muestra un ajuste bastante bueno; con los signos esperados y todas las variables significativas al 5%. Sin embargo, a fin de resolver los problemas de autocorrelación que se presentaban fue necesario realizar una corrección con el método AR(1).

¹⁰ Se pretendió estimar una ecuación de largo plazo mediante el método de cointegración. Sin embargo, al realizar la estimación del rezago óptimo de las variables mediante el criterio de Akaike y Schwarz y aplicar al a la prueba de Integración, se encontró que algunas de las variables dependientes eran I(0) por lo que no se consideró conveniente la aplicación de esta metodología (véase anexo 3).

¹¹ Los rezagos que presentan cada una de las variables en este modelo corresponden a su respectivo rezago óptimo.

¹² A fin de realizar la estimación, se eliminó la observación del 7:1994 por ser un dato *outlier*

Para medir el coeficiente de *pass through* se utiliza la variable \hat{e} , esta indica que con dos períodos de retraso las firmas traspasan el 16% de las fluctuaciones del tipo de cambio a los precios. Esta cifra es similar a los hallazgos de Goldfjan y Ribeiro (2000) en su estudio de panel para datos mensuales, donde encuentran que para un grupo de países, en el cual se incluye Costa Rica, el traspaso en tres meses es de 19%. Adicionalmente, Kandil (2001) estima este indicador para el caso específico de Costa Rica y obtiene 14%.

Los resultados del modelo también presentan evidencia estadística de una fuerte inercia en el proceso inflacionario, como consecuencia de las expectativas de los agentes económicos y de la indexación al tipo de cambio de algunos bienes transables. Según estas estimaciones, un 0.71 de la inflación del período anterior persiste en el tiempo. De igual manera, resulta significativo el efecto de la desviación del tipo de cambio real con un resultado de 0.46. En el caso de la apertura, el efecto no es tan importante, ya que con un rezago de cuatro períodos muestra un coeficiente de -0.09.

Con respecto a los resultados obtenidos al aplicar la metodología expuesta en la ecuación 5, se obtienen los siguientes resultados de largo plazo:

Tabla 2
Resultados obtenidos para la ecuación 5

Variable	Coefficiente	Signo esperado
$\hat{e}_{(-2)}$	0.55	+
TCR	1.69	+
$GAP_{(-2)}$	0.34	+
$APE_{(-4)}$	-0.31	-

En este caso, se observa que el efecto acumulado de las variaciones del tipo de cambio sobre los precios es 55%. Si bien el *pass through* de corto plazo es 0.16, cifra que se puede considerar baja para la economía costarricense, el efecto acumulado si es importante y debe ser considerado por autoridades monetarias, ya que le impone un piso a la inflación.

Adicionalmente, se puede mencionar que el efecto acumulado de la desviación del tipo de cambio real es considerable (1.69); por lo tanto, depreciaciones mayores a las necesarias para restablecer el equilibrio en el mercado cambiario con el fin de ganar competitividad, introducirían presiones inflacionarias significativas.

En el caso del gap del producto es 0.34 y de la apertura de -0.31 . Estos resultados confirman que con ciclos expansivos los productores tienen una mayor facilidad de traspasar los costos crecientes a los consumidores, ya que en este caso la pérdida de participación en el mercado por la sustitución de bienes que se presenta cuando el precio de los bienes se incrementa es menor a la que usualmente se observa en épocas de recesión. Adicionalmente, el modelo brinda evidencia estadística que podría confirmar que en el caso de la apertura, el efecto de una mayor competencia es predominante sobre el hecho de que al aumentar la misma, existe una mayor cantidad de bienes importados que son más sensibles a variaciones en los precios. Esto indicaría que los comerciantes prefieren absorber parte de los costos crecientes a fin de perder mercado. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el IPC responde a una canasta de bienes que ya se encuentra desactualizada y por ello se podría estar produciendo un sesgo en la medición de este efecto.

B. Dinámica de ajuste del coeficiente de pass through

A fin de establecer la dinámica de ajuste del coeficiente de *pass through* se realizó un análisis de impulso respuesta¹³, el cual simula cómo evoluciona la inflación en el tiempo como consecuencia de un incremento sorpresivo en otra de las variables del sistema, en este caso la variación del tipo de cambio¹⁴. Además, este ejercicio permite determinar la duración del efecto y el rezago con que la tasa de inflación responde a las variaciones del tipo de cambio.

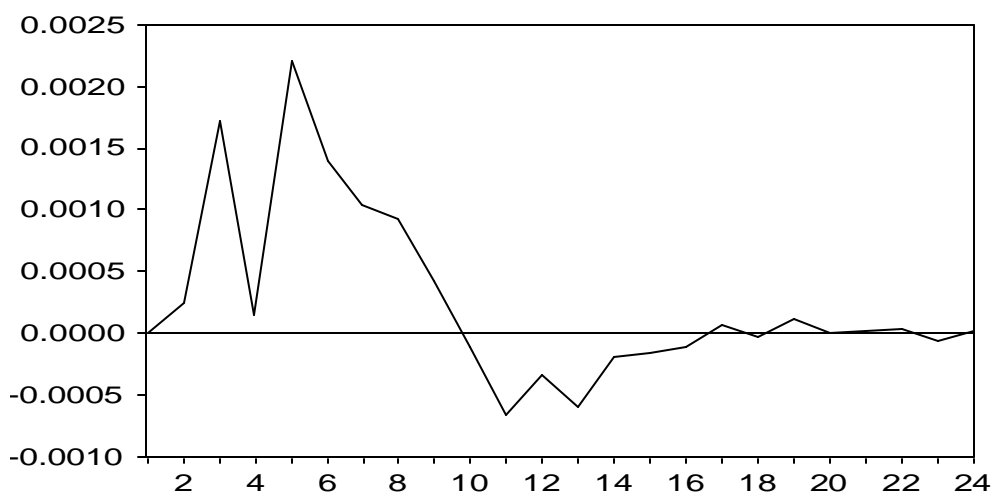
En el Gráfico 2 se muestra el efecto futuro de la inflación ante un choque de una desviación estándar de la variación del tipo de cambio. Se puede observar que el choque genera un aumento en la tasa de crecimiento de los precios internos durante los primeros tres meses. Posteriormente, se desacelera en un lapso cercano a un mes y a partir de ese momento se inicia la dinámica de ajuste hacia el equilibrio. Una posible explicación para que esto ocurra

¹³ A fin de ampliar el conocimiento de esta técnica, refiérase a Mayorga (1996).

¹⁴ Este análisis se realiza con el paquete econométrico Eviews, el cual asume choques positivos de una desviación estándar del residuo de la variable.

serían los *sticky prices* ocasionados por las rigideces nominales de los contratos salariales traslapados y fijos o los costos de menú de cambiar los precios. Posteriormente, cuando se van eliminando esas rigideces nuevamente se acelera la tasa de crecimiento de la inflación, alcanzando su punto más alto en el quinto mes. El proceso de ajuste se agota en un plazo cercano a los diez meses y a partir de ese momento, el impacto del choque se vuelve ligeramente negativo, esto debido probablemente a una sobre-reacción inicial; volviendo al punto de equilibrio en meses posteriores.

Gráfico 2
Función de impulso respuesta de la inflación
ante un choque en la tasa de devaluación



C. Determinantes del coeficiente de *pass through*

En la ecuación 1 se mide el tamaño del coeficiente de *pass through*, pero no se explica. Es por ello que en esta sección se realiza el reemplazo del coeficiente de *pass through* para medir empíricamente la importancia de los factores propuestos por la teoría sobre la determinación del mismo. Para ello se estima la ecuación 2 planteada en el capítulo anterior.

Dados los resultados encontrados en la primera parte, es importante analizar en detalle las consecuencias que tiene sobre el trabajo de esta sección, el hecho de que los movimientos en el tipo de cambio nominal se traduzcan en variaciones de los precios con dos meses de rezago. Los agentes, al momento de traspasar las variaciones nominales del tipo de cambio a los precios, pueden estar tomando en cuenta los factores del mes en que ocurre la variación, o

bien el periodo en que realmente se traspasa los cambios a precios. Por lo tanto, se realiza una estimación en que las variables TCR, GAP, APE y π conservando el mismo rezago del modelo anterior. Adicionalmente, cuando se introduce $\hat{e}_{(-2)}$ se utiliza el rezago del período cuando ocurre la variación del tipo de cambio (2 meses), de tal forma que se capte la no linealidad del traspaso.

Los resultados obtenidos al estimar la ecuación 2 se resumen en le anexo 4 y a continuación se presentan únicamente aquellas variables que fueron estadísticamente significativas al 10%:

Tabla 3
Resultados obtenidos para la ecuación 2

Variable	Coefficiente	Signo esperado	T estadística	Probabilidad
$\hat{e}_{(-2)}$	0.75	+	1.95	0.054
TCR* $\hat{e}_{(-2)}$	3.72	+	1.72	0.089
GAP $_{(-2)}$ * $\hat{e}_{(-2)}$	1.32	+	1.97	0.051
APE $_{(-4)}$ * $\hat{e}_{(-2)}$	-1.11	-	-2.07	0.041
$\pi_{(-1)}$	0.62	+	4.69	0.000
AR(1)	0.36	+/-	3.34	0.001
R ²	0.93			
ARCH(4)	0.22(93%)			
LM(4)	0.73(58%)			

Del cuadro anterior, se observa que el determinante más importante del *pass through* es el gap del tipo de cambio real. Este resultado concuerda con los hallazgos del estudio del Goldfajn y Ribeiro (2000), quienes determinaron que este indicador era la variable más importante para los países en desarrollo, dado que las devaluaciones que realizan usualmente no están basadas en los ajustes requeridos por los precios relativos. Por lo tanto, este resultado indica que cuando el tipo de cambio se encuentra sobrevalorado las personas perciben una devaluación como un ajuste permanente para retornar al equilibrio; lo cual les brinda una clara señal de que deben ajustar sus precios. Esto provocaría que el coeficiente de *pass through* aumente.

Adicionalmente el gap del producto y la apertura tienen un efecto considerable en este indicador, y ambas tienen el signo esperado. En este último caso se puede apreciar en el anexo 2 que la variable apertura tiene una fuerte tendencia a la alza. Por ello, esta variable podría estar capturando ese efecto. Por su parte, el gap indicaría que cuando la economía se encuentra en crecimiento, se facilita el proceso de traslado de las variaciones del tipo de cambio hacia la inflación.

Sin embargo, de los resultados anteriores resalta el hecho de que la inflación rezagada no tenga efecto sobre el coeficiente de traspaso. Esto estaría indicando que independientemente del tamaño de la inflación el coeficiente de *pass through* no cambia. Esto sería contrario a lo encontrado en la evidencia empírica internacional que ha demostrado que este coeficiente tiende a disminuir conforme se estabiliza el nivel de precios; sin embargo, una posible explicación para ello, es que durante el período de estudio los cambios en la inflación no han sido tan altos como para captar este efecto.

Por su parte, los coeficientes estimados en la primera parte para las variables GAP, TCR y APE cambian en esta regresión, ya que pierden significancia en el modelo. En el caso de \hat{e} su coeficiente aumenta considerablemente (de 0.16 a 0.75), sin embargo su significancia es menor en comparación con el primer modelo.

IV. CONCLUSIONES

En este trabajo se pretendía indagar los potenciales efectos de una variación del tipo de cambio nominal sobre la tasa de inflación para el caso de Costa Rica. Este tema ha adquirido gran importancia a nivel internacional dada la tendencia de los países de optar por esquemas de metas de inflación o de regímenes de flexibilidad total, lo cual ha generado una disminución de los coeficientes de *pass through*.

En la recopilación de material teórico sobre este tema, se mencionó que el precio de la divisa tiene canales claros por los cuales influye en el nivel general de precios. Específicamente, es a través de los bienes e insumos importados utilizados en la producción, que el tipo de cambio deja ver su influencia sobre el IPC. Sin embargo existen ciertas rigideces que impiden que este efecto sea directo, lo cual ha dado origen al estudio del *pass through*.

Para la economía costarricense se encontró que el *pass through* a corto plazo se realiza con dos meses de rezago y que su magnitud es cercana al 16%, cifra consistente con la encontrada en análisis empíricos similares (Goldfjan y Ribeior (2000) y Kandil (2001)). Adicionalmente se confirma la importancia de la inercia inflacionaria como consecuencia de las expectativas de los agentes económicos y de la indexación al tipo de cambio del precio de algunos bienes transables.

En el largo plazo, se observa un impacto considerable de las variaciones del tipo de cambio sobre los precios ya que el efecto total se aproxima a un 55%. Por ello, este resultado debe ser considerado al tomar decisiones de política económica ya que le impondría un piso a la inflación. Además, el efecto acumulado de la desviación del tipo de cambio real también es considerable (169%). Por tanto, depreciaciones mayores a las necesarias para restablecer el equilibrio en el mercado cambiario con el fin de ganar competitividad, introducen presiones inflacionarias significativas.

Los valores obtenidos en el largo plazo para el gap del producto y de la apertura son de 34% y -31%. Con lo que se muestra que con ciclos expansivos los productores tienen una mayor facilidad de traspasar los costos crecientes a los consumidores. Adicionalmente, el modelo brinda evidencia estadística que podría confirmar que en el caso de la apertura el efecto de una mayor competencia es predominante sobre el hecho de que al aumentar la apertura, existe una

mayor cantidad de bienes importados que son más sensibles a variaciones en los precios. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el IPC responde a una canasta de bienes que ya se encuentra desactualizada y por ello se podría estar produciendo un sesgo en la medición de este efecto.

El análisis de la dinámica de ajuste muestra que el proceso toma cerca de diez meses, en los cuales al darse una devaluación se genera una aceleración en el crecimiento del nivel de precios a lo largo de los primeros tres meses. Posteriormente, se da una desaceleración del crecimiento de la inflación con una duración cercana a un mes, provocada principalmente por los precios pegajosos y los costos de menú. Se prosigue con otra aceleración importante, la cual alcanza su punto máximo en el quinto mes y a partir de ese momento se inicia el proceso de retorno al equilibrio.

Finalmente, el análisis de las variables planteadas en la literatura como posibles determinantes del coeficiente de *pass through* demostró que el efecto más importante es el del gap del tipo de cambio real. Por lo tanto, cuando el tipo de cambio se encuentra sobrevalorado, y se da un ajuste para retornar al equilibrio, los agentes económicos agilizan el proceso de ajuste en sus precios y con ello el coeficiente de traspaso aumenta.

Adicionalmente el gap del producto y la apertura tienen un efecto considerable y en ambos casos muestran el signo esperado. Sin embargo, resalta el hecho de que la inflación no tenga consecuencia sobre este coeficiente. Esto indicaría que independientemente del nivel de inflación, el *pass through* no cambia. A pesar de que es un resultado contradictorio con lo encontrado a nivel internacional, una posible explicación para ello es que durante el período de análisis los cambios en la inflación no han sido tan altos como para captar este efecto.

A pesar de los resultados obtenidos anteriormente, este estudio debe ser uno de los primeros en una futura línea de investigación sobre el tema que profundicen lo que se ha encontrado hasta aquí para la economía costarricense. En general, se podría indicar que es necesario contar con indicadores más depurados de expectativas donde se puedan considerar planteamientos teóricos como el que devaluaciones largamente esperadas no tendrían significativos efectos reales. Relacionado con este punto, se encuentra el rol de la credibilidad de las autoridades y cómo cada acción que llevan a cabo influye sobre la formación de expectativas y esto a su vez sobre el proceso de *pass through*.

Finalmente, se debe señalar que estos resultados deben tomarse en consideración al elaborar el Informe de Inflación, ya que aunque a corto plazo el efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre la inflación no es tan importante, a largo plazo si alcanza valores significativos.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Ball, L., Mankiw, N. y Romer, D. 1988. *The New Keynesian Economics and the Output Inflation Tradeoff*. National Bureau of Economic Research, N°111.
- Banco Central de Chile. 2000. *Política Monetaria del Banco Central de Chile: Objetivos y Transmisión*. Chile: Banco Central de Chile.
- Comboni, J. y De la Viña, J. 1992. *Precios y tipo de cambio en Bolivia: evidencia empírica del período de post-estabilización*. México: IX Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica.
- Conesa, A. 1998. *Pass-Through del Tipo de Cambio y del Salario: Teoría y Evidencia para la Industria Manufacturera en México*. México: Banco de México.
- Corbo, V., Landerretche, O. y Schmidt-Hebbel, K. 2001. Does Inflation Targeting Make a Difference?. Chile: Banco Central de Chile. Documento de trabajo N°106.
- Choudri, E y Hakura, D. 2001. *Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices: Does the Inflationary Environment Matter?*. Washington DC: Fondo Monetario Internacional. Working Paper N°194.
- De Brower, G. y Ericsson, N. 1995. *Modelling Inflation in Australia*. Australia: Reserve Bank of Australia.
- Dornbusch, R. 1987. *Exchange Rates and Prices*. American Economic Review, vol 77.
- Froot, K y Rogoff, K. 1995. *Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates*. Handbook of International Economics, vol 3.
- Garcés, D. 1999. *Determinación del Nivel de Precios y la Dinámica Inflacionaria en México*. México: Banco de México.
- Goldfajn, I y Ribeiro da Costa, S. 2000. *The Pass-Through from Depreciation to Inflation: A Panel Study*. Brasilia: Banco Central do Brasil.
- García, C. y Restrepo, J. 2001. *Price and Wage Inflation in Chile*. Chile: Banco Central de Chile.
- Goldfajn, I y Valdés, R. 1997. *The Aftermath of Appreciations*. Chile: Banco Central de Chile. Documento de trabajo, N°2.
- Guajardo, J. y Le Fort, G. 1999. *Cuenta Corriente y Desvíos Transitorios en Términos de Intercambio y Volúmenes de Exportaciones: Chile 1985-1999*. Chile: Banco Central de Chile.
- Guerra, J y Pineda, J. 2000. *Trayectoria de la Política Cambiaria en Venezuela*. Venezuela: Banco Central de Venezuela.

- Hausmann, R.; Panizza, U. y Stein, E.. 1999. *Why Do Countries Float The Way They Float?*. Inter. American Development Bank..
- Johnson, C. 2000. *Un Modelo de Intervención Cambiaria*. Chile: Banco Central de Chile.
- Kandil, M. 2000. *The Asymmetric Effects of Exchange Rate Fluctuations: Theory and Evidence from Developing Countries*. Washington DC: Fondo Monetario Internacional. Working Paper N°189.
- Kenny, G y McGettigan, D. 1996. *Exchange Rate Pass-Through and Irish Import Prices*. Dublin: Central Bank of Ireland.
- Kfoury, M. 2001. *Inflation Targeting in an Open Financially Integrated Emerging Economy: the case of Brazil*. Brasilia: Banco Central do Brasil. Working Paper Series N°26.
- Mayorga, M. 1996. Un análisis de la relación dinámica entre los principales agregados monetarios, los precios internos y la actividad económica en Costa Rica. San José: Banco Central de Costa Rica. DIE-PI-03-96.
- Morera, A. 2000. *Aproximación de un indicador de pass through para Costa Rica*. San José: Banco Central de Costa Rica. DM-061.
- Orellana, W. y Requena, J. 1999. *Determinantes de la Inflación en Bolivia*. Bolivia: Banco Central de Bolivia.
- Rincón, H. 2000. *Devaluación y Precios Agregados en Colombia, 1980-1998*. Bogota: Banco de la República.
- Rogoff, K. 1996. *The Purchasing Power Parity Puzzle*. Journal of International Economics, vol 34.
- Taylor, J. 2000. *Low Inflation, Pass-Through, and the Pricing Power of Firms*. European Economic Review, N°44.
- Yazigi, P. 2000. *El Traspaso De Movimientos de Tipo de Cambio Nominal A Inflación: Un Análisis Para La Economía Chilena*. Seminario de Título. Facultad de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

leonmj@bccr.fi.cr
morerama@bccr.fi.cr
ramosgw@bccr.fi.cr

ANEXOS

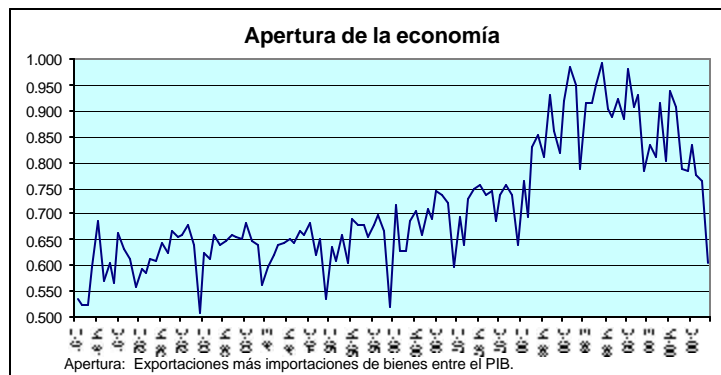
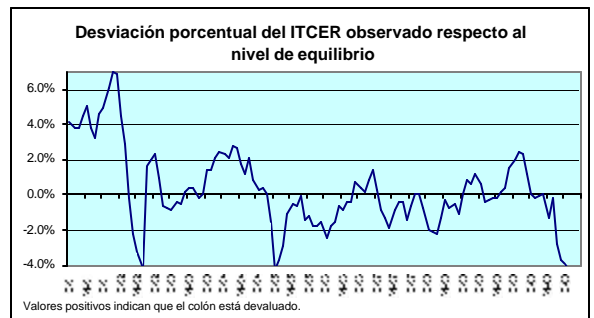
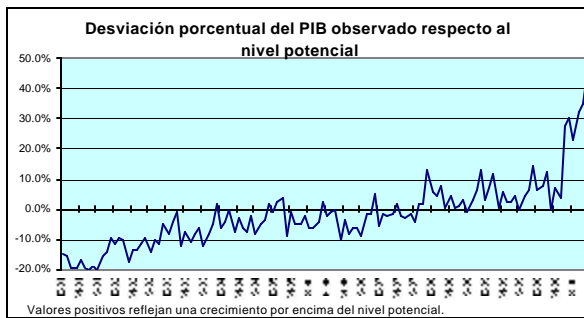
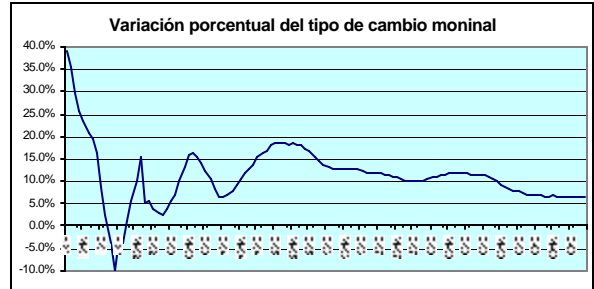
Anexo 1
Principales modelos para estimar el
coeficiente de pass-through

Trabajo	Especificación	Variables	Resultados
Valdés, 1998 Trabajo para Chile con datos trim desde 1977	$\Delta LIPC_t = C + \langle \mathbf{a} + C_1(Y - Y^*) + C_2(TCR - TCR^*) \rangle * \Delta LTCN_t +$ $\langle \mathbf{b} + C_3(Y - Y^*) + C_4(TCR - TCR^*) \rangle * \Delta LIP_t^* +$ $\langle \mathbf{d} + C_5(Y - Y^*) + C_6(TCR - TCR^*) \rangle * \Delta LIPC_{(t-1)} + e_t$	$DLTCN_t$ Depreciación nom D. DLIP* Inflación internac corregida por Δ en aranceles E. Y-Y* Brecha del producto TCR-TCR* Brecha del tipo de cambio de equilibrio	El traspaso depende de la posición cíclica de la economía y del grado de sobrevaluación del TCR. No se encontró evidencia de que este efecto dependa del tamaño del shock cambiario inicial
Goldfjan y Ribeiro, 2000 Trabajo para 71 países con datos men de enero, 1980 a diciembre, 1998	$\hat{p}_{i,(t,t+j)} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \hat{e}_{i,(t-1,t+j-1)} + \mathbf{b}_2 RER_{i,t(-1)} + \mathbf{b}_3 GDP_{i,t(-1)} +$ $\mathbf{b}_4 \hat{p}_{i,t(-1)} + \mathbf{b}_5 OPE_{i,t(-1)} + u$ $\hat{p}_{i,(t,t+j)} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_6 \hat{e}_{i,(t-1,t+j-1)} + \mathbf{b}_7 \hat{e}_{i(t-i,t+j-1)} * RER_{i,t(-1)} +$ $\mathbf{b}_8 \hat{e}_{i,(t-1,t+j-1)} * GDP_i + \mathbf{b}_9 \hat{e}_{i,(t-1,t+j-1)} * \hat{p}_{i,t(-1)} +$ $\mathbf{b}_{10} \hat{e}_{i,(t-1,t+j-1)} * OPE_{i,t} + \mathbf{b}_2 RER_{i,t(-1)} + \mathbf{b}_3 GDP_{i,t(-1)} +$ $\mathbf{b}_4 \hat{p}_{i,t(-1)} + \mathbf{b}_5 OPE_{i,t(-1)}$	\hat{e} Depreciación del tipo de cambio nominal F. RER Desviación del tipo de cambio real G. GDP Aproximación del ciclo económico π Tasa de inflación presente H. OPE Grado de apertura al resto del mundo	Usualmente los picos se presentan a los 12 meses. La inflación inicial es el elemento más importante en los países desarrollados y la desviación del tipo de cambio real en los países en desarrollo
Yazigi, 2000	$\mathbf{p}_t = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 \mathbf{p}_{t-1} + \mathbf{q}_2 \mathbf{p}_t^* + \mathbf{q}_3 e_t + \mathbf{q}_4 U_t + \mathbf{q}_5 q_t^T + \mathbf{q}_6 q_t^N + \mathbf{q}_7 z_{t7} + \mathbf{q}_8 \Delta \text{poil}_t + e_t$ $\mathbf{p}_t = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 \mathbf{p}_{t-1} + \mathbf{q}_2 \mathbf{p}_t^* + (\mathbf{d}_0 + \mathbf{d}_1 dTCR_t + \mathbf{d}_2 GAP_t + \mathbf{d}_3 \mathbf{p}_{t-1} + \mathbf{d}_4 OPEN_t +$ $\mathbf{d}_5 VTCN_t + \mathbf{d}_6 e_t) e_t + \mathbf{q}_4 U_t + \mathbf{q}_5 q_t^T + \mathbf{q}_6 q_t^N + \mathbf{q}_7 z_{t7} + \mathbf{q}_8 \Delta \text{poil}_t + e_t$	W I. q Tasa de cambio en los salarios nominales Tasa de crecimiento de la productividad laboral	Las variables más importantes en el traspaso son: apertura, VTCN y la inflación La desviación del TCR y el GAP no resultaron significativos (posibles problemas con HP)

Trabajo	Especificación	Variables	Resultados
		<p>J. z Presiones de demanda</p> <p>U Tasa de desempleo</p> <p>K. dTCR Desviación del tipo de cambio real</p> <p>L. GAP Factor cíclico</p> <p>M. VTCN Variabilidad del tipo de cambio nominal</p> <p>N. e Devaluación</p> <p>O. OPEN Grado de apertura al resto del mundo</p>	
<p>Rincón, 2000</p> <p>Estudio men para Colombia de 1980-1998</p>	$Pm = d_0 + d_1 tcn + d_2 pm^* + d_3 ce + e$ $Px = g_0 + g_1 tcn + g_2 px^* + g_3 clu + e$ $p = y_0 + y_1 pm + y_2 clu + y_3 ce + e$	<p>tcn Tipo de cambio nominal</p> <p>P. Pm* Precio externo de las import en MN</p> <p>Q. Px* Precio externo de las export en MN</p> <p>ce Ciclo económico</p> <p>R. clu Índice de costos laborales unitarios</p> <p>S. p Nivel general de precios</p>	<p>El tipo de cambio nominal tiene efectos reales porque la transmisión no es completa</p> <p>Bajo estas condiciones, un tipo de cambio flexible no tiene mayores efectos sobre los precios</p>
<p>Kandil 2001</p> <p>Analiza series de datos anuales de producción real y precios para 22 países en desarrollo,</p>	$Dy_t = A_0 + A_1 Ez + A_2 zs + A_3 Em + A_4 ms + A_5 Eg + A_6 gs + A_7 Ers + A_8 p pos_{rst} + A_8 n neg_{rst} + v_t^y$	<p>Em y ms Crecimiento monetario esperado y no esperado</p> <p>Eg y gs Crecimiento anticipado y no esperado en el gasto del gobierno</p> <p>Ers Depreciación esperada en el tipo de cambio real</p>	<p>Una depreciación anticipada incrementa el costo de los insumos de producción importados y la inflación de precios, esto resultó evidente para el caso de Costa Rica, dada la respuesta positiva y</p>

Trabajo	Especificación	Variables	Resultados
dentro de los que se encuentra Costa Rica.		Ez y zs Variación esperada y no esperada en el precio de la energía Pos _{rs} Depreciación no anticipada de la moneda Neg _{rs} Apreciación no anticipada de la moneda	estadísticamente significativa. Además para el caso de Costa Rica la respuesta de la inflación ante una depreciación no anticipada es positiva y estadísticamente significativa.
Morera, 2001 Estudio para Costa Rica	$P = aW^q F^g$	P precios domésticos α coeficiente de margen sobre costos (mark up) W salarios F precios internacionales expresados en moneda nacional θ y γ = parámetros que representan las elasticidades de los salarios y los precios externos	Entre los resultados más importantes destacan: las elasticidades del tipo de cambio y los salarios en la ecuación de largo plazo, de 0.75 y 0.32 respectivamente, y mayor velocidad e importancia de la transmisión de los efectos del tipo de cambio a los precios internos
Orellana y Requena, 1999 Estudio para Bolivia	$p_t = I_1 + a_{11}p_{t-1} + a_{12}e_{t-1} + b_{11}E_{t-1} + b_{12}D + b_{13}p_{t-1}^* + u_1$	π Tasa de inflación T. e Depreciación del tipo de cambio nominal 1 U. E Crecimiento de la emisión rezagada un período 1 π* Inflación int. en dólares	La relación entre la inflación y la tasa de depreciación no es lineal El TCN es un ancla efectiva solo cuando la inflación es alta y bajo un esquema de política cambiaria muy activo

Anexo 2 Gráficos de Variables Utilizadas



Anexo 3
Resultados de las pruebas de integración

Variable	Supuestos	Valor calculado	Valor tabular	Resultado
p	SCST	-1.21	-1.94	I(1)
	CCST	-2.58	-2.89	
	CCCT	-2.77	-3.45	
\hat{e}	SCST	-2.67	-1.94	I(0)
	CCST	-4.36	-2.89	
	CCCT	-4.26	-3.45	
TCR	SCST	-1.59	-1.94	I(1)
	CCST	-1.57	-2.89	
	CCCT	-2.19	-3.45	
GAP	SCST	-0.17	-1.94	I(1)
	CCST	-0.12	-2.89	
	CCCT	-2.05	-3.45	
APERT	SCST	-0.42	-1.94	I(1)
	CCST	-1.24	-2.89	
	CCCT	-1.23	-3.45	

La hipótesis nula es que la variable posee raíz unitaria, de esta forma si $F_c < F_t$ no se rechaza H_0 . En caso de tener una contradicción entre el ajuste con constante sin tendencia y constante con tendencia se utiliza el resultado con el AIC más bajo.

Anexo 4
Resultados obtenidos para la ecuación 2

Variable	Coefficiente	Signo esperado	T estadística	Probabilidad
C	0.02	+/-	0.48	0.629
$\hat{e}_{(-2)}$	0.75	+	1.95	0.054
$TCR * \hat{e}_{(-2)}$	3.72	+	1.72	0.089
$GAP_{(-2)} * \hat{e}_{(-2)}$	1.32	+	1.97	0.051
$\pi_{(-1)} * \hat{e}_{(-2)}$	1.13	+	1.26	0.210
$APE_{(-4)} * \hat{e}_{(-2)}$	-1.11	-	-2.07	0.041
TCR	0.16	+	0.61	0.542
$GAP_{(-2)}$	-0.02	+	-0.26	0.789
$APE_{(-4)}$	0.02	-	0.46	0.649
$\pi_{(-1)}$	0.62	+	4.69	0.000
AR(1)	0.36	+/-	3.34	0.001
R^2	0.93			
ARCH(4)	0.22(93%) ¹			
LM(4)	0.73(58%)			