



NOTA TÉCNICA  
N.º 016 | 2008

## Validación y actualización del modelo de *pass through* del tipo de cambio en Costa Rica 1991 -2007

Desirée Castrillo Rojas  
Bernal Laverde Molina

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

# Validación del modelo de *pass through* del tipo de cambio en Costa Rica 1991-2007

Desirée Castrillo Rojas\*, Bernal Laverde Molina†

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

## Resumen

El presente informe técnico documenta el proceso de actualización y validación del Modelo de *Pass Through* del Tipo de Cambio. Este modelo, estimado en el año 2001 por León, Morera y Ramos, forma parte de la combinación de proyecciones de inflación que utiliza la División Económica.

**Palabras clave:** Pass Through, Tipo de cambio, Paridad del poder adquisitivo.

**Clasificación JEL:** C1, E52.

---

\* Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [castrillord@bccr.fi.cr](mailto:castrillord@bccr.fi.cr)

†† Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR.

# Exchange Rate Pass-Through Model in Costa Rica (1991-2007)

Desirée Castrillo Rojas<sup>‡</sup>, Bernal Laverde Molina<sup>§</sup>

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

**Key words:** Pass Through, Exchange rate, Purchasing power parity.

**JEL codes:** C1, E52.

---

<sup>‡</sup> Department of Economic Research. Email address. [castrillord@bccr.fi.cr](mailto:castrillord@bccr.fi.cr)

<sup>§</sup> Department of Economic Research.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	1
2	Validación teórica .....	2
2.1	Determinantes del pass through.....	3
2.2	Especificación del modelo original .....	3
3	Validación metodológica.....	4
4	Validación empírica .....	5
4.1	Construcción de variables.....	5
4.2	Pruebas de raíz unitaria.....	6
4.3	Reproducción del modelo original .....	7
4.4	Evaluación de modelos alternativos .....	8
4.5	Modelo seleccionado .....	9
4.6	Capacidad de pronóstico.....	11
5	Conclusiones .....	12
6	Bibliografía.....	13
7	Anexos.....	14
7.1	Anexo 1. Comportamiento de las variables utilizadas. Periodo1991-2007.....	14
7.2	Anexo 2. Pruebas para evaluar la capacidad de pronóstico de un modelo.....	15
7.3	Anexo 3. Programas elaboradas para Eviews 6.....	17

# **VALIDACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE PASS THROUGH DEL TIPO DE CAMBIO EN COSTA RICA 1991-2007**

## **1 Introducción**

El Departamento de Investigación Económica es la unidad técnica responsable del proceso de validación y actualización de los diferentes modelos que se utilizan en la División Económica (DE). Este proceso se debe realizar periódicamente tanto a los modelos que actualmente desarrolla y aplica el Departamento, como a aquellos que utilizan otras dependencias de la DE para propósitos específicos.

La labor de validación y actualización de modelos económicos y econométricos pretende que las herramientas que se encuentran a disposición de la DE y de las Autoridades del Banco Central de Costa Rica (BCCR) reflejen criterios teóricos y técnicos contemporáneos. Asimismo, es importante que los modelos desarrollados se adapten a los cambios estructurales y coyunturales de la economía. De esa forma se procura incrementar la capacidad de explicar el comportamiento de la economía y los mecanismos de transmisión de las medidas de política o bien mejorar la capacidad de pronóstico de las variables macroeconómicas.

El presente informe técnico documenta el proceso de actualización y validación del Modelo de *Pass Through* del Tipo de Cambio. Este modelo, estimado en el año 2001 por León, Morera y Ramos<sup>1</sup>, forma parte de la combinación de proyecciones de inflación que utiliza la División Económica.

El proceso de validación considera aspectos teóricos, metodológicos y empíricos, los cuales se presentan en las diferentes secciones del documento. En la primera sección se repasan los elementos de la teoría que sustentan la especificación del modelo.

---

<sup>1</sup> Documento de Investigación DIE-DM/11-2001-DI

La segunda sección describe y evalúa la metodología de estimación, la construcción de variables y el tamaño de la muestra y propone la incorporación de elementos metodológicos que podrían mejorar el desempeño del modelo.

Posteriormente se someten a validación empírica tanto el modelo original como los modelos con las modificaciones propuestas, con los datos actualizados y las consideraciones de cambios estructurales y valores fuera de serie. En esta tercera sección se comprueba que los parámetros estimados sean congruentes con la teoría en cuanto a signo y magnitud. También se presentan las pruebas de diagnóstico y se compara la capacidad de pronóstico dentro de la muestra de los distintos modelos.

En la última sección se mencionan las principales conclusiones generadas en el proceso de validación y se realizan las recomendaciones correspondientes.

## **2 Validación teórica**

El pass through (o efecto traspaso) del tipo de cambio se define como el efecto de una perturbación en el tipo de cambio en la variación de los precios domésticos. Un coeficiente de pass through con valor de cero significa que no existe efecto del tipo de cambio sobre la inflación, mientras que un coeficiente de uno, implica un traspaso total a los precios internos. Teóricamente, la relación entre estas variables se fundamenta en la paridad del poder adquisitivo (PPA) y en los precios relativos de los bienes transables y no transables.

La PPA define el tipo de cambio real entre dos países y es el costo relativo de una canasta de bienes en común (León et al, 2001). Establece que en una economía abierta los precios tienden igualarse entre países. En ese sentido, un cambio en el tipo de cambio nominal ( $E$ ) de un país A, está asociada a un cambio de igual proporción en los precios internos de ese país, esto es un coeficiente de pass through igual a uno.

Sin embargo la evidencia indica que la PPA no se cumple en el corto plazo, debido a las restricciones al comercio, a los costos de transporte y las estructuras no competitivas del mercado. Otro elemento que causa el incumplimiento de la PPA es la existencia de bienes no transables, cuya participación en la economía es un determinante del coeficiente de pass through del tipo de cambio.

## 2.1 *Determinantes del pass through*

El efecto traspaso, según lo ha mostrado la evidencia empírica, no es completo (100%) ni estático en el tiempo ya que existen distintos factores que lo afectan. Dentro de estos factores se encuentra la credibilidad de las políticas dirigidas por el banco central, la indexación de los salarios, el nivel de inflación de la economía, el desalineamiento del tipo de cambio real con respecto a su valor de equilibrio, la evolución de la demanda agregada, la apertura comercial, la volatilidad, magnitud y dirección de las variaciones del tipo de cambio nominal. Los determinantes microeconómicos que lo afectan incluyen el grado de concentración del mercado, la dependencia de insumos importados para la producción, la existencia de bienes domésticos sustitutos de los importados y el aporte nacional sobre el precio final de bienes importados (León et al, 2002).

## 2.2 *Especificación del modelo original*

El modelo de pass through del tipo de cambio que actualmente se utiliza en la combinación de pronósticos de inflación corresponde al especificado en el 2001 por León y otros, definido en la siguiente ecuación:

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1 \dot{e}_{t-n} + \beta_2 q^b_{t-n} + \beta_3 y^b_{t-n} + \beta_4 \pi_{t-n} + \beta_5 aper_{t-n} \quad (1)$$

Donde la inflación ( $\pi_t$ ) está en función de la variación de tipo de cambio nominal ( $\dot{e}$ ), el desalineamiento del tipo de cambio real ( $q^b$ ), la brecha del producto interno bruto real ( $y^b$ ), el grado de apertura de la economía ( $aper$ ) y la inflación rezagada ( $\pi_{t-n}$ ).



En esa oportunidad, el coeficiente de pass through ( $\beta_1$ ) se estimó en 0.16 con dos meses de rezago. También fue calculado un coeficiente de largo plazo, con un valor de 0.55.

Un cambio importante a ser considerado en la presente validación, es el presentado a partir de octubre del 2006 con la adopción del nuevo régimen cambiario<sup>2</sup> y su posible efecto sobre el coeficiente de pass through del tipo de cambio.

### 3 Validación metodológica

En la investigación original se aplicó la técnica de mínimos cuadrados ordinarios para estimar la ecuación (1), utilizando el método AR(1) para corregir los problemas de autocorrelación.

Los principales aspectos metodológicos a evaluar en este modelo son:

**Tamaño de la muestra:** La muestra original comprende observaciones mensuales desde enero de 1991 hasta junio del 2001. En esta validación se extiende la muestra hasta diciembre del 2007 (78 observaciones adicionales). Además, se utiliza una sub muestra comprendida entre enero de 1996 y diciembre del 2007, con el fin de reflejar mejor el comportamiento más reciente de las variables y evitar el efecto del cambio estructural identificado en otras investigaciones.<sup>3</sup> Sin embargo, como se detalla en los resultados, no fue posible ajustar una ecuación de pass through para esta muestra más corta.

**Definición de variables:** Las principales variables del modelo original (inflación y variación cambiaria) fueron definidas como el cambio porcentual anualizado del IPC y el tipo de cambio con respecto a su valor de seis meses adelante. Esta medición brindaba el mejor ajuste con los datos disponibles en ese momento. Sin embargo, la especificación adelantada de estas variables no permite una interpretación económica adecuada de acuerdo con la teoría que sustenta la

---

<sup>2</sup> Se pasa de minidevaluaciones a un régimen de banda cambiaria.

<sup>3</sup> Por ejemplo, en una segunda investigación acerca del pass through del tipo de cambio en Costa Rica, León et al (2002) identifican un cambio estructural entre finales de 1995 y principios de 1996.

investigación. Es por esto que en esta validación se utilizan distintas formas de medir las variables principales, buscando que se ajusten mejor a la especificación teórica del modelo y que además tengan un buen desempeño desde el punto de vista econométrico.

**Rigurosidad en la selección del modelo:** Los modelos propuestos se someten a las pruebas de diagnóstico usuales. Entre los que responden satisfactoriamente a dichas pruebas se analizan los criterios de información para la selección de modelos. Finalmente, y dado que el modelo de pass through del tipo de cambio se utiliza en la combinación de proyecciones de inflación, se analizan distintas mediciones de capacidad de pronóstico de las especificaciones alternativas, para seleccionar aquellas que tengan un mejor desempeño en las proyecciones.

## 4 Validación empírica

### 4.1 Construcción de variables

Las series mensuales de inflación ( $\pi_t$ ) y variación del tipo de cambio ( $\dot{e}$ ) se calculan a partir de la variación del índice de precios al consumidor (IPC) y del tipo de cambio de referencia promedio compra venta respectivamente. Además de la variación interanual, se evaluaron variaciones mensuales, trimestrales, y semestrales, simples y anualizadas, con y sin ajuste por estacionalidad.

El resto de las variables explicativas se construyó de la siguiente forma: La apertura comercial ( $aper$ ), es la razón entre el comercio internacional (exportaciones más importaciones) y el Producto Interno Bruto en dólares para Costa Rica. La brecha del tipo de cambio real ( $q^b$ ), se calcula como la diferencia logarítmica entre el índice del tipo de cambio real (ITCER) y su nivel de tendencia estimado con el filtro de Hodrick y Prescott. Por último, la brecha del producto ( $y^b$ ), se mide como la diferencia logarítmica entre el índice mensual de actividad económica (IMAE) y su nivel de tendencia estimado con el filtro de Hodrick y Prescott. El comportamiento de estas variables en el período de estudio se puede apreciar en los gráficos del anexo 1.

## **4.2 Pruebas de raíz unitaria**

Se realizan pruebas de raíz unitaria para todas las variables del modelo en sus diferentes formas de medición, tanto para la muestra total (enero 1991 a diciembre 2007), como para la submuestra (enero 1996 a diciembre 2007). Mediante la programación de una subrutina para Eviews, se efectuaron las pruebas de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y Phillips-Perron (PP).<sup>4</sup> En los casos en que los resultados de estas pruebas fuesen contradictorios, se realizaron pruebas adicionales.

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria para la muestra completa (1991-2007), indicaron que, con excepción de una, todas las variables evaluadas son estacionarias. La variable que presentó raíz unitaria es la razón de apertura comercial desestacionalizada. En su lugar se utilizó la misma razón de apertura pero sin ajuste por estacionalidad, la cual si es estacionaria.

Dado que para el período completo todas las variables involucradas son estacionarias, se utiliza la estimación por medio de mínimos cuadrados ordinarios sin riesgo de que los resultados respondan a una regresión espuria.

En contraste, las pruebas para la submuestra 1996-2007, muestran evidencias de raíz unitaria en la variación semestral y anual del tipo de cambio. Para descartar que ese resultado fuese producto de un cambio estructural por la adopción del nuevo régimen cambiario, se realizaron las pruebas Perron<sup>97</sup> y Zivot-Andrews de raíz unitaria con cambio estructural. Sin embargo, dichas pruebas también descartan que estas medidas de variación cambiaria sean estacionarias, por lo que no se utilizan en las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios.

---

<sup>4</sup> Todas las subrutinas elaboradas para esta investigación se presentan en el anexo 3.

### 4.3 Reproducción del modelo original

Como punto de partida para la validación, se vuelve a estimar la especificación original de la ecuación 1, pero con los datos actualizados. Como resultado, el coeficiente de traspaso de variaciones del tipo de cambio a la inflación deja de ser significativo, lo mismo que el coeficiente de la brecha del producto. Los residuos de la ecuación estimada no pasan la prueba de normalidad y también se evidencian problemas de autocorrelación y especificación del modelo. El detalle de las estimaciones se presenta en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Resultados de la regresión para el modelo original**

Variable Dependiente: $\pi_{(t-1)}$ (inflación semestral adelantada)			
Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios			
Muestra (Ajustada): 1991M06 2007M08			
Observaciones Incluidas : 187			
	Modelo Original		
	Coefficiente	Estadístico	Prob.
C	0.0632	3.1228	0.0021
$\pi_{(t-1)}$	0.7648	10.8660	0.0000
$e_{(t-2)}$	0.0389	1.1355	0.2576
$q^b$	0.2362	2.0280	0.0440
$y^b_{(t-2)}$	0.0530	1.8234	0.0698
$aper_{(t-4)}$	-0.0501	-2.5131	0.0128
AR(1)	0.4836	4.5314	0.0000
Estadístico Jarque Bera		65.5931	0.0000
R <sup>2</sup>		0.90036	
R <sup>2</sup> Ajustado		0.89718	
Criterio de Información Akaike		-5.35501	
Criterio de Información Schwarz		-5.23752	

#### **4.4 Evaluación de modelos alternativos**

En esta etapa se plantea una serie de variaciones de la ecuación 1, las cuales se especifican con las diferentes variaciones de los precios internos y el tipo de cambio (mensual, trimestral, semestral y anual), en sus formas simples y anualizadas. Asimismo, se consideran todas las combinaciones de 1 a 6 meses de rezago para las diferentes variables de la ecuación y se agrega un ajuste por autocorrelación AR(1). Dichas especificaciones se estiman tanto para la muestra completa (1991-2007), como para la submuestra más reciente (1996-2007), aunque en este último caso no se incorporan las variables que presentaron raíz unitaria.

Todas estas opciones generan tal cantidad de regresiones que hace imposible su procesamiento y análisis de forma individual. Por tal razón, se automatizó este proceso mediante una subrutina para facilitar la selección de modelos (ver anexo 3). De esta forma se generan modelos con todas las posibles combinaciones de variables, rezagos y tamaños de muestra y se extrajo de ellos la información necesaria para su evaluación.

Los criterios para la selección utilizados son:

- Signo del coeficiente congruente con el esperado para cada variable según la teoría económica.
- Una adecuada bondad del ajuste ( $R^2$  elevado).
- La minimización del criterio de información de Akaike para la selección de modelos.
- Resultados satisfactorios en las pruebas de diagnóstico usuales para regresiones con mínimos cuadrados ordinarios.

Del proceso se selecciona un modelo que cumple con todas las especificaciones anteriormente descritas y que se presenta a continuación.

#### 4.5 Modelo seleccionado

El modelo alternativo fue estimado para el período 1991-2007 por medio de mínimos cuadrados ordinarios. La variable dependiente es la inflación semestral y las variables explicativas son las mismas de la ecuación 1, siendo todas significativas al 5%.<sup>5</sup> El detalle de los resultados se presenta en el Cuadro 2.

El coeficiente de pass through, es de 0.06 con 4 meses de rezago y de 0.33 en el largo plazo. Estos resultados evidencian un traspaso de las variaciones del tipo de cambio a los precios domésticos sustancialmente menor al calculado en el 2001 (0.16 y 0.55 en el corto y largo plazo).

**Cuadro 2. Resultados de la estimación del modelo seleccionado**

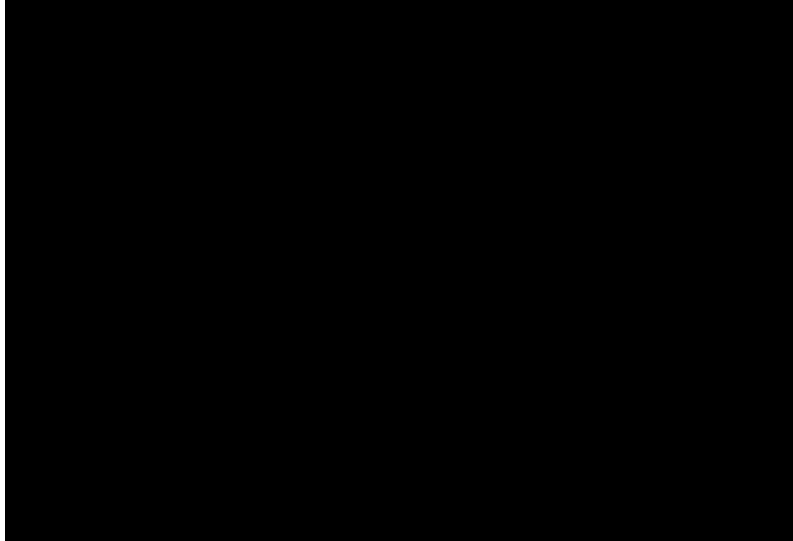
Variable Dependiente: $\pi_6$ (inflación semestral)			
Método: Mínimos Cuadrados			
Muestra (Ajustada): 1991M12 2007M12			
Observaciones Incluidas : 193			
	Modelo Seleccionado		
	Coeficiente	Estadístico	Prob.
<b>C</b>	0.0252	3.9034	0.0001
$\pi_{(t-1)}$ <sup>1</sup>	0.8213	22.3317	0.0000
$e_{(t-4)}$ <sup>2</sup>	0.0588	2.5914	0.0103
$q_{(t-4)}^b$	0.1481	3.8572	0.0002
$y_{(t-3)}^b$	0.1734	1.9866	0.0485
$aper_{(t-3)}$	-0.0233	-3.3070	0.0011
<b>Estadístico Jarque Bera</b>		2.9470	0.2291
<b>R<sup>2</sup></b>		0.9296	
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>		0.9257	
<b>Criterio de Información Akaike</b>		-7.1899	
<b>Criterio de Información Schwarz</b>		-7.0040	

<sup>5</sup> Además, el modelo incluye un ajuste por autocorrelación AR(1) y variables artificiales para controlar por valores fuera de serie identificados al analizar los residuos de la regresión y que se encuentran en meses específicos de los años 1992 y 1995.

Esto evidencia que en los últimos años, la variación cambiaria ha perdido relevancia en la determinación de la inflación en Costa Rica. Lo anterior es particularmente cierto luego del cambio de régimen cambiario en octubre del 2006, cuando se han presentado variaciones negativas del tipo de cambio al tiempo que la inflación medida por el IPC más bien se ve incrementada.

Adicionalmente puede observarse una fuerte inercia inflacionaria, mientras que los efectos sobre la inflación del desalineamiento del tipo de cambio real, la brecha del producto y la apertura comercial son menores con respecto a la estimación del 2001.

Por medio del estadístico Jarque Bera se comprueba la normalidad de los residuos de la regresión. Además, se aplican pruebas de diagnóstico para descartar problemas de autocorrelación, heterocedasticidad y especificación del modelo. Los resultados de estas pruebas fueron satisfactorios y un resumen de los resultados se pueden observar en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Modelo Seleccionado: resultados de las pruebas de diagnóstico**

#### **4.6 Capacidad de pronóstico**

En el Cuadro 4 se resume los resultados de las diferentes pruebas que se realizaron para determinar la capacidad de pronóstico dentro de la muestra para el modelo original y el modelo propuesto en esta validación, ambos estimados para el período 1991-2007.<sup>6</sup> La capacidad de pronóstico del modelo original se presenta con fines comparativos.

**Cuadro 4. Capacidad de Pronóstico de los modelos (1991-2007)**

	Modelo original	Modelo seleccionado
Raíz cuadrada del error cuadrático medio	0.03825	0.013023
Error Absoluto Medio	0.02849	0.010889
Error Porcentual Absoluto Medio	24.04019	19.784030
Coefficiente de la Desigualdad de Theil	0.14131	0.098587
Proporción del sesgo	0.00030	0.001576
Proporción de la varianza	0.45499	0.167318
Proporción de la covarianza	0.54472	0.831106

Todos los indicadores calculados indican que el modelo seleccionado supera la capacidad de pronóstico con respecto al modelo original.

<sup>6</sup> Una descripción de estas pruebas se presenta en el Anexo 2.



## 5 Conclusiones

En la presente validación, se ha logrado especificar un modelo de pass through que mejora la capacidad de pronóstico del modelo original y que además tiene una interpretación económica adecuada, según el marco teórico que lo fundamenta. Dicha especificación, tiene un buen ajuste estadístico y es robusto ante las pruebas de diagnóstico usuales para estimación por mínimos cuadrados ordinarios.

Al evaluar una nueva especificación del modelo y actualizar en más de 6 años el período de estimación, se obtiene un coeficiente de pass through menor y con mayor rezago que el del modelo original estimado por León y otros en el año 2001. Esto evidencia que la variación cambiaria ha perdido relevancia en la determinación de la inflación en Costa Rica, particularmente luego de la modificación del régimen cambiario en octubre del 2006.

Tomando en cuenta el objetivo de mejorar los pronósticos de inflación que realiza el BCCR, se recomienda sustituir de la combinación de proyecciones de inflación, la especificación original del modelo de pass through del tipo de cambio por la presentada en este documento.

Debido a que los regímenes monetario y cambiario de Costa Rica se encuentran en una etapa de transición, los resultados basados en el comportamiento histórico, podrían no reflejar de la mejor forma las relaciones entre las variables en el futuro.

Bajo estas circunstancias, se recomienda realizar actualizaciones frecuentes de este modelo para incorporar la información más reciente, así como complementar los pronósticos con análisis de coyuntura y juicio de experto.

## 6 Bibliografía

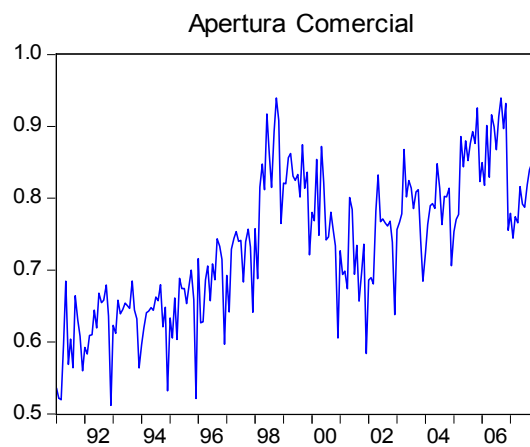
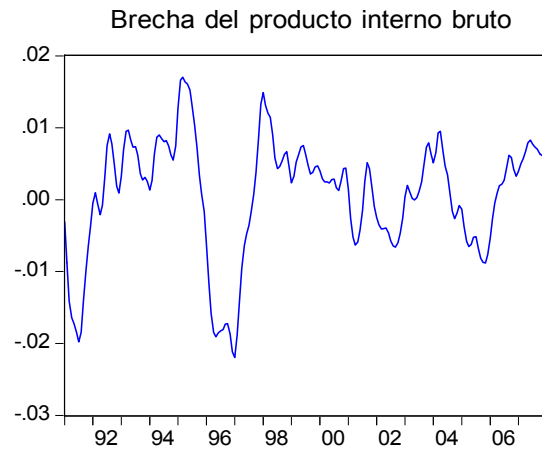
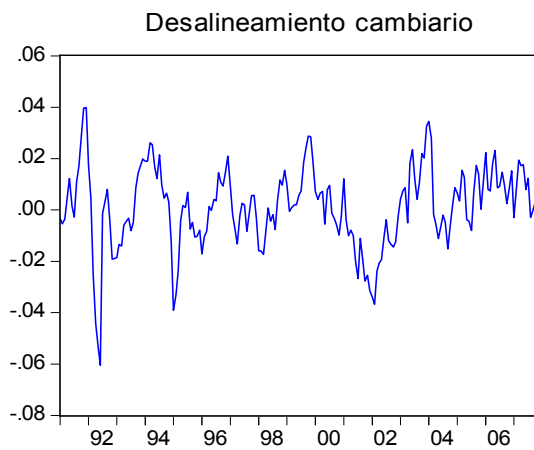
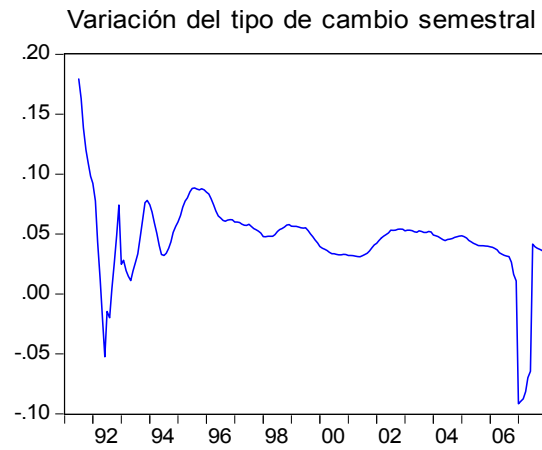
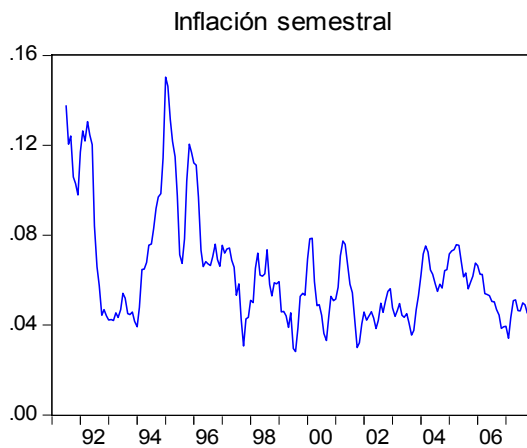
León, Jorge; Ana P. Morera y Welmer Ramos (2001). El Pass through del tipo de cambio: Un análisis para la economía costarricense de 1991 al 2001. Documento de Investigación DIE-DM-11-2001-DI. Banco Central de Costa Rica.

León, Jorge; Bernal Laverde y Rodolfo Durán (2002). Pass through del tipo de cambio en los precios de bienes transables y no transables en Costa Rica. Documento de Investigación DIE-05-2002-DI. Banco Central de Costa Rica.

Quantitative Micro Software (2007) *Eviews 6 User Manual II*.

## 7 Anexos

### 7.1 Anexo 1. Comportamiento de las variables utilizadas. Periodo 1991-2007



## 7.2 Anexo 2. Pruebas para evaluar la capacidad de pronóstico de un modelo

El Software de Eviews posee las siguientes pruebas

### Raíz cuadrada del error cuadrático medio.

$$\sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h} \quad (0.1)$$

### Error absoluto medio

$$\sum_{t=T+1}^{T+h} |\hat{y}_t - y_t| / h \quad (0.2)$$

### Error porcentual absoluto medio

$$100 \sum_{t=T+1}^{T+h} \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right| / h \quad (0.3)$$

### Coefficiente de la desigualdad de Theil

$$\frac{\sqrt{\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}}{\sum_{t=T+1}^{T+h} \hat{y}_t^2 / h + \sum_{t=T+1}^{T+h} y_t^2 / h} \quad (0.4)$$

Las primeras dos dependen de la escala de la variable dependiente y deberían ser usadas como una medida relativa para comparar pronósticos para las mismas series a través de diferentes modelos. Un modelo con menor error posee su capacidad de pronóstico será mejor.

La medida del error porcentual al ser una medida proporcional no depende de la escala como las anteriores. Al calcular el error en términos porcentuales permite comparar los diferentes modelos para pronóstico.

El coeficiente de la desigualdad de Theil posee también una escala invariante y sus valores oscilan entre 0 y 1, donde el cero implica un ajuste perfecto.

La media del error cuadrático medio puede ser descompuesta como

$$\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h = \left( \left( \sum \hat{y}_t / h \right) - \bar{y} \right)^2 + (s_{\hat{y}} - s_y)^2 + 2(1-r)s_{\hat{y}}s_y \quad (0.5)$$

Donde  $\sum \hat{y}_t / h, \bar{y}, s_{\hat{y}}, s_y$  son la media y las desviaciones estándar (o sesgos) de  $\hat{y}_t$  y  $y$  y  $r$  es la correlación entre  $\hat{y}_t$  y  $y$ .

Las proporciones están definidas como:

### Proporción del sesgo

$$\frac{\left( \left( \sum \hat{y}_t / h \right) - \bar{y} \right)^2}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h} \quad (0.6)$$

Nos dice que tan alejado está la media de los pronósticos de la media de los valores observados

### Proporción de varianza

$$\frac{(s_{\hat{y}} - s_y)^2}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h} \quad (0.7)$$

Dice que tan lejos está la variación de los pronósticos a la de los valores observados

### Proporción de la covarianza

$$\frac{2(1-r)s_{\hat{y}}s_y}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h} \quad (0.8)$$

Dado que (1.6), (1.7) y (1.8) juntos deberían de sumar 1, la proporción de la varianza debería de ser la diferencia. Se espera un buen pronóstico cuando la proporción de la varianza y del sesgo son pequeñas y la mayoría del sesgo se concentra en la proporción de la covarianza.

### 7.3 Anexo 3. Programas elaboradas para Eviews 6

```
*****  
'PROGRAMA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE SERIES PASS THROUGH LINEAL  
'30 mayo 2007. DCR-BLM. DIE-BCCR  
*****
```

```
*****  
'LEER LOS DATOS  
*****
```

```
smpl @all  
read(t=xls b2) pass-throug_actualizado.xls 9
```

```
*****  
'TRANSFORMAR VARIABLES  
*****
```

```
'Apertura  
genr pib_dol = pib_nominal/tcn  
genr apert = (x+m)/pib_dol
```

```
*****  
'DESESTACIONALIZACIÓN:  
*****
```

```
'ITCER  
itcer.tramoseats(save= sa trd) itcer
```

```
'PIB REAL  
pib_real.tramoseats(save= sa trd) pib_real
```

```
'Apertura (corriente)  
apert.tramoseats(save= sa trd) apert
```

```
'IPC  
ipc.tramoseats(save= sa trd) ipc
```

```
*****  
'BRECHAS  
*****
```

```
'PARA LA BRECHA DEL PRODUCTO SE UTILIZA LA BRECHA DEL IMAE SIN INTEL  
*****
```

```
'Filtro HP para el itcer
```

```
hpf(14500) itcer_trd itcer_trd_hp
```

```
'Gap del itcer  
genr gap_itcer_trd=log(itcer_trd)-log(itcer_trd_hp)  
genr gap_itcer = log(itcer)-log(itcer_trd_hp)
```

```
*****  
'Diferentes medidas de inflación y devaluación  
*****
```

```
genr inf_6_ad = (ipc(6)/ipc)-1  
genr inf_6_ad_anu = ((1+inf_6_ad)^2)-1
```

```
for %n 1 3 6
```

```
genr inf_{%n} = (ipc-ipc(-{%n}))/ipc(-{%n})
genr inf_{%n}_sa = (ipc_sa-ipc_sa(-{%n}))/ipc_sa(-{%n})
genr dev_{%n} = (tcn-tcn(-{%n}))/tcn(-{%n})
genr inf_{%n}_anu = ((1+inf_{%n})^(12/{%n}))-1
genr inf_{%n}_sa_anu = ((1+inf_{%n}_sa)^(12/{%n}))-1
genr dev_{%n}_anu = ((1+dev_{%n})^(12/{%n}))-1
genr dev_{%n}_sa_anu = ((1+dev_{%n}_sa)^(12/{%n}))-1
next
```

```
%n = "12"
genr inf_{%n} = (ipc-ipc(-{%n}))/ipc(-{%n})
genr dev_{%n} = (tcn-tcn(-{%n}))/tcn(-{%n})
```

```
*****
'PROGRAMA PARA REALIZAR PRUEBAS DE RAIZ UNITARIA
'12-mayo-05 BLM. DIE-BCCR
*****
```

```
'Programa para Realizar Pruebas de Raíz Unitaria
'12-mayo-05 BLM
```

```
'PRUEBAS PARA SAMPLE 1991 A 2007
SMPL 1991M1 2007M12
```

```
'INDIQUE EL NUMERO DE VARIABLES QUE DESEA PROBAR
!n = 22
```

```
'DESPUES DE for %v INGRESE LA LISTA DE VARIABLES SEPARADAS POR ESPACIOS
'ESTA MISMA LISTA HAY QUE COPIARLA MAS ABAJO
```

```
!ru = 1
```

```
for %met adf pp
```

```
for %v inf_1 inf_3 inf_6 inf_12 inf_6_anu inf_1_sa inf_3_sa inf_6_sa inf_6_sa_anu dev_1 dev_3 dev_6 dev_12
dev_6_anu dev_1_sa dev_3_sa dev_6_sa dev_6_sa_anu apert apert_sa gap_itcer gap_imae_si
```

```
for %esp none const trend
'freeze(ru_{%v}_{%met}_{%esp}) {%v}.uroot({%met}, {%esp})
freeze(rua!ru) {%v}.uroot({%met}, {%esp})
!ru = !ru + 1
next
next
next
```

```
'Definir la tabla de resultados
table(!n*3)+2,4) RaizUnitaria91_07
setcolwidth(RaizUnitaria91_07,1,20)
setcolwidth(RaizUnitaria91_07,2,15)
setcell(RaizUnitaria91_07,1,1,"Probailidad de I(1)")
setcell(RaizUnitaria91_07,2,1,"Variable")
setcell(RaizUnitaria91_07,2,2,"Especificación")
setcell(RaizUnitaria91_07,2,3,"ADF")
setcell(RaizUnitaria91_07,2,4,"PP")
RaizUnitaria91_07.setlines(2) +b
RaizUnitaria91_07.setlines(a) +r
```

```
RaizUnitaria91_07.setlines(b) +r
RaizUnitaria91_07.setlines(c) +r
for !f = 1 to !n
  !fila = !f*3
  setcell(RaizUnitaria91_07,!fila,2,"SCST")
next
for !f = 1 to !n
  !fila = (!f*3)+1
  setcell(RaizUnitaria91_07,!fila,2,"CCST")
next
for !f = 1 to !n
  !fila = (!f*3)+2
  setcell(RaizUnitaria91_07,!fila,2,"CCCT")
  RaizUnitaria91_07.setlines(a!fila,d!fila) +b
next
!f = 3
```

'AQUI HAY QUE VOLVER A COPIAR LA LISTA DE VARIABLES

```
for %v inf_1 inf_3 inf_6 inf_12 inf_6_anu inf_1_sa inf_3_sa inf_6_sa inf_6_sa_anu dev_1 dev_3 dev_6 dev_12
dev_6_anu dev_1_sa dev_3_sa dev_6_sa dev_6_sa_anu apert apert_sa gap_itcer gap_imae_si
```

```
  setcell(RaizUnitaria91_07,!f,1,%v)
  !f = !f+3
next
```

'Copiar en la tabla resumen

```
!f = 3
for !tb = 1 to !n*3
  setcell(RaizUnitaria91_07,!f,3,rua!tb(7,5))
  !f = !f + 1
next
!f = 3
for !tb = (!n*3)+1 to !n*6
  setcell(RaizUnitaria91_07,!f,4,rua!tb(7,5))
  !f = !f+1
next
```

```
*****
'PROGRAMA PARA LA OBTENCIÓN DEL REZAGO OPTIMO
'30 mayo 2007. DCR-BLM. DIE-BCCR
*****
```

'Programa para buscar combinación óptima de rezagos

```
table(57625, 24) salida
setcell(salida,1,1,"INF_")
setcell(salida,1,2,"R_INF")
setcell(salida,1,3,"R_DEV")
setcell(salida,1,4,"R_GITCER")
setcell(salida,1,5,"R_GPIB")
setcell(salida,1,6,"R_APERT")
setcell(salida,1,7,"C_CONST")
setcell(salida,1,8,"C_INF")
setcell(salida,1,9,"C_DEV")
setcell(salida,1,10,"C_GITCER")
setcell(salida,1,11,"C_GPIB")
setcell(salida,1,12,"C_APERT")
```



```
setcell(salida,1,13,"C_DUM")
setcell(salida,1,14,"C_AR1")
setcell(salida,1,15,"T_CONST")
setcell(salida,1,16,"T_INF")
setcell(salida,1,17,"T_DEV")
setcell(salida,1,18,"T_GITCER")
setcell(salida,1,19,"T_GPIB")
setcell(salida,1,20,"T_APERT")
setcell(salida,1,21,"T_DUM")
setcell(salida,1,22,"T_AR1")
setcell(salida,1,23,"RCUAD")
setcell(salida,1,24,"AKAI")
```

```
!fila = 1
for %n 1 3 '6 '12
for !rinf = 1 to 6
for !rdev = 0 to 6
for !ritcer = 0 to 6
for !rplib = 0 to 6
for !rapert = 0 to 6
```

```
!fila = !fila+1
```

```
setcell(salida,!fila,1,%n)
setcell(salida,!fila,2,!rinf,0)
setcell(salida,!fila,3,!rdev,0)
setcell(salida,!fila,4,!ritcer,0)
setcell(salida,!fila,5,!rplib,0)
setcell(salida,!fila,6,!rapert,0)
```

```
equation eq_inf.ls inf_{%n} c inf_{%n}{-!rinf} dev_{%n}{-!rdev} gap_itcer(-!ritcer) gap_imaesi(-!rplib) apert(-!rapert)
d{%n} AR(1)
```

```
SCALAR C_CONST = @COEFS(1)
SCALAR C_INF = @COEFS(2)
SCALAR C_DEV = @COEFS(3)
SCALAR C_GITCER = @COEFS(4)
SCALAR C_GPIB = @COEFS(5)
SCALAR C_APERT = @COEFS(6)
'SCALAR C_DUM = @COEFS(7)
SCALAR C_AR1 = @COEFS(8)
SCALAR T_CONST = @TSTATS(1)
SCALAR T_INF = @TSTATS(2)
SCALAR T_DEV = @TSTATS(3)
SCALAR T_GITCER = @TSTATS(4)
SCALAR T_GPIB = @TSTATS(5)
SCALAR T_APERT = @TSTATS(6)
'SCALAR T_DUM = @TSTATS(7)
SCALAR T_AR1 = @TSTATS(8)
SCALAR RCUAD = @R2
SCALAR AKAI = @AIC
```

```
setcell(salida,!fila,7,C_CONST,4)
setcell(salida,!fila,8,C_INF,4)
setcell(salida,!fila,9,C_DEV,4)
setcell(salida,!fila,10,C_GITCER,4)
setcell(salida,!fila,11,C_GPIB,4)
setcell(salida,!fila,12,C_APERT,4)
```

```
'setcell(salida,!fila,13,C_DUM,4)
setcell(salida,!fila,14,C_AR1,4)
setcell(salida,!fila,15,T_CONST,4)
setcell(salida,!fila,16,T_INF,4)
setcell(salida,!fila,17,T_DEV,4)
setcell(salida,!fila,18,T_GITCER,4)
setcell(salida,!fila,19,T_GPIB,4)
setcell(salida,!fila,20,T_APERT,4)
'setcell(salida,!fila,21,T_DUM,4)
setcell(salida,!fila,22,T_AR1,4)
setcell(salida,!fila,23,RCUAD,4)
setcell(salida,!fila,24,AKAI,4)
```

```
next
next
next
next
next
next
next
```

```
stop
```