

INFLACIÓN Y DEVALUACIÓN: UN ESTUDIO DE CAUSALIDAD

Marcela Montero Lizano¹

ÍNDICE

Resumen . . . . .	.47
Summary . . . . .	.48
Introducción . . . . .	.48
Marco Teórico . . . . .	.49
Generalidades . . . . .	.49
Modelo Inflación>Devaluación: . . . . .	.50
Modelo Devaluación>Inflación: . . . . .	.50
Materiales y Métodos . . . . .	.51
Metodología de Análisis . . . . .	.52
Resultados . . . . .	.52
Análisis Descriptivo . . . . .	.52
Análisis de Causalidad . . . . .	.54
Análisis del Modelo Inflación> Devaluación . . . . .	.55
Análisis del Modelo Devaluación> Inflación . . . . .	.58
Conclusiones . . . . .	.61
Bibliografía . . . . .	.61
Anexo . . . . .	.63

RESUMEN

Se estudió, por medio de un análisis de causalidad y dos modelos de regresión, la relación entre la inflación interanual y la devaluación interanual de Costa Rica, dentro del espacio de tiempo de abril del 2004 a abril del 2009. Para esto se tomó en cuenta el índice de productos al consumidor de productos transables, y se controló por medio de las importaciones y exportaciones interanuales de este país. Además, se estudiaron las diferencias para el periodo en que existía un régimen de minidevaluaciones contra el sistema de bandas cambiarias. Los resultados obtenidos indican que las devaluaciones causan la inflación, un aumento de un 1% en la depreciación del colón produce una disminución de 0.49% en la inflación interanual de productos transables. Por otro

1 Bachiller en Estadística (2007) y estudiante de último semestre de la Maestría Académica en

Estadística, ambos de la Universidad de Costa Rica.
marmontero@bancobcr.com o falemml@gmail.com

lado, se encontró que el sistema de bandas ayuda a disminuir tanto la inflación (-3%), como la devaluación (-1%).

PALABRAS CLAVE: INFLACIÓN, DEVALUACIÓN, PRUEBA DE WIENER-GRANGER, POLÍTICA CAMBIARIA, ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO.

SUMMARY

The association between inflation and devaluation in Costa Rica was studied through analysis of causation and two regression models, from April 2004 to April 2009. For this purpose, it was taken into account the consumer traded products index, which was controlled against imports and exports of this country. In addition, the differences between the period in which there was a mini-devaluation policy in the face of a system of exchange band rates, was also studied. The results indicate that devaluation causes inflation, an increase of 1% in the depreciation of the colon leads to a decrease of 0.49% on the inflation of tradeable goods. Furthermore, it was found that the band system helps to reduce both inflation (-3%) and devaluation (-1%).

KEY WORDS: INFLATION, DEVALUATION, WIENER-GRANGER TEST, EXCHANGE POLITICS, TIME SERIES ANALYSIS.

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2005, la Junta Directiva del BCCR decidió modificar el esquema de política monetaria, que anteriormente se caracterizaba por el control de agregados monetarios, a un esquema fundamentado en metas de inflación, con lo que consecuentemente establece una serie de acciones estratégicas para esta transición. Con este nuevo objetivo, se definió que es necesario recuperar la capacidad de hacer política monetaria para controlar la inflación, lo que requiere necesariamente abandonar la fijación cambiaria².

Por lo tanto, durante las primeras etapas del nuevo esquema de inflación la variabilidad del tipo de cambio estaría acotada por una banda. Por esto, en octubre del 2006 el BCCR decidió flexibilizar el régimen cambiario, sustituyendo el esquema de minidevaluaciones por un sistema de banda cambiaria.

Al ser Costa Rica una economía pequeña y abierta, la inflación contiene un elemento importado (tipo de cambio), que dependerá, en primera instancia, de la participación de los

bienes transables en la canasta del índice de precios al consumidor, y del comportamiento de los precios (expresados en moneda extranjera) de los bienes importados³. Es decir, en este modelo la inflación importada se expresa teóricamente como una combinación lineal de la inflación internacional y de la expectativa de crecimiento en el tipo de cambio nominal⁴. Dado lo anterior, BCCR pretende mantener una política cambiaria neutral con el fin de no afectar la competitividad de los sectores productivos y evitar la importación masiva de bienes producidos en el extranjero que venga a provocar inestabilidades en nuestra balanza de pagos⁵.

A partir de esto, se tomó como objetivo de esta investigación “*Estudiar la existencia de una posible relación causal, desde el punto de vista estadístico, entre la inflación y el tipo de cambio en Costa Rica, tomando en cuenta los cambios de política cambiaria sobrellevados en octubre del 2006 por el BCCR*”.

2 Muñoz E. 2008.

3 Muñoz E. 2006.

4 Muñoz E. 2006.

5 Calderón A. 2005.

Para llevar a cabo el trabajo se utiliza como fuentes de datos al Banco Central de Costa Rica (BCCR) y la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECM-CA). El periodo de análisis comprende desde abril del 2004 y hasta abril del 2009, para un total de 61 observaciones mensuales para cada variable en estudio.

MARCO TEÓRICO

En las condiciones económicas en las que se encuentra el mundo en la actualidad, la incertidumbre sobre lo que puede o no pasar ha logrado generar desconfianza en la sociedad para consumir o invertir. El presidente del Banco Central de Costa Rica, Francisco de Paula Gutierrez, opinó en Marzo 2009⁶ que si hay una desaceleración de la inflación este año, las tasas de interés podrán bajar, sobre todo si la expectativa de devaluación es el techo de la banda cambiaria que rige la política monetaria del país, tal y como se muestra en la Figura 1. Esta figura muestra como un aumento de la tasa de interés y de la renta serían consecuencia de una alta inflación, mas de una apreciación de la moneda. Mientras que, por lo contrario,

la disminución de los precios y la depreciación de la moneda causarían bajas tasas de interés y baja renta.

Existen varias teorías que explican las causas de la inflación, en este artículo se analizará la teoría que explica como la depreciación causa un aumento en los precios, generando inflación. Y en la contra parte, se analizará si esta relación es más bien la opuesta, es decir que es la inflación la que causa la que el valor del dinero del país con respecto al dólar disminuya.

GENERALIDADES

La inflación se puede definir como el crecimiento continuo y generalizado de los precios de los bienes y servicios existentes en una economía. Es decir, es el movimiento persistente al alza del nivel general de precios o disminución del poder adquisitivo del dinero⁷.

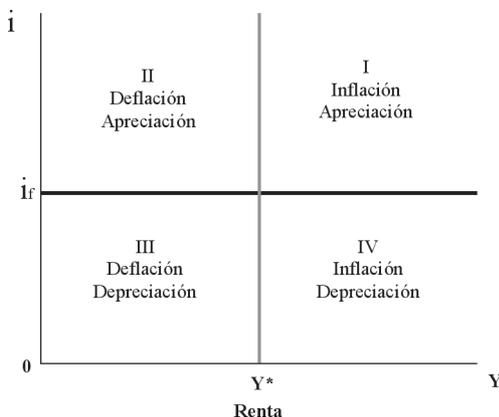
En general, la inflación genera costos de gran importancia en la sociedad, entre estos se encuentran:

- Alteración del valor real de los activos cuyo valor nominal es fijo, y por lo tanto se da una pérdida del poder adquisitivo.
- Los tipos de intereses nominales aumentan por la presión de los prestamistas.
- Efectos sobre la distribución de rentas a aquellos individuos que reciben rentas fijas.
- Los productos transables perderán competitividad reduciendo así las exportaciones.

Por otro lado, la devaluación es la inflación del valor nominal de una moneda corriente frente a otras monedas extranjeras⁸. Dos monedas cumplen la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) cuando con una unidad de moneda nacional se puede comprar el mismo bien en dos países distintos, es decir la PPA es la relación entre los niveles de precios en dos países y el tipo de cambio entre sus monedas⁹.

FIGURA 1

AJUSTE DEL TIPO DE CAMBIO Y LOS PRECIOS



Fuente: Dornbush, R. 1999.

6 La Nación, 6 de abril 2009.

7 Mueller, I. 1997.

8 Cowan K. 1997.

9 Samuelson, P.A. 1996.

Sin embargo, esta relación es pocas veces equivalente entre dos países, sobre todo ante el entorno de desigualdad en el que se enfrenta el mundo el día de hoy.

A continuación se explican las dos teorías que se estarán poniendo a prueba en este artículo:

MODELO INFLACIÓN>DEVALUACIÓN

Esta teoría explica que la inflación se produce cuando la demanda de bienes y servicios supera a la oferta de los mismos. Por lo tanto, un incremento en la demanda agregada, genera un exceso de demanda sobre la capacidad de producción de la economía que resulta en un incremento de los precios¹⁰.

La tasa de cambio de una moneda es una expresión del valor del dinero de un país sobre el dinero de otro país. En este caso, es la expresión del valor del colón sobre el dólar estadounidense. En términos generales, el tipo de cambio es el resultado del cociente del nivel general de precios de un país respecto al otro¹¹. Por lo tanto, al aumentar los precios en Costa Rica (inflación) con respecto a los precios de E.U.A, habría un aumento en el tipo de cambio.

A este procedimiento del aumento del precio por monetización del déficit se lo considera como un impuesto inflacionario ya que los poseedores de dinero pierden su poder adquisitivo.

DIAGRAMA CAUSAL 1



10 Dornbush, R. 1999.

11 Calderón A., 2005.

A corto plazo, los tipos de cambio determinados por el mercado tienden a experimentar grandes fluctuaciones cuando varían los tipos de interés, ante acontecimientos extraordinarios o cuando cambian las expectativas. Sin embargo, a largo plazo, se cree que los tipos de cambio son determinados por los precios relativos de los bienes en los países. El modelo ideal podría ser la *ley de un solo precio*, en la cual el costo de un bien en un país es el mismo en cualquier otro mercado. Por lo tanto, en un mercado libre, el tipo de cambio tiende a igualar el costo de compra de los bienes comerciados en el interior con los comerciados en el extranjero¹².

Según el diagrama causal 1, se puede obtener una visión más clara de la relación que se quiere estudiar, es decir, la causalidad de la devaluación a través de la inflación, tomando en cuenta las importaciones y exportaciones totales, y además, el cambio en la política cambiaria por parte del BCCR.

MODELO DEVALUACIÓN>INFLACIÓN

Esta teoría explica que bajo un régimen de tipo de cambio, la devaluación de la moneda genera inflación por tres vías diferentes¹³:

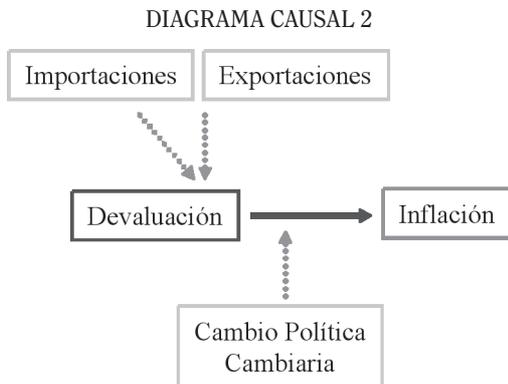
1. Precios de bienes finales importados.
2. Precios de bienes domésticos transables.
3. Precios de bienes intermedios que recaen sobre los costos de producción internos.

Es decir, encontrándose en una economía abierta como la costarricense, donde se depende en gran parte de bienes importados, un aumento en el costo de estos bienes debido a la devaluación del colón, produce un aumento en los precios, lo que genera un aumento en la inflación.

El diagrama causal viene a ser igual que el anterior, excepto por la relación principal entre devaluación e inflación, ya que en este caso se quiere encontrar si la primera puede ser causa de la segunda.

12 Samuelson, P.A. 1996.

13 Mueller, I. 1997.



Al analizar las condiciones de la inflación ante la devaluación, se encuentran varios determinantes, entre ellos¹⁴:

- Grado de apertura: un mayor grado genera mayor incidencia en los precios.
- Inflación inicial: ante expectativas de una inflación alta hay una tendencia a aumentar precios por incremento de costos.
- La estructura de precios puede influir en el ajuste de ciertos precios debido a la depreciación, es decir, aquellos donde influye el dólar.

En países que son tomadores de precios internacionales y cuyo sistema cambiario es flexible, como Costa Rica, es común, que los movimientos internos son explicados en buena medida por el comportamiento del tipo de cambio. Es decir, la devaluación de la moneda se traslada a fluctuaciones en los precios internos lo cual conlleva a un ajuste inflacionario¹⁵.

MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo con los diagramas causales antes expuestos, se considerarán cuatro variables con el fin de analizar las diferencias y la causalidad entre ambos modelos. Se tomarán datos a partir de abril del 2004 hasta abril del 2009.

14 Mueller, I. 1997.

15 Calderón A., 2005.

- **Inflación Interanual:** se obtendrá a partir del cálculo del Índice de Precios al Consumidor de productos transables, ya que son estos los que pueden influenciar en las variables como la devaluación, importaciones y exportaciones. La Inflación se calculará a partir de los datos del Banco Central de Costa Rica de la siguiente manera:

$$\Pi_i = \frac{IPC_i}{IPC_{i-12}} - 1$$

Donde:

Π_i = Inflación interanual del mes i.

IPC_i = Índice de Precios al Consumidor de productos transables del mes i.

IPC_{i-12} = Índice de Precios al Consumidor de productos transables del mes i-12.

- **Devaluación Interanual:** Para este caso, se tomó el promedio del tipo de cambio de compra y de venta mensual, tomando solamente los días hábiles de cada mes. A partir de este dato se calcula la devaluación interanual tomando el tipo de cambio del mes i entre el tipo de cambio del mes 1+12.

$$TC_i = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n TCC_k + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n TCV_k \right]$$

Donde:

TC_i = Promedio del Tipo de Cambio de compra y venta del mes i.

TCC_i = Tipo de Cambio de compra del día k.

TCV_i = Tipo de Cambio de venta del día k.

$$DI_i = \frac{TC_i}{TC_{i-12}} - 1$$

Donde:

DI_i = Devaluación interanual del mes i.

TC_i = Promedio del Tipo de Cambio de compra y venta del mes i.

TC_{i-12} = Promedio del Tipo de Cambio de compra y venta del mes i-12.

Es importante mencionar que, dado que hubo un cambio en la política del tipo de cambio por parte del Banco Central de Costa Rica

a partir de Octubre del 2006, se tomarán 30 datos antes de este evento (abril 2004), y el último dato será el de abril 2009. A partir de esto, se tomará en cuenta también una variable dicotómica que tome en cuenta el cambio de política con el fin de controlar posibles diferencias sustantivas entre los datos entre estas dos políticas.

- **Importaciones:** se calculará las importaciones interanuales a partir de los datos del BCCR de las importaciones de bienes CIF totales de la siguiente manera:

$$MI_i = \frac{m_i}{m_{i-12}} - 1$$

Donde:

MI_i = Importaciones interanuales del mes i.

m_i = Importaciones de bienes CIF totales del mes i.

m_{i-12} = Importaciones de bienes CIF totales del mes i-12.

- **Exportaciones:** de la misma manera, se calculará las exportaciones interanuales a partir de los datos del BCCR de las exportaciones de bienes FOB totales de la siguiente manera:

$$XI_i = \frac{x_i}{x_{i-12}} - 1$$

Donde:

XI_i = Exportaciones interanuales del mes i.

x_i = Exportaciones de bienes FOB totales del mes i.

x_{i-12} = Exportaciones de bienes FOB totales del mes i-12.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Se analizarán los diagramas propuestos a partir de metodologías de series de tiempo, utilizando herramientas como correlogramas para definir si es necesario utilizar rezagos de las variables en ambos casos. Además, se analizará la estacionariedad de las series y la variación a través del tiempo de las mismas a través de la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller.

Por otro lado, con el fin de estudiar causalidad, se utilizará el test de causalidad de Wiener-Granger, donde se estudia si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable. Este test calcula regresiones bivariadas de los pares de variables y prueba la hipótesis nula de que X no causa Y y Y no causa X, explicándolo a través de valores pasados y observando si adicionar valores rezagados puede mejorar la explicación de una variable en otra. Como se muestra en las siguientes ecuaciones¹⁶:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_n y_{t-n} + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_n x_{t-n} + \varepsilon_t$$

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_n x_{t-n} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_n y_{t-n} + \varepsilon_t$$

Wiener-granger utiliza una prueba de Chi-cuadrado para comprobar la hipótesis nula. Un resultado significativo de esta prueba demostraría la causalidad en el sentido que se esté probando ($X < Y$ o $X > Y$).

RESULTADOS

Análisis descriptivo

Como se mencionó anteriormente, se analizarán datos a partir del abril del 2004 hasta abril del 2009, con el fin de tener una base suficientemente grande y al mismo tiempo analizar el efecto del cambio de política cambiaria en octubre del 2006.

En el gráfico 1 se puede observar como el valor del Índice de Precios al Consumidor (de productos transables) ha mantenido en este período un crecimiento aproximadamente lineal y constante con variaciones interanuales por encima del 5% y debajo del 20%. Para abril del 2004, el IPC era de apenas 72.5, mientras que el último dato resultó en 117.3, 1.6 veces más que hace cinco años.

Por otro lado, en el gráfico 2, se puede observar el comportamiento del tipo de cambio tanto antes como después del cambio de política cambiaria. Antes de este cambio, el tipo de

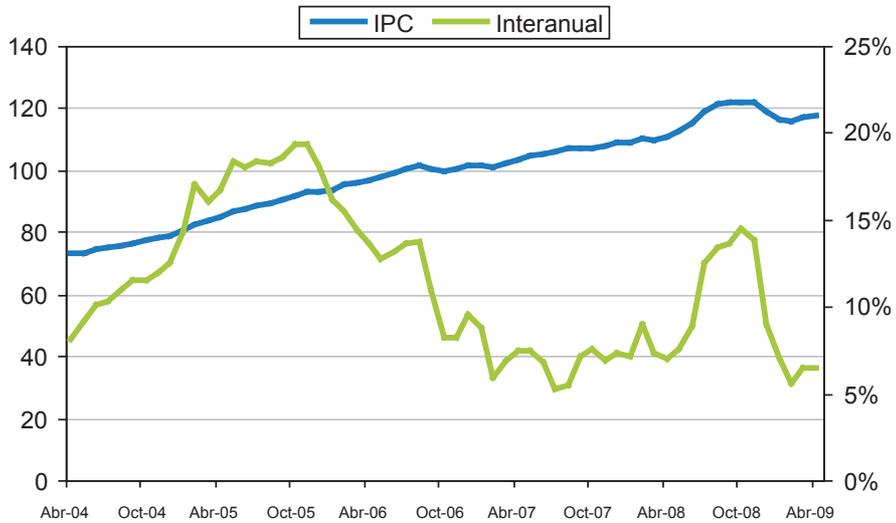
16 Eviews Help Topics, v.4.1.

cambio tenía un crecimiento lineal que variaba entre 5% y 10% interanualmente. Sin embargo, a partir del cambio de minidevaluaciones

a banda cambiaria, el comportamiento tiene fluctuaciones que van desde -5% hasta 15%, siendo el tipo de cambio mínimo de 490 colones

GRÁFICO 1

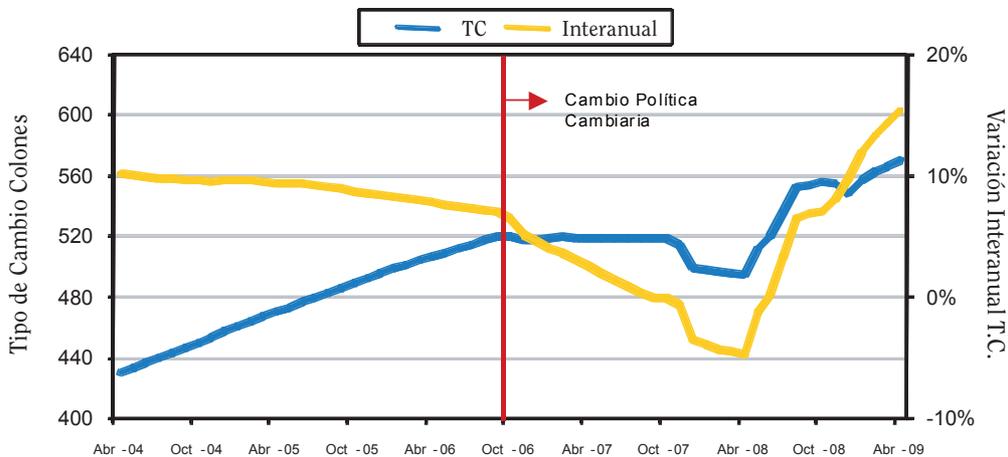
COSTA RICA. ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR DE PRODUCTOS TRANSABLES Y SU VARIACIÓN INTERANUAL. ABRIL 2004 A ABRIL 2009



Fuente: Banco Central de Costa Rica. <http://www.bccr.fi.cr/>

GRÁFICO 2

COSTA RICA. TIPO DE CAMBIO DE REFERENCIA DEL DÓLAR DE EUA Y SU VARIACIÓN INTERANUAL. ABRIL 2004 A ABRIL 2009



Fuente: Cálculo mensual a partir del promedio del tipo de cambio de compra y de venta de referencia del Banco Central de Costa Rica.

y el máximo de 570. Esto confirma aún más la necesidad de utilizar la variable dicotómica para diferenciar entre las dos políticas.

Por su parte, las exportaciones de Costa Rica han variado entre los 500 y 1000 millones de dólares durante los últimos cinco años,

siendo las exportaciones siempre menores que las importaciones. Estas últimas han mostrado mayor variación sobre todo en el último año. Los montos de importaciones mensuales se han observado desde 600 hasta 1600 millones de dólares en este período. (Ver gráfico 3)

GRÁFICO 3

COSTA RICA. EXPORTACIONES E IMPORTACIONES TOTALES Y SU VARIACIÓN INTERANUAL.
ABRIL 2004 A ABRIL 2009



Fuente: Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA). <http://www.secmca.org/>

ANÁLISIS DE CAUSALIDAD

Por medio de la prueba de Causalidad de Granger se analizó cuáles variables independientes causan las dos variables dependientes, inflación interanual y devaluación interanual. Esta prueba estudia la posibilidad de que una variable cause la otra por medio de rezagos de la variable independiente. Por lo tanto, se estudiaron las variables rezagadas desde uno hasta 12 periodos.

Los valores que se muestran en la Tabla 1 representan las probabilidades del valor F-estadístico para la hipótesis nula de que la variable X no causa Y. Las probabilidades en fondo más oscuro son aquellas cuyas pruebas resultaron significativas con un alfa de 0.05.

Para el caso de la devaluación interanual como variable independiente, tanto las exportaciones e importaciones interanuales como el cambio de política causan esta variable. Las

exportaciones resultaron significativas desde el primer rezago hasta el cuarto, mientras que las importaciones también resultaron significativas en 2, 3, 4, 10 y 11 rezagos. El cambio de política causa la devaluación en el mes en que este es dado, así lo confirma la prueba que dio significativa para esta variable solamente en el primer rezago. Estas relaciones son importantes para modelar la ecuación final, sin embargo la relación de causalidad que se está estudiando es si la inflación interanual causa la devaluación interanual, la cual no resultó significativa en ninguno de los rezagos.

Por otro lado, tomando la inflación interanual como variable independiente, la situación resulta muy distinta, ya que solamente la devaluación interanual y las importaciones interanuales resultaron significativas, la primera a partir del sexto rezago y la segunda en

TABLA
RESULTADO DE LA PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Hipótesis Nula	Rezagos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inflación Interanual no causa Devaluación Interanual	0.84	0.71	0.24	0.40	0.38	0.06	0.08	0.15	0.20	0.38	0.35	0.46
Exportaciones Interanuales no causa Devaluación Interanual	0.01	0.01	0.03	0.05	0.09	0.12	0.25	0.20	0.32	0.25	0.23	0.28
Importaciones Interanuales no causa Devaluación Interanual	1.00	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.07	0.06	0.11	0.03	0.04	0.08
Cambio de Política no causa Devaluación Interanual	0.03	0.44	0.71	0.84	0.93	0.96	0.96	0.97	0.95	0.80	0.76	0.73
Devaluación Interanual no causa Inflación Interanual	0.92	0.90	0.80	0.93	0.26	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exportaciones Interanuales no causa Inflación Interanual	0.72	0.94	0.91	0.70	0.82	0.93	0.86	0.46	0.75	0.84	0.48	0.51
Importaciones Interanuales no causa Inflación Interanual	0.07	0.23	0.40	0.04	0.11	0.19	0.40	0.30	0.53	0.69	0.67	0.79
Cambio de Política no causa Inflación Interanual	0.16	0.21	0.33	0.35	0.24	0.17	0.30	0.43	0.30	0.17	0.35	0.09

el cuarto rezago. Sin embargo, la relación de causalidad que más interesa es si la devaluación interanual causa la inflación interanual, la cual se muestra bastante sólida desde el sexto rezago hasta el doceavo.

Análisis del Modelo Inflación > Devaluación

De acuerdo con el análisis de causalidad, se probó un primer modelo con la siguiente forma:

$$II = \beta_0 + \beta_1 * DI(-6) + \beta_2 * XI + \beta_3 * MI(-4) + \beta_4 * CP$$

Donde:

II= Inflación Interanual

DI(-6)= Devaluación Interanual rezagada 6 periodos

XI= Exportaciones Interanuales

MI(-4)= Importaciones Interanuales rezagadas 4 periodos

CP= Cambio de Política

En este modelo se estimó como un primer paso estudiar el ajuste, la normalidad y

autocorrelación de los residuos. Seguidamente, a partir del correlograma resultante se probaron varios modelos intentando mejorar el ajuste, de lo que resultó el siguiente modelo:

El coeficiente de las exportaciones y el de las importaciones no resultaron significativos, por lo que no se incluyeron en la Tabla 2. Además, se corrigieron los errores por medio de un AR (autorregresivo) de orden 2 y un MA (media móvil por sus siglas en inglés) de orden 1. Con esto se obtuvo un R² de 0,92 y el siguiente correlograma que no presenta autocorrelaciones distintas de cero en los rezagos:

Por otro lado, es interesante resaltar que los coeficientes del modelo indican que con el cambio de política de minidevaluaciones a bandas cambiarias la inflación interanual disminuye un 3% y que un aumento de un 1% en la devaluación interanual produce una disminución en la inflación interanual de un 0.49% seis meses después de que se da la devaluación.

El gráfico 4 muestra el ajuste del modelo a los datos así como los residuos del modelo. El gráfico 5 muestra el histograma de los residuos y la prueba de Jarque-Bera de normalidad, en donde no se rechaza la hipótesis nula de normalidad.

TABLA 2
RESULTADOS DEL MODELO INFLACIÓN > DEVALUACIÓN

Variable endógena:		Inflación Interanual		
Variables Exógenas		Coefficiente	Error Estándar	Probabilidad
Constante		0.15	0.03	0.00
Cambio de Política		-0.03	0.01	0.02
Devaluación Interanual (-6)		-0.49	0.21	0.02
AR(2)		0.87	0.09	0.00
MA(1)		1.00	0.04	0.00
<i>R Cuadrado</i>	0.92	<i>Prob(F-estadística)</i>		0.00
<i>R Cuadrado Ajustado</i>	0.91	<i>Durbin Watson</i>		1.81

CORRELOGRAMA 1

CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS PARA EL MODELO INFLACIÓN > DEVALUACIÓN

Autocorrelación	Autocorrelación Parcial	AC	ACP	Q	Prop
| | |	| | |	1 0.092	0.092	0.4791	
| | |	| | |	2 -0.012	-0.020	0.4868	
| | |	| | |	3 0.006	0.009	0.4890	0.484
| | |	| | |	4 0.101	0.100	1.0917	0.579
| | |	| | |	5 0.151	0.135	2.4841	0.478
| | |	| | |	6 -0.009	-0.032	2.4887	0.647
| | |	| | |	7 -0.141	-0.139	3.7418	0.587
| | |	| | |	8 0.068	0.085	4.0453	0.671
| | |	| | |	9 0.250	0.224	8.2023	0.315
| | |	| | |	10 0.037	-0.019	8.2960	0.405
| | |	| | |	11 -0.060	-0.048	8.5427	0.481
| | |	| | |	12 -0.258	-0.255	13.290	0.208
| | |	| | |	13 0.081	0.075	13.764	0.246
| | |	| | |	14 0.074	0.006	14.172	0.290
| | |	| | |	15 -0.119	-0.102	15.266	0.291
| | |	| | |	16 -0.053	0.069	15.486	0.346
| | |	| | |	17 -0.062	-0.049	15.799	0.396
| | |	| | |	18 0.141	0.080	17.445	0.357
| | |	| | |	19 0.020	-0.064	17.479	0.422
| | |	| | |	20 -0.107	-0.019	18.491	0.424
| | |	| | |	21 -0.201	-0.088	22.158	0.276
| | |	| | |	22 0.060	0.033	22.491	0.314
| | |	| | |	23 0.098	0.087	23.419	0.322
| | |	| | |	24 -0.135	-0.201	25.253	0.285

GRÁFICO 4

COSTA RICA. INFLACIÓN INTERANUAL, INFLACIÓN INTERANUAL AJUSTADA Y RESIDUOS.
 ABRIL 2004 A ABRIL 2009

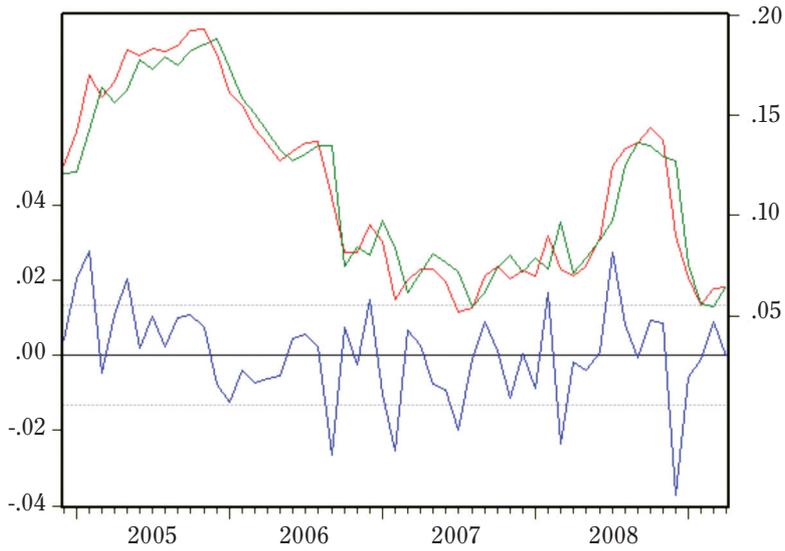
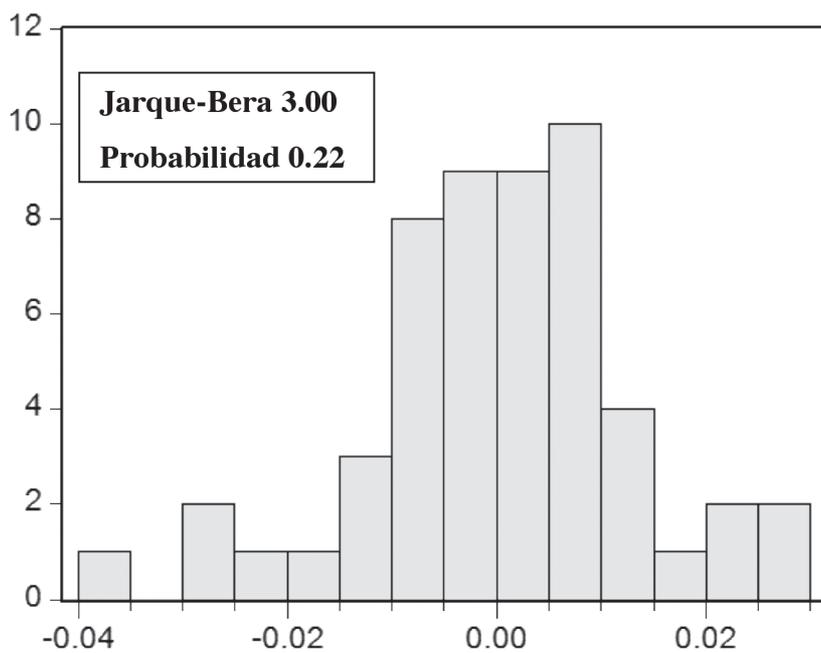


GRÁFICO 5

COSTA RICA. INFLACIÓN INTERANUAL, INFLACIÓN INTERANUAL AJUSTADA Y RESIDUOS.
 ABRIL 2004 A ABRIL 2009



Análisis del Modelo Devaluación > Inflación

Al igual que en el modelo anterior, de acuerdo con el análisis de causalidad, se probó un primer modelo con la siguiente forma, el cuál se estimó como un primer paso estudiar el ajuste, la normalidad y autocorrelación de los residuos.:

$$DI = \beta_0 + \beta_1 * II + \beta_2 * XI + \beta_3 * MI(-2) + \beta_4 * CP$$

Donde:

DI= Devaluación Interanual

II= Inflación Interanual

XI= Exportaciones Interanuales

MI(-2)= Importaciones Interanuales rezagadas dos periodos

CP= Cambio de Política

Seguidamente, a partir del correlograma resultante se probaron varios modelos intentando mejorar el ajuste, de lo que resultó el siguiente modelo:

TABLA 3

RESULTADOS DEL MODELO DEVALUACIÓN > INFLACIÓN

Variable endógena:		Devaluación Interanual		
Variabes Exógenas		Coefficiente	Error Estándar	Probabilidad
Constante		0.002	0.13	0.99
Exportaciones Interanuales (-4)		0.004	0.00	0.02
Cambio de Política		-0.01	0.00	0.00
Inflación Interanual		0.04	0.03	0.24
AR(1)		0.99	0.02	0.00
Ecuación de la Varianza				
Constante		0.00	0.00	0.60
ARCH(1)		0.75	0.43	0.08
GARCH(1)		0.77	0.14	0.00
<i>R Cuadrado</i>	0.95	<i>Prob(F-estadística)</i>		0.00
<i>R Cuadrado Ajustado</i>	0.95	<i>Durbin Watson</i>		0.70

De la tabla 3 se puede observar cómo las exportaciones interanuales resultaron significativas en el cuarto rezago, el cambio de política también resultó significativo. Las importaciones interanuales no resultaron significativas en el modelo. Además, se corrigieron los errores por medio de un AR (autorregresivo) de orden 1 y fue necesario realizar un ajuste a la varianza por medio de un ARCH (autoregresivo heterocedástico condicional) y un GARCH (autoregresivo heterocedástico condicional general). En la tabla se puede ver como la inflación interanual no es significativamente distinta de cero, sin

embargo al sacarla del modelo el correlograma presentaba rezagos distintos de cero, por lo que se decidió dejar esta variable con el fin de corregir este problema tomando en cuenta que esta la inflación interanual no aporta información en el modelo.

Con esto se obtuvo un R² de 0,95 y el siguiente correlograma que no presenta autocorrelaciones distintas de cero en los rezagos:

Por otro lado, es interesante resaltar que los coeficientes del modelo indican que con el cambio de política de minidevaluaciones a

CORRELOGRAMA 2

CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS PARA EL MODELO DEVALUACIÓN > INFLACIÓN

Autocorrelación	Autocorrelación Parcial	AC	ACP	Q	Prop	
		1	0.138	0.138	1.1223	
		2	0.242	0.227	4.6459	0.031
		3	0.003	-0.059	4.6464	0.098
		4	0.110	0.066	5.4024	0.145
		5	-0.055	-0.067	5.5955	0.231
		6	0.164	0.151	7.3399	0.197
		7	0.138	0.146	8.5950	0.198
		8	0.047	-0.072	8.7472	0.271
		9	0.121	0.094	9.7668	0.282
		10	-0.112	-0.179	10.653	0.300
		11	-0.055	-0.067	10.874	0.367
		12	-0.149	-0.074	12.523	0.326
		13	0.127	0.137	13.749	0.317
		14	-0.234	-0.234	17.996	0.158
		15	0.060	0.025	18.277	0.194
		16	-0.104	-0.003	19.148	0.207
		17	-0.036	-0.043	19.255	0.256
		18	-0.168	-0.044	21.677	0.197
		19	0.062	0.098	22.016	0.231
		20	-0.064	-0.004	22.379	0.266
		21	0.010	0.031	22.389	0.320
		22	-0.007	-0.050	22.393	0.377
		23	-0.144	-0.110	24.437	0.325
		24	-0.123	-0.099	25.973	0.302

bandas cambiarias la devaluación interanual disminuye un 1% y que un aumento de un 1% en las exportaciones interanuales produce una disminución en la devaluación interanual de un 0,004% cuatro meses después de que se da este aumento en las exportaciones.

El gráfico 6 muestra el ajuste del modelo a los datos así como los residuos del modelo. El gráfico 7 muestra el histograma de los residuos y la prueba de Jarque-Bera de normalidad, en donde se rechaza la hipótesis nula de normalidad, sin embargo no se consiguió corregir este problema.

GRÁFICO 6

COSTA RICA. DEVALUACIÓN INTERANUAL, DEVALUACIÓN INTERANUAL AJUSTADA Y RESIDUOS.
ABRIL 2004 A ABRIL 2009

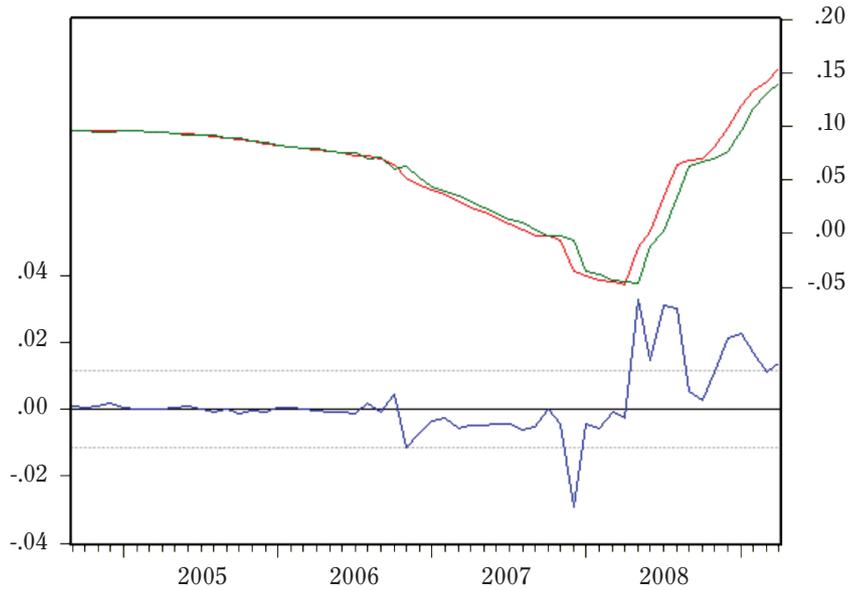
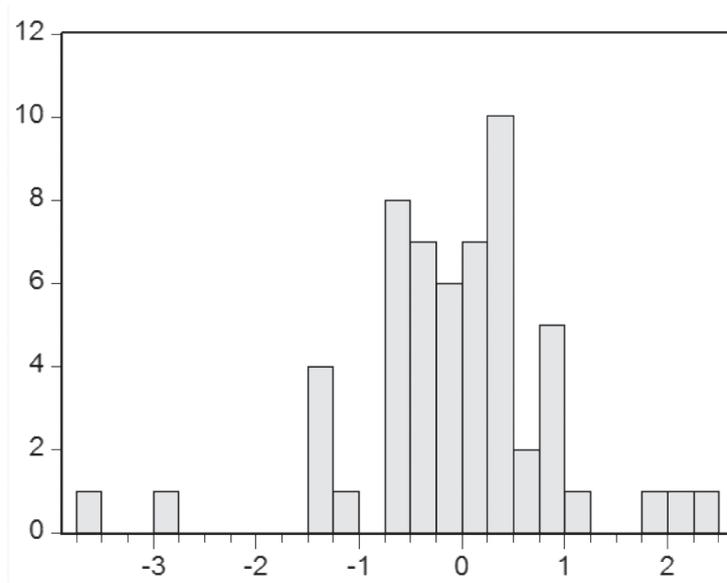


GRÁFICO 7

COSTA RICA. INFLACIÓN INTERANUAL, INFLACIÓN INTERANUAL AJUSTADA Y RESIDUOS.
ABRIL 2004 A ABRIL 2009



CONCLUSIONES

Los resultados del análisis indican que la relación de causalidad entre la inflación interanual y la devaluación interanual existe. Sin embargo solamente se da en una dirección. Para el caso de esta investigación, en donde se tomó la inflación interanual a partir del índice de precios al consumidor de productos transables, se encontró que si la devaluación aumenta durante este mes 1 punto base, dentro de seis meses la inflación interanual (de productos transables) disminuirá un 0.49 puntos, resultado inverso al esperado. Por lo tanto, hay una relación entre la depreciación del colón y el aumento general de los precios de productos transables, que aunque no es la relación que se espera en la teoría, en la práctica se ha observado durante algunos periodos de tiempo (Ver gráfico 8 en Anexos), sobre todo cuando se utilizaba el sistema de minidevaluaciones y al final de la serie donde estas rectas se cruzan por completo, observándose una disminución en la inflación ante un aumento sustantivo del tipo de cambio. Puede que existan otros factores o shocks externos que están afectando la inflación que no se están tomando en cuenta en el modelo, como por ejemplo la reciente crisis inmobiliaria de Estados Unidos, que afectó al mundo entero y disminuyó los precios de muchos bienes, pero el tipo de cambio continuó pegado al techo de la banda.

Sin embargo, se considera que este resultado debe ser estudiado más a fondo en investigaciones futuras, por ejemplo, utilizando otras variables que puedan explicar las variaciones en la inflación. De momento, observando la Figura 1, se podría decir que nos encontramos en el II y IV cuadrante del gráfico según Durnbush (1999), ya que la relación entre la inflación y la devaluación son inversas, lo que podría generar aumentos en la tasa de interés y disminución de la renta o disminuciones en la tasa de interés y aumentos en la renta, al menos en los meses de estudio.

Por otro lado, no se encontró una relación de causa o efecto de la inflación sobre la devaluación. No obstante, la devaluación si se ve afectada por las exportaciones de cuatro

meses atrás, aunque en menor medida (0,004% por cada aumento de 1% en las exportaciones interanuales).

Con respecto al cambio de política cambiaria de minidevaluaciones a bandas, tanto en el modelo de inflación como en el de devaluaciones el cambio resultó ser significativo. El cambio a bandas cambiarias produce una disminución de un 3% en la inflación y de un 1% en la devaluación, por lo que se concluye que el cambio de política se está produciendo un efecto positivo, aunque pequeño, en los precios de los productos transables.

El régimen de bandas cambiarias ha sido criticado por algunos sectores aludiendo que no se ha logrado bajar la inflación, tal y como lo apuntó Francisco de Paula Gutiérrez, presidente del BCCR en una entrevista durante junio del 2008. Sin embargo, cómo se mencionó anteriormente, este cambio en la inflación es pequeño, y no necesariamente se da en los precios de todos los productos, si no más bien en los que tienen capacidad de comercialización con el exterior. Por lo tanto, durante esta entrevista, don Francisco de Paula recordó que hay países como Chile, Colombia, Brasil, México y Perú, que implementaron las bandas, pero tardaron hasta diez años en algunos casos para ver disminuciones de la inflación. Y además manifestó que las bandas, y la disminución en la inflación, no son un objetivo, sino un proceso de transición y aprendizaje hacia una flotación administrada del tipo de cambio¹⁷.

BIBLIOGRAFÍA

- Anzil F. *Causas de la Inflación*. <http://www.zonaeconomica.com/causas-inflacion>. 2008.
- Asesina A., Gatti R. *Independent Central Banks: Low Inflation at No Cost?* AEA Papers and Proceedings. 1995.

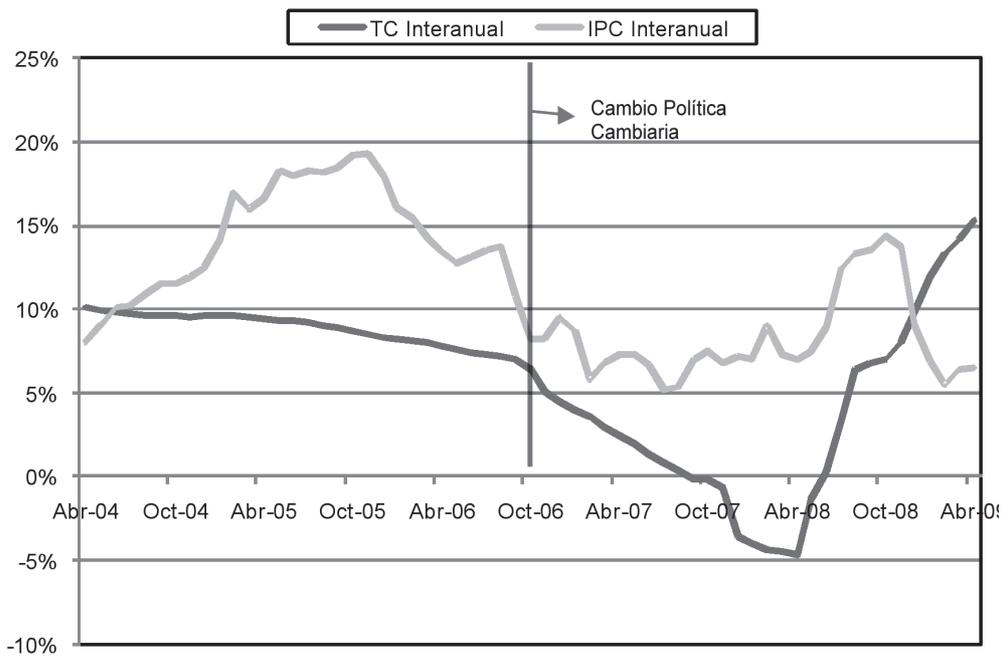
17 Summa News, 3 de junio 2008.

- Barro R.J., Gordon D.B., *A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model*. Journal of Political Economy. 1983.
- Calderón A. *Estimación del Pass-Through en Costa Rica*. Edición electrónica. www.eumed.net/libros. 2005.
- Cowan K., De Gregorio J. *Exchange Rate Policies and Capital Account management: Chile in the 1990s*. Cuadernos de Economía N°22. 1997.
- Dornbush R., Fischer S., Startz R.,. *Macroeconomía*. Séptima Edición McGraw-Hill. 1999.
- Eichengreen B. *Kicking the Habit: Moving from Pegged Rates to Greater Exchange Rate Flexibility*. The Economic Journal. 1999.
- Froot K.A., Thaler R.H. *Anomalies: Foreign Exchange*. Journal of Economic Perspectives. 1990.
- González A., Peña M.L. *Antecedentes Causas y Consecuencias de la Devaluación del Dólar*. http://www.uexternado.edu.co/contaduria/contemos9/index_archivos/conte-ido_archivos/devaluaciondolar.htm
- Gujaratti D. *Econometría*. Tercera Edición. McGraw-Hill.
- Mueller I. *Causas, Costos y Efectos de la Inflación*. <http://www.econlink.com.ar/economia/inflacionhermoso/inflacionhermoso.shtml>. 1997.
- Muñoz E., Tenorio E. *El Modelo Macroeconómico de Proyección Trimestral del Banco Central de Costa Rica en la Transición a la Flexibilidad del Tipo de Cambio*. BCCR, DIE – 08 – 2008 – DI, noviembre, 2008
- Muñoz E. *La Modelación Macroeconómico en el Banco Central de Costa Rica en la transición del Ancla Cambiaria a Metas de Inflación*. BCCR, DIE-01-2006-DI, setiembre 2006
- Pankratz, A. *Forecasting with Dynamic Regresión Models*. John Wiley and Sons. 1991.
- Rosende F. *Política Monetaria y Movimiento de Capitales en Chile*. Cuadernos de Economía N°98. 1996.
- Samuelson P.A., Nordhaus, W.D. *Economía*. Decimoquinta Edición. McGraw-Hill. 1996.
- Taylor M.P., *The Economics of Exchange Rates*. Journal of Economic Literature. 1995.
- Entrevistas con Francisco de Paula Gutierrez, Presidente del Banco Central de Costa Rica. 1. Publicada el lunes 6 de abril del 2009 en el periódico La Nación. Sección Economía. 2. Publicada el 3 de junio del 2008 en Summa News: http://www.summanews.com/es/article/home/Costa_Rica_Sistema_de_bandas_no_ha_fracasado
- Eviews Help Topics. Student Version 4.1.

ANEXO

GRÁFICO 8

COSTA RICA. VARIACIÓN INTERANUAL DEL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR DE PRODUCTOS TRANSABLES Y VARIACIÓN INTERANUAL DEL TIPO DE CAMBIO. ABRIL 2004 A ABRIL 2009.



Fuente: Banco Central de Costa Rica. <http://www.bccr.fi.cr/>