



Munich Personal RePEc Archive

## **Determinants of the Costarican Current Account**

Leon, Jorge and Saenz, Manrique

Central Bank of Costa Rica

2004

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44507/>

MPRA Paper No. 44507, posted 21 Feb 2013 12:28 UTC

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA  
DIVISIÓN ECONÓMICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS  
DIE-03-2004-DI/R  
DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**DETERMINANTES DE LA CUENTA  
CORRIENTE EN COSTA RICA**

**EQUIPO DE MODELACIÓN MACROECONOMICA  
Jorge León Murillo  
Manrique Sáenz Castegnaró**

Documento de trabajo del Banco Central de Costa Rica, elaborado por el  
Departamento de Investigaciones Económicas

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.	MODELO .....	3
III.	MODELO ECONOMETRICO Y BASE DE DATOS .....	9
A.	Modelo Econométrico.....	9
B.	Base de Datos.....	11
1.	Muestra .....	11
2.	Efecto de Intel.....	12
3.	Estimación de Cuenta Corriente Real.....	13
4.	Estacionalidad de Cuenta Corriente.....	14
5.	Otras Transformaciones.....	16
IV.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	18
A.	Modelo Anual .....	19
B.	Modelo Trimestral .....	23
C.	Cuasi-VAR.....	27
V.	CONCLUSIÓN.....	33
VI.	BIBLIOGRAFÍA .....	35
ANEXOS.....		36
Anexo 1 .....		37
Anexo 2 .....		38
Anexo 3 .....		39
Anexo 4 .....		40
Anexo 5 .....		42
Anexo 6 .....		45

# DETERMINANTES DE LA CUENTA CORRIENTE EN COSTA RICA

## *Resumen*

*Este trabajo aplica variantes del modelo utilizado en Glick y Rogoff (1995) junto con modelos de vectores auto-regresivos para examinar los efectos en el corto plazo de los principales determinantes de la cuenta corriente en Costa Rica. La evidencia empírica sugiere que la inversión rezagada, el resultado primario del gobierno, los términos de intercambio, la tasa de interés internacional y el tipo de cambio real tienen efectos importantes en la evolución de la cuenta corriente del país.*

*Las variaciones en términos de intercambio tienen un efecto moderado en la cuenta corriente. Tales variaciones afectan la cuenta corriente, tanto por su efecto en el quantum como por su efecto en el valor de las cantidades exportadas e importadas. El efecto neto estimado indica que un deterioro en los términos de intercambio se traduce en un aumento en el déficit de cuenta corriente.*

*La evolución de los ingresos y gastos primarios del gobierno también inciden en la cuenta corriente, de forma que un aumento en el superávit primario fiscal permite una reducción en el déficit de cuenta corriente. En adición a lo anterior, las estimaciones sugieren que la tasa de interés internacional y el tipo de cambio real poseen un efecto importante y positivo sobre la cuenta corriente.*

*Finalmente, no se identifica un efecto estadísticamente significativo del crecimiento de Estados Unidos sobre la cuenta corriente costarricense.*

# DETERMINANTS OF THE COSTA RICAN CURRENT ACCOUNT

## *Abstract*

*This paper develops variants of the model suggested by Glick and Rogoff (1996) and VAR models to analyze short term effects of the main determinants for the current account in Costa Rica. Empirical evidence suggests that, lagged investment, government's primary surplus, terms of trade, international interest rates, and the real exchange rate, have significant impact on the evolution of the current account.*

*Changes in the terms of trade have a moderate effect on the current account. Terms of trade affect the current account by two channels, the quantum and the value of the exports and imports. The estimated net effect suggests that a decline on the terms of trade produces a worsening in the current account deficit.*

*Government income and expenses have influence on the current account in such a way that increases in the government's surplus net of interest payments will reduce the current account deficit. In addition, international interest rates and real exchange rate variations have a significantly positive effect on the current account.*

*Finally, no significant effect of US growth on current account deficit can be identified.*

**Clasificación JEL:** F3, F4

## ***I. INTRODUCCIÓN***

Este documento explora los determinantes del saldo en la cuenta corriente en Costa Rica, basándose para ello en una versión modificada del modelo utilizado por Glick y Rogoff (1995), y en modelos de vectores auto-regresivos.

El desequilibrio en la cuenta corriente ha sido un problema recurrente en la economía costarricense durante los últimos 20 años. Esto no solo aumenta la vulnerabilidad de nuestra economía a shocks externos y domésticos sino que también limita el margen de acción de las autoridades en la consecución de otros objetivos tales como la reducción en la tasa de inflación. Por esta razón, el estudio de los determinantes del déficit en cuenta corriente es un tema de importancia para el Banco Central de Costa Rica.

Utilizamos una especificación similar a la de Glick y Rogoff (1995) para explorar el efecto de shocks externos y de política económica, sobre la cuenta corriente. Exploramos el efecto de shocks al crecimiento de EUA y a los términos de intercambio, interpretándolos como shocks de productividad y ser analizándolos como tales en la especificación de Glick y Rogoff. Además, exploramos los efectos de shocks fiscales, tipo de cambio real y variaciones en las tasas de interés internacionales utilizando esta misma especificación.

Esta especificación es especialmente adecuada para explotar una base de datos con frecuencia anual con que contamos para el período 1984-2003. A pesar de que es una muestra relativamente pequeña, tiene la ventaja de excluir el período de crisis de la deuda y el período de estabilización, que introducirían múltiples elementos no recurrentes en los datos.

Una variante de esta especificación y un modelo de vectores auto-regresivos se utilizan también para explorar una base de datos trimestral para el período 1991-2003. Esta es la muestra más larga disponible con frecuencia trimestral para datos de cuentas nacionales en Costa Rica. Estos modelos se utilizan con el fin de explorar el efecto de algunas variables domésticas, típicamente consideradas endógenas en el análisis anual, sobre la cuenta corriente, y para explorar el rezago con que cada uno de los determinantes incide en la cuenta corriente. Entre estas variables se cuenta el tipo de cambio real. Dado que Costa Rica mantiene un “crawling peg”, el efecto de su política cambiaria sobre la cuenta corriente es de gran interés.

La utilización de ambas bases de datos (que cubren períodos distintos con frecuencias diferentes) nos permite comparar los resultados y contrastar efectos y dinámicas de corto plazo con resultados de más largo plazo, creando de esta forma una imagen más clara del comportamiento de la cuenta corriente.

El Banco Central ha elaborado con anterioridad algunos documentos relacionados con la cuenta corriente. En Zúñiga, Azofeifa y Kikut (1997) se calcula un nivel de déficit de cuenta corriente como proporción al PIB sostenible de un 4%, para el periodo 1970-96, pero no se cuantifica el efecto de shocks externos y de política sobre a cuenta corriente efectiva. Prado, Méndez y León (2003) estima una cuenta corriente sostenible en el largo plazo con datos trimestrales, con el fin de calcular el tipo de cambio real de equilibrio utilizando la metodología FEER. Los autores estiman la elasticidad de algunos componentes de la cuenta corriente con respecto al tipo de

cambio real. Sin embargo, este último estudio no centra especial atención en otros posibles determinantes de la cuenta corriente.

Los resultados obtenidos en nuestras estimaciones sugieren que la inversión rezagada tiene un efecto positivo en la variación del saldo de cuenta corriente de hoy, tal y como lo predice la teoría. Por su parte, el efecto estimado de los ingresos y gastos primarios del gobierno indican que un aumento en el superávit primario fiscal permite una reducción en el déficit de cuenta corriente.

Las variaciones en términos de intercambio tienen un efecto moderado en la cuenta corriente. Tales variaciones afectan la cuenta corriente, tanto por su efecto en el quantum como por su efecto en el valor de las cantidades exportadas e importadas. El efecto neto estimado indica que un deterioro en los términos de intercambio se traduce en un aumento en el déficit de cuenta corriente.

Las estimaciones sugieren que la tasa de interés internacional posee un efecto importante y positivo sobre la cuenta corriente. Por otra parte no se identifican efectos estadísticamente significativos del crecimiento internacional sobre la cuenta corriente

Finalmente, las estimaciones indican que el tipo de cambio real tiene un efecto estadísticamente significativo y acorde con la teoría.

Esta investigación se enmarca dentro del esfuerzo realizado por el Equipo de Modelación Macroeconómica, con el fin de proveer modelos satélite al Modelo Macroeconómico de Pequeña Escala (MMPE). El presente documento junto con el documento “Análisis de Variación de Reservas Internacionales” por Sáenz y León (2003) se enmarcan dentro del estudio del sector externo del MMPE.

El documento esta dividido en cinco secciones, la primera es esta introducción, seguida de una segunda sección en la que se desarrolla el modelo de Glick y Rogoff; en la tercera sección se resume la metodología utilizada en el documento; en la cuarta parte se presenta el análisis de resultados de los modelos de frecuencia anual y trimestral. Y finalmente, una quinta sección con las principales conclusiones obtenidas.

## ***II. MODELO***

En esta sección se presenta el modelo planteado por Glick y Rogoff (1996). En él se plantea que la cuenta corriente depende de la inversión, los shocks de productividad, y de las políticas de gasto público. Éste es un modelo de agente representativo para una economía abierta, con un solo bien de consumo. Supone que los agentes tienen acceso libre al crédito internacional a la tasa libre de riesgo.

## Oferta Agregada

Se supone que la oferta de trabajo es perfectamente inelástica y que existen costos de ajuste en el stock de capital, por lo que la oferta de producto está dada por:

$$Y_t = A_t^c K_t^\alpha \left[ 1 - \frac{g}{2} \left( \frac{I_t^2}{K_t} \right) \right] \quad (1)$$

Donde  $Y_t$  es el producto,  $A_t^c$  es un *factor de* productividad específico para el país,  $K_t$  es el stock de capital,  $g$  es un parámetro asociado al costo de ajuste del capital, y la inversión  $I_t$  se define como la diferencia en los *stocks* de capital de un periodo a otro.

$$I_t = K_{t+1} - K_t \quad (2)$$

La inversión que maximiza el valor presente de las ganancias de la empresa representativa, está dada por<sup>1</sup>:

$$I_t \cong \beta_1 I_{t-1} + \eta \sum_{s=1}^{\infty} \lambda^s (E_t A_{t+s}^c - E_{t-1} A_{t+s-1}^c) \quad (3)$$

donde los parámetros  $\eta$  y  $\lambda$  son tales que  $\eta > 0$ ,  $0 < \lambda < 1$ , y  $0 < \beta_1 < 1$ .  $E_t$  es un operador de valor esperado en el momento  $t$ , por lo que  $E_t A_{t+s}^c$  es el valor esperado del factor productivo en el período  $t + s$  dada la información disponible en  $t$ .

Es decir, la inversión es función de su valor rezagado y de la sumatoria de los *shocks* no esperados de productividad del país. Si admitimos la posibilidad de que la tasa de interés varíe en el tiempo, la inversión dependería inversamente de la tasa real de interés (Obstfeld y Rogoff (1996)).

## Consumo

El consumidor maximiza una función esperada de utilidad sujeto a una restricción presupuestaria. La función de utilidad está dada por la siguiente expresión cuadrática:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s U(C_{t+s}), \quad U = C - \frac{h}{2} C^2 \quad (4)$$

donde  $C$  denota consumo,  $E$  es un operador de valor esperado y  $\beta$  (la tasa de preferencia intertemporal del consumidor) y  $h$  son parámetros. La restricción presupuestaria del consumidor es tal que sus activos netos del siguiente periodo deben ser iguales a los activos netos del período anterior más intereses, más el ingreso disponible (ingreso menos inversión), menos el consumo.

---

<sup>1</sup> Glick y Rogoff, recomiendan los siguientes documentos sobre el tema Abel y Blanchard (1986); Meese (1980); Shapiro (1986).

$$F_{t+1} = (1+r)F_t + y_t - C_t \quad (5)$$

donde F denota activos externos netos del país, y r es la tasa de interés real. Suponiendo que  $r = \frac{1}{\beta} - 1$ , de forma que la tasa de interés es igual a la tasa de preferencia intertemporal del consumidor, el consumidor iguala su nivel de consumo al nivel esperado de ingreso disponible permanente.<sup>2</sup>

$$C_t = \frac{r}{1+r} \left( F_t + E_t \sum_{s=0}^{\infty} \frac{y_{t+s}}{(1+r)^s} \right) = \frac{r}{1+r} F_t + \bar{y}_t \quad (6)$$

El cambio en el consumo se da debido a cambios en el ingreso permanente esperado:

$$\Delta C_t = (E_t - E_{t-1}) \frac{r}{1+r} \left( E_t \sum_{s=0}^{\infty} \frac{y_{t+s}}{(1+r)^s} \right) = \bar{y}_t - E_{t-1} \bar{y}_t \quad (7)$$

Si admitimos la posibilidad de que la tasa de interés real se desvíe temporalmente de un nivel de largo plazo igual a  $(\frac{1}{\beta} - 1)$ , variantes de este modelo pronostican que el consumo disminuye ante aumentos en la tasa de interés en el tanto en que el consumidor representativo sea un deudor neto (Obstfeld y Rogoff (1996)).

### Cuenta Corriente

La cuenta corriente del país está dada por:

$$CA_t = r_t F_{t-1} + Y_t - C_t - I_t \quad (8)$$

Por definición,

$$F_t = F_{t-1} + CA_t \quad (9)$$

Rezagando (9) un período y sustituyendo en (8), se obtiene:

$$CA_t = r_t (CA_{t-1} + F_{t-2}) + Y_t - C_t - I_t \quad (10)$$

---

<sup>2</sup> Si el consumidor no enfrenta una tasa de interés igual a la tasa de preferencia intertemporal, entonces su perfil de consumo óptimo en ausencia de *shocks* al ingreso permanente no será plano. Por ejemplo, si  $r > 1/\beta$ , entonces el perfil de consumo óptimo será creciente. Si esta condición fuera permanente, el consumo crecería lo suficiente en el tiempo como para que el supuesto de economía pequeña sea violado eventualmente en este modelo de agente representativo. Ver Obstfeld y Rogoff (1996).

Tomando primeras diferencias a ambos lados de (10), se obtiene:

$$\Delta CA_t = r_t CA_{t-1} + (r_t - r_{t-1}) F_{t-2} + \Delta Y_t - \Delta C_t - \Delta I_t \quad (11)$$

Suponiendo una tasa de interés constante, el segundo término al lado derecho de la ecuación anterior se hace cero, y obtenemos la siguiente expresión para la variación en cuenta corriente:

$$\Delta CA_t = r_t CA_{t-1} + \Delta Y_t - \Delta C_t - \Delta I_t \quad (12)$$

### **Ecuación de movimiento de la productividad, y las funciones de inversión y de cuenta corriente**

El modelo supone que la productividad posee un comportamiento autorregresivo de orden uno, como se presenta en la siguiente ecuación:

$$A_t^c = \rho A_{t-1}^c + \varepsilon_t \quad (13)$$

donde  $0 \leq \rho \leq 1$ . El coeficiente  $\rho$  toma un valor cercano a cero si los *shocks* de productividad típicamente tienen carácter temporal. Si los *shocks* son típicamente permanentes entonces  $\rho$  es cercano a uno.

Sustituyendo (13) en (3) se obtiene la siguiente función de inversión:

$$I_t = \beta_1 I_{t-1} + \beta_2 \Delta A_t^c \quad (14)$$

donde,  $\beta_2 = \eta \lambda \rho / (1 - \lambda \rho)$ .

Nótese que la reacción de la inversión a un shock en productividad depende de si este *shock* es permanente o transitorio. Si el shock a la productividad es transitorio, entonces la inversión presenta una reacción mucho más tenue que ante un shock permanente. Cuando  $\rho = 0$ , sucede que  $\beta_2 = 0$ , por lo que la reacción de la inversión a los *shocks* de productividad es nula. Pero si  $\rho$  toma valores cercanos a uno (es decir, si el *shock* de productividad tiene carácter permanente), entonces la inversión reacciona positivamente a un *shock* positivo en productividad.

Utilizando (13), y sustituyendo las funciones de consumo, inversión y producto en (12), se obtiene la siguiente forma reducida para la variación en cuenta corriente:

$$\Delta CA_t = \gamma_1 I_{t-1} + \gamma_2 \Delta A_t^c + \gamma_3 A_{t-1}^c + r CA_{t-1} \quad (15)$$

donde  $\gamma_1 > 0$ . Intuitivamente, la inversión rezagada refleja un *shock* productivo con cierta permanencia en el pasado. El *shock* productivo en t-1 hace aumentar la inversión tanto en t-1 como en t (suponemos inversión con costos crecientes por lo que llevar a cabo toda la inversión en un solo período no es óptimo), pero el aumento en t-1 es mayor porque el stock de capital

inicial es menor en ese momento y, por lo tanto, su producto marginal es mayor. El *shock* productivo en t-1, conlleva un aumento en t-1 en el producto el consumo. Si el *shock* fuera permanente, el aumento en consumo supera el aumento en producto en t-1, pero esta diferencia se reduce en t, porque el producto sigue creciendo impulsado por las inversiones atraídas por el *shock* de productividad en tanto que el consumo mantiene un perfil plano. Por lo tanto, la absorción total en t se reduce con respecto a la de t-1, y el producto en t crece con respecto al de t-1. Lo anterior hace que aumente el saldo en cuenta corriente.

Para  $\rho$  cercano a 1,  $\gamma_2$  es negativo, en tanto que si  $\rho$  es cercano a cero,  $\gamma_2$  se vuelve positivo. La intuición es la siguiente: Si se da un aumento permanente en productividad ( $\rho = 1$ ), entonces el ingreso permanente y el nivel de consumo, aumentan más que lo que aumenta el producto actual, porque el ingreso permanente toma en cuenta el producto adicional futuro generado por mayores inversiones atraídas por el aumento en productividad. Así, la cuenta corriente se deteriora, no solo por el aumento en la demanda de inversión, sino también porque el consumo aumenta en más que lo que aumenta el producto del período.

Por el contrario, si el *shock* a la productividad es temporal ( $\rho = 0$ ), entonces el impacto sobre la inversión, el ingreso permanente y el consumo son casi nulos. El nivel de producto presente aumenta con el *shock* de productividad, por lo que el saldo de cuenta corriente aumenta.

$\gamma_3$  es negativo cuando  $\rho < 1$ . Esto se debe a que el impacto de un cambio en la productividad sobre el consumo (y el ingreso permanente) se asocia con el cambio en el nivel de productividad en t con respecto al nivel esperado, y no con respecto al observado del período anterior. Debido a que la productividad es “*mean reverting*”, el cambio observado en la productividad subestima la diferencia entre la productividad observada y la esperada. Por lo tanto, el término  $\gamma_2 \Delta A_t^c$  no contempla el impacto completo del *shock* productivo sobre el consumo, y debe ser complementado con el término  $\gamma_3 A_{t-1}^c$ .

### **Introducción de *Shocks* de Gasto del Gobierno**

En esta sección se agrega al modelo desarrollado hasta el momento, el efecto de los *shocks* del gasto del gobierno. Para el presente análisis el gasto del gobierno es financiado por impuestos de suma fija, por lo que el momento en que se cobran los impuestos no distorsiona las decisiones de consumo e inversión.

Una vez que se incorpora el gasto del gobierno, el modelo reducido de cuenta corriente toma la siguiente forma:

$$\Delta CA_t = \gamma_1 I_{t-1} + \gamma_2 \Delta A_t^c + \gamma_3 A_{t-1}^c + \gamma_4 (\bar{G}_t - E_{t-1} \bar{G}_t - \Delta G_t) + r CA_{t-1} \quad (16)$$

donde,

$$\bar{G}_t = \left[ \frac{r}{1+r} \right] E_t \sum_{s=0}^{\infty} \frac{G_{t+s}}{(1+r)^s} \quad (17)$$

es el gasto permanente de gobierno, en tanto que  $G_t$  es el gasto efectivo en el período  $t$ .

El efecto de un aumento en el gasto de gobierno sobre la cuenta corriente depende de si el aumento en gasto de gobierno se ve compensado o no por una disminución en el gasto privado en consumo e inversión. La reacción del gasto privado dependerá de si el gasto de gobierno se percibe como un gasto permanente o un gasto transitorio y, de si este gasto había sido previsto o no por los agentes. Si se da un aumento permanente en el gasto de gobierno y esto ya estaba previsto desde el período anterior, entonces éste tiene un efecto negativo en la cuenta corriente por el mismo monto, ya que el valor presente de los impuestos esperados no varía y tampoco lo hace el consumo privado. Si es un cambio inesperado pero permanente, entonces no tiene efecto en la cuenta corriente, porque el nivel de consumo se reduce (al igual que el ingreso permanente disponible), y compensa exactamente el aumento en gasto de gobierno. Si es un cambio transitorio entonces afecta a la cuenta corriente independientemente de que sea o no sea esperado, ya que no afecta al ingreso permanente disponible de los agentes y tampoco sus decisiones de consumo e inversión.

### **¿Cuál es el efecto de los impuestos?**

Si la equivalencia ricardiana se cumple, la variación en impuestos que no tiene como contraparte cambios en gasto público sino en endeudamiento público, no tiene efecto sobre la cuenta corriente. Esto requiere suponer que no hay imperfecciones en el acceso al mercado crediticio, que los agentes tienen un horizonte infinito (porque les importa su descendencia), y que los impuestos no son distorsionantes. En tal caso, cambios en impuestos cuya contraparte son cambios en el endeudamiento público no tienen efectos en el ingreso permanente y en el consumo de las personas y tampoco afectan el nivel de inversión.

Sin embargo, cambios en los impuestos (*ceteris paribus* los gastos públicos) sí pueden afectar a la cuenta corriente si las personas tienen un horizonte más corto que el del gobierno, o si tienen acceso limitado al mercado de crédito, o si tales impuestos distorsionan los precios relativos. En estas condiciones, el efecto de tales impuestos sobre la cuenta corriente según la teoría es ambiguo. En la sección empírica veremos el efecto que estos parecen tener en la economía.

### **Shocks externos y sus efectos en la productividad**

La medición de la productividad total de factores o de la productividad por trabajador en Costa Rica se dificulta debido a problemas encontrados en la medición de empleo de factores. La serie de empleo de trabajadores presenta cambios metodológicos desde el año 2001 en adelante que exigen ajustes para que sea consistente con los años anteriores. Además, el dato de empleo solo está disponible en forma anual por lo que no es posible correr una especificación trimestral con estos datos. En adición a lo anterior, no se cuenta con datos sobre el grado de utilización de

capacidad instalada en la economía, lo que imposibilita saber cuánto del cambio en el residuo del Solow se debe a una mayor productividad y cuánto se debe a una mayor utilización de la capacidad instalada.

En una economía pequeña y abierta, los *shocks* externos pueden afectar en forma importante a la cuenta corriente a través de su efecto en el ingreso y en la productividad y a través de su efecto en la tasa de interés doméstica. En este estudio le prestamos especial atención al efecto de los términos de intercambio y al crecimiento en la economía de EUA, por su efecto en la productividad, y a la tasa Prime en EUA, por su efecto en la tasa de interés real doméstica.

En este estudio, la productividad de los factores en la economía agregada no solo se asocia con cambios tecnológicos en sectores específicos, sino también con variaciones en los precios relativos internacionales o con recomposiciones de la economía en las que los sectores de mayor productividad se expanden. Una mejora en términos de intercambio, permite un aumento en el ingreso real del país y en el valor del producto marginal de los factores medido en términos de la canasta de consumo típica representativa del país. Para efectos de la cuenta corriente, esto equivale al efecto de una mejora tecnológica.

Un aumento en la tasa de crecimiento de la economía de EUA (que es el mayor socio comercial de Costa Rica), típicamente permite una expansión en los sectores exportadores del país al ampliarse los mercados para nuestros productos. En el tanto en que el sector exportador sea un sector más productivo que los otros sectores de la economía, esta recomposición sectorial también aumenta la productividad agregada del país y el ingreso nacional.

Por último, un aumento en la tasa Prime lleva a un aumento en la tasa de interés real doméstica, y con ello, contrae la demanda, e incide en la cuenta corriente.

### **III. MODELO ECONOMETRICO Y BASE DE DATOS**

En esta sección se presenta el modelo econométrico que utilizamos en las estimaciones, y se detalla el comportamiento de las principales variables utilizadas así como algunas transformaciones de datos que se realizaron para la estimación.

#### **A. Modelo Econométrico**

El modelo econométrico que utilizamos se basa en el modelo teórico descrito en la sección anterior. La especificación general utilizada es la siguiente:

$$\frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} + \beta_3 \frac{\Delta G_t}{Y_{t-1}} + \beta_4 ExtShock_t + \beta_5 \Delta r_t^* + i_t^* \cdot \frac{CA_{t-1}}{Y_{t-1}} \quad (18)$$

donde:

- $r^*$  es la tasa de interés real internacional denotada por  $r$  en el modelo teórico y aproximada por la tasa prime menos la inflación en EUA en esta especificación econométrica;

- $i^*$  es la tasa de interés nominal internacional aproximada por la tasa prime
- *ExtShock* denota shocks internacionales;
- $t$  es una variable de tendencia.

Esta especificación se basa en la ecuación (16), pero presenta las siguientes modificaciones. Primero, expresamos los cambios en la cuenta corriente, el nivel de inversión, y los shocks fiscales como proporción del ingreso el período anterior. Esto facilita la interpretación de algunos coeficientes del modelo.<sup>3</sup>

Segundo, la variable  $\Delta G_t$  denota un shock en variables fiscales. En la ecuación (16), el cambio en el gasto de gobierno afecta a la cuenta corriente en el tanto éste sea transitorio, o si es un cambio permanente que ya se había previsto desde períodos anteriores. Debido a la dificultad de distinguir entre gastos permanentes y transitorios, y entre gastos esperados y no esperados, y dada la posibilidad de que los impuestos afecten la cuenta corriente en ausencia de equivalencia ricardiana, aproximaremos los shocks fiscales con shocks al gasto total de gobierno y shocks al superávit primario.

Tercero, esta especificación no incluye directamente los shocks a la productividad que sí se incluyen en (16). En su lugar, incluimos shocks internacionales que típicamente afectan la productividad costarricense. Entre estos shocks incluimos variaciones en los términos de intercambio y variaciones en la tasa de crecimiento de los Estados Unidos. Como explicamos en la sección anterior, ambos shocks pueden interpretarse como shocks a la productividad de una economía pequeña y abierta como la costarricense, y tal es la interpretación que le damos a sus coeficientes.

Cuarto, incluimos la tasa de interés real internacional como una variable explicativa adicional. El modelo teórico suponía una tasa real de interés constante. Como se mencionó en esa sección, aumentos en la tasa de interés real reducen la demanda de inversión, y la de consumo (si el país es un deudor neto con el exterior), y por tanto conllevan un aumento en el saldo de cuenta corriente. Admitimos esta posibilidad en el modelo econométrico al incluir la tasa de interés real internacional. Dado que la costarricense es una economía con cuenta de capital abierta y tipo de cambio predeterminado, la tasa de interés real internacional es un determinante importante de la tasa real doméstica.

---

<sup>3</sup> Al dividir por el ingreso, obtenemos un comportamiento estacionario en la mayoría de las variables. Sin embargo, al igual que en Glick y Rogoff (1995), es necesario incluir una variable de tendencia, para ajustar el comportamiento de la variable dependiente cuando utilizamos datos con frecuencia anual.

El último término en (18) es el mismo que el último término en (16). Nótese que restringimos el coeficiente de  $CA_{t-1}$  para que sea igual a la tasa de interés internacional ( $i^*$ ).<sup>4</sup> Siguiendo a Glick y Rogoff (1995), no estimamos este coeficiente porque la variable  $CA_{t-1}$  es endógena (está correlacionada con el término de error asociado a la variable dependiente). Por lo tanto, el modelo econométrico en (18) puede re-escribirse como:

$$\frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} - i_t^* \cdot \frac{CA_{t-1}}{Y_{t-1}} = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} + \beta_3 \frac{\Delta G_t}{Y_{t-1}} + \beta_4 ExtShock_t + \beta_5 \Delta r_t^* \quad (19)$$

## B. Base de Datos

A continuación describimos la muestra de datos utilizada en las estimaciones y algunas transformaciones realizadas.

### 1. Muestra

Utilizamos una muestra con frecuencia anual y otra con frecuencia trimestral en los datos. El período utilizado para los datos anuales comienza en el año 1984 y finaliza en el 2003. Se escogió el año 1984 como inicio de la serie, porque se quiere excluir el período de crisis de la deuda externa y estabilización inmediatamente posterior (1980-1983).

La muestra con datos trimestrales inicia el primer trimestre de 1991 y finaliza el cuarto del 2003; para un total de 52 observaciones. Se inició con datos de 1991 y no antes por limitaciones de disponibilidad de datos anteriores a esta fecha con frecuencia trimestral. Esto por cuanto en este año inician las series trimestrales de producto e ingreso nacional de la contabilidad nacional.<sup>5</sup> Algunos datos del cuarto trimestre del 2003 son todavía provisionales, por lo que están sujetos a modificaciones.

Para el periodo de traslape de ambas frecuencias las series son consistentes, es decir, el acumulado anual de los datos trimestrales coincide con los datos de la base de datos anual. Las fuentes de los datos son idénticas en ambas bases, sin embargo para datos anuales anteriores al año 1991, se utilizaron datos con año base 1966 (este era el año base anterior a 1991). Estos últimos fueron convertidos en colones de 1991, con el fin de generar series continuas y comparables<sup>6</sup>.

Los gráficos de las variables anuales y trimestrales se presentan en los anexos 2 y 3.

<sup>4</sup> Utilizamos en este caso, la tasa de interés nominal internacional. La definición de saldo en cuenta corriente utilizada en el marco teórico incluye únicamente el componente de intereses correspondiente al producto de la tasa real de interés por el saldo de activos externos netos del período anterior. Sin embargo, en Costa Rica, al igual que en la mayor parte de los países, el componente nominal de los intereses se incluye como parte del saldo de cuenta corriente. Por esta razón, utilizamos la tasa de interés nominal internacional en el cálculo de la variable dependiente. Sin embargo, el término  $\Delta i^*$  en el penúltimo término de (18) se referirá siempre al cambio en la tasa real internacional a menos que se indique lo contrario.

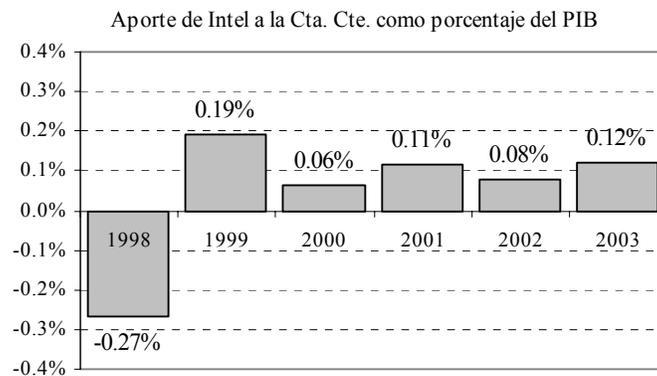
<sup>5</sup> En este año inicia también la series de PIB con año base 1991. El año base anterior era 1966.

<sup>6</sup> En el anexo 1 se encuentran las fuentes de los datos utilizados.

## 2. Efecto de Intel

El gran tamaño de la empresa transnacional INTEL junto al hecho de que buena parte de su comportamiento no está determinado por las mismas variables que mueven al resto de la economía costarricense, hace que en algunos estudios sea conveniente filtrar su efecto en las variables que nos interesan. En este estudio, utilizamos los datos de inversión y de términos de intercambio excluyendo el efecto de INTEL. En el caso de los términos de intercambio, la enorme varianza de los precios de transferencia reportados por INTEL en algunos años produce variaciones importantes en los términos de intercambio de la economía como un todo que no reflejan cambios en las condiciones de ingreso y de precios para el resto de los sectores. INTEL también influye fuertemente en el dato de inversión, sin que ésta responda necesariamente a shocks productivos comunes a otras empresas en la economía costarricense, y por esto utilizamos la inversión neta de la inversión de INTEL. Esta empresa comenzó sus operaciones en 1998, por lo que es solamente a partir de esta fecha que se realiza el ajuste.

También hemos eliminado el efecto de INTEL sobre la cuenta corriente, aunque este efecto es relativamente pequeño y estable. La influencia de INTEL en la cuenta corriente se ilustra en el siguiente gráfico:



El aporte de Intel a la cuenta corriente fue negativo durante 1998, debido a la construcción de la planta, la importación de maquinaria y equipo, así como de materia prima. Es a partir de 1999 cuando se observa un aporte positivo a la cuenta corriente el cual es igual a un 0.19% del PIB, cifra que no se vuelve a alcanzar en los siguientes años.

Luego de 1999 y hasta el 2003 el efecto de Intel sobre la cuenta corriente nacional ha sido positivo siendo en promedio de un 0.11%. Como se observa el efecto neto ha sido relativamente pequeño sobre la cuenta corriente, sin embargo genera grandes variaciones en otras series, lo cual agrega volatilidad al análisis sin agregar mayor información, por cuanto Intel está desligado de las fluctuaciones macroeconómicas internas.

### 3. Estimación de Cuenta Corriente Real

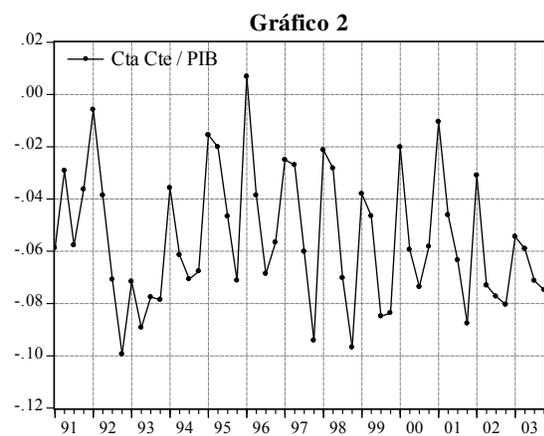
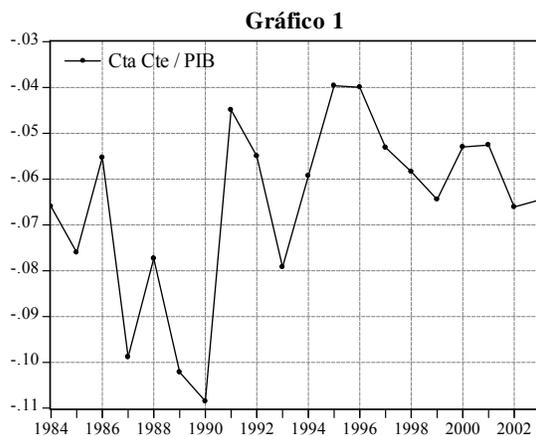
Con el fin de eliminar el efecto de la inflación en la cuenta corriente y aislar el posible efecto de cambios en precios relativos, entre los bienes y servicios que influyen en la cuenta corriente y los del resto de la economía, se estimó el saldo de la cuenta corriente en términos reales (CAR).

Esta estimación se hizo con base en datos del departamento de Contabilidad Social de la siguiente manera. Se obtuvo primero el ingreso nacional bruto disponible real (YNBDR), para lo cual se calcularon las ganancias por términos de intercambio (GTOT), el pago neto a factores (PNF) y las transferencias netas (TRN) en colones constantes.

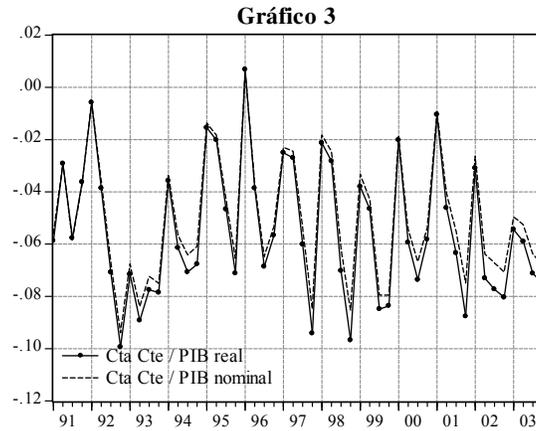
Para obtener el ingreso interno bruto, al PIB real sin INTEL se le sumaron las ganancias por términos de intercambio y el pago neto a factores. Finalmente, a éste se le sumaron las transferencias netas y se obtuvo el ingreso nacional bruto disponible real (YNBDR). Las ganancias por términos de intercambio, el pago neto a factores y las transferencias excluyendo la contribución de INTEL a estas variables..

Una vez obtenido el YNBDR sin INTEL se obtiene la cuenta corriente real (CAR) restándole el consumo final privado (C), el consumo final del gobierno (G), la formación bruta de capital fijo (FBKF) y la variación de inventarios (VI), todo expresado en precios constantes, y excluyendo la FBKF y la VI por parte de INTEL

La cuenta corriente en relación al PIB sin INTEL utilizada para los datos trimestrales y anuales se presenta a continuación.

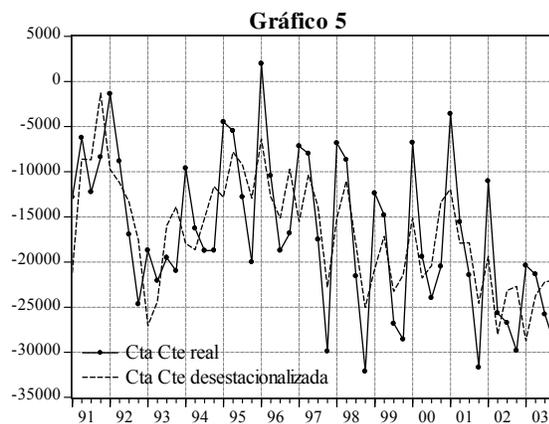
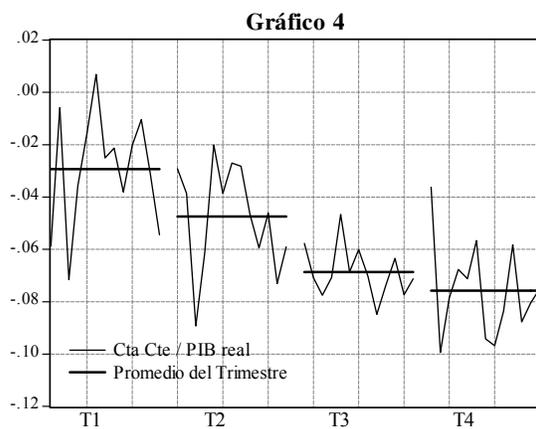


A lo largo de el presente trabajo las estimaciones y referencias a la cuenta corriente se refieren a la cuenta corriente real a en colones de 1991, Como se aprecia en el siguiente gráfico de la cuenta corriente como proporción del PIB, el comportamiento de la serie obtenido con base en datos en términos reales es muy similar al obtenido utilizando cifras en términos nominales.



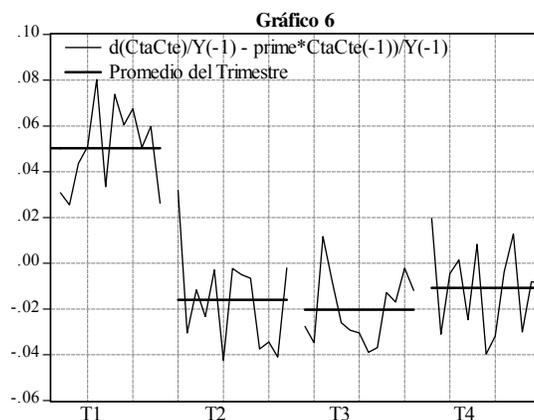
#### 4. Estacionalidad de Cuenta Corriente

La estimación de cuenta corriente presenta estacionalidad, tal y como se muestra en los siguientes gráficos donde se muestra la presencia de estacionalidad, así como la serie desestacionalizada.

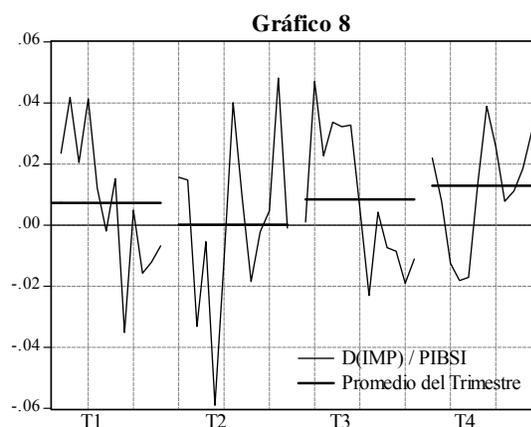
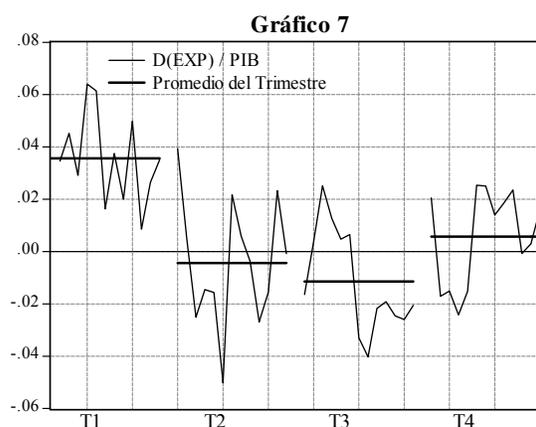


#### *Dummies estacionales*

La variable dependiente dentro del modelo estimado en el presente trabajo es el cambio en la cuenta corriente como proporción del ingreso nacional bruto disponible ( $D(CAR)/YNBDR$ ). Esta presenta una fuerte estacionalidad, que se observa a simple vista al graficarse los trimestres individualmente.



Es claro que el primer trimestre posee una estacionalidad marcadamente diferente al resto de los trimestres, mientras que los últimos trimestres poseen un nivel bastante parecido. Esta estacionalidad puede explicarse por el comportamiento estacional de las exportaciones e importaciones. Siendo las primeras, las que presentan una estacionalidad muy parecida a la observada en la cuenta corriente; donde el primer trimestre muestra un aumento significativo de las exportaciones (esto podría deberse a las exportaciones agrícolas como el café). Por su parte, las importaciones presentan un comportamiento más estable



Debido a la presencia de estacionalidad en las series estudiadas, se debe incluir variables *dummy* estacionales en la estimación final. Sin embargo para seguir la regla de parsimonia y así minimizar la pérdida de grados de libertad en la estimación, se utilizó una sola variable *dummy* para representar los trimestres dos, tres y cuatro de cada año. Es decir, la variable es 0 para el primer trimestre de cada año y 1 para los tres últimos trimestres) y se le llama SEAS\_D.

Para justificar este procedimiento, se probó la hipótesis que los coeficientes de las variables *dummy* para el segundo, tercero y cuarto trimestres son iguales. Para esto se estimó un modelo solamente con las variables *dummy* el cual mostró que el intercepto para el primer trimestre es 0.05, mientras que los coeficientes de los últimos tres trimestres son -0.066, -0.070, -0.061, los cuales son muy parecidos entre sí.

$$\frac{\Delta C A_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * C A_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{0.05}{(-9.33)} - \frac{0.067}{(-8.86)} * seasQ2 - \frac{0.071}{(-9.44)} * seasQ3 - \frac{0.067}{(-8.17)} * seasQ4$$

$R^2_{aj} : 69.36\%$ 
 $DW : 2.25$

La prueba de hipótesis se realizó con un test de Wald cuyo resultado mostró que no se puede descartar la hipótesis que los tres coeficientes sean iguales. La prueba conjunta (que los tres coeficientes son iguales) obtenida del test de Wald, da una probabilidad F de 0.50, lo cual demuestra que los coeficientes no son estadísticamente diferentes.

Prueba de Wald:			
Estadístico	Valor	g.l.	Probabilidad
F estadístico	0.8495	(2, 47)	0.434
Chi cuadrado	1.6991	2	0.427
Sumario Hipótesis Nula			
Restricción Normalizada (= 0)	Valor	Error Est.	
C(2) - C(4)	-0.0052	0.0073	
C(3) - C(4)	-0.0095	0.0073	

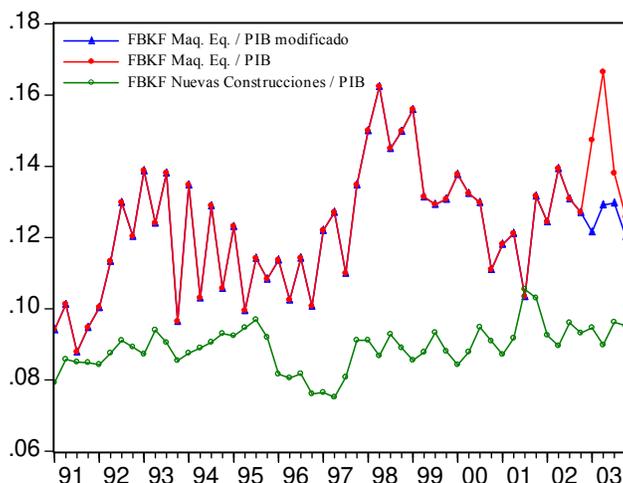
## 5. Otras Transformaciones

### Ajuste a la Inversión por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Para la variable de inversión (IN) la cual se aproxima como la formación bruta de capital fijo, se realizó una modificación en el año 2003. Esto por cuanto el Instituto Costarricense de Electricidad realizó una fuerte inversión sobre todo en el área de telecomunicaciones, la cual no responde al comportamiento típico de la economía. Esta alta inversión del ICE en el 2003 no responde a shocks positivos de productividad de ese periodo, sino más bien a una actualización de la tecnología que se había estado postergando durante varios períodos.

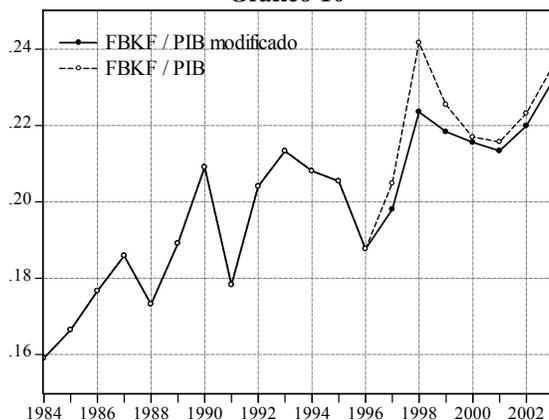
Por esta razón, modificamos el componente de inversión en maquinaria y equipo por parte del ICE del 2003, sustituyéndolo por un promedio móvil de los últimos ocho trimestres. El gráfico 9 muestra los componentes de inversión en maquinaria y equipo y en nuevas construcciones como proporción del PIB. La serie de inversión en maquinaria y equipo muestra un salto importante en el 2003, que es suavizado en la serie modificada del mismo rubro (FBKFMAq. y Eq / PIB). La serie de nuevas construcciones es relativamente estable durante todo el período.

Gráfico 9



A continuación se presenta la serie de formación bruta de capital anual como proporción del PIB. Presentamos la serie original, y la serie modificada que es la utilizada en las estimaciones y que incluye ajustes para suavizar la inversión del ICE del 2003, y para excluir la inversión de INTEL.

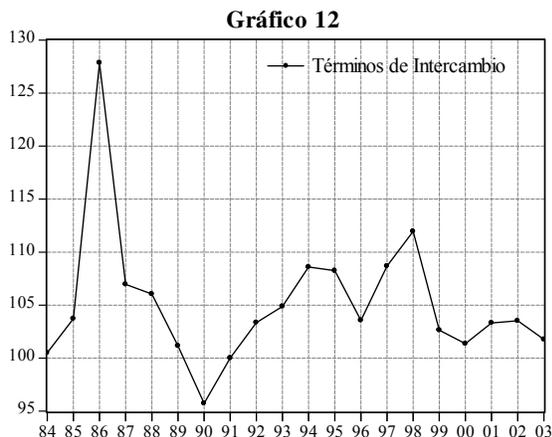
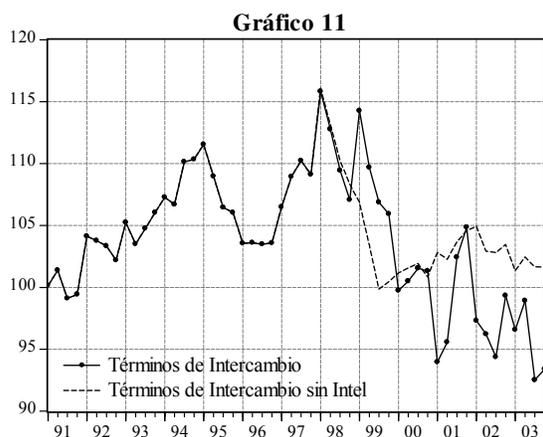
Gráfico 10



## Términos de Intercambio

Para el presente trabajo se utilizó la serie de términos de intercambio sin Intel. Como ya se explicó, las variaciones en los precios de importaciones y exportaciones de Intel son bastante grandes y estos precios poseen un peso significativo del cálculo de los términos de intercambio del país. Debido a que estas variaciones en los precios de exportación e importación de Intel no tienen efectos en el resto de la economía, hemos decidido dejar estos precios fuera del cálculo de términos de intercambio que afectan a la cuenta corriente.

El gráfico 11 muestra las series de términos de intercambio original y sin Intel con frecuencia trimestral para el período 1991-2003. El gráfico 12 muestra el comportamiento de los términos de intercambio sin INTEL para el período 1984-2003 con frecuencia anual.



## Ingreso y Gasto Sector Público Global

El Gasto e Ingreso del Sector Público Global Real sin Transferencias (GSPGTR e ISPGTR), se construyeron con base en la suma de los gastos e ingresos totales sin intereses del Gobierno Central (más ingresos por pensiones), del Banco Central, y de las instituciones autónomas: CCSS, CNP, CTAMS, FANAL, FODESAF, ICAA, ICE, ICT, INCOP, INA, IDA, JPSSJ, OCIS y RECOPE. Luego, se le restó a este componente primario de ingresos y gastos, las transferencias netas entre componentes del sector público, y entre sector público y privado.

## IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los siguientes resultados se basan en variantes del modelo econométrico básico presentado en la sección anterior. Se estimaron una gran cantidad de especificaciones, pero en el presente apartado se presentan solamente los modelos de mayor significancia estadística y económica obtenidos.<sup>7</sup>

Con el fin de dar una mayor coherencia y facilitar la interpretación de los resultados, se presentan primero las estimaciones con datos de frecuencia anual, y su respectivo análisis de las proyecciones dentro de la muestra. Como segundo punto se presentan los resultados de la frecuencia trimestral. Si bien se tomó como base el modelo teórico tanto para los datos anuales como trimestrales, al final debido a la periodicidad y a la inclusión de rezagos para el caso trimestral, las especificaciones finales no son iguales.

<sup>7</sup> Las demás especificaciones se encuentran en los anexos 4 y 5.

Como variable dependiente en la estimación se utilizó la sugerida por el documento de Glick y Rogoff (1996), que es la descrita en la ecuación (19) del modelo econométrico, y que está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * CA_{t-1}}{Y_{t-1}}$$

### A. Modelo Anual

A partir del modelo básico propuesto en el marco teórico se estimaron diversas especificaciones. Para el análisis de cuenta corriente con frecuencia anual se obtuvieron varios modelos. De estos, se presentan los cinco que mostraron el mejor ajuste estadístico, así como los signos esperados con base en la teoría.

La variable dependiente se define como la variación del saldo de la cuenta corriente, entre el periodo  $t$  y  $t-1$ , como proporción del ingreso nacional disponible (YND), menos el saldo de la cuenta corriente como proporción de YND del periodo  $t-1$ , multiplicado por la tasa de interés internacional (Prime).

Las especificaciones hacen depender el cambio en cuenta corriente de tres grupos de variables: 1) variables reales: la inversión rezagada y el tipo de cambio real; 2) variables fiscales: cambio en el resultado primario y gasto del sector público global; 3) variables externas: términos de intercambio, producto de Estados Unidos y la tasa de interés real internacional<sup>8</sup>. Todas las variables son netas del efecto de Intel a partir de 1998 y están expresadas en términos reales.

---

<sup>8</sup> Se estimaron modelos con otras variables tales como crecimiento del ingreso nacional, el precio del petróleo, el precio del café y banano, y la tasa de interés real. Los resultados se presentan en el anexo 4.

Los resultados se presentan a continuación:

<b>Variable Dependiente:</b> $\frac{CA_t - (1 + i_t^*) * CA_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * CA_{t-1}}{Y_{t-1}}$					
<b>Modelo:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Constante	-0.11 (-1.74)	-0.08 (-1.18)	-0.12 (-1.82)	-0.15 (-2.61)	-0.08 (-1.76)
Tendencia	-0.003 (-2.72)	-0.003 (-2.33)	-0.004 (-2.76)	-0.004 (-3.23)	-0.003 (-2.82)
$I_{t-1} / Y_{t-1}$	1.09 (2.34)	0.84 (1.77)	1.14 (2.33)	1.36 (3.12)	0.90 (2.40)
$\Delta R P_t / Y_{t-1}$		0.34 (2.56)	0.37 (2.19)	0.48 (2.55)	0.32 (2.72)
$\Delta G_t / Y_{t-1}$	-0.28 (-2.19)				
$\Delta \log(tisi_t)$	0.13 (2.35)	0.17 (3.71)	0.14 (3.14)	0.15 (3.26)	0.21 (5.50)
$\Delta i_t^*$					0.35 (2.19)
$\Delta r_t^*$	0.48 (2.02)	0.57 (2.51)	0.64 (2.59)	0.57 (2.14)	
$\Delta \log(tcr_t)$		0.26 (2.11)			0.23 (2.19)
$\Delta^2 \log(Y_t^{USA})$				0.33 (1.31)	
$R^2$ aj.	0.47	0.58	0.58	0.48	0.55
$DW$	1.79	2.14	2.13	1.70	2.17

Donde: (valores t-student están entre paréntesis)

$\frac{CA_t - (1 + i_t^*) * CA_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * CA_{t-1}}{Y_{t-1}}$ : Variación del saldo de la cuenta corriente, entre el periodo  $t$  y  $t-1$ , como proporción de YND, menos el saldo de la cuenta corriente de  $t-1$  como proporción de YND del periodo  $t-1$ , multiplicado por la tasa de interés internacional.

$\frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}}$ : Formación de capital fijo como proporción de YND.

$trend$ : Tendencia lineal.

$\frac{\Delta R P_t}{Y_{t-1}}$ : Variación del flujo de superávit primario de Sector Público Global (SPG) como proporción de YND.

$\frac{\Delta G_t}{Y_{t-1}}$ : Variación del Gasto del SPG como proporción de YND

$\Delta \log(tisi_t)$ : Cambio logarítmico de los términos de intercambio sin Intel.

$\Delta i_t^*$ : Cambio en la tasa de interés internacional (Prime a seis meses).

$\Delta r_t^*$ : Cambio en la tasa de interés internacional real (Prime a seis meses).

$\Delta \log(tcr_t)$ : Cambio logarítmico del tipo de cambio real.

$\Delta^2 \log(Y_t^{USA})$ : Variación en la tasa de crecimiento del producto de Estados Unidos.

Todos los modelos poseen un ajuste satisfactorio con  $R^2$  ajustados de entre un 0.47 a un 0.58, lo cual es aceptable dado los escasos grados de libertad dados por el periodo de muestra. Así mismo, no parece existir problemas de autocorrelación en los residuos, y las pruebas de raíz unitaria rechazan la hipótesis de integración de orden uno en los residuos. Los coeficientes de las variables explicativas (exceptuando el correspondiente a la aceleración del producto en EUA) son significativos al 10%, mostrando a la vez el signo esperado.

La inversión como proporción del ingreso, posee el signo esperado positivo, y un coeficiente que se encuentra alrededor de 1. Esto implica que aumentos en la inversión del período anterior hacen prever mejoras de la misma magnitud en la cuenta corriente en los periodos siguientes. Este resultado es acorde con el modelo teórico desarrollado.

Como se vio en el modelo teórico, el efecto de un shock productivo sobre la cuenta corriente depende de la persistencia (o transitoriedad) del shock. El efecto esperado de un shock productivo transitorio sobre la cuenta corriente es positivo, en tanto que el efecto esperado de un shock permanente es negativo. Dado que podemos interpretar los shocks al crecimiento de EUA y a los términos de intercambio como shocks productivos en la economía costarricense, su efecto en la cuenta corriente depende de qué tan permanentes se perciban estos shocks.

En las estimaciones, los shocks a la tasa de crecimiento de EUA no tienen un efecto estadísticamente distinto de cero sobre la cuenta corriente. Esto puede deberse en parte al reducido número de observaciones con que se cuenta pero también puede deberse a la duración esperada en estos shocks.

Las estimaciones indican que una mejora en los términos de intercambio tiene un efecto positivo y significativo, que para el presente trabajo oscila entre 0.13 y 0.21. Esto implica que una mejora de un punto porcentual permite un cambio positivo de cuenta corriente de entre 0.13 y 0.21 p.p. del YND. Esto incluye tanto el efecto sobre el precio promedio de las exportaciones netas como sobre el quantum. Este resultado señala una influencia considerable de los términos de intercambio sobre la cuenta corriente. Dada la alta volatilidad de los precios del petróleo y de productos agrícolas de exportación en el pasado, los TOT explican una buena parte de la volatilidad en la cuenta corriente.

La tasa de interés internacional tiene un efecto importante sobre la cuenta corriente, según las estimaciones realizadas. Para los primeros cuatro modelos se utiliza la tasa real internacional, con un coeficiente promedio de 0.55. Para el modelo 5 se toma la tasa de interés internacional nominal, la cual tiene un coeficiente menor (0.35). Estos resultados sostienen una hipótesis interesante, que la política monetaria internacional (EEUU) posee un efecto importante en la absorción interna, reduciendo el consumo. Dado lo abierto de la economía costarricense, no es de extrañar que la tasa de interés real internacional afecte el costo doméstico de financiamiento, y, por este medio, la absorción interna. Idealmente, habríamos estimado el efecto del costo de financiamiento interno sobre la cuenta corriente. Sin embargo, esta es una variable endógena, con lo que el coeficiente resultaría sesgado.

Dado que Costa Rica es un deudor neto con el exterior, es de esperar que el servicio de intereses aumente con la tasa de interés internacional. A pesar de esto, obtenemos un coeficiente positivo para la tasa de interés real. Esto se puede explicar si admitimos la posibilidad de que el efecto contractivo de la tasa real de interés sobre la absorción interna más que compense la expansión en el servicio de la deuda. Esto se puede deber a que la mayor parte de la deuda externa se encuentre pactada a tasas de interés fijas, por lo que el impacto de variaciones en la tasa de interés internacional no se observa inmediatamente.

Uno de los resultados importantes que muestran los modelos es el efecto de las variables fiscales en la cuenta corriente. Para el caso específico del gasto del SPG, se observa un coeficiente de -0.28, es decir que si el gasto como proporción del ingreso se incrementa en 1 p.p. esto implica un empeoramiento de la cuenta corriente de 0.28 p.p. del ingreso nacional disponible (YND).

Consistente con el anterior efecto, el resultado primario posee un coeficiente positivo que gira en torno al 0.40. Además este resultado puede implicar una mayor elasticidad de la cuenta corriente a los ingresos fiscales que con respecto a gastos. Este coeficiente de resultado primario indica que para mejorar la cuenta corriente en 1 p.p. del YND, el gobierno deberá incrementar su saldo de resultado primario en alrededor de 2.5 p.p del YND.

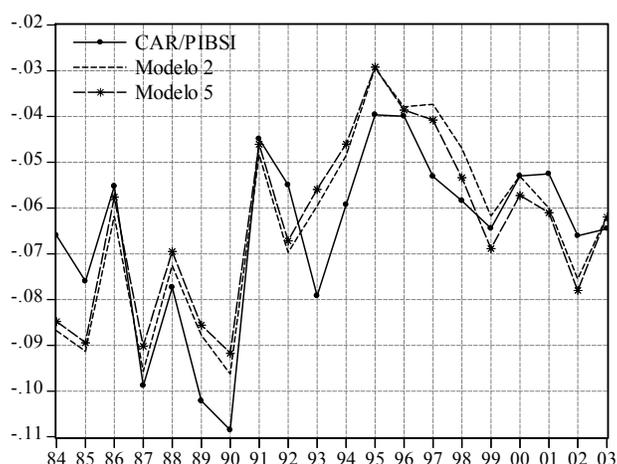
El coeficiente del cambio logarítmico del tipo de cambio real tiene un valor promedio de 0.23 y 0.26 en los modelos 2 y 5 respectivamente. Esto señala que una devaluación real de un punto porcentual mejora la cuenta corriente en alrededor de un cuarto de punto porcentual del YND. Para el caso específico del tipo de cambio real, el cual posee un problema de endogeneidad con la cuenta corriente, se realizaron algunas estimaciones con mínimos cuadrados en dos etapas con variables instrumentales, estas estimaciones produjeron coeficientes de una mayor magnitud que los presentes en estos modelos, sin embargo estos no eran significativos y los modelos como un todo tenían una pobre capacidad de proyección comparados con los presentados en esta sección.

Con el fin de analizar la capacidad de pronóstico de los cinco modelos se realizó una proyección dinámica dentro de la muestra, la cual abarca la totalidad del periodo, para un total de 20 observaciones. Los principales resultados se resumen en la tabla

Proyección Dinámica:					
Variable: CAR	Muestra: 1984 2003		Observaciones: 20		
	1	2	3	4	5
Raíz del Error Cuadrático Medio	17660.64	10872.68	16946.60	19699.72	11269.77
Coefficiente de Desigualdad de Theil	0.1278	0.0799	0.1234	0.1418	0.0824
Proporción de Sesgo	0.0035	0.0420	0.0126	0.0052	0.0317
Proporción de Varianza	0.0296	0.0000	0.0298	0.1099	0.0121
Proporción de Covarianza	0.9670	0.9580	0.9576	0.8848	0.9561

Los mejores modelos para utilizar con fines de proyecciones fueron el número dos y cinco. Ambos muestran los mejores indicadores de proyección, con coeficientes de Theil<sup>9</sup> iguales a 0.079 y 0.082 y Raíz del Error Cuadrático Medio de 10873 y 11270 respectivamente. El gráfico de las proyecciones dentro de la muestra se presenta a continuación:

<sup>9</sup> Sobre el coeficiente de Theil ver anexo 6.



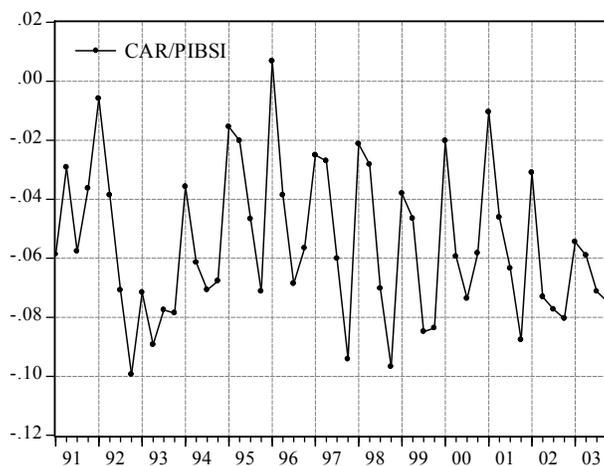
Ambos modelos siguen el comportamiento de la cuenta corriente de manera aceptable a lo largo de toda la muestra (20 años), para el final del periodo ambos modelos sobre-estiman el déficit de cuenta corriente, para aproximar con bastante precisión la última observación del 2003.

Con el fin de complementar el análisis anual se realizó una estimación de la cuenta corriente en niveles como proporción del ingreso. Esta estimación siguió lo propuesto por el documento de Calderón, Chong y Loaiza (2001). Sin embargo los resultados obtenidos no fueron estadísticamente significativos.

### B. Modelo Trimestral

La cuenta corriente trimestral tal y como se menciona en la sección de metodología posee un fuerte comportamiento estacional, siendo el primer trimestre considerablemente positivo para la cuenta corriente, mientras que en los siguientes trimestres se presenta un empeoramiento de ésta.

#### Cuenta corriente como proporción del PIB sin INTEL



Tal conducta se explica principalmente por el comportamiento de las exportaciones. Para controlar por este efecto estacional se incluye en todos los modelos una variable dummy (*seas\_d*), la cual posee un gran poder explicativo en la variable que queremos modelar, como lo muestra la regresión de la variable dependiente contra solamente esta variable dummy.

$$\frac{\Delta C A_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * C A_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{0.05}{(-9.35)} - \frac{0.07}{(-10.73)} * seas\_d$$

$R^2_{aj} : 69.55\%$                        $DW : 2.27$

El  $R^2$  ajustado es de 0.6955 lo que indica que alrededor de un 70% de los movimientos de la cuenta corriente trimestral se explican por la estacionalidad.

En las especificaciones escogidas para los datos trimestrales con base en el modelo básico propuesto por Glick y Rogoff, se incluyen variables reales, fiscales e internacionales<sup>10</sup>. Con base en los criterios de mejor ajuste, significancia de coeficientes y parsimonia, a continuación se presentan los mejores modelos.

Variable Dependiente: $\frac{\Delta C A_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * C A_{t-1}}{Y_{t-1}}$			
Modelo:	1	2	3
Constante	-0.03 (-1.10)	-0.03 (-1.07)	-0.03 (-1.33)
$I_{t-1} / Y_{t-1}$	0.45 (3.64)	0.50 (3.47)	0.48 (3.82)
$\Delta R P_{t-1} / Y_{t-1}$	0.17 (1.83)	0.19 (2.28)	0.21 (2.78)
$\Delta Y_{t-1} / Y_{t-1}$	-0.13 (-2.22)	-0.10 (-1.77)	-0.11 (-1.96)
$\Delta \log(tisi_t)$	0.20 (2.23)		
$\Delta \log(P_{t-3}^x / P_{t-3})$		0.20 (1.35)	0.18 (1.26)
$\Delta \log(P_t^M / P_t)$		-0.12 (-1.38)	-0.13 (1.61)
$\Delta r_{t-1}^*$	0.96 (2.13)	1.12 (2.83)	1.28 (3.69)
$\Delta \log(tcr_{t-2})$	0.16 (1.68)	0.17 (1.89)	
$\Delta^2 \log(Y_t^{USA})$	0.07 (0.21)		
<i>seas_d</i>	-0.08 (-8.94)	-0.08 (-10.36)	-0.09 (-11.15)
$R^2$ aj.	0.82	0.83	0.82
<i>DW</i>	2.40	2.43	2.29

Donde: (valores t student están entre paréntesis)

<sup>10</sup> En el anexo 5 se encuentra una tabla resumen de los modelos estimados con datos trimestrales.

$$\frac{CA_t - (1 + i_t^*) * CA_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta CA_t}{Y_{t-1}} - \frac{i_t^* * CA_{t-1}}{Y_{t-1}} : \text{Variación del saldo de la cuenta corriente, entre}$$

el periodo  $t$  y  $t-1$ , como proporción de YND, menos el saldo de la cuenta corriente de  $t-1$  como proporción de YND del periodo  $t-1$ , multiplicado por la tasa de interés internacional.

$$\frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} : \text{Formación de capital fijo como proporción de YND.}$$

*trend* : Tendencia lineal.

$$\frac{\Delta R P_t}{Y_{t-1}} : \text{Variación del flujo de superávit primario de Sector Público Global (SPG) como}$$

proporción de YND.

$\Delta \log(tisi_t)$  : Cambio logarítmico de los términos de intercambio sin Intel.

$\Delta \log\left(\frac{P_t^X}{P_t}\right)$  : Deflator implícito de las exportaciones, entre el deflator del PIB

$\Delta \log\left(\frac{P_t^M}{P_t}\right)$  : Deflator implícito de las importaciones, entre el deflator del PIB

$\Delta r_t^*$  : Cambio en la tasa de interés internacional real (Prime a seis meses).

$\Delta \log(tcr_t)$  : Cambio logarítmico del tipo de cambio real.

La inversión como proporción del ingreso obtuvo un coeficiente cercano a 0.45, el cual posee el signo esperado y es significativo al 1%. Es decir, que por cada punto porcentual de mayor inversión con respecto al ingreso la cuenta corriente en el siguiente periodo mejora 0.45 p.p. del ingreso. La reducción del coeficiente con respecto a la estimación anual se puede deber al hecho de que la inversión hecha en un trimestre no necesariamente estará produciendo el semestre siguiente, por lo que su efecto sobre el ingreso y la cuenta corriente deberá ser menor.

Para los datos trimestrales el efecto de cambios en el resultado primario con respecto al ingreso es en promedio la mitad que en los datos anuales. Con un coeficiente positivo y significativo de 0.18 en promedio indica que mejoras, corregidas por estacionalidad, en el resultado primario de un trimestre a otro puede mejorar la cuenta corriente en el siguiente trimestre.

El resultado obtenido en el coeficiente del cambio porcentual en el ingreso en la especificación trimestral, igual a -0.12 en promedio indica que con una frecuencia más alta (de anual a trimestral) aumentos en el ingreso son observados por los agentes económicos como aumentos duraderos en su ingreso, aumentando por ende el agregado de consumo e inversión en mayor medida que el ingreso, lo que genera un empeoramiento del resultado de la cuenta corriente.

Los términos de intercambio para una economía pequeña y abierta como la costarricense son un factor importante en el comportamiento del ingreso, y la cuenta corriente. En las especificaciones presentadas se estima primero un coeficiente para los términos de intercambio de 0.20 significativo al 5%, conforme a la teoría y prácticamente igual a la especificación anual. Sin embargo se presenta con fines ilustrativos el segundo modelo el cual separa el efecto que tiene los precios de las exportaciones e importaciones sobre la cuenta corriente. En este caso, si bien los coeficientes son solo marginalmente significativos, estos poseen los signos esperados con

valores de 0.20 y -0.11 respectivamente. Para el caso de los precios de exportaciones su efecto se da con tres meses de rezago mientras que los precios de las importaciones son contemporáneos, lo cual indica que *shocks* sobre los precios de importaciones se reflejan rápidamente sobre la economía, mientras que *shocks* sobre los precios de exportaciones demoran tres trimestres.

Al igual que en la especificación anual la tasa de interés real internacional posee un coeficiente alto, siendo este alrededor de 1 en la estimación con datos trimestrales. Este resultado refleja la importancia de la política monetaria internacional (Estados Unidos) sobre la absorción interna y la obtención de crédito para importaciones. El hecho que el coeficiente sea mayor en los datos trimestrales puede ser un indicador que los ajustes de la absorción interna ante variaciones en tasas internacionales de interés son rápidos, ocurriendo casi por completo luego de un trimestre, en tanto que el ajuste en el servicio de la deuda es más lento debido al alto porcentaje de deuda contratado a tasas fijas.

El problema de endogeneidad entre la cuenta corriente y el tipo de cambio real, no se presenta en estos modelos debido a que el tipo de cambio real entra rezagado como variable explicativa. Una cambio de un punto porcentual en el tipo de cambio real mejora la cuenta corriente en 0.17% del ingreso. Un valor menor al estimado con datos anuales.

Otra vez no se encuentra una relación clara entre el PIB de Estados Unidos y la cuenta corriente. Con este resultado se podría concluir que los *shocks* de demanda externa si tienen un efecto en cuenta corriente, éste es débil y difícil de percibir estadísticamente.

Los modelos presentan un ajuste satisfactorio, por lo cual se procedió a hacer un análisis de la capacidad de pronóstico de ambos con el fin proponer alguno para que sea integrado como modelos satélite en el MMPE. Los resultados del análisis de proyección se muestran en la siguiente tabla, para dos periodos, uno que abarca un periodo largo (casi toda la muestra) y uno para evaluar la proyección para el período 2001-2003.

Proyección Dinámica Variable: CAR	Muestra: 1992Q4 2003Q4 Observaciones: 45			Muestra: 2001Q1 2003Q4 Observaciones: 12		
	1	2	3	1	2	3
Raíz del Error Cuadrático Medio	13140.86	13031.30	10714.23	6962.80	5400.93	4422.28
Coefficiente de Desigualdad de Theil	0.2635	0.2606	0.2262	0.1687	0.1277	0.1027
Proporción de Sesgo	0.6546	0.6969	0.6127	0.5480	0.5469	0.5145
Proporción de Varianza	0.0161	0.0104	0.0136	0.0291	0.0652	0.1058
Proporción de Covarianza	0.3294	0.2927	0.3737	0.4230	0.3879	0.3797

Los resultados muestran que es el tercer modelo el que posee la mayor capacidad de proyección dinámica dentro de la muestra, con un coeficiente de Theil de 0.2262 para la proyección de todo el periodo de muestra, mientras para la proyección a tres años el coeficiente fue de 0.1027, también menor que el resto de los modelos.

### C. Cuasi-VAR

Se estimo un cuasi-VAR<sup>11</sup> con el fin de analizar las funciones de impulso-respuesta de las variables de cuenta corriente, tipo de cambio real e ingreso nacional. Además, se incluyeron las siguientes variables externas: tasa internacional de interés real, ingreso internacional y términos de intercambio. Para su estimación se utilizaron datos trimestrales.

El análisis del cuasi-VAR permite solventar problemas de endogeneidad entre las variables explicativas de los modelos y la cuenta corriente, además de proveer de un instrumento útil con el cual comparar las proyecciones hechas por los modelos empíricos antes señalados.

El sistema utilizado para la estimación del cuasi-VAR esta constituido por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 CAR_t &= \alpha_{1,1} + \sum_1^l \beta_{1i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+5} TI_{t-i} \\
 TCR_t &= \alpha_{2,1} + \sum_1^l \beta_{2,i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+5} TI_{t-i} \\
 Y_t &= \alpha_{3,1} + \sum_1^l \beta_{3,i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+5} TI_{t-i} \\
 r^*_t &= \alpha_{4,1} + \sum_1^l \beta_{4,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{4,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{4,i+5} TI_{t-i} \\
 Y^*_t &= \alpha_{5,1} + \sum_1^l \beta_{5,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{5,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{5,i+5} TI_{t-i} \\
 TI_t &= \alpha_{6,1} + \sum_1^l \beta_{6,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{6,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{6,i+5} TI_{t-i}
 \end{aligned}$$

Donde:

$CAR_t$ : Cuenta corriente real desestacionalizada como proporción del ingreso nacional desestacionalizado.

$TCR_t$ : Desviación porcentual del tipo de cambio real con respecto a su tendencia

$Y_t$ : Desviación del ingreso nacional real desestacionalizado con respecto a su tendencia.

$r^*_t$ : Tasa de interés real internacional.

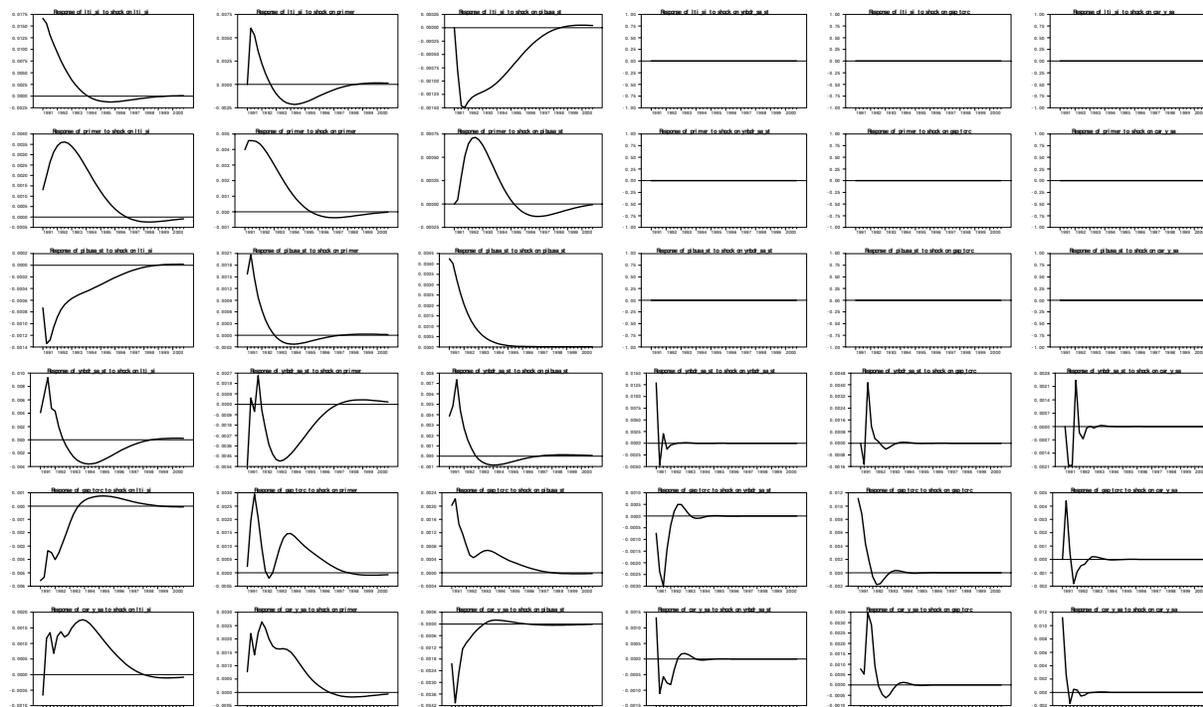
$Y^*_t$ : PIB de Estados Unidos menos su tendencia.

$TI_t$ : Logaritmo de los términos de intercambio.

Todas las tendencias fueron estimadas con el filtro de Hodrick Prescott con un lambda igual a 1600.

<sup>11</sup> Éste es un modelo VAR en el que se restringe a cero el coeficiente de algunas de las variables rezagadas. En nuestro caso, usamos tal restricción para asegurarnos de que los shocks a las variables domésticas no tienen efecto sobre las variables internacionales.

Se estimaron con diversos rezagos, de 2, 4 y 8. Obteniéndose el mejor ajuste del sistema con dos rezagos. A continuación se presenta los gráficos de impulso respuesta (Cholesky) del cuasi-VAR.



La última fila presenta la respuesta de la cuenta corriente ante los *shocks* de las demás variables. Los tres primeros gráficos de esta fila presentan la respuesta ante shocks en variables internacionales. El primer gráfico muestra que ante un *shock* de términos de intercambio la cuenta corriente mejora por un periodo prolongado para posteriormente volver a su nivel original. El segundo gráfico muestra la reacción de la cuenta corriente ante un *shock* de tasa de interés real internacional, con un efecto positivo, al igual que en el caso anterior. El tercer gráfico de la última fila muestra el efecto negativo de un shock en el crecimiento de EUA, sobre el saldo de cuenta corriente. Este efecto negativo podría reflejar la percepción de que estos shocks son duraderos, lo que justificaría un aumento en la absorción interna por encima del efecto positivo sobre el ingreso doméstico que típicamente se asocia al mayor crecimiento internacional

Los últimos tres gráficos de la última filas presentan los efectos de shocks en variables domésticas sobre la cuenta corriente. Un *shock* positivo en el ingreso doméstico tiene un efecto ambiguo en el saldo de cuenta corriente, lo que podría reflejar que tales shocks típicamente sean percibidos como moderadamente duraderos. El *shock* de tipo de cambio real, por su lado, produce un efecto claramente positivo sobre la cuenta corriente, especialmente a partir del tercer trimestre después del shock.

Todos los resultados de la FIR de la cuenta corriente excepto para el caso del PIB de EEUU, se muestran consistentes con los resultados expuestos en los modelos anuales y trimestrales anteriormente presentados.

Al cuasi-VAR principal se le realizaron variantes con el fin de incluir variables fiscales consideradas importantes para el análisis, a estas variaciones se les estimó funciones de impulso respuesta (FIR) para las variables internas. La siguiente especificación incluye como variable interna exógena al resultado primario del sector público global.

El sistema de ecuaciones correspondiente a esta variante del cuasi-VAR es:

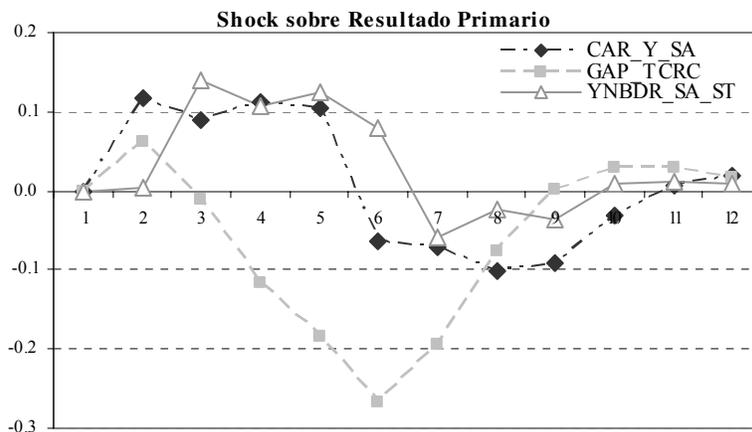
$$\begin{aligned}
 CAR_t &= \alpha_{1,1} + \sum_1^l \beta_{1i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+3} RP_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+4} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+5} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{1,i+6} TI_{t-i} \\
 TCR_t &= \alpha_{2,1} + \sum_1^l \beta_{2i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+3} RP_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+4} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+5} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{2,i+6} TI_{t-i} \\
 Y_t &= \alpha_{3,1} + \sum_1^l \beta_{3i} CAR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+1} TCR_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+2} Y_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+3} RP_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+4} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+5} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{3,i+6} TI_{t-i} \\
 r^*_t &= \alpha_{4,1} + \sum_1^l \beta_{4,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{4,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{4,i+5} TI_{t-i} \\
 Y^*_t &= \alpha_{5,1} + \sum_1^l \beta_{5,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{5,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{5,i+5} TI_{t-i} \\
 TI_t &= \alpha_{6,1} + \sum_1^l \beta_{6,i+3} r^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{6,i+4} Y^*_{t-i} + \sum_1^l \beta_{6,i+5} TI_{t-i}
 \end{aligned}$$

Donde:

$RP_t$ : Resultado Primario del sector público global desestacionalizado como proporción del ingreso nacional desestacionalizado.

El resto de las variables siguen la misma especificación dada en el anterior cuasi-VAR

Con el fin de analizar un posible escenario donde se el sector público realice un esfuerzo fiscal por un año, se realizó un análisis de FIR para un *shock* positivo de resultado primario por cuatro trimestres, el cual se presenta a continuación.



Las consecuencias de un *shock* positivo sobre el resultado primario muestran que esta variable fiscal posee un efecto positivo sobre la cuenta corriente y el ingreso nacional que se prolongan por cuatro trimestres, mejorando primero la cuenta corriente, esto a pesar que la mejora en el

resultado primario genera una apreciación real importante de la moneda. El efecto del shock positivo del resultado primario sobre la cuenta corriente parece relativamente bajo. Esto se explica en parte por la apreciación real del tipo de cambio a la que induce este tipo de shock.

Por qué se aprecia el tipo de cambio real. Una posible explicación es que un aumento en el superávit primario mejora la posición de reservas internacionales del Banco Central y brinda grados de libertad a las autoridades para combatir la inflación a través de una reducción en la tasa de devaluación.

### **Análisis Comparativo**

Los resultados obtenidos de los modelos con frecuencia anual y trimestral así como los resultados de las funciones de impulso respuesta (FIR) de los cuasi-VAR demuestran ser consistentes entre sí. Lo que indica lo robusto del análisis y de los resultados.

En el siguiente cuadro se resumen los rangos de los coeficientes de las variables explicativas de las estimaciones con frecuencia anual y trimestral y los resultados de las funciones de impulso respuesta sobre cambios en la cuenta corriente.

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia Anual</b>	<b>Frecuencia Trimestral</b>	<b>FIR Cuasi-Var</b>
Inversión	Entre 0.84 a 1.36	Entre 0.45 a 0.50	---
Resultado Primario	Entre 0.32 a 0.48	Entre 0.17 a 0.21	(+)
Ingreso Disponible	---	Entre -0.11 a -0.13	(+/-)
Términos de Intercambio	Entre 0.13 a 0.21	0.20	(+)
Tasa Internacional Real	Entre 0.48 a 0.64	Entre 0.96 a 1.28	(+)
Tipo de Cambio Real	Entre 0.23 a 0.26	Entre 0.16 a 0.17	(+)
PIB de Estados Unidos	0.33	0.07	(-)

La inversión posee un coeficiente positivo en ambas frecuencias, siendo el coeficiente anual mayor que el trimestral, lo cual es consistente con que la utilización de nuevas inversiones en el proceso productivo requiere del transcurso de varios trimestres.

El efecto del resultado primario sobre la cuenta corriente es positivo en las tres metodologías, siendo el coeficiente de los modelos anuales casi el doble que el de los trimestrales. Por lo que es probable que los efectos de un esfuerzo fiscal requieran más de un trimestre para que se presente su efecto total.

El ingreso nacional disponible posee un efecto negativo marginalmente significativo en el análisis trimestral y un efecto ambiguo en las FIR, lo que es consistente con una percepción de los agentes de que éste es un shock moderadamente duradero.

Los movimientos en términos de intercambio muestran una relación positiva con la cuenta corriente, además los coeficientes de frecuencia anual y trimestral no son muy diferentes por lo que se puede asumir que el efecto de los términos de intercambio sobre la cuenta corriente ocurre de manera rápida.

Las tres estimaciones muestran de manera robusta que la tasa de interés internacional tiene un efecto positivo sobre la cuenta corriente, siendo los coeficientes trimestrales mayores que los anuales. Esto podría deberse al hecho de que buena parte de la deuda pública externa está pactada a tasas fijas, por lo que el aumento en el servicio de la deuda asociado a un aumento en las tasas internacionales es mayor al cabo de un año, que al cabo de un trimestre.

Un aumento en el tipo de cambio real se traduce en un aumento en el saldo de cuenta corriente en todos los modelos. A pesar de que esta variable presenta un problema de endogeneidad en el modelo anual, su efecto no difiere mucho del encontrado en los modelos trimestrales. En particular, el modelo trimestral uni-ecuacional, predice efectos cercanos al 0.2% del PIB en cuenta corriente por cada 1% de devaluación real con dos trimestre de rezago, en tanto que la FIR en el VAR predice una mejora de 0.35% del PIB en la cuenta corriente por cada 1% de devaluación real al cabo de dos trimestres. En el modelo anual el coeficiente del tipo de cambio real es de 0.23-0.26.

Finalmente el PIB de los Estados Unidos muestra resultados no concluyentes. Mientras que en las estimaciones anuales y trimestrales uni-ecuacionales tiene un efecto positivo no estadísticamente significativo sobre la cuenta corriente, el análisis de las funciones de impulso respuesta muestra un efecto negativo.

### **Políticas dirigidas a influir en el saldo de cuenta corriente**

El análisis comparativo muestra ser útil a la hora de inferir conclusiones sobre el comportamiento de la cuenta corriente con respecto a *shocks* en sus variables explicativas. Un resultado importante es que variables de política económica tales como el resultado primario y el tipo de cambio real hayan mostrado resultados robustos en las tres estimaciones. Esto indica que es posible afectar la cuenta corriente mediante estos canales.

Es importante, sin embargo, tener en cuenta algunos elementos acerca de la conveniencia y capacidad de las autoridades de influir en el déficit en cuenta corriente. Primero, el nivel de déficit en cuenta corriente sostenible no es constante y depende, entre otras cosas, del tipo de gasto que se está financiando, el plazo y las tasas de interés, así como el riesgo país que perciben los inversionistas y las calificadoras de riesgo. La conveniencia de reducir el déficit en cuenta corriente, dependerá de si el déficit actual supera el nivel máximo sostenible.

Segundo, debido a la dificultad por parte del Banco Central para evaluar la rentabilidad de las inversiones que se están financiando con endeudamiento externo, la supervisión y regulación financieras constituyen un elemento de enorme importancia si se quiere evitar que el sector privado se sobre-endeude. Las experiencias de países asiáticos tales como Corea y Tailandia en 1997 y 1998 resaltan la importancia de este punto.

Tercero, el uso del tipo de cambio real para controlar el nivel del déficit en cuenta corriente es limitado. El Banco Central controla el tipo de cambio nominal y no el tipo de cambio real directamente. En el tanto en que existe cierta inercia inflacionaria, cambios en la tasa de devaluación del tipo de cambio pueden afectar al tipo de cambio real, pero este efecto es solo temporal. Un aumento en la tasa de devaluación permitiría un aumento temporal en el tipo de

cambio real y reduciría así el déficit en cuenta corriente. Sin embargo, en el largo plazo se produce un aumento en la inflación tal que el tipo de cambio real vuelve a su nivel original (a menos que su nivel de equilibrio de largo plazo varíe), con el consecuente deterioro posterior en la cuenta corriente.

Cuarto, otro mecanismo para influir en el resultado en cuenta corriente es a través de la política fiscal y su influencia en el ahorro público. Sin embargo el efecto final sobre la cuenta corriente de un incremento en el ahorro del gobierno dependerá de que tanto éste disminuya el ahorro privado. Esto porque una consolidación fiscal por lo general genera una disminución de la tasa de interés lo cual desincentiva el ahorro privado y estimula la inversión. Otro factor que puede impedir que el incremento en el ahorro del gobierno reduzca el déficit externo es que se cumpla la equivalencia ricardiana, en cuyo caso, cambios de impuestos por deuda no afectan las decisiones de gasto privado. En las estimaciones presentadas arriba, la efectividad de un aumento en el superávit primario como canal para la reducción en la cuenta corriente es moderada.<sup>12</sup>

Finalmente, en este estudio no se identifica un efecto importante de la tasa de interés doméstica real sobre la cuenta corriente, dado un nivel de tasa internacional. Esto puede deberse a que el efecto de la tasa de interés sea poco significativo económicamente, o a que no se tenga suficiente información en la muestra utilizada para identificar este efecto. Algunas estimaciones efectuadas utilizando la tasa internacional como instrumento para la tasa doméstica señalan un efecto positivo y significativo en el saldo de cuenta corriente, pero esto implicaría descartar un efecto directo de la tasa internacional sobre la absorción interna. En todo caso, en un sistema cambiario de tipo de cambio predeterminado y cuenta de capitales abierta, la capacidad del Banco Central de variar el premio en tasa de interés es relativamente limitada. Cambios importantes en la tasa de interés llevarían a fuertes flujos de capital internacional de carácter especulativo, cuyo efecto monetario debe esterilizarse, con un costo financiero importante.

---

<sup>12</sup> A pesar del efecto moderado que aquí se estima, es importante resaltar la importancia de una política fiscal sostenible. En general, una política fiscal sostenible es una condición necesaria para un déficit en cuenta corriente sostenible.

## ***V. CONCLUSIÓN***

El presente trabajo utiliza diversos enfoques que se complementan para crear un panorama más claro sobre los determinantes de la cuenta corriente costarricense.

La inversión rezagada tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la cuenta corriente, lo que es consistente con la teoría y con la hipótesis de que un shock productivo incentiva a la inversión, pero su efecto sobre esta variable tiende a reducirse a lo largo del tiempo, en tanto que permite una trayectoria creciente en el ingreso.

Los términos de intercambio tienen un efecto positivo en el saldo de cuenta corriente. Este resultado se obtuvo tanto en el análisis de datos de frecuencia anual como en el análisis trimestral. El efecto positivo obtenido refleja el efecto combinado del precio y del quantum comercializado de bienes y servicios sobre la cuenta corriente.

Las tasas internacionales de interés también tienen un efecto positivo importante en el saldo de cuenta corriente. Presumiblemente, lo anterior refleja el efecto contractivo de las tasas de interés sobre la absorción interna. Este efecto más que compensa el efecto sobre la cuenta corriente del aumento en el servicio de la deuda que acompaña una subida en las tasas reales de interés, posiblemente gracias a la alta proporción de deuda externa contratada a tasas fijas. Las tasas de interés domésticas parecen tener un efecto contractivo en la cuenta corriente cuando se usa la tasa de interés internacional como instrumento para la estimación. Sin embargo, esta última relación debe ser explorada más a fondo.

Se encuentra una débil relación entre el PIB de Estados Unidos y la cuenta corriente. Esto puede deberse a que los shocks en el crecimiento de EUA son suficientemente persistentes como para motivar un mayor gasto de inversión que compense el efecto positivo del crecimiento de EUA sobre el ingreso nacional.

Las variables fiscales (nivel de gasto público y superávit primario) inciden en el saldo de cuenta corriente. En efecto, mejoras en las finanzas públicas, redundarán en un mejor resultado de cuenta corriente. Sin embargo debido a que los coeficientes tanto para los datos anuales como para los datos trimestrales son bastante menores que uno, el esfuerzo fiscal para obtener una mejora considerable sobre la cuenta corriente, deberá ser significativo. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en el análisis de impulso-respuesta utilizando vectores autorregresivos, donde el efecto de una mejora fiscal sobre la cuenta corriente fue moderado pero positivo.

El efecto del tipo de cambio real sobre la cuenta corriente también se exploró. El hecho de que ésta sea una variable endógena dificultó la estimación de su efecto sobre la cuenta corriente. Sin embargo, el análisis de datos trimestrales nos permitió estimar el efecto del tipo de cambio real sobre la cuenta corriente utilizando valores rezagados de la variable. Utilizando el modelo uniecuacional basado en el de Glick y Rogoff, el efecto estimado del tipo de cambio real sobre la cuenta corriente es de 0.17% del PIB al cabo de dos trimestres. Por su parte, el modelo VAR señala una respuesta de la cuenta corriente cercana a 0.3% del PIB para luego desvanecerse

rápidamente. Estos resultados no riñen con el coeficiente de 0.23-0.26 estimado con los datos de frecuencia anual.

Los resultados del presente documento señalan cierta efectividad de aumentos en el tipo de cambio real y del superávit primario como canales para la reducción del déficit en cuenta corriente costarricense. El efecto estimado de un aumento en el superávit primario sobre el déficit en cuenta corriente es moderado. Sin embargo, este efecto no toma en cuenta otros posibles beneficios de afianzar la posición de solvencia del sector público. En particular, una mayor confianza de los inversionistas en la solvencia del sector público podría redundar en una disminución del riesgo país y el costo de fondos provenientes del exterior (incluyendo la IED), lo que aumenta el nivel sostenible de déficit en cuenta corriente.

El efecto estimado del tipo de cambio real sobre la cuenta corriente es relativamente importante. A pesar de esto, es importante recalcar que el control del Banco Central sobre el tipo de cambio real es relativamente limitado. Otros estudios realizados por el Banco Central muestran que una mayor devaluación nominal en el presente permite un aumento en el tipo de cambio real en el corto plazo, pero conlleva una mayor inflación y una reversión del tipo de cambio real en el mediano o largo plazo.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA**

- Abel, A. y O. Blanchard (1986). “*The present value of profits and Cyclical Movements in Investment*” *Econometrica* 54, 244-273
- Glick, R., Rogoff, K (1995). “Global versus country-specific productivity *shocks* and the current account” *Journal of Monetary Economics* 35 (February): 159-92
- Gujardo, J., Le Fort, G (1999). « Cuenta Corriente y Desvíos Transitorios en Términos de Intercambio y Volúmenes de Exportación: Chile 1985-1999”. Banco Central de Chile. Documentos de Trabajo N° 49. 1999.
- Meese, R (1980). “*Dynamic Factor Demand Schedules for Labor and Capital Under Rational Expectation*”. *Journal of Econometrics* 14, 141-158.
- Obsfeld, M, Rogoff, K. (1996). “The Intertemporal Approach to the Current Account”. *Handbook of International Economics*, volume 3.
- Obsfeld, M, Rogoff, K. (1999). “Foundations of International Macroeconomics”. MIT Press.
- Pindyck, R. Rubinfeld, D. (2001). “Econometría Modelos y Pronósticos”. MacGraw-Hill. Cuarta Edición. México. Pg. 220
- Shapiro, M. (1986). “*Investment, output, and the Cost of Capital*”. *Brookings Papers on Economic Activity* 17, no 1, 111-152.

[leonmj@bccr.fi.cr](mailto:leonmj@bccr.fi.cr)  
[saencm@bccr.fi.cr](mailto:saencm@bccr.fi.cr)

# **ANEXOS**

## Anexo 1

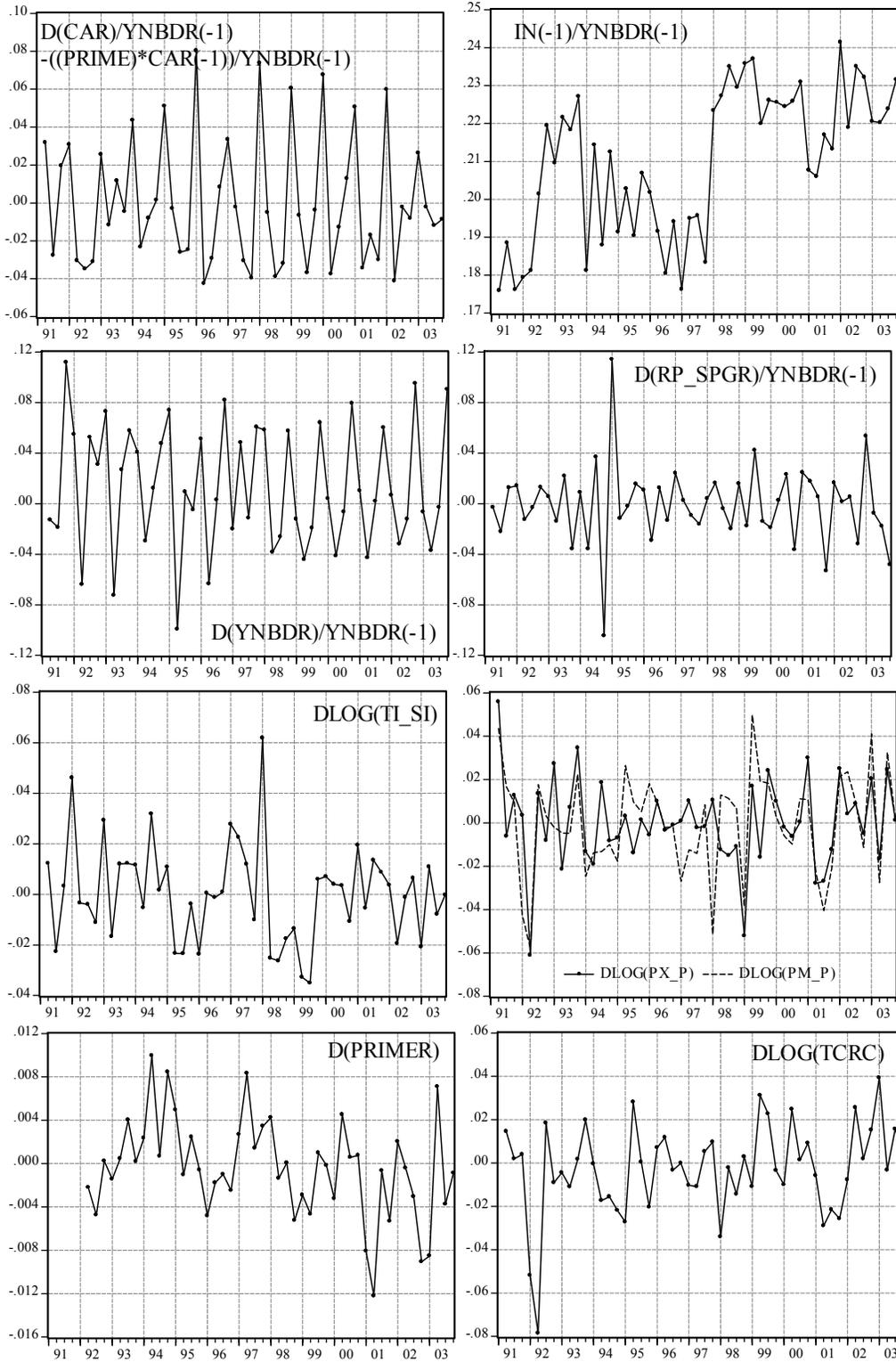
### Fuentes:

Las principales fuentes utilizadas y las variables obtenidas de cada una de ellas fueron:

- Banco Central, Departamento de Contabilidad Social: PIB a precios de mercado con y sin Intel, gasto de consumo final de los hogares (C), gasto de consumo final del gobierno general (G), formación bruta de capital fijo (FBKF), variación de inventarios (VI), exportaciones de bienes f.o.b. (XB), exportaciones de servicios (XS), importaciones de bienes f.o.b. (MB), importaciones de servicios (MS), en colones corrientes (n) constantes de 1991 (r), términos de intercambio con y sin Intel (TI y TI\_SI), ahorro externo neto en colones corrientes (AI), Exportaciones e Importaciones sin Intel (X\_SI\_N, M\_SI\_N) en colones corrientes.
- Banco Central, Departamento Monetario: pago neto a factores (renta), transferencias corrientes, tipo de cambio nominal, tasa básica a seis meses.
- Fondo Monetario Internacional, IFS: tasa prime a seis meses, PIB de Estados Unidos, índice de precios al consumidor y al productor de Estados Unidos (IPCUSA, IPPUSA), Precio de Barril de Petróleo UK Brent.
- Banco Central: gastos e ingresos reconocidos
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: Índice de Precios al Consumidor (IPC), índice de precios al productor industrial (IPPI).
- Ministerio de Hacienda: Flujo de Caja del Gobierno Central, ingresos por pensiones del Gobierno Central. Flujo de Caja de las siguientes instituciones públicas: CCSS, CNP, CTAMS, FANAL, FODESAF, ICAA, ICE, ICT, INCOP, INA, IDA, JPSSJ, OCIS, RECOPE.
- Estimación propia: Cuenta Corriente trimestral en colones constantes de 1991 (CAR), Ingreso Nacional Bruto Disponible Real (YNBDR), Tipo de Cambio Real (TCRC). Los siguientes rubros fiscales se calcularon en colones constantes de 1991 y netos de transferencias: Ingresos y Gastos Primarios del Sector Público Global (PISPGTR y PGSPGTR), Resultado Primario del Sector Público Global (RP\_SPGR). Ingresos y Gastos Financieros del Sector Público Global (ISPGTR y GSPGTR), Resultado Financiero del Sector Público Global (RF\_SPGR).

## Anexo 2

### Gráficos Variables Trimestrales:



### Anexo 3

#### Gráficos Variables Anuales:

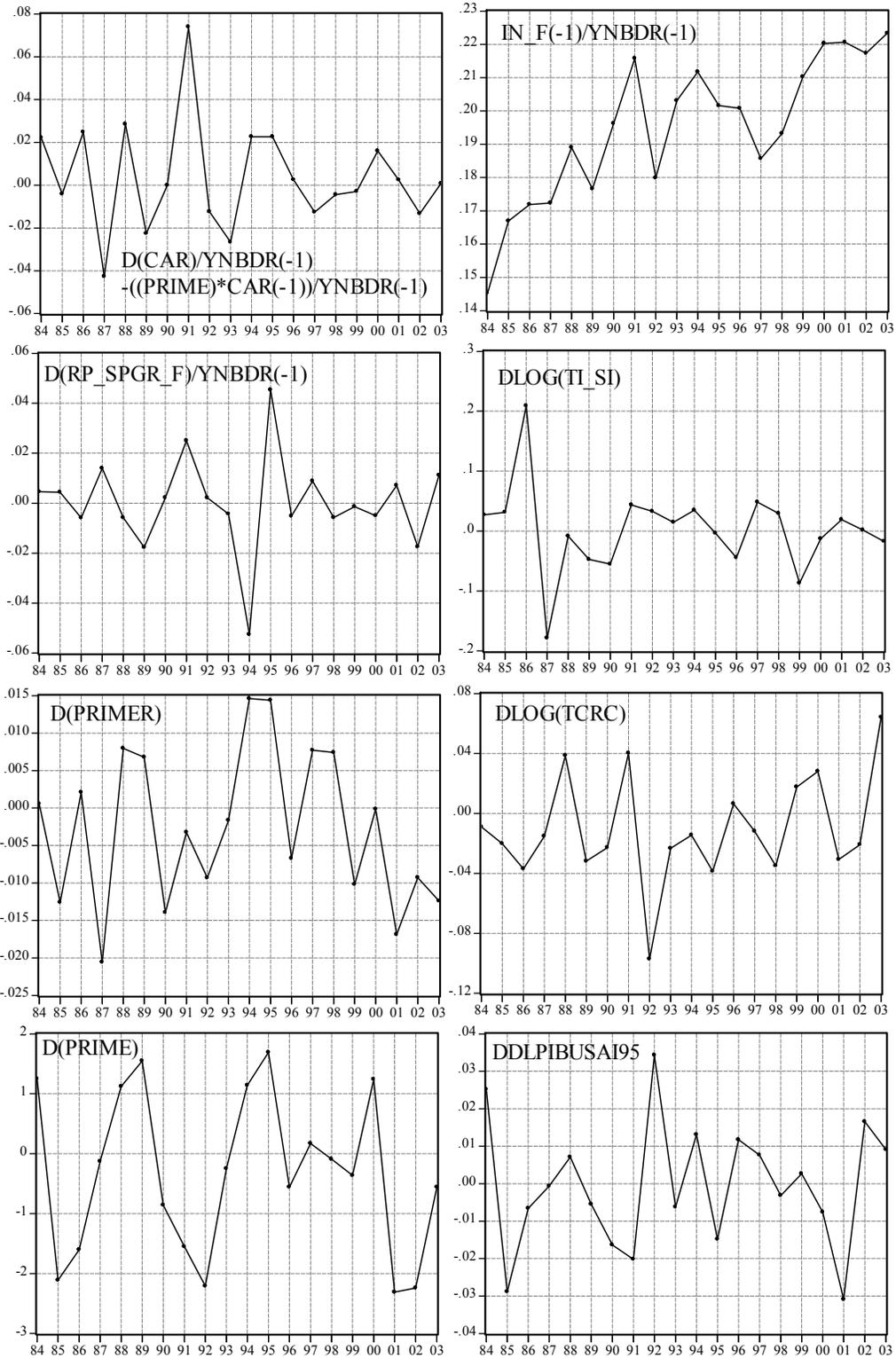


Tabla Resumen de Modelos Anuales

Variable Dependiente: D(CA_COR)/YNBDR(-1)-((PRIME/100)*CA(-1))/YNBDR(-1)		Muestra: 1984 - 2002				t-student 5% (15gl) 2.14		t-student 10% (15gl) 1.75				
	Modelo Básico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11
C	-0.1326 0.0838 -1.5818	-0.0587 0.0707 -0.8302	-0.1352 0.0957 -1.4126	-0.0531 0.0763 -0.6969	-0.0975 0.0710 -1.3738	-0.0285 0.0555 -0.5138	-0.0084 0.0553 -0.1512	-0.0511 0.0477 -1.0721	-0.0031 0.0353 -0.0871	0.0194 0.0541 0.3590	-0.0811 0.0962 -0.8431	-0.0431 0.0725 -0.5949
D(YNBDR)/YNBDR(-1)	0.1407 0.1521 0.9254	0.1117 0.1497 0.7460	0.1480 0.1877 0.7885	0.0927 0.1681 0.5517	0.2438 0.1670 1.4598	0.2432 0.1680 1.4479	-0.2694 0.1394 -1.9327				0.1209 0.1598 0.7568	-0.2114 0.1978 -1.0688
IN(-1)/YNBDR(-1)	1.1885 0.5399 2.2011	0.3204 0.3346 0.9574	1.2015 0.5974 2.0112	0.3034 0.3528 0.8600	0.9237 0.4691 1.9688	0.1459 0.2566 0.5687	0.1551 0.2677 0.5795	0.3070 0.2470 1.2427	0.0731 0.1813 0.4032	0.0058 0.2404 0.0240	0.4248 0.4060 1.0463	0.3270 0.3679 0.8886
@TREND	-0.0037 0.0014 -2.6556		-0.0037 0.0015 -2.5016		-0.0032 0.0013 -2.4410							
D(GSPGTR)/YNBDR(-1)	-0.2767 0.1738 -1.5921	-0.3195 0.2944 -1.0853	-0.2474 0.2888 -0.8565	-0.3975 0.4141 -0.9599	-0.1974 0.1852 -1.0657	-0.2147 0.2585 -0.8305	-0.3588 0.2641 -1.3586	-0.3221 0.2432 -1.3245	-0.2442 0.2070 -1.1798	-0.2033 0.1968 -1.0330	-0.3473 0.2698 -1.2873	-0.3707 0.2500 -1.4829
D(RP_SPG)/YNBDR(-1)			0.0491 0.3113 0.1576	-0.1320 0.4160 -0.3173								
D(TCRC)					0.0017 0.0008 1.9756	0.0020 0.0010 2.0335			0.0019 0.0007 2.5301	0.0025 0.0008 3.0205		
DLOG(TI_SI)							0.2696 0.0828 3.2572	0.1684 0.0525 3.2100	0.1973 0.0499 3.9554	0.2010 0.0496 4.0530		
DLOG(PIBUSAI95())										-0.2196 0.3700 -0.5934	0.0915 0.5627 0.1627	
DLOG(PUKBRENT)												-0.0348 0.0260 -1.3364
DLOG(XPSCAFE)												0.0376 0.0204 1.8396
DLOG(XPTBANANO)												0.0657 0.0755 0.8700
D(PRIME)												
D(PRIMER)												
D(TBR)												
R2 ajustada	0.2462	0.0236	0.1930	-0.0371	0.3504	0.1896	0.3153	0.2693	0.4458	0.5158	-0.0322	0.0908
Durbin-Watson	0.2462	2.3886	2.1461	2.3422	1.9920	1.9345	2.0412	2.0718	1.6716	1.9141	2.3416	2.0916

Variable Dependiente: D(CA_COR)/YNBDR(-1)-((PRIME/100)*CA(-1))/YNBDR(-1)	Muestra: 1984 - 2002					t-student 5% (15gl) 2.14		t-student 10% (15gl) 1.75			
	Modelo 12	Modelo 13	Modelo 14	Modelo 15	Modelo 16	Modelo 17	Modelo 18	Modelo 19	Modelo 20	Modelo 21	Modelo 22
C	-0.0702 0.0662 -1.0599	-0.0582 0.0421 -1.3826	-0.1131 0.0649 -1.7414	-0.1063 0.0692 -1.5371	-0.0023 0.0373 -0.0606	0.0236 0.0591 0.3993	0.0195 0.0659 0.2968	0.0527 0.0507 1.0379	0.0461 0.0527 0.8744	-0.0122 0.0652 -0.1866	-0.0154 0.0751 -0.2058
D(YNBDR)/YNBDR(-1)					-0.0401 0.0681 -0.5888					0.2896 0.1768 1.6377	0.3053 0.2176 1.4029
IN(-1)/YNBDR(-1)	0.4146 0.3442 1.2046	0.3480 0.2235 1.5568	1.0859 0.4636 2.3423	1.0366 0.4980 2.0816	0.0598 0.2068 0.2893	-0.0312 0.2612 -0.1193	-0.0163 0.2860 -0.0570	-0.1242 0.2129 -0.5830	-0.1019 0.2164 -0.4710	0.0516 0.3022 0.1706	0.0602 0.3308 0.1819
@TREND			-0.0034 0.0012 -2.7242	-0.0033 0.0013 -2.5563	-0.0001 0.0005 -0.1293						
D(GSPGTR)/YNBDR(-1)	-0.3553 0.2442 -1.4548	-0.2958 0.2689 -1.1000	-0.2816 0.1288 -2.1867	-0.2738 0.1412 -1.9397		-0.1790 0.2019 -0.8862	-0.1428 0.1900 -0.7518	-0.1463 0.1880 -0.7783	-0.0542 0.1673 -0.3239	-0.1507 0.2392 -0.6298	-0.0950 0.3348 -0.2837
D(RP_SPG)/YNBDR(-1)							0.0713 0.3738 0.1908		0.1696 0.2667 0.6359		0.0913 0.4747 0.1923
GAP_TCRC						0.0025 0.0007 3.4997	0.0026 0.0007 3.4373	0.0025 0.0008 2.9843	0.0025 0.0009 2.9594	0.0022 0.0011 2.0435	0.0023 0.0012 1.8493
DLOG(TI_SI)		0.1889 0.0464 4.0678	0.1337 0.0568 2.3521	0.1649 0.0685 2.4077		0.2122 0.0578 3.6693	0.2151 0.0584 3.6843	0.1691 0.0536 3.1549	0.1738 0.0496 3.5046		
DLOG(PIBUSAI95(0))						-0.1129 0.4208 -0.2683	-0.0946 0.4569 -0.2070	-0.4647 0.4461 -1.0416	-0.4377 0.4665 -0.9383		
DLOG(PUKBRENT)	-0.0174 0.0182 -0.9597										
DLOG(XPSCAFE)	0.0292 0.0162 1.8058										
DLOG(XPTBANANO)	0.0426 0.0603 0.7058										
D(PRIME)		0.0040 0.0032 1.2538									
D(PRIMER)			0.4834 0.2386 2.0262		1.0071 0.2523 3.9915			0.4996 0.4760 1.0497	0.5436 0.4407 1.2333		
D(TBR)				-0.0367 0.1805 -0.2031	-0.0537 0.0486 -1.1051	-0.1043 0.1092 -0.9553	-0.1023 0.1176 -0.8697			-0.1178 0.1175 -1.0026	-0.1164 0.1243 -0.9367
R2 ajustada	0.1042	0.2744	0.4710	0.4313	0.2731	0.5204	0.4786	0.5086	0.4735	0.1833	0.1228
Durbin-Watson	2.1333	2.0775	1.7933	1.8459	2.1790	1.5686	1.5972	2.0040	2.1217	1.8595	1.8701

Anexo 5

Tabla Resumen Modelos Trimestrales:

Variable Dependiente	Muestra: 1991.01 2002.04													
d(car)/ynbdr(-1)-(prime t/100)*car(-1))/ynbdr(-1)	t-student 5% (40g)						t-student 10% (40g)							
	2.0211						1.68							
	Modelo 0	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13
C	-0.0650	-0.0581	-0.0618	-0.0587	-0.0670	-0.0611	-0.0484	-0.0355	-0.0415	-0.0415	-0.0582	-0.0786	-0.0743	-0.0389
	0.0612	0.0583	0.0561	0.0533	0.0627	0.0601	0.0569	0.0586	0.0601	0.0607	0.0589	0.0570	0.0570	0.0606
	-1.0621	-0.9965	-1.1012	-1.1018	-1.0694	-1.0177	-0.8513	-0.6046	-0.6912	-0.6829	-0.9884	-1.3786	-1.3046	-0.6420
D(YNBDR)/YNBDR(-1)	0.1862	0.1883	0.3057	0.3072	0.1864	0.1883	0.2122				0.1865	0.1214		
	0.1064	0.1053	0.1054	0.1038	0.1077	0.1065	0.1032				0.1066	0.1116		
	1.7492	1.7882	2.9012	2.9585	1.7309	1.7693	2.0567				1.7501	1.0879		
IN(-1)/YNBDR(-1)	0.3312	0.2791	0.3079	0.2851	0.3387	0.2928	0.2314	0.1796	0.2064	0.1922	0.2689	0.3813	0.3677	0.1951
	0.3117	0.2822	0.2858	0.2582	0.3174	0.2901	0.2756	0.2846	0.2908	0.2962	0.2872	0.2763	0.2766	0.2933
	1.0625	0.9890	1.0776	1.1044	1.0672	1.0093	0.8395	0.6311	0.7099	0.6489	0.9363	1.3803	1.3292	0.6654
@TREND	-0.0002		-0.0001		-0.0001									
	0.0004		0.0003		0.0004									
	-0.4124		-0.1969		-0.3770									
D(GSPGTR)/YNBDR(-1)	-0.3532	-0.3515	-0.8796	-0.8818	-0.3520	-0.3501	-0.3679	-0.2874	-0.2847	-0.3001	-0.3628	-0.2510	-0.1963	-0.2901
	0.1300	0.1287	0.2120	0.2093	0.1317	0.1302	0.1255	0.1236	0.1247	0.1324	0.1353	0.1320	0.1223	0.1254
	-2.7161	-2.7311	-4.1484	-4.2128	-2.6729	-2.6885	-2.9319	-2.3248	-2.2832	-2.2670	-2.6810	-1.9017	-1.6052	-2.3141
D(RP_SPGR)/YNBDR(-1)			-0.8033	-0.8078										
			0.2676	0.2636										
			-3.0016	-3.0640										
D(TCRC)					-0.0003	-0.0003				-0.0008	-0.0007			
					0.0014	0.0013				0.0014	0.0014			
					-0.2076	-0.2617				-0.5643	-0.5229			
DLOG(ITI)							-0.2404	-0.2073	-0.2221	-0.2224				-0.2078
							0.1290	0.1327	0.1363	0.1378				0.1342
							-1.8632	-1.5619	-1.6290	-1.6143				-1.5487
DLOG(PIBUSAI95)										0.3873	0.3034			
										1.0224	1.0036			
										0.3788	0.3023			
DLOG(PUKBRENT)												0.0252	0.0145	
												0.0400	0.0389	
												0.6306	0.3724	
DLOG(XPSCAFE)												0.0107	0.0147	
												0.0272	0.0271	
												0.3944	0.5418	
DLOG(XPTBANANO)												0.0452	0.0510	
												0.0186	0.0178	
												2.4371	2.8565	
D(PRIME)														-0.0028
														0.0102
														-0.2730
D(PRIMER)														
D(TBR)														
DCAR(-1)														
@SEAS(1)														
@SEAS(2)														
@SEAS(3)														
Adjusted R-squared	0.0895	0.1070	0.2353	0.0291	0.0682	0.0873	0.1556	0.0921	0.0775	0.0583	0.0878	0.1668	0.1630	0.0722
Durbin-Watson stat	2.4414	2.4386	2.3416	2.3419	2.4357	2.4319	2.3982	2.3446	2.3397	2.3561	2.4474	2.4836	2.4318	2.3384

Variable Dependiente	d(car)/ynbdr(-1)-(prime t/100)*car(-1))/ynbdr(-1)														
	Modelo 14	Modelo 15	Modelo 16	Modelo 17	Modelo 18	Modelo 19	Modelo 20	Modelo 21	Modelo 22	Modelo 23	Modelo 24	Modelo 25	Modelo 26	Modelo 27	
C	-0.0737 0.0637 -1.1569	-0.0768 0.0665 -1.1542	-0.0786 0.0690 -1.1391	-0.0738 0.0652 -1.1320	-0.0666 0.0634 -1.0518	-0.0795 0.0634 -1.2530	-0.0721 0.0616 -1.1714	-0.1045 0.0645 -1.6214	-0.1049 0.0583 -1.7982	-0.0872 0.0448 -1.9481	-0.0609 0.0469 -1.2981	-0.0823 0.0455 -1.8108	-0.0573 0.0479 -1.1980	-0.0713 0.0457 -1.5614	
D(YNBDR)/YNBDR(-1)			0.1092 0.1082 1.0088					0.2173 0.1063 2.0442	0.3388 0.1037 3.2682	-0.0084 0.1230 -0.0679	0.0317 0.1314 0.2411	0.0237 0.1305 0.1816	0.0545 0.1403 0.3886	-0.0248 0.1220 -0.2035	
IN(-1)/YNBDR(-1)	0.3784 0.3222 1.1745	0.3921 0.3357 1.1680	0.3699 0.3486 1.0612	0.3409 0.3182 1.0711	0.3185 0.3089 1.0309	0.3550 0.3063 1.1588	0.3318 0.2972 1.1165	0.4949 0.3100 1.5966	0.5001 0.2805 1.7832	0.3504 0.2056 1.7044	0.2175 0.2125 1.0235	0.3565 0.2069 1.7231	0.2217 0.2147 1.0330	0.2724 0.2107 1.2929	
@TREND	-0.0002 0.0004 -0.4604	-0.0001 0.0004 -0.3798	0.0000 0.0004 -0.0360												
D(GSPGTR)/YNBDR(-1)	-0.2958 0.1254 -2.3591	-0.3046 0.1254 -2.4293		-0.3223 0.1332 -2.4196	-0.6130 0.2029 -3.0205	-0.3204 0.1311 -2.4437	-0.6108 0.2004 -3.0487	-0.3803 0.1296 -2.9344	-0.9187 0.2078 -4.4217	0.0002 0.1444 0.0016	0.0555 0.1539 0.3606	-0.2358 0.3400 -0.6935	-0.1085 0.3625 -0.2994	0.0224 0.1435 0.1558	
D(RP_SPGR)/YNBDR(-1)					-0.4949 0.2664 -1.8573		-0.4943 0.2636 -1.8749		-0.8177 0.2605 -3.1391			-0.2271 0.2959 -0.7677	-0.1586 0.3167 -0.5008		
D(TCRC)				-0.0012 0.0016 -0.7220	-0.0010 0.0016 -0.6442	-0.0010 0.0014 -0.7278	-0.0009 0.0014 -0.6415	-0.0005 0.0015 -0.3142	-0.0002 0.0014 -0.1478					0.0014 0.0010 1.3942	
DLOG(ITI)	-0.1747 0.1403 -1.2446	-0.2154 0.1338 -1.6100		-0.2365 0.1379 -1.7158	-0.2368 0.1337 -1.7704	-0.1929 0.1448 -1.3322	-0.1935 0.1404 -1.3783								
DLOG(PIBUSAI95)				0.4352 1.0392 0.4188	0.2687 1.0120 0.2655	0.7129 1.0535 0.6767	0.5472 1.0249 0.5340								
DLOG(PUKBRENT)															
DLOG(XPSCAFE)															
DLOG(XPTBANANO)															
D(PRIME)															
D(PRIMER)	-0.7931 0.9152 -0.8666		-1.3742 0.8994 -1.5280			-0.8379 0.9526 -0.8796	-0.8339 0.9233 -0.9032								
D(TBR)		-0.0937 0.1623 -0.5771	-0.1394 0.1724 -0.8088	-0.0051 0.1919 -0.0267	-0.0069 0.1861 -0.0371			-0.0840 0.1832 -0.4583	-0.0953 0.1658 -0.5748						
CAR(-1)										-0.2063 0.1456 -1.4172		-0.2214 0.1477 -1.4992		-0.2439 0.1463 -1.6671	
										0.0587 0.0166 3.5450	0.0621 0.0177 3.4986	0.0468 0.0227 2.0614	0.0538 0.0244 2.2030	0.0627 0.0166 3.7759	
										0.0057 0.0195 0.2944	0.0043 0.0187 0.2301	0.0023 0.0201 0.1134	0.0013 0.0197 0.0672	0.0078 0.0193 0.4032	
										-0.0057 0.0159 -0.3579	-0.0015 0.0171 -0.0863	-0.0128 0.0185 -0.6913	-0.0064 0.0198 -0.3224	-0.0061 0.0158 -0.3841	
Adjusted R-squared	0.0903	0.0809	-0.0021	0.0701	0.1250	0.0882	0.1434	0.1142	0.2747	0.5676	0.4993	0.5629	0.4897	0.5781	
Durbin-Watson stat	2.3441	2.3363	2.5175	2.3469	2.2308	2.3834	2.2503	2.5058	2.4005	1.9957	2.3167	1.9618	2.3260	1.8831	

Anexo 5 (Continuación)

Variable Dependiente d(car)/ynbdr(-1)-((prime t/100)*car(-1))/ynbdr(-1)													
	Modelo 29	Modelo 30	Modelo 31	Modelo 32	Modelo 33	Modelo 34	Modelo 35	Modelo 36	Modelo 37	Modelo 38	Modelo 39	Modelo 40	Promedio
C	-0.0559 0.0464 -1.2033	-0.0495 0.0435 -1.1387	-0.0412 0.0437 -0.9432	-0.0412 0.0442 -0.9322	-0.0607 0.0474 -1.2807	-0.0649 0.0478 -1.3575	-0.0580 0.0451 -1.2861	-0.0453 0.0450 -1.0068	-0.0766 0.0421 -1.8216				-0.0641 0.0549 -1.1826
D(YNBDR)/YNBDR(-1)	0.0554 0.1308 0.4234				0.0319 0.1329 0.2399	0.0653 0.1371 0.4767							0.1388 0.1161 1.2896
IN(-1)/YNBDR(-1)	0.1921 0.2105 0.9126	0.1805 0.2066 0.8740	0.1362 0.2084 0.6532	0.1429 0.2125 0.6721	0.2261 0.2161 1.0462	0.2246 0.2184 1.0287	0.2142 0.2150 0.9960	0.1631 0.2128 0.7665	0.3089 0.1995 1.5481				0.2850 0.2650 1.0780
@TREND													-0.0001 0.0004 -0.3104
D(GSPGTR)/YNBDR(-1)	0.0358 0.1526 0.2349	0.0307 0.1505 0.2040	0.0551 0.1509 0.3653	0.0642 0.1567 0.4096	0.0686 0.1598 0.4295	0.0768 0.1563 0.4910	0.0702 0.1541 0.4558	0.0325 0.1522 0.2137	-0.0399 0.1415 -0.2818				-0.2541 0.1594 -1.6252
D(RP_SPGR)/YNBDR(-1)													-0.5434 0.2763 -2.0294
D(TCRC)			0.0013 0.0010 1.2282	0.0012 0.0010 1.1995									-0.0002 0.0013 -0.0717
DLOG(ITI)	-0.1424 0.0996 -1.4292	-0.1371 0.0978 -1.4011	-0.1073 0.1002 -1.0711	-0.1066 0.1014 -1.0511				-0.1365 0.0988 -1.3805	-0.1825 0.0950 -1.9223				-0.1860 0.1232 -1.5014
DLOG(PIBUSAI95)				-0.1913 0.7381 -0.2592	-0.2743 0.7579 -0.3619								0.2736 0.9564 0.2444
DLOG(PUKBRENT)						0.0491 0.0316 1.5519	0.0464 0.0308 1.5062						0.0338 0.0353 1.0153
DLOG(XPSCAFE)						0.0043 0.0216 0.1967	0.0056 0.0212 0.2660						0.0088 0.0243 0.3497
DLOG(XPTBANANO)						0.0024 0.0166 0.1445	0.0035 0.0163 0.2161						0.0255 0.0173 1.4135
D(PRIME)								0.0032 0.0075 0.4209					0.0002 0.0088 0.0740
D(PRIMER)									0.3325 0.6618 0.5024				-0.7013 0.8705 -0.7350
D(TBR)													-0.0707 0.1770 -0.4138
DCAR(-1)									-0.2265 0.1432 -1.5816				-0.2245 0.1457 -1.5413
@SEAS(1)	0.0604 0.0175 3.4430	0.0576 0.0161 3.5817	0.0623 0.0164 3.7916	0.0626 0.0167 3.7549	0.0625 0.0180 3.4771	0.0658 0.0190 3.4654	0.0620 0.0170 3.6353	0.0576 0.0163 3.5422	0.0554 0.0148 3.7355				0.0593 0.0178 3.3936
@SEAS(2)	0.0048 0.0184 0.2613	-0.0011 0.0119 -0.0934	0.0001 0.0118 0.0120	0.0001 0.0120 0.0106	0.0043 0.0189 0.2274	0.0058 0.0189 0.3050	-0.0011 0.0122 -0.0867	-0.0017 0.0121 -0.1386	0.0045 0.0141 0.3173				0.0027 0.0162 0.1374
@SEAS(3)	-0.0004 0.0169 -0.0220	-0.0045 0.0135 -0.3357	-0.0038 0.0135 -0.2819	-0.0038 0.0136 -0.2820	-0.0015 0.0172 -0.0882	0.0005 0.0172 0.0311	-0.0041 0.0141 -0.2925	-0.0050 0.0137 -0.3635	-0.0078 0.0130 -0.5999				-0.0045 0.0157 -0.2912
Adjusted R-squared	0.5120	0.5220	0.5280	0.5165	0.4882	0.4921	0.5025	0.5120	0.5962				0.2660
Durbin-Watson stat	2.2433	2.2439	2.2821	2.2720	2.2966	2.2855	2.2812	2.2360	1.8148				2.3061

## Anexo 6

El coeficiente de Theil<sup>13</sup>, es un estadístico útil a la hora de analizar la capacidad de pronóstico del modelo. Este se define como:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s)^2 + \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^a)^2}}$$

Siendo el numerador igual a la raíz del error cuadrático medio (RECM), pero dado el denominador el coeficiente siempre se encontrará entre 0 y 1 ( $U \in [0,1]$ ). Si el coeficiente es igual a cero, significa que la variable pronosticada es igual a la observada, es decir hay un ajuste perfecto. Si por el contrario el coeficiente es igual a 1 esto quiere decir que el ajuste es tan malo como podría llegar a ser.

La utilización de este estadístico tiene la ventaja de la facilidad de interpretación, pues básicamente el coeficiente de Theil mide la RECM en términos relativos.

El coeficiente de Theil se puede descomponer en:

- Proporción de Sesgo: La cual proporciona indicio de error sistemático del modelo. Entre más cercano a cero menor será el sesgo.

$$U^M = \frac{(\bar{Y}_t^s - \bar{Y}_t^a)^2}{(1/T) \sum (Y_t^s - Y_t^a)^2}$$

- Proporción de Varianza: Indica la capacidad del modelo para replicar el grado de volatilidad de la variable de interés. Entre más cercano a cero mejor será la capacidad replicar la volatilidad.

$$U^s = \frac{(\sigma_s - \sigma_a)^2}{(1/T) \sum (Y_t^s - Y_t^a)^2}$$

- Proporción de Covarianza: Mide el error no sistemático, esta proporción es menos importante que los dos anteriores.

$$U^c = \frac{2(1 - \rho) \sigma_s \sigma_a}{(1/T) \sum (Y_t^s - Y_t^a)^2}$$

<sup>13</sup> Pindyck, R. Rubinfeld, D. "Econometría Modelos y Pronósticos". MacGraw-Hill. Cuarta Edición. México. 2001. pag. 220