



DOCUMENTO DE TRABAJO  
N.º 010 | 2002

## La Curva de Phillips en Costa Rica

Evelyn Muñoz Salas  
Mario Rojas Sánchez  
Manrique Sáenz Castegnaro  
Edwin Tenorio Chavez

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



# La Curva de Phillips en Costa Rica<sup>1</sup>

Evelyn Muñoz S\*, Mario Rojas S†, Manrique Sáenz C‡, Edwin Tenorio C§.

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

## Resumen

El objetivo del presente estudio es estimar una Curva de Phillips Aumentada con Expectativas para Costa Rica, con el método de corrección de errores (MCE), aplicando la técnica sugerida por Engle y Granger<sup>2</sup>. Este ejercicio se realizó originalmente con datos anuales (Rojas, 2002), pero los resultados no fueron satisfactorios debido a la baja precisión con que fueron estimados los coeficientes de las ecuaciones. En esta ocasión, el modelo se estima con datos trimestrales para el periodo 1991:01 a 2001:04, con una técnica econométrica que va más allá del análisis de cointegración (relación estática) al permitir incluir en una ecuación de corto plazo (relación dinámica) información sobre el comportamiento de largo plazo de la variable en cuestión.

Los resultados obtenidos permiten inferir que más del 90% del comportamiento de la inflación doméstica se explica en función de la evolución de la tasa de devaluación nominal, la tasa de inflación externa, la brecha en la producción y la inflación rezagada. Además, las proyecciones obtenidas para un trimestre adelante presentaron un mejor ajuste con respecto a las obtenidas con los modelos autorregresivo e ingenuo.

**Palabras clave:** Phillips Curve, análisis de cointegración.

**Clasificación JEL:** C5, E3.

---

<sup>1</sup> Se agradece la colaboración del Sr. Jorge León Murillo en el proceso de elaboración de la base de datos.

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

† Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [rojasm@bccr.fi.cr](mailto:rojasm@bccr.fi.cr)

‡ Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR.

§ Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [tenorioce@bccr.fi.cr](mailto:tenorioce@bccr.fi.cr)

<sup>2</sup> Es importante mencionar que se trata de un primer ejercicio y por tanto, dentro de las labores de corto plazo del equipo de trabajo, se espera profundizar el análisis sobre estos primeros resultados.

# The Phillips Curve in Costa Rica

Evelyn Muñoz S\*\*, Mario Rojas S††, Manrique Sáenz C‡‡, Edwin Tenorio C§§.

## Abstract

The main objective of this investigation is to estimate an Expectations Augmented Phillips Curve function with the error correction mechanism, applying the Engle & Granger's two step method. This exercise was done before with annual data (Rojas, 2002) but the parameters were estimated with low precision. In this occasion, the model is estimated with quarterly data, for the period 1991.01 to 2001.04, with an econometric technique that restricts the long run behavior of the endogenous variable to converge to their cointegrating relationships (static) while allowing for short run adjustment dynamics.

The main results allow us to infer that more than 90% of the domestic inflation rate's behavior is explained as a function of the nominal devaluation rate, the external inflation rate, the output gap and the lagged domestic inflation rate. Also, the forecasting obtained with the this model one quarter ahead, had the best adjustment with respect other models (AR and no change)

**Key words:** Phillips curve; Cointegration analysis.

**JEL codes:** C5, E3.

---

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

†† Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [rojassm@bccr.fi.cr](mailto:rojassm@bccr.fi.cr)

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

§§ Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [tenorioce@bccr.fi.cr](mailto:tenorioce@bccr.fi.cr)

## TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	2
II.	MODELO TEÓRICO.....	4
III.	BASE DE DATOS.....	7
IV.	ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN.....	9
V.	DETERMINACIÓN DE LAS RELACIONES DE LARGO PLAZO .....	10
VI.	ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES .....	13
VII.	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRONÓSTICO DEL MODELO .....	18
VIII.	REFERENCIAS.....	20
IX.	ANEXOS .....	23

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, muchos bancos centrales han adoptado como estrategia de política monetaria una enfocada en metas de inflación (Mishkin, 2001). Debido al rezago existente entre el momento en que se adoptan las acciones de política y el momento en que se obtienen resultados en la inflación, el desarrollo de indicadores sobre futuras presiones inflacionarias juega un rol muy importante en la guía de la política monetaria para alcanzar la estabilidad en los precios. En particular, en muchos países la brecha del producto (output gap) es considerada un indicador clave de la inflación doméstica futura y por tanto, juega un papel importante en el esquema de metas de inflación.

A pesar de que en Costa Rica la estrategia de política monetaria no es de metas de inflación, la Ley Orgánica del BCCR establece como objetivo primordial mantener la estabilidad interna y externa de la moneda nacional. Dado lo anterior, el BCCR requiere contar con una batería amplia de indicadores que le permitan tener un mejor conocimiento del mecanismo de transmisión de las acciones de política monetaria y cambiaria para lograr determinada meta de inflación interna. Por ello, el objetivo del presente estudio es ampliar el número de indicadores de presiones inflacionarias mediante la estimación de una función de Curva de Phillips Aumentada con Expectativas (Coe y McDermott, 1997; Claus, Conway y Scout, 2000), con un modelo de corrección de errores (MCE). La metodología utilizada es similar a la aplicada en países latinoamericanos (Chile, Colombia, Perú, México y Brasil) y en economías desarrolladas (Inglaterra, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, entre otros)<sup>3</sup>.

El análisis de la relación entre la brecha del producto y la inflación se realiza mediante la estimación de un modelo similar al utilizado por Coe y McDermott (1997), pero se incluyen adicionalmente como variables explicativas la tasa de devaluación nominal e inflación externa, con el propósito de cuantificar en que medida afectan el comportamiento de la inflación doméstica, debido a que nuestro país es una pequeña economía abierta, con un régimen cambiario de minidevaluaciones.

En principio, el modelo del gap, como se le denomina en su versión reducida con expectativas adaptables, plantea que existe una relación positiva entre la brecha del producto (output gap) y la inflación. El output gap se define como las desviaciones del producto observado con respecto al potencial, el cual es el nivel de producto consistente con una tasa de inflación estable. Una brecha del producto positiva es indicador de presiones de demanda y una señal para que las autoridades adopten medidas de política para contraer las presiones inflacionarias. Por otra parte, un nivel del producto real por debajo del potencial, es decir un output gap negativo, tendría un efecto contrario. En vista de que el producto potencial y el output gap no son observables directamente se han desarrollado varios métodos para estimarlos; sin embargo, siempre existe cierta incertidumbre en torno a estas mediciones<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup>Originalmente, se analizó la relación entre la brecha del producto y la inflación, mediante la estimación de modelos econométricos con datos anuales (Azofeifa, Hoffmaister y otros, 2000; Rojas, 2002), pero los resultados no fueron satisfactorios debido a la baja precisión con se obtuvieron los coeficientes estimados, producto básicamente del reducido tamaño de la muestra.

<sup>4</sup> Se han desarrollado diversas técnicas estadísticas estructurales y no estructurales para estimar tanto el producto potencial con la brecha del producto (Claus, 2000).

La técnica de estimación aplicada en este estudio es la sugerida por Engle y Granger (1987), que consiste en un método de dos etapas<sup>5</sup>. El primer paso, consiste en ajustar por mínimos cuadrados una relación de largo plazo para los niveles de las variables involucradas. La hipótesis de cointegración se comprueba aplicando el test de Dickey – Fuller a los residuos de la regresión estimada. El segundo paso, consiste en utilizar los residuos de la regresión de largo plazo (estática) como un término de corrección de errores en la regresión dinámica de primeras diferencias. En nuestro caso, la función de corto plazo para estimar la curva de Phillips se expresa en primeras diferencias y el término de error de la relación de largo plazo se incluye con un rezago.

Entre los principales resultados obtenidos cabe destacar:

- La estimación de todos los coeficientes es bastante precisa y robusta, lo cual contrasta con los resultados obtenidos en estudios previos, cuando se estimó la curva de Phillips con datos anuales, para el periodo 1983 a 2000.
- La estimación del coeficiente asociado a la brecha del producto (GAP), en el modelo que obtuvo el mejor ajuste de regresión, permite inferir que por cada punto porcentual de aumento en las presiones de demanda (GAP) del trimestre anterior, la tasa de inflación se acelera en promedio en 0,38 puntos porcentuales en el corto plazo (CP) y 1,4 puntos porcentuales en el largo plazo (LP).
- Tanto el efecto combinado de las tasas de devaluación e inflación externa como el del pass through de manera individual es de 0,23 p.p. en el CP por cada punto porcentual de aumento en tales variables y en el LP es de 0,83 p.p.. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en el estudio realizado por León y otros (2001, 2002), no tanto por el signo de los coeficientes estimados pero si en la magnitud, lo cual puede estar asociado a que utilizaron datos mensuales. En ese estudio, el pass through resultó ser de 0,16% en el corto plazo (0,55% en LP) y el efecto del output gap fue de 0,1% en el CP y 0,35% en el LP.
- El coeficiente estimado para el término de corrección de error de largo plazo se obtuvo con bastante precisión y en todos los casos resultó significativamente inferior a (-1). En las diferentes versiones utilizadas para estimar este coeficiente se obtuvo un valor promedio que osciló entre -0.77 a -0.97, lo cual indica una alta velocidad de ajuste de las desviaciones de la tasa de inflación de corto plazo a su nivel de largo plazo (estado estacionario).
- Al evaluar la capacidad de pronóstico de los modelos de corrección de errores en contraste con la de los modelos univariable (autorregresivo) e ingenuo, se obtuvo que para el modelo que mejor ajustó la raíz del error cuadrático medio resultó inferior para un trimestre adelante. Sin embargo, el modelo que mostró una mayor capacidad de pronóstico para los próximos ocho trimestres fue el modelo univariable.

---

<sup>5</sup> Como parte de la agenda de futuros estudios del equipo de modelación macro esta la aplicación de otros métodos más sofisticados para la estimación de los vectores de corrección de errores que, como el test de Johansen, permiten obtener más de un vector de cointegración.

Es importante indicar que con el presente estudio no se pretende concluir la investigación sobre el tema de curva de Phillips, pues al considerar los últimos avances en esta materia aún queda mucho por desarrollar (Khan, 2003). Así mismo, este modelo formará parte del Modelo Macroeconómico Básico, en el cual está trabajando actualmente el equipo de la División Económica.

El documento se estructura de la siguiente forma: la sección II presenta el marco teórico del modelo a estimar; en la sección III se describen las variables utilizadas en la estimación; la sección IV resume los resultados de las pruebas de integración de las variables; en la sección V se presenta la especificación de la relación de largo plazo; en la VI se presenta el modelo de corrección de errores y finalmente, la sección VII presenta el análisis de la capacidad de pronóstico del modelo estimado. Se adjuntan como anexos las salidas correspondientes del paquete econométrico EVIEWS 4.1 y el programa de Win Rats para evaluar la capacidad de pronóstico mediante el procedimiento de Theil.

## **II. MODELO TEÓRICO**

La versión original de la curva de Phillips ha experimentado muchas modificaciones desde 1958, cuando A W H Phillips estimó por primera vez una regresión entre el cambio de los salarios nominales y la tasa de desempleo para el Reino Unido (Claus, 2000). En esta curva, el inverso de la tasa de desempleo se usaba como indicador del exceso de demanda laboral. Un factor que contribuyó al éxito de la curva de Phillips fue su habilidad para adaptarse a una amplia variedad de teorías de inflación, tales como los de presiones por demanda y por costos. Para hacerla más útil a los hacedores de política (policy makers), la curva de Phillips se transformó de una ecuación de cambio de salarios a una de cambio de precios, partiendo del supuesto de que los precios se fijan en función de un margen constante sobre el costo unitario laboral. De esta manera a partir de la pendiente de la curva de Phillips se podrían derivar los niveles de desempleo compatibles con determinada meta de inflación.

Este pensamiento prevaleció durante los 60's, cuando se suponía que los cambios en la demanda eran los únicos determinantes de las fluctuaciones económicas. No fue sino hasta los 70's que la curva de Phillips introdujo en su análisis las expectativas en los precios, para convertirse en la denominada curva de Phillips aumentada con expectativas. En esta nueva versión las presiones de demanda se definen en términos de la brecha entre las tasas de desempleo natural y observada; se reconoce el hecho de que las fluctuaciones económicas responden tanto a shocks de demanda como de oferta.

Con la Ley de Okun (1962), que analiza la relación entre el desempleo y el producto; se introduce en la curva de Phillips el concepto de brecha del producto (output gap) en lugar de brecha en el desempleo<sup>6</sup> (Claus, 2000). La brecha del producto (output gap) se define como la

---

<sup>6</sup> Definida como las desviaciones de la tasa de desempleo observada con respecto a la tasa natural, que es aquella tasa que prevalece cuando las expectativas se realizan plenamente y se incorporan en los precios y salarios, de manera tal que la inflación no varía. La tasa natural de desempleo es también conocida como NAIRU, non-accelerating inflation rate of unemployment.



brecha entre los niveles de producto observado y el potencial<sup>7</sup>, que es el nivel de producto consistente con una tasa estable de inflación dado el stock de capital productivo.

La curva de Phillips ha probado ser una herramienta muy útil en el proceso de toma de decisiones de acciones de políticas y existe considerable evidencia empírica para un gran número de países de que el output gap es un determinante importante de la inflación. La formulación más común implica que la tasa de inflación será estable cuando el nivel de producto observado sea igual que el potencial. En este sentido, una brecha del producto positiva es indicador de presiones de demanda y una señal para que las autoridades monetarias adopten las medidas de política necesarias para atenuar las presiones inflacionarias. Por el contrario, si el producto se encuentra por debajo del potencial, es decir hay una brecha del producto negativa, se tendrían las implicaciones opuestas<sup>8</sup>.

Una versión alternativa de la curva de Phillips considera que la variación en el output gap y no su nivel, es el determinante de la tasa de inflación. A este efecto se le denomina en la literatura “speed limit effect” y ocurre cuando un incremento en la inflación se atribuye a una reducción del output gap, a pesar de que el nivel del producto no creció por encima del potencial. La aceleración de los precios puede ser más pronunciada en la fase creciente del ciclo que la desaceleración observada cuando el output gap es negativo. Esta asimetría se fundamenta en la idea keynesiana de que la curva de oferta es casi vertical cuando esta cerca del nivel del producto potencial<sup>9</sup>.

En general, se han venido dando importantes avances en los fundamentos teóricos de la curva de Phillips. En efecto, se parte de la Curva de Phillips Tradicional de Friedman (1968) y Phelps (1967), en la cual se plantea la restricción de homogeneidad en la inflación esperada y rezagada, según la cual no hay un conflicto permanente entre los niveles de inflación y output gap en el largo plazo<sup>10</sup>. Posteriormente, aparece la denominada Nueva Curva de Phillips Keynesiana, en la cual se analizan los fundamentos estructurales microeconómicos de esta curva en los estudios de Calvo 1983, Roberts (1995), Yun (1996), Gali y Gertler (1999), Sbordone (1999) y Woodford (2002).

En el presente documento se estima un modelo simple de curva de Phillips aumentada con expectativas, similar al aplicado en Coe y McDermott (1997), adaptando el modelo a la situación costarricense, es decir una economía pequeña y abierta, para permitir estimar el efecto de otras variables adicionales al output gap. En particular, se considera explícitamente el impacto de la tasa de devaluación nominal e inflación externa, de cara al régimen cambiario de mini

---

<sup>7</sup> Al igual que la tasa de desempleo natural (NAIRU), el producto potencial es no observable y es sujeto de bastante incertidumbre. No obstante se han desarrollado varios métodos para su estimación tanto estructurales (enfoque de función de producción) como no estructurales, los cuales utilizan criterios estadísticos para descomponer el producto entre sus componentes cíclico y el de tendencia (Hodrick y Prescott, 1997).

<sup>8</sup> La evidencia reciente sugiere que asumir una especificación lineal y simétrica de la relación entre la inflación y el output gap podría ser incorrecto para algunos países. Una forma de asimetría implica que las condiciones inflacionarias de un exceso de demanda son más fuertes que las condiciones deflacionarias de un exceso de oferta. (Ball y Mankiw, 1994; Razzak, 1995; Clark Laxton y Rose, 1995; Laxon, Rose y Tetlow, 1993 y Turner, 1995).

<sup>9</sup> La evidencia empírica sobre este efecto está mezclada, pues existen estudios en los que la inflación responde más a los cambios en el output gap, otros al nivel y otros a ambos (Coe y McDermott, 1997).

<sup>10</sup> Esta hipótesis se refiere a que la Curva de Phillips es neutral en precios y superneutral en inflación.

devaluaciones (crawling peg) que se aplica en nuestro país, cuya operación sigue un patrón en función de la Paridad de Poder de Compra.

Para analizar el comportamiento del proceso inflacionario se parte de la definición de la tasa de inflación ( $\pi$ ) como:

$$(1) \quad \pi_t = \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) - 1$$

donde,  $P_t$  es el Índice de Precios al Consumidor<sup>11</sup>.

La curva de Phillips aumentada con expectativas se plantea en forma resumida de la siguiente forma:

$$(2) \quad \pi_t = \alpha_l + \pi_t^e + \sum_{i=0}^k \beta_{li} GAP_{t-i} + \xi_t$$

donde,  $\pi_t^e$  es la tasa de inflación esperada,  $GAP$  es la desviación del producto observado con respecto al potencial y  $\xi_t$  es un término de error estocástico.

En este estudio se supone que la tasa de inflación esperada es un promedio ponderado entre las tasas de la inflación de largo plazo y la tasa inflación del periodo anterior, de la siguiente manera:

$$(3) \quad \pi_t^e = \lambda \pi_t^{LP} + (1 - \lambda) \pi_{t-1}$$

donde,  $\pi_t^{LP}$  es la inflación de largo plazo.

Sustituyendo (3) en (2), la curva de Phillips se puede expresar como:

$$(4) \quad \pi_t - \pi_{t-1} = \Delta \pi_t = \alpha_l + \lambda (\pi_t^{LP} - \pi_{t-1}) + \sum_{i=0}^k \beta_{li} GAP_{t-i} + \xi_t$$

Según la ecuación (4) las variaciones de la tasa de inflación estarían explicadas por las presiones de demanda ( $GAP$ ) y por las desviaciones de la tasa de inflación largo plazo con respecto a la tasa de inflación rezagada. Si la tasa de inflación esperada en el largo plazo es aquella necesaria para mantener el tipo de cambio real constante, entonces:  $\pi_t^{LP} = \pi_t^* + \varepsilon_t$ , donde  $\pi_t^*$  es la tasa de inflación internacional y  $\varepsilon_t$  es la tasa de devaluación nominal. Sustituyendo en (4) obtenemos:

---

<sup>11</sup> En algunos bancos centrales la tasa de inflación relevante es la denominada “core inflation” o subyacente, en la cual se excluyen los efectos provenientes de shocks externos (precio de combustibles o bienes regulados).

$$(5) \quad \pi_t - \pi_{t-1} = \Delta\pi_t = \alpha_t + \lambda(\pi_t^* + \varepsilon_t - \pi_{t-1}) + \sum_{i=0}^k \beta_{li} GAP_{t-i} + \xi_t$$

En este estudio el modelo econométrico que se estima se plantea en términos del nivel de la tasa de inflación, de la siguiente manera:

$$(6) \quad \pi_t = \alpha + \lambda(\pi_t^* + \varepsilon_t) + (1 - \lambda)\pi_{t-1} + \beta * GAP_t + \xi_t$$

Además, se estiman otras especificaciones para evaluar la sensibilidad de los coeficientes asociados a las tasas de inflación externa, devaluación nominal e inflación rezagada, de la manera que se indica en la sección V, que en términos de la ecuación (6) tienen la siguiente especificación:

$$(Modelo 1) \quad \pi_t = \alpha_1 + \beta_{11} * \pi_t^* + \beta_{12} * \varepsilon_t + \beta_{13} * GAP_t + \beta_{14} * \pi_{t-1} + \xi_{1t}$$

$$(Modelo 2) \quad \pi_t = \alpha_2 + \beta_{21} * (\pi_t^* + \varepsilon_t) + \beta_{22} * GAP_t + \beta_{23} * \pi_{t-1} + \xi_{2t}$$

$$(Modelo 3) \quad \pi_t = \alpha_3 + \beta_{31} * (\pi_t^* + \varepsilon_t - \pi_{t-1}) + \beta_{32} * GAP_t + \xi_{3t}$$

### III. BASE DE DATOS

El análisis empírico de la relación propuesta para la curva de Phillips se efectúa con información trimestral, partiendo del I trimestre de 1991 hasta el IV trimestre del 2001.

En esta primera etapa, la variable dependiente utilizada es la tasa de inflación (*INF*) medida por la variación interanual del Índice de Precios al Consumidor promedio trimestral. Como parte de las tareas futuras del equipo está realizar este mismo ejercicio utilizando medidas alternas de la variación de precios: núcleo inflacionario, precios de bienes no transables, precios de bienes no regulados y del deflactor del PIB.

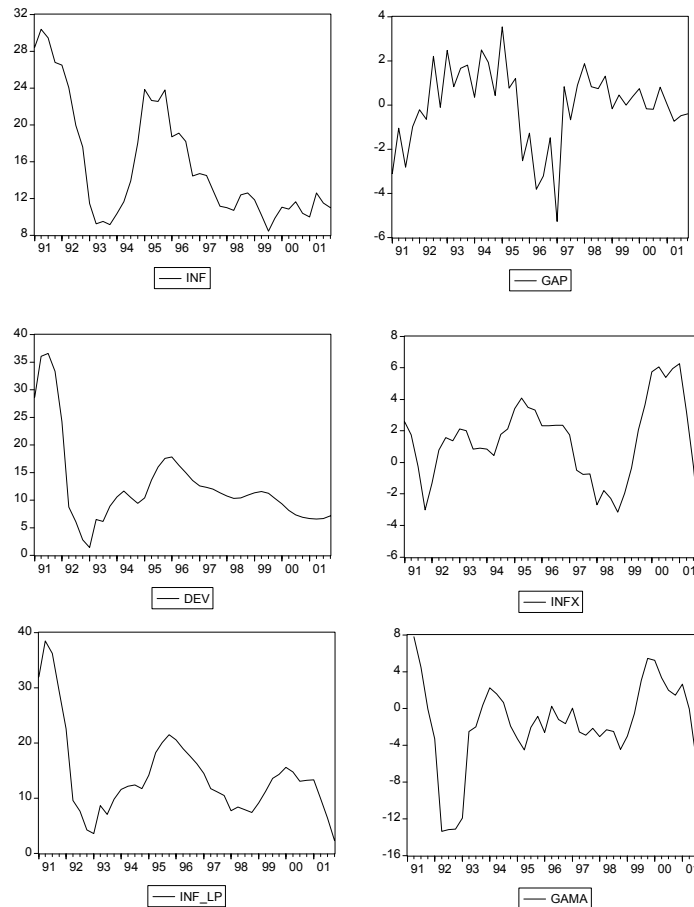
Variables explicativas:

- Tasa de devaluación nominal (*DEV*): variación interanual del tipo de cambio promedio.
- Tasa de inflación externa (*INFX*): variación interanual del índice de precios de productor de Estados Unidos, que el principal socio comercial
- Tasa de inflación de largo plazo (*INF\_LP*): siguiendo la teoría de la ley de un solo precio, esta variable se aproxima con la suma de las tasas de devaluación e inflación externa.
- *GAMA*: se define como la diferencia entre las variables *INF\_LP* contemporánea e *INF* rezagada

- Brecha del producto (*GAP*): es la resta entre los logaritmos del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral sin Intel desestacionalizado y su correspondiente componente de tendencia, calculado con el filtro de Hodrick y Prescott (HP)<sup>12</sup>.

Como parte del estudio previo de las variables involucradas en el modelo, se efectuó un análisis de series de tiempo a cada una de ellas, siguiendo las recomendaciones que los expertos hacen al trabajar con series de periodicidad inferior al año. Los resultados indican que únicamente la serie del PIB sin Intel presenta estacionalidad marcada, por lo que en las estimaciones se utiliza esta variable desestacionalizada (*PIBSI\_SA*) y el resto de variables se utilizan en su forma original. El siguiente gráfico ilustra el comportamiento de las series hasta ahora comentadas con la respectiva transformación, previo a realizar el análisis de integración.

**Gráfico 1**  
**Variables incorporadas en la estimación de la curva de Phillips**  
**1991:01 a 2001:04**



<sup>12</sup> El método de HP califica dentro de los métodos no paramétricos para estimar la tendencia del producto y en esta ocasión se sigue la sugerencia de Kyndall y Prescott (1990), de utilizar un parámetro de suavizamiento de la serie de 1600 en datos trimestrales. Ya en un estudio previo (Azofeifa y otros, 2000) se probaron mediciones alternas del producto potencial.

#### IV. ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN

La técnica de estimación aplicada es la sugerida por Engle y Granger (1987), que consiste en un método de dos etapas. El primer paso, consiste en ajustar por mínimos cuadrados una relación de largo plazo para los niveles de las variables involucradas. La hipótesis de cointegración se comprueba aplicando el test de Dickey – Fuller a los residuos de la regresión. Si los residuos son estacionarios, es decir  $I(0)$ , entonces se infiere que las variables escogidas cointegran y tienen una relación estable de largo plazo. El segundo paso, consiste en utilizar los residuos de la regresión de largo plazo (estática) como un término de corrección de errores con un rezago a incluir en la regresión dinámica de primeras diferencias (corto plazo).

Previamente, se debe realizar el análisis de las series de tiempo para determinar el orden de integración de las variables. Se dice que una serie es integrada de orden  $d$ , cuando la serie tuvo que ser diferenciada  $d$  veces para ser estacionaria o  $I(0)$ . Para realizar las pruebas de raíz unitaria se utilizó el criterio de Dickey-Fuller Aumentado<sup>13</sup> (DFA) y en el siguiente cuadro se resumen los resultados obtenidos utilizando el paquete EVIEWS 4.1. Para mayor detalle puede consultarse el Anexo 1.

**Cuadro 1**  
**Pruebas de Raíz Unitaria**  
**Dickey-Fuller Aumentada**

	Especificación	Rezagos	Estadístico ADF
<b>Niveles</b>			
<i>INF</i>	CCCT	9	-2.38
<i>DEV</i>	SCST	6	-0.51
<i>INF<sub>X</sub></i>	SCST	2	-2.63 ***
<i>GAP</i>	SCST	3	-3.44 ***
<i>INF_LP</i>	CCCT	5	-2.58
<i>GAMA</i>	SCST	9	-2.62 **
<b>En diferencias</b>			
<i>D(INF)</i>	SCST	7	-5.64 ***
<i>D(DEV)</i>	SCST	1	-3.93 ***
<i>D(INF<sub>X</sub>)</i>	SCST	1	-2.86 ***
<i>D(GAP)</i>	SCST	1	-14.2 ***
<i>D(INF_LP)</i>	SCST	1	-3.90 ***
<i>D(GAMA)</i>	SCST	1	-4.52 ***

\*\*\* 1% de significancia.

\*\* 5% de significancia

\* 10 % de significancia

CCCT : Con constante con tendencia

CCST : Con constante sin tendencia

SCST : Sin constante sin tendencia

**Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.**

<sup>13</sup> En estos casos la hipótesis nula plantea que la variable en estudio es  $I(1)$ .

En la parte superior del cuadro se presentan las pruebas de raíz unitaria para el nivel de las variables y se detallan la especificación de modelo ajustado, el número de rezagos óptimo<sup>14</sup> utilizado para efectuar las pruebas y los valores del estadístico correspondiente a la prueba Dickey-Fuller Aumentada (DFA).

El indicador DFA calculado, no se compara con la tabla t student usual, sino que debe compararse con los valores críticos de las tablas de McKinnon, especialmente diseñadas para este tipo de pruebas de hipótesis.

En resumen, de acuerdo con los resultados de la parte superior del cuadro 1, se puede inferir que, con excepción de las variables *GAP*, *INF\_LP* y *GAMA*, el resto de variables en niveles tienen raíz unitaria, es decir no se pudo rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria, I(1). Para probar si la variable en primeras diferencias es estacionaria se recurre a las pruebas de integración en diferencias, las cuales se presentan en la parte inferior del cuadro anterior. La hipótesis nula es que la primera diferencia de la variable en cuestión es I(1), la cual se rechaza en todos los casos<sup>15</sup> al 1% de confianza.

## V. DETERMINACIÓN DE LAS RELACIONES DE LARGO PLAZO

En esta sección se busca una relación que puede ser considerada como de “largo plazo” o de equilibrio entre las variables, cuyos errores o residuos representan las desviaciones del nivel de equilibrio de largo plazo que deben ser explicadas posteriormente por un modelo de corrección de errores.

Para determinar la relación de largo plazo entre las variables se utilizan tres especificaciones, a saber:

$$(7) \quad INF = \beta_{10} + \beta_{11} GAP + \beta_{12} DEV + \beta_{13} INF_X + \beta_{14} INF_{-1} + \mu_1, \quad (\text{Mod.1})$$

$$(8) \quad INF = \beta_{20} + \beta_{21} GAP + \beta_{22} INF\_LP + \beta_{23} INF_{-1} + \mu_2, \quad (\text{Mod.2})$$

$$(9) \quad INF = \beta_{30} + \beta_{31} GAP + \beta_{32} GAMA + \beta_{34} INF_{-1} + \mu_3, \quad (\text{Mod.3})$$

Los símbolos utilizados para denotar cada variable corresponden a los descritos en la sección III. En el cuadro 2 se presenta un resumen de los principales resultados del análisis de regresión de estas variables y en el anexo 2 se muestran los cuadros de salida de E-views.

<sup>14</sup> La definición del número óptimo de rezagos con la que se realizan las pruebas de integración de cada variable se obtiene efectuando pruebas alternativas y seleccionando aquella que minimiza el criterio de decisión de Schwartz.

<sup>15</sup> El detalle de estas pruebas se muestran en el anexo 1.

**Cuadro 2**  
**Curva de Phillips: Relaciones de largo plazo**  
**- errores estándar entre paréntesis -**

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
<b>Variable dependiente: INF</b>			
<b>Constante</b>	0.381 (0.890)	0.491 (0.844)	0.957 (0.785)
<b>DEV(-1)</b>	0.211 (0.067)		
<b>INFX(-1)</b>	0.282 (0.131)		
<b>INF_LP(-1)</b>		0.218 (0.064)	
<b>GAMA(-1)</b>			0.244 (0.062)
<b>GAP(-1)</b>	0.467 (0.195)	0.469 (0.192)	0.454 (0.172)
<b>INF (-1)</b>	0.753 (0.074)	0.744 (0.072)	0.931 (0.049)
<b>R2 aj.</b>	0.90	0.90	0.91
<b>EER</b>	1.94	1.91	1.77
<b>DW</b>	1.55	1.56	1.94

Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.

Entre los principales aspectos a destacar de los resultados que se muestran en el cuadro 2 están:

- Todos los coeficientes estimados son altamente significativos y la bondad del ajuste de la regresión ( $R^2$  aj = 90%) no se ve afectada por la especificación del modelo que se utilice.
- El valor del coeficiente estimado para la variable GAP es robusto y es poco sensible a la especificación del modelo que se utilice. En promedio, estos resultados permiten inferir que por cada 1% de aumento en las presiones de demanda agregada (GAP), la tasa de inflación se acelera en 0.47 %.
- El efecto del pass through es de 0,21% por cada 1% de aumento en la devaluación nominal. Este coeficiente es consistente con los valores encontrados en estudios previos con datos mensuales (León y otros, 2001 y 2002).

En vista de que a finales de 1994 y principios de 1995, la tasa de inflación tendió a acelerarse como resultado entre otros, de la expansión de los medios de pago que implicó la quiebra del Banco Anglo Costarricense, se consideró conveniente reflejar de manera explícita su impacto en la relación de largo plazo mediante la introducción de una variable dicotómica (d94), la cual es una serie de ceros para el lapso 1991:01 a 2001:04, excepto para los trimestres 1994:04 y 1995:01. Los resultados de estas regresiones se presentan a continuación en el cuadro 3.

**Cuadro 3**  
**Curva de Phillips: Relaciones de largo plazo**  
**- errores estándar entre paréntesis -**

	<b>Modelo 1*</b>	<b>Modelo 2*</b>	<b>Modelo 3*</b>
<b>Variable dependiente: INF</b>			
<b>Constante</b>	0.363 (0.675)	0.401 (0.638)	0.934 (0.611)
<b>DEV(-1)</b>	0.231 (0.051)		
<b>INFX(-1)</b>	0.265 (0.010)		
<b>INF_LP(-1)</b>		0.234 (0.049)	
<b>GAMA(-1)</b>			0.220 (0.048)
<b>GAP(-1)</b>	0.374 (0.149)	0.380 (0.146)	0.340 (0.135)
<b>INF (-1)</b>	0.722 (0.057)	0.718 (0.054)	0.915 (0.038)
<b>d94</b>	5.840 (1.081)	5.844 (1.058)	5.172 (1.007)
<b>R2 aj.</b>	0.94	0.95	0.94
<b>EER</b>	1.47	1.44	1.37
<b>DW</b>	2.06	2.09	2.52

Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.

- Al considerar explícitamente el impacto de la quiebra del BAC (d94), mejoran el grado significación individual de los coeficientes estimados y la bondad del ajuste aumenta a 94%.
- Sin embargo, el valor del coeficiente estimado para la variable GAP se reduce en promedio en 0,1 puntos porcentuales, con lo cual la tasa de inflación se estaría acelerando en 0.37% ante aumentos del GAP de 1%. Cabe mencionar, que este valor es similar al encontrado en otros estudios para la economía chilena 0,41% (Serven y Solimano, 1991) y El Salvador, 0,3% (Mikkelsen, 1998).
- Tanto el efecto combinado de las tasas de devaluación e inflación externa como el del pass through de manera individual es de 0,23 p.p. en el CP por cada punto porcentual de aumento en tales variables y en el LP es de 0,83 p.p.. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en el estudio realizado por León y otros (2001, 2002), no tanto por el signo de los coeficientes estimados pero si en la magnitud, lo cual puede estar asociado a que utilizaron datos mensuales. En ese estudio, el pass through resultó ser de 0,16% en el corto plazo (0,55% en LP) y el efecto del output gap fue de 0,1% en el CP y 0,35% en el LP.

Para probar si las variables utilizadas en la relación de largo plazo cointegran, se realizaron las pruebas de raíz unitaria a los residuos de estas seis regresiones, según se muestra en el siguiente cuadro 4, y en todos los casos se comprobó la hipótesis de la cointegración de las variables. En efecto, todos los residuos se comportan como una variable estacionaria,  $I(0)$ , lo cual es un elemento fundamental para continuar el proceso de estimación del modelo dinámico que se comenta en el apartado siguiente.



**Cuadro 4**  
**Pruebas de Raíz Unitaria**  
**Dickey-Fuller Aumentada**

	Especificación	Rezagos	Estadístico ADF
<b>Niveles</b>			
<i>ECM MOD.1</i>	SCST	0	-2.09 **
<i>ECM MOD.2</i>	SCST	3	-3.40 ***
<i>ECM MOD.3</i>	SCST	3	-3.08 ***
<i>ECM MOD.1*</i>	SCST	0	-3.53 ***
<i>ECM MOD.2*</i>	SCST	0	-7.54 ***
<i>ECM MOD.3*</i>	SCST	0	-8.30 ***
<b>En diferencias</b>			
<i>D(ECM MOD.1)</i>	SCST	3	-3.86 ***
<i>D(ECM MOD.2)</i>	SCST	3	-4.89 ***
<i>D(ECM MOD.3)</i>	SCST	1	-10.77 ***
<i>D(ECM MOD.1*)</i>	SCST	0	-7.32 ***
<i>D(ECM MOD.2*)</i>	SCST	1	-10.28 ***
<i>D(ECM MOD.3*)</i>	SCST	1	-11.72 ***

\*\*\* 1% de significancia.

\*\* 5% de significancia

\* 10 % de significancia

CCCT : Con constante con tendencia

CCST : Con constante sin tendencia

SCST : Sin constante sin tendencia

**Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.**

## VI. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES

El siguiente paso es la construcción de los modelos de corrección de errores que incorporen la dinámica de corto plazo del modelo, para las diferentes especificaciones del modelo de largo plazo. Los modelos de corrección de errores tienen una representación como la que se especifica a continuación:

$$(10) \quad \Delta y_t = -\alpha \varepsilon_{t-1} + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} + \sum \delta_j \Delta x_{t-j} + u_t$$

donde,

$\varepsilon_t = y_t - \theta x_t$ : Término de corrección de error de la relación de largo plazo.

$\Delta y_{t-1}$ : Variación de la variable dependiente de la relación de largo plazo, para n-1 rezagos.

$\Delta x_{t-1}$ : Variación de la(s) variable(s) independiente(s) de la relación de largo plazo, para k-1 rezagos.

$u_t$ : Término de error de la ecuación.

$\alpha, \beta_i, \delta_i$ : Coeficientes de las variables.

Los resultados de las estimaciones realizadas para las tres especificaciones del modelo se presentan en los cuadros 5, 6 y 7 que se presentan a continuación y en el anexo 4 se muestran los cuadros de salida del paquete E-views. Al respecto debe destacarse que en todos los casos el término de corrección de largo plazo es estadísticamente diferente de cero y presenta signo negativo, tal como se espera para este tipo de modelos. Este coeficiente constituye una medida de la velocidad de ajuste al equilibrio de largo plazo. Su signo negativo indica que una desviación de la relación de largo plazo ejerce presión para que los movimientos de corto plazo en las variables tiendan a cerrar esta desviación. Cuanto más cercano a uno sea este término en valor absoluto, mayor es la velocidad de corrección de ajuste.

**Cuadro 5**  
**Curva de Phillips: Modelo de Corrección de Errores**  
**- errores estándar entre paréntesis -**

	Modelo 1	Modelo 1 *
<b>Variable dependiente: D( INF )</b>		
<b>Constante</b>	0.183 (0.308)	0.178 (0.217)
<b>ECM (-1)</b>	-0.262 (0.134)	-0.737 (0.179)
<b>D(DEV(-1))</b>	0.171 (0.133)	0.218 (0.098)
<b>D(DEV(-2))</b>	0.047 (0.143)	0.057 (0.106)
<b>D(DEV(-3))</b>	0.280 (0.143)	0.133 (0.111)
<b>D(DEV(-4))</b>	0.012 (0.141)	-0.044 (0.104)
<b>D(INFX(-1))</b>	0.064 (0.285)	0.187 (0.213)
<b>D(INFX(-2))</b>	0.254 (0.304)	-0.006 (0.234)
<b>D(INFX(-3))</b>	0.138 (0.346)	-0.033 (0.257)
<b>D(INFX(-4))</b>	-0.332 (0.320)	-0.557 (0.244)
<b>D(GAP(-1))</b>	0.188 (0.264)	0.063 (0.199)
<b>D(GAP(-2))</b>	0.274 (0.334)	-0.133 (0.265)
<b>D(GAP(-3))</b>	0.236 (0.320)	0.043 (0.239)
<b>D(GAP(-4))</b>	-0.229 (0.256)	-0.160 (0.189)
<b>D(INF(-1))</b>	0.306 (0.180)	0.438 (0.137)
<b>D(INF(-2))</b>	0.046 (0.158)	0.104 (0.114)
<b>D(INF(-3))</b>	0.439 (0.163)	0.433 (0.117)
<b>D(INF(-4))</b>	-0.285 (0.172)	-0.236 (0.127)
<b>D(d94)</b>		4.063 (1.028)
<b>R2 aj.</b>	0.49	0.72
<b>EER</b>	1.63	1.21
<b>DW</b>	1.73	1.92

Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.

**Cuadro 6**  
**Curva de Phillips: Modelo de Corrección de Errores**  
**- errores estándar entre paréntesis -**

	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 2 *</b>
<b>Variable dependiente: D( INF )</b>		
<b>Constante</b>	0.088 (0.290)	0.063 (0.196)
<b>ECM (-1)</b>	-0.716 (0.440)	-0.951 (0.211)
<b>D(INF_LP(-1))</b>	0.107 (0.120)	0.131 (0.085)
<b>D(INF_LP(-2))</b>	-0.033 (0.140)	-0.012 (0.088)
<b>D(INF_LP(-3))</b>	0.203 (0.143)	0.146 (0.094)
<b>D(INF_LP(-4))</b>	-0.011 (0.127)	-0.025 (0.086)
<b>D(GAP(-1))</b>	0.221 (0.229)	0.223 (0.164)
<b>D(GAP(-2))</b>	0.107 (0.324)	0.013 (0.206)
<b>D(GAP(-3))</b>	0.288 (0.309)	0.209 (0.204)
<b>D(GAP(-4))</b>	-0.163 (0.233)	-0.081 (0.163)
<b>D(INF(-1))</b>	0.834 (0.400)	0.762 (0.152)
<b>D(INF(-2))</b>	-0.054 (0.140)	-0.086 (0.099)
<b>D(INF(-3))</b>	0.410 (0.147)	0.363 (0.106)
<b>D(INF(-4))</b>	-0.403 (0.150)	-0.321 (0.109)
<b>D(d94)</b>		4.050 (0.967)
<b>R2 aj.</b>	0.51	0.75
<b>EER</b>	1.60	1.15
<b>DW</b>	1.75	1.85

Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.

**Cuadro 7**  
**Curva de Phillips: Modelo de Corrección de Errores**  
**- errores estándar entre paréntesis -**

	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 3 *</b>
<b>Variable dependiente: D( INF )</b>		
<b>Constante</b>	0.068 (0.290)	0.014 (0.204)
<b>ECM (-1)</b>	-0.782 (0.404)	-0.978 (0.230)
<b>D(GAMA(-1))</b>	0.147 (0.144)	0.154 (0.105)
<b>D(GAMA(-2))</b>	-0.034 (0.170)	0.012 (0.111)
<b>D(GAMA(-3))</b>	0.204 (0.177)	0.154 (0.119)
<b>D(GAMA(-4))</b>	-0.163 (0.155)	-0.113 (0.108)
<b>D(GAP(-1))</b>	0.132 (0.261)	0.141 (0.192)
<b>D(GAP(-2))</b>	-0.008 (0.339)	-0.075 (0.228)
<b>D(GAP(-3))</b>	0.195 (0.279)	0.149 (0.190)
<b>D(GAP(-4))</b>	-0.264 (0.235)	-0.151 (0.167)
<b>D(INF(-1))</b>	1.000 (0.402)	0.894 (0.176)
<b>D(INF(-2))</b>	-0.091 (0.196)	-0.129 (0.153)
<b>D(INF(-3))</b>	0.419 (0.208)	0.410 (0.149)
<b>D(INF(-4))</b>	-0.314 (0.238)	-0.259 (0.178)
<b>D(d94)</b>		4.043 (1.000)
<b>R2 aj.</b>	0.50	0.74
<b>EER</b>	1.61	1.18
<b>DW</b>	1.81	1.89

Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.

## VII. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRONÓSTICO DEL MODELO

Para evaluar la capacidad de proyección de la inflación con los modelos estimados se compara la raíz del error cuadrático medio (RECM) de estos modelos con la RECM de las estimaciones de un modelo ingenuo (no cambio) y otro autorregresivo (univariable).

La RECM se calcula como:

$$(11) \quad RECM_h = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (\pi_{t+h} - \pi_{t+h}^f)^2}$$

donde,  $\pi_{t+h}^f = E_t[\pi_{t+h}]$  es la proyección dinámica de la inflación h períodos hacia adelante, utilizando toda la información disponible. En el cálculo de la RECM  $h = 1, 2, \dots, 8$  trimestres de adelanto para  $t = 1998:1, \dots, 2001:4-h$ . Para ello las proyecciones de la inflación para el período (t+h) se obtienen en forma recursiva, considerando en la reestimación de los coeficientes de los modelos la información disponible hasta el período t.

Los resultados de la RECM para cada modelo se presentan en el Cuadro 8. En términos generales, los resultados de la RECM muestran que la capacidad de pronóstico de los modelos 1\*, 2\* y 3\*, superan la de los modelos ingenuo y autorregresivo, sobre todo para proyecciones de un trimestre adelante. Para un horizonte más amplio, el modelo univariable es el que muestra la mayor capacidad de proyección.

Es importante destacar que, a pesar de que los modelos ingenuo y autorregresivo son los que mejor predicen en un horizonte más amplio, no brindan información sobre los efectos que tendrían sobre la tasa de inflación, los cambios en la política cambiaria de BCCR, el ritmo de crecimiento de la economía o en la tasa de inflación internacional.

**Cuadro 8**  
**Raíz del Error Cuadrático Medio (RECM)**  
**de la proyección de los cambios de la tasa de inflación**

	Horizonte de proyección (h)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Modelo 1</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	2.54	8.63	2.61	2.83	2.89	3.06	3.67	4.48
<b>Modelo 2</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	1.66	3.74	2.03	2.28	2.32	2.49	2.77	2.90
<b>Modelo 3</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	1.91	5.13	2.32	2.73	3.01	3.49	4.14	4.58
<b>Modelo 1*</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	1.61	2.43	2.73	2.83	2.89	3.06	3.67	4.48
<b>Modelo 2*</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	1.28	1.86	2.03	2.28	2.32	2.49	2.77	2.90
<b>Modelo 3*</b>								
Modelo Ingenuo	1.81	2.10	1.76	2.03	1.34	1.30	2.07	1.83
Modelo Autoregresivo	1.50	1.77	1.61	1.34	1.37	1.37	1.47	1.35
Modelo Corrección Errores	1.36	2.08	2.32	2.73	3.01	3.49	4.14	4.58

**Notas:**

Las proyecciones de la inflación para el periodo t+h se obtuvieron en forma recursiva, considerando en cada reestimación los coeficientes de los modelos, utilizando datos hasta el periodo t. Para efectos prácticos no se presentan los estadísticos U de Theil directamente, pero estos se pueden calcular dividiendo la RECM para un modelo por la RECM del modelo ingenuo.

**Elaboración propia del equipo de modelación macroeconómica.**

## VIII. REFERENCIAS

- Andrés Javier, Ricardo Mestre and Javier Vallés (1996). A structural model for the analysis of the impact of monetary policy on output and inflation. Research Department, Bank of Spain.
- Azofeifa, Georgina, Alexander Hoffmaister y otros (2000). Inflación y Brecha de la Producción. Nota de Investigación N0.01-00. División Económica. BCCR.
- Batini, Nicoletta, Richard Harrison and Stephen P. Millard (2001). Monetary Policy Rules for an Open Economy. ISSN 1368-5562. Bank of England.
- Black, Richard, Vincenzo Cassino, Aaron Drew, et al (1997). The Forecasting and Policy System: the core model. Reserve Paper No. 43. Reserve Bank of New Zealand.
- Ball, Laurence (1997). Policy rules for open economies. National Bureau of Economic Research.
- Beechey, Meredith, Nargis Bharucha, and others (2000). A Small Model of the Australian Macroeconomy. Research Discussion Paper 2000-05. Economic Research Department. Reserve Bank of Australia.
- Brischetto, Andrea and Graham Voss (1999). A Structural Vector Autoregression Model of Monetary Policy in Australia. Research Discussion Paper 1999-11. Economic Research Department. Reserve Bank of Australia.
- Carlstrom, Charles and Timothy Fuerst (2000). Optimal Monetary Policy in a Small Open Economy: a general equilibrium analysis. Working Papers No. 70. Central Bank of Chile.
- Clark, Peter B. and Douglas Laxton (1997). Phillips Curves, Phillips Lines and the Unemployment Costs of Overheating. International Monetary Fund. Working Paper WP/97/17.
- Claus, Iris (2000). Is the output a useful indicator of inflation?. Discussion Paper Series. DP2000/05. Reserve Bank of New Zealand.
- Claus, Iris, Paul Conway y Alasdair Scott (2000). The output gap: measurement, comparisons and assessment. Research Paper No. 44. Reserve Bank of New Zealand.
- Coe, David T. and C. Jhon McDermott (1997). Does the Gap Model work in Asia?. International Monetary Fund. Staff Papers 44, No. 1.
- Corbo, Vitorio y José A. Tessada (2002). Modeling a Small Open Economy: a small structural model of the Chilean economy. Pontificia Universidad Católica de Chile.



- Cukierman, Alex and Francesco Lippi (2001). Endogenous Monetary Policy with Unobserved Potential Output. Colombia.
- Dhar, Shamik, Darren Pain and Ryland Thomas (2000). A small structural empirical model of the UK monetary transmission mechanism. ISSN 1368-5562. Bank of England.
- Eichenbaum, Martín and Charles Evans (1993). Some empirical evidence of the effects of monetary policy shocks on exchange rate. Working Paper No. 4271. National Bureau of Economic Research.
- García, Carlos, Igal Magendzo, Pablo García y Jorge Restrepo (2002). A medium-sized macroeconomic model of the monetary transmission mechanism in Chile. Banco Central de Chile.
- Greene, William H. (1993). Econometric Analysis. Second Edition.
- Gruen, David, Adrian Pagan y Christopher. (1991). The Phillips Curve in Australia. Reserve Discussion Paper, 1999-01. Reserve Bank of Australia.
- Khan, Hashmat (2003). Phillips Curves: some recent developments, debates and future work. Sstructural Economic Analysis Division. Monetary Analysis. Bank of England.
- Kikut Croceri, Otto (1993). Interpretación de la evidencia econométrica cuando las variables tienen tendencia estocástica. CMCA. Proyecto SIEC.
- Kikut Croceri, Otto (1992). Apuntes sobre temas de econometría: análisis de integración y cointegración. CMCA. Proyecto SIEC.
- León, Jorge, Ana Patricia Morera y Welmer Ramos (2001). El Pass Through del Tipo de Cambio: un análisis para la economía costarricense de 1991 al 2001. Documento de Investigación DIE-DM/11-2001-DI. División Económica. BCCR.
- León, Jorge, Bernal Laverde y Rodolfo Durán (2002). Pass Through del Tipo de Cambio en los precios de bienes transables y no transables en Costa Rica. Documento de Investigación DIE/05-2002-DI. División Económica. BCCR.
- Mahadeva, Lavan (2002). Why measure the output gap?. Bank of England. CCBS.
- Mikkelsen, Jan G. (1998). A Model for Financial Programming. IMF Working Paper. WP/98/80. IMF.
- Mishkin, Frederic and Miguel A. Savastano (2001). Monetary Policy Strategies for Emerging Market Countries: Lessons from Latin America Discussion Paper Series. Research Department. International Monetary Fund.

- Rojas, Mario y Manrique Sáenz (2002). Mediciones de brecha del producto y curva de Phillips: estimaciones con datos anuales. Documento de Trabajo para uso interno. DM/EMM/299.
- Scott, Alasdair (2000). Stylised facts from output gap measures. Discussion Paper Series. DP2000/07. Reserve Bank of New Zealand.
- Schaling, Eric (1999). The non-linear Phillips curve and inflation forecast targeting. ISSN 1368-5562. Bank of England.
- Serven, Luis and Andres Solimano (1991). An Empirical Macroeconomic Model for Policy Design. Working Paper. WPS 709. World Bank.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (1999). "Forecasting inflation". Journal of Monetary Economics 44.
- Vickers, John (1999). Economic Models and Monetary Policy. Speech to the Governors of the National Institute of Economic and Social Research. Bank of England.
- Zha, Tao (1999). Evaluating the Effects of Monetary Policy with Economic Models. Economic Review. Fourth Quarter. Federal Reserve Bank of Atlanta.

[munoze@bccr.fi.cr](mailto:munoze@bccr.fi.cr)  
[rojasm@bccr.fi.cr](mailto:rojasm@bccr.fi.cr)  
[saenzcm@bccr.fi.cr](mailto:saenzcm@bccr.fi.cr)  
[tenorioce@bccr.fi.cr](mailto:tenorioce@bccr.fi.cr)

## **IX. ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**Pruebas de raíz unitaria**  
**Variables dependiente y explicativas**

**1. Nivel de INF:**

Null Hypothesis: INF has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 9 (Automatic based on AIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.376752	0.3843
Test critical values: 1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/03 Time: 09:26  
 Sample(adjusted): 1993:3 2001:4  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.513231	0.215938	-2.376752	0.0266
D(INF(-1))	0.457192	0.234361	1.950799	0.0639
D(INF(-2))	0.209432	0.182098	1.150103	0.2625
D(INF(-3))	0.525041	0.174495	3.008910	0.0065
D(INF(-4))	-0.196486	0.194899	-1.008140	0.3243
D(INF(-5))	0.471072	0.197820	2.381321	0.0263
D(INF(-6))	0.156572	0.173708	0.901354	0.3772
D(INF(-7))	0.141428	0.176413	0.801686	0.4313
D(INF(-8))	-0.277315	0.174710	-1.587291	0.1267
D(INF(-9))	0.236852	0.184216	1.285726	0.2119
C	11.19414	4.774030	2.344799	0.0285
@TREND(1991:1)	-0.140529	0.061054	-2.301727	0.0312
R-squared	0.653454	Mean dependent var		0.051765
Adjusted R-squared	0.480181	S.D. dependent var		2.003900
S.E. of regression	1.444781	Akaike info criterion		3.844356
Sum squared resid	45.92260	Schwarz criterion		4.383072
Log likelihood	-53.35406	F-statistic		3.771245
Durbin-Watson stat	2.023616	Prob(F-statistic)		0.003899

2. *Primera diferencia de INF:*

Null Hypothesis: D(INF) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 7 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.642097	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.632688	
5% level	-1.950687	
10% level	-1.611059	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF,2)

Method: Least Squares

Date: 10/11/02 Time: 13:05

Sample(adjusted): 1993:2 2001:4

Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
D(INF(-1))	-1.353020	0.239808	-5.642097	0.0000
D(INF(-1),2)	0.480776	0.203582	2.361580	0.0257
D(INF(-2),2)	0.423185	0.193526	2.186712	0.0376
D(INF(-3),2)	0.752340	0.182345	4.125916	0.0003
D(INF(-4),2)	0.306305	0.176448	1.735954	0.0940
D(INF(-5),2)	0.521966	0.174000	2.999800	0.0057
D(INF(-6),2)	0.534978	0.161629	3.309910	0.0027
D(INF(-7),2)	0.454177	0.145905	3.112839	0.0043
R-squared	0.738338	Mean dependent var	0.162857	
Adjusted R-squared	0.670500	S.D. dependent var	2.622840	
S.E. of regression	1.505565	Akaike info criterion	3.853845	
Sum squared resid	61.20158	Schwarz criterion	4.209353	
Log likelihood	-59.44228	Durbin-Watson stat	1.904829	

### 3. Nivel de DEV:

Null Hypothesis: DEV has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 6 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.511037	0.4883
Test critical values:		
1% level	-2.628961	
5% level	-1.950117	
10% level	-1.611339	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(DEV)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/03 Time: 09:35  
 Sample(adjusted): 1992:4 2001:4  
 Included observations: 37 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DEV(-1)	-0.008719	0.017062	-0.511037	0.6131
D(DEV(-1))	0.388226	0.172562	2.249770	0.0320
D(DEV(-2))	0.131343	0.096611	1.359496	0.1841
D(DEV(-3))	0.116208	0.082459	1.409271	0.1690
D(DEV(-4))	-0.368964	0.083702	-4.408088	0.0001
D(DEV(-5))	0.107667	0.098803	1.089719	0.2845
D(DEV(-6))	-0.028302	0.079570	-0.355690	0.7246
R-squared	0.555282	Mean dependent var		0.029508
Adjusted R-squared	0.466338	S.D. dependent var		1.539155
S.E. of regression	1.124386	Akaike info criterion		3.241009
Sum squared resid	37.92732	Schwarz criterion		3.545777
Log likelihood	-52.95867	Durbin-Watson stat		1.977308

#### 4. Primera diferencia de DEV:

Null Hypothesis: D(DEV) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on Modified SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.937027	0.0002
Test critical values:		
1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DEV,2)

Method: Least Squares

Date: 05/13/03 Time: 09:36

Sample(adjusted): 1991:3 2001:4

Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DEV(-1))	-0.484394	0.123036	-3.937027	0.0003
R-squared	0.272328	Mean dependent var		-0.164610
Adjusted R-squared	0.272328	S.D. dependent var		3.165191
S.E. of regression	2.700025	Akaike info criterion		4.847920
Sum squared resid	298.8955	Schwarz criterion		4.889293
Log likelihood	-100.8063	Durbin-Watson stat		1.715166

5. *Nivel de INFX:*

Null Hypothesis: INFX has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 2 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.628097	0.0099
Test critical values:		
1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INFX)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/03 Time: 09:41  
 Sample(adjusted): 1991:4 2001:4  
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INFX(-1)	-0.192396	0.073207	-2.628097	0.0123
D(INFX(-1))	0.605980	0.153657	3.943714	0.0003
D(INFX(-2))	0.123163	0.179414	0.686472	0.4966
R-squared	0.377863	Mean dependent var	-0.104115	
Adjusted R-squared	0.345119	S.D. dependent var	1.507991	
S.E. of regression	1.220337	Akaike info criterion	3.306487	
Sum squared resid	56.59049	Schwarz criterion	3.431871	
Log likelihood	-64.78299	Durbin-Watson stat	2.014669	



6. *Primera diferencia de INFX:*

Null Hypothesis: D(INFX) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.859908	0.0053
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INFX,2)

Method: Least Squares

Date: 05/13/03 Time: 09:42

Sample(adjusted): 1991:3 2001:4

Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INFX(-1))	-0.421952	0.147541	-2.859908	0.0066
R-squared	0.163438	Mean dependent var	-0.082542	
Adjusted R-squared	0.163438	S.D. dependent var	1.422929	
S.E. of regression	1.301464	Akaike info criterion	3.388379	
Sum squared resid	69.44620	Schwarz criterion	3.429752	
Log likelihood	-70.15596	Durbin-Watson stat	1.867170	

## 7. Nivel de INF\_LP:

Null Hypothesis: INF\_LP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 5 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.577971	0.2918
Test critical values:		
1% level	-4.219126	
5% level	-3.533083	
10% level	-3.198312	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(INF\_MP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/03 Time: 09:47  
 Sample(adjusted): 1992:3 2001:4  
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF_LP(-1)	-0.234645	0.091019	-2.577971	0.0151
D(INF_LP(-1))	0.368733	0.137701	2.677789	0.0119
D(INF_LP(-2))	0.274457	0.107749	2.547186	0.0162
D(INF_LP(-3))	0.149244	0.117356	1.271713	0.2132
D(INF_LP(-4))	-0.245206	0.120566	-2.033790	0.0509
D(INF_LP(-5))	0.307701	0.122186	2.518307	0.0174
C	4.775385	1.490344	3.204216	0.0032
@TREND(1991:1)	-0.071722	0.025871	-2.772251	0.0095
R-squared	0.564402	Mean dependent var		-0.191115
Adjusted R-squared	0.462762	S.D. dependent var		2.136814
S.E. of regression	1.566210	Akaike info criterion		3.919858
Sum squared resid	73.59041	Schwarz criterion		4.264613
Log likelihood	-66.47731	F-statistic		5.552971
Durbin-Watson stat	1.712501	Prob(F-statistic)		0.000359

**8. Primera diferencia de INF\_LP:**

Null Hypothesis: D(INF\_LP) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.898331	0.0002
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF\_MP,2)

Method: Least Squares

Date: 10/14/02 Time: 14:59

Sample(adjusted): 1991:3 2001:4

Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
D(INF_LP(-1))	-0.511792	0.131285	-3.898331	0.0004
R-squared	0.266064	Mean dependent var		-
				0.252143
Adjusted R-squared	0.266064	S.D. dependent var		3.301489
S.E. of regression	2.828387	Akaike info criterion		4.940812
Sum squared resid	327.9908	Schwarz criterion		4.982185
Log likelihood	-102.7571	Durbin-Watson stat		1.821075

9. Nivel de GAMA:

Null Hypothesis: GAMA has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 5 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.617931	0.0103
Test critical values: 1% level	-2.628961	
5% level	-1.950117	
10% level	-1.611339	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(GAMA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/14/03 Time: 09:32  
 Sample(adjusted): 1992:4 2001:4  
 Included observations: 37 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAMA(-1)	-0.277935	0.106166	-2.617931	0.0136
D(GAMA(-1))	0.471848	0.163993	2.877248	0.0072
D(GAMA(-2))	0.176049	0.120719	1.458338	0.1548
D(GAMA(-3))	0.203458	0.124527	1.633847	0.1124
D(GAMA(-4))	-0.365321	0.135098	-2.704127	0.0110
D(GAMA(-5))	0.289960	0.146137	1.984164	0.0562
R-squared	0.520368	Mean dependent var		0.132996
Adjusted R-squared	0.443008	S.D. dependent var		2.503757
S.E. of regression	1.868602	Akaike info criterion		4.235651
Sum squared resid	108.2418	Schwarz criterion		4.496881
Log likelihood	-72.35955	Durbin-Watson stat		1.873723

**10. Primera diferencia de GAMA:**

Null Hypothesis: D(GAMA) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.517475	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GAMA,2)

Method: Least Squares

Date: 05/13/03 Time: 09:51

Sample(adjusted): 1991:4 2001:4

Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAMA(-1))	-0.670770	0.148483	-4.517475	0.0001
R-squared	0.337820	Mean dependent var		0.014281
Adjusted R-squared	0.337820	S.D. dependent var		3.475086
S.E. of regression	2.827832	Akaike info criterion		4.940985
Sum squared resid	319.8653	Schwarz criterion		4.982780
Log likelihood	-100.2902	Durbin-Watson stat		2.117837

### 11. Nivel del GAP:

Null Hypothesis: GAP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.441132	0.0010
Test critical values: 1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(GAP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 15:54  
 Sample(adjusted): 1992:1 2001:4  
 Included observations: 40 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAP(-1)	-0.484117	0.140685	-3.441132	0.0015
D(GAP(-1))	-0.335338	0.159789	-2.098628	0.0429
D(GAP(-2))	0.429115	0.169076	2.538004	0.0156
D(GAP(-3))	0.538253	0.132872	4.050907	0.0003
R-squared	0.644479	Mean dependent var		0.038625
Adjusted R-squared	0.614852	S.D. dependent var		1.966802
S.E. of regression	1.220602	Akaike info criterion		3.331206
Sum squared resid	53.63533	Schwarz criterion		3.500094
Log likelihood	-62.62411	Durbin-Watson stat		2.172806

**12. Primera diferencia del GAP:**

Null Hypothesis: D(GAP) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-14.16163	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GAP,2)

Method: Least Squares

Date: 11/27/02 Time: 15:58

Sample(adjusted): 1991:3 2001:4

Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAP(-1))	-1.655861	0.116926	-14.16163	0.0000
R-squared	0.830258	Mean dependent var		-0.021055
Adjusted R-squared	0.830258	S.D. dependent var		3.603797
S.E. of regression	1.484755	Akaike info criterion		3.651898
Sum squared resid	90.38438	Schwarz criterion		3.693271
Log likelihood	-75.68986	Durbin-Watson stat		2.073111

**ANEXO 2**  
**Relaciones de largo plazo**

**Modelo 1:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:10  
Sample(adjusted): 1991:2 2001:4  
Included observations: 43 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.380614	0.890408	0.427460	0.6715
DEV(-1)	0.211495	0.066709	3.170404	0.0030
INFX(-1)	0.281573	0.131381	2.143181	0.0386
GAP(-1)	0.466550	0.194783	2.395229	0.0216
INF(-1)	0.752715	0.074460	10.10901	0.0000
R-squared	0.909588	Mean dependent var	15.34186	
Adjusted R-squared	0.900071	S.D. dependent var	6.137181	
S.E. of regression	1.940060	Akaike info criterion	4.272259	
Sum squared resid	143.0256	Schwarz criterion	4.477049	
Log likelihood	-86.85356	F-statistic	95.57440	
Durbin-Watson stat	1.549769	Prob(F-statistic)	0.000000	

**Modelo 2:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:26  
Sample(adjusted): 1991:2 2001:4  
Included observations: 43 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.490776	0.844899	0.580869	0.5647
INF_LP(-1)	0.218481	0.064308	3.397436	0.0016
GAP(-1)	0.469383	0.192271	2.441261	0.0193
INF(-1)	0.744018	0.071959	10.33953	0.0000
R-squared	0.909791	Mean dependent var	15.34186	
Adjusted R-squared	0.902851	S.D. dependent var	6.137181	
S.E. of regression	1.912878	Akaike info criterion	4.223503	
Sum squared resid	142.7050	Schwarz criterion	4.387335	
Log likelihood	-86.80531	F-statistic	131.1091	
Durbin-Watson stat	1.557396	Prob(F-statistic)	0.000000	



**Modelo 3:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:41  
Sample(adjusted): 1991:3 2001:4  
Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.956932	0.789871	1.211505	0.2332
GAMA(-1)	0.244110	0.061604	3.962559	0.0003
GAP(-1)	0.453520	0.171571	2.643346	0.0119
INF(-1)	0.931566	0.048633	19.15505	0.0000
R-squared	0.912072	Mean dependent var		14.98452
Adjusted R-squared	0.905131	S.D. dependent var		5.741000
S.E. of regression	1.768277	Akaike info criterion		4.068282
Sum squared resid	118.8186	Schwarz criterion		4.233774
Log likelihood	-81.43391	F-statistic		131.3912
Durbin-Watson stat	1.936481	Prob(F-statistic)		0.000000

**Modelo 1\*:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:20  
Sample(adjusted): 1991:2 2001:4  
Included observations: 43 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.363300	0.674826	0.538361	0.5936
DEV(-1)	0.231408	0.050692	4.565028	0.0001
INFX(-1)	0.264616	0.099620	2.656263	0.0116
GAP(-1)	0.374239	0.148608	2.518302	0.0162
INF(-1)	0.722070	0.056716	12.73135	0.0000
D94	5.838967	1.081313	5.399888	0.0000
R-squared	0.949436	Mean dependent var		15.34186
Adjusted R-squared	0.942603	S.D. dependent var		6.137181
S.E. of regression	1.470324	Akaike info criterion		3.737631
Sum squared resid	79.98858	Schwarz criterion		3.983379
Log likelihood	-74.35906	F-statistic		138.9494
Durbin-Watson stat	2.059258	Prob(F-statistic)		0.000000

**Modelo 2\*:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:37  
Sample(adjusted): 1991:2 2001:4  
Included observations: 43 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.400680	0.637762	0.628259	0.5336
INF_LP(-1)	0.233936	0.048607	4.812830	0.0000
GAP(-1)	0.379564	0.145995	2.599845	0.0132
INF(-1)	0.718389	0.054497	13.18209	0.0000
D94	5.844435	1.058394	5.521982	0.0000
R-squared	0.949951	Mean dependent var		15.34186
Adjusted R-squared	0.944683	S.D. dependent var		6.137181
S.E. of regression	1.443440	Akaike info criterion		3.680879
Sum squared resid	79.17372	Schwarz criterion		3.885670
Log likelihood	-74.13891	F-statistic		180.3146
Durbin-Watson stat	2.087284	Prob(F-statistic)		0.000000

**Modelo 3\*:**

Dependent Variable: INF  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:45  
Sample(adjusted): 1991:3 2001:4  
Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.933877	0.611648	1.526821	0.1353
GAMA(-1)	0.220458	0.047925	4.600090	0.0000
GAP(-1)	0.339410	0.134700	2.519750	0.0162
INF(-1)	0.915121	0.037794	24.21308	0.0000
D94	5.172724	1.007221	5.135638	0.0000
R-squared	0.948665	Mean dependent var		14.98452
Adjusted R-squared	0.943116	S.D. dependent var		5.741000
S.E. of regression	1.369254	Akaike info criterion		3.577753
Sum squared resid	69.36968	Schwarz criterion		3.784618
Log likelihood	-70.13280	F-statistic		170.9401
Durbin-Watson stat	2.518044	Prob(F-statistic)		0.000000

### ANEXO 3

#### *Pruebas de raíz unitaria a los residuos del modelo de largo plazo*

**Modelo 1:**

Null Hypothesis: ECM\_LP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.092769	0.0363
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_LP)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:22  
 Sample(adjusted): 1991:3 2001:4  
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_LP(-1)	-0.182736	0.087318	-2.092769	0.0426
R-squared	0.094408	Mean dependent var	-0.090028	
Adjusted R-squared	0.094408	S.D. dependent var	1.888171	
S.E. of regression	1.796833	Akaike info criterion	4.033450	
Sum squared resid	132.3730	Schwarz criterion	4.074823	
Log likelihood	-83.70245	Durbin-Watson stat	1.632133	

Null Hypothesis: D(ECM\_LP) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.861375	0.0003
Test critical values: 1% level	-2.627238	
5% level	-1.949856	
10% level	-1.611469	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ECM\_LP,2)

Method: Least Squares

Date: 11/27/02 Time: 10:24

Sample(adjusted): 1992:3 2001:4

Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM_LP(-1))	-1.039108	0.269103	-3.861375	0.0005
D(ECM_LP(-1),2)	0.306883	0.248763	1.233635	0.2258
D(ECM_LP(-2),2)	0.097962	0.194171	0.504514	0.6172
D(ECM_LP(-3),2)	0.460426	0.153031	3.008705	0.0049
R-squared	0.611556	Mean dependent var		0.049701
Adjusted R-squared	0.577281	S.D. dependent var		2.602234
S.E. of regression	1.691890	Akaike info criterion		3.988871
Sum squared resid	97.32476	Schwarz criterion		4.161248
Log likelihood	-71.78854	Durbin-Watson stat		1.807442

**Modelo 2:**

Null Hypothesis: ECM\_MP has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.396925	0.0012
Test critical values: 1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ECM\_MP)

Method: Least Squares

Date: 11/27/02 Time: 10:26

Sample(adjusted): 1992:2 2001:4

Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_MP(-1)	-0.760297	0.223819	-3.396925	0.0017
D(ECM_MP(-1))	0.138013	0.221347	0.623512	0.5370
D(ECM_MP(-2))	-0.005459	0.180430	-0.030257	0.9760
D(ECM_MP(-3))	0.424833	0.147582	2.878625	0.0068
R-squared	0.557131	Mean dependent var		0.010590
Adjusted R-squared	0.519171	S.D. dependent var		2.285682
S.E. of regression	1.584934	Akaike info criterion		3.855877
Sum squared resid	87.92051	Schwarz criterion		4.026498
Log likelihood	-71.18960	Durbin-Watson stat		1.775210

Null Hypothesis: D(ECM\_MP) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.889980	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.627238	
5% level	-1.949856	
10% level	-1.611469	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_MP,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:27  
 Sample(adjusted): 1992:3 2001:4  
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM_MP(-1))	-2.193196	0.448508	-4.889980	0.0000
D(ECM_MP(-1),2)	0.865893	0.385172	2.248067	0.0312
D(ECM_MP(-2),2)	0.329405	0.263187	1.251602	0.2193
D(ECM_MP(-3),2)	0.415147	0.150347	2.761264	0.0092
R-squared	0.824690	Mean dependent var		0.055505
Adjusted R-squared	0.809222	S.D. dependent var		3.831124
S.E. of regression	1.673365	Akaike info criterion		3.966851
Sum squared resid	95.20512	Schwarz criterion		4.139228
Log likelihood	-71.37017	Durbin-Watson stat		2.058232

**Modelo 3:**

Null Hypothesis: ECM\_GAMA has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.084789	0.0029
Test critical values: 1% level	-2.627238	
5% level	-1.949856	
10% level	-1.611469	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_GAMA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:20  
 Sample(adjusted): 1992:3 2001:4  
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_GAMA(-1)	-0.807822	0.261873	-3.084789	0.0040
D(ECM_GAMA(-1))	0.024251	0.255115	0.095058	0.9248
D(ECM_GAMA(-2))	-0.049600	0.206347	-0.240372	0.8115
D(ECM_GAMA(-3))	0.397645	0.160372	2.479508	0.0183
R-squared	0.639133	Mean dependent var		0.037756
Adjusted R-squared	0.607292	S.D. dependent var		2.448361
S.E. of regression	1.534300	Akaike info criterion		3.793326
Sum squared resid	80.03855	Schwarz criterion		3.965703
Log likelihood	-68.07319	Durbin-Watson stat		1.861980

Null Hypothesis: D(GAMA) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.517475	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(GAMA,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/28/02 Time: 09:15  
 Sample(adjusted): 1991:4 2001:4  
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAMA(-1))	-0.670770	0.148483	-4.517475	0.0001
R-squared	0.337820	Mean dependent var		0.014281
Adjusted R-squared	0.337820	S.D. dependent var		3.475086
S.E. of regression	2.827832	Akaike info criterion		4.940985
Sum squared resid	319.8653	Schwarz criterion		4.982780
Log likelihood	-100.2902	Durbin-Watson stat		2.117837



**Modelo 1 \*:**

Null Hypothesis: ECM\_LP94 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.536219	0.0008
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_LP94)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:25  
 Sample(adjusted): 1991:3 2001:4  
 Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_LP94(-1)	-0.422450	0.119464	-3.536219	0.0010
R-squared	0.232259	Mean dependent var	-0.063252	
Adjusted R-squared	0.232259	S.D. dependent var	1.468985	
S.E. of regression	1.287137	Akaike info criterion	3.366239	
Sum squared resid	67.92556	Schwarz criterion	3.407612	
Log likelihood	-69.69102	Durbin-Watson stat	1.864434	

Null Hypothesis: D(ECM\_LP94) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.329074	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_LP94,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:26  
 Sample(adjusted): 1991:4 2001:4  
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM_LP94(-1))	-1.127379	0.153823	-7.329074	0.0000
R-squared	0.572695	Mean dependent var		0.073015
Adjusted R-squared	0.572695	S.D. dependent var		2.204202
S.E. of regression	1.440855	Akaike info criterion		3.592438
Sum squared resid	83.04248	Schwarz criterion		3.634232
Log likelihood	-72.64498	Durbin-Watson stat		2.096391

**Modelo 2 \*:**

Null Hypothesis: ECM\_MP94 has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.547072	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.621185	
5% level	-1.948886	
10% level	-1.611932	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ECM\_MP94)

Method: Least Squares

Date: 11/27/02 Time: 10:28

Sample(adjusted): 1991:3 2001:4

Included observations: 42 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_MP94(-1)	-1.106071	0.146556	-7.547072	0.0000
R-squared	0.581155	Mean dependent var	-0.053016	
Adjusted R-squared	0.581155	S.D. dependent var	2.006939	
S.E. of regression	1.298855	Akaike info criterion	3.384365	
Sum squared resid	69.16800	Schwarz criterion	3.425738	
Log likelihood	-70.07166	Durbin-Watson stat	1.945673	

Null Hypothesis: D(ECM\_MP94) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.28548	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_MP94,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:29  
 Sample(adjusted): 1992:1 2001:4  
 Included observations: 40 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM_MP94(-1))	-2.215707	0.215421	-10.28548	0.0000
D(ECM_MP94(-1),2)	0.515300	0.124772	4.129921	0.0002
R-squared	0.817887	Mean dependent var		0.042304
Adjusted R-squared	0.813094	S.D. dependent var		3.320761
S.E. of regression	1.435652	Akaike info criterion		3.609822
Sum squared resid	78.32166	Schwarz criterion		3.694266
Log likelihood	-70.19644	Durbin-Watson stat		1.968911

**Modelo 3 \*:**

Null Hypothesis: ECM\_GAMA94 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.302281	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_GAMA94)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/28/02 Time: 09:18  
 Sample(adjusted): 1991:4 2001:4  
 Included observations: 41 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_GAMA94(-1)	-1.267026	0.152612	-8.302281	0.0000
R-squared	0.632700	Mean dependent var		0.031269
Adjusted R-squared	0.632700	S.D. dependent var		2.089473
S.E. of regression	1.266330	Akaike info criterion		3.334211
Sum squared resid	64.14371	Schwarz criterion		3.376006
Log likelihood	-67.35134	Durbin-Watson stat		2.116977

Null Hypothesis: D(ECM\_GAMA94) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.72681	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ECM\_GAMA94,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/27/02 Time: 10:06  
 Sample(adjusted): 1992:2 2001:4  
 Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ECM_GAMA94(-1))	-2.548423	0.217316	-11.72681	0.0000
D(ECM_GAMA94(-	0.652654	0.125040	5.219549	0.0000

1),2)

R-squared	0.872725	Mean dependent var	-0.019041
Adjusted R-squared	0.869285	S.D. dependent var	3.734914
S.E. of regression	1.350341	Akaike info criterion	3.488512
Sum squared resid	67.46658	Schwarz criterion	3.573823
Log likelihood	-66.02598	Durbin-Watson stat	1.978541

**NEXO 4**  
**Modelos de corrección de errores**

**Modelo 1:**

Dependent Variable: D(INF)  
Method: Least Squares  
Date: 11/28/02 Time: 10:08  
Sample(adjusted): 1992:2 2001:4  
Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.182991	0.307654	0.594795	0.5583
ECM(-1)	-0.261938	0.134157	-1.952480	0.0643
D(DEV(-1))	0.170966	0.132789	1.287500	0.2119
D(DEV(-2))	0.046577	0.143065	0.325565	0.7480
D(DEV(-3))	0.279804	0.143139	1.954773	0.0641
D(DEV(-4))	0.011465	0.140579	0.081554	0.9358
D(INFX(-1))	0.064390	0.284842	0.226056	0.8233
D(INFX(-2))	0.253684	0.304200	0.833938	0.4137
D(INFX(-3))	0.137457	0.346021	0.397250	0.6952
D(INFX(-4))	-0.332295	0.320309	-1.037420	0.3113
D(GAP(-1))	0.188450	0.264048	0.713694	0.4833
D(GAP(-2))	0.274399	0.334274	0.820879	0.4209
D(GAP(-3))	0.235805	0.321748	0.732887	0.4717
D(GAP(-4))	-0.228976	0.256489	-0.892733	0.3821
D(INF(-1))	0.305704	0.179969	1.698646	0.1042
D(INF(-2))	0.045604	0.157911	0.288797	0.7756
D(INF(-3))	0.438698	0.163476	2.683567	0.0139
D(INF(-4))	-0.285150	0.175090	-1.628595	0.1183
R-squared	0.716873	Mean dependent var	-0.396667	
Adjusted R-squared	0.487674	S.D. dependent var	2.279540	
S.E. of regression	1.631625	Akaike info criterion	4.121068	
Sum squared resid	55.90620	Schwarz criterion	4.888865	
Log likelihood	-62.36082	F-statistic	3.127738	
Durbin-Watson stat	1.732593	Prob(F-statistic)	0.007343	

**Modelo 2:**

Dependent Variable: D(INF)  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:33  
Sample(adjusted): 1992:2 2001:4  
Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.087885	0.290271	0.302770	0.7646
ECM_(-1)	-0.715681	0.440437	-1.624933	0.1167
D(INF_LP(-1))	0.106661	0.119668	0.891308	0.3813
D(INF_LP(-2))	-0.032774	0.140053	-0.234012	0.8169
D(INF_LP(-3))	0.202779	0.143123	1.416817	0.1689
D(INF_LP(-4))	-0.011310	0.127126	-0.088967	0.9298
D(GAP(-1))	0.220933	0.229239	0.963764	0.3444
D(GAP(-2))	0.106616	0.324118	0.328943	0.7449
D(GAP(-3))	0.287878	0.309333	0.930642	0.3609
D(GAP(-4))	-0.162910	0.233231	-0.698494	0.4913
D(INF(-1))	0.833539	0.402393	2.071453	0.0488
D(INF(-2))	-0.053707	0.140081	-0.383398	0.7047
D(INF(-3))	0.409599	0.147143	2.783671	0.0101
D(INF(-4))	-0.403269	0.150499	-2.679553	0.0129
R-squared	0.677347	Mean dependent var	-0.396667	
Adjusted R-squared	0.509567	S.D. dependent var	2.279540	
S.E. of regression	1.596383	Akaike info criterion	4.046621	
Sum squared resid	63.71096	Schwarz criterion	4.643797	
Log likelihood	-64.90910	F-statistic	4.037118	
Durbin-Watson stat	1.751422	Prob(F-statistic)	0.001353	



**Modelo 3:**

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 11/26/02 Time: 10:43

Sample(adjusted): 1992:3 2001:4

Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.068387	0.289840	0.235946	0.8155
ECM(-1)	-0.782524	0.404559	-1.934267	0.0650
D(GAMA(-1))	0.147016	0.143969	1.021163	0.3174
D(GAMA(-2))	-0.034149	0.170323	-0.200498	0.8428
D(GAMA(-3))	0.204217	0.176551	1.156705	0.2588
D(GAMA(-4))	-0.163437	0.154682	-1.056600	0.3012
D(GAP(-1))	0.132258	0.261211	0.506328	0.6172
D(GAP(-2))	-0.007988	0.339233	-0.023548	0.9814
D(GAP(-3))	0.194526	0.278973	0.697291	0.4923
D(GAP(-4))	-0.264835	0.234611	-1.128824	0.2701
D(INF(-1))	1.000046	0.402113	2.486977	0.0202
D(INF(-2))	-0.090649	0.196089	-0.462285	0.6480
D(INF(-3))	0.419035	0.207466	2.019778	0.0547
D(INF(-4))	-0.314277	0.238449	-1.318003	0.1999
R-squared	0.678072	Mean dependent var	-0.342632	
Adjusted R-squared	0.503694	S.D. dependent var	2.284687	
S.E. of regression	1.609538	Akaike info criterion	4.067082	
Sum squared resid	62.17472	Schwarz criterion	4.670403	
Log likelihood	-63.27455	F-statistic	3.888524	
Durbin-Watson stat	1.810054	Prob(F-statistic)	0.001963	

*Modelo 1\*:*

Dependent Variable: D(INF)  
Method: Least Squares  
Date: 11/26/02 Time: 10:23  
Sample(adjusted): 1992:2 2001:4  
Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.178178	0.216767	0.821976	0.4208
ECM(-1)	-0.736867	0.179061	-4.115163	0.0005
D(DEV(-1))	0.217918	0.098543	2.211399	0.0388
D(DEV(-2))	0.056730	0.106127	0.534548	0.5989
D(DEV(-3))	0.132818	0.111495	1.191247	0.2475
D(DEV(-4))	-0.044521	0.104259	-0.427026	0.6739
D(INFX(-1))	0.187092	0.213226	0.877435	0.3907
D(INFX(-2))	-0.005761	0.234115	-0.024606	0.9806
D(INFX(-3))	-0.033185	0.257017	-0.129115	0.8986
D(INFX(-4))	-0.556710	0.243600	-2.285341	0.0333
D(GAP(-1))	0.062592	0.198634	0.315114	0.7559
D(GAP(-2))	-0.132768	0.265158	-0.500715	0.6220
D(GAP(-3))	0.042621	0.238654	0.178591	0.8601
D(GAP(-4))	-0.160130	0.188830	-0.848008	0.4065
D(INF(-1))	0.437701	0.136679	3.202403	0.0045
D(INF(-2))	0.104087	0.113720	0.915295	0.3709
D(INF(-3))	0.432613	0.117091	3.694675	0.0014
D(INF(-4))	-0.236329	0.126807	-1.863689	0.0771
D(D94)	4.063344	1.028336	3.951379	0.0008
R-squared	0.851811	Mean dependent var	-0.396667	
Adjusted R-squared	0.718441	S.D. dependent var	2.279540	
S.E. of regression	1.209573	Akaike info criterion	3.524942	
Sum squared resid	29.26135	Schwarz criterion	4.335395	
Log likelihood	-49.73637	F-statistic	6.386814	
Durbin-Watson stat	1.922990	Prob(F-statistic)	0.000071	

**Modelo 2\*:**

Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/26/02 Time: 10:39  
 Sample(adjusted): 1992:2 2001:4  
 Included observations: 39 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.035792	0.195776	0.182823	0.8565
ECM(-1)	-0.950561	0.211277	-4.499122	0.0001
D(INF_LP(-1))	0.130863	0.084715	1.544746	0.1355
D(INF_LP(-2))	-0.011880	0.087719	-0.135435	0.8934
D(INF_LP(-3))	0.146237	0.094442	1.548427	0.1346
D(INF_LP(-4))	-0.024852	0.085763	-0.289773	0.7745
D(GAP(-1))	0.222962	0.164442	1.355872	0.1878
D(GAP(-2))	0.013198	0.206409	0.063940	0.9495
D(GAP(-3))	0.209047	0.204202	1.023725	0.3162
D(GAP(-4))	-0.081160	0.163150	-0.497458	0.6234
D(INF(-1))	0.761594	0.151862	5.015046	0.0000
D(INF(-2))	-0.085664	0.099093	-0.864484	0.3959
D(INF(-3))	0.363747	0.105833	3.436983	0.0022
D(INF(-4))	-0.320701	0.108695	-2.950478	0.0070
D(D94)	4.050209	0.967319	4.187045	0.0003
R-squared	0.840203	Mean dependent var	-0.396667	
Adjusted R-squared	0.746988	S.D. dependent var	2.279540	
S.E. of regression	1.146616	Akaike info criterion	3.395230	
Sum squared resid	31.55349	Schwarz criterion	4.035062	
Log likelihood	-51.20699	F-statistic	9.013591	
Durbin-Watson stat	1.854018	Prob(F-statistic)	0.000002	

**Modelo 3\*:**

Dependent Variable: D(INF)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/26/02 Time: 10:49  
 Sample(adjusted): 1992:3 2001:4  
 Included observations: 38 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013579	0.203731	0.066654	0.9474
ECM(-1)	-0.977605	0.229922	-4.251902	0.0003
D(GAMA(-1))	0.153892	0.105030	1.465224	0.1564
D(GAMA(-2))	0.011866	0.111197	0.106713	0.9159
D(GAMA(-3))	0.154093	0.118881	1.296197	0.2078
D(GAMA(-4))	-0.113111	0.108452	-1.042955	0.3078
D(GAP(-1))	0.141394	0.191744	0.737412	0.4683
D(GAP(-2))	-0.075106	0.228371	-0.328878	0.7452
D(GAP(-3))	0.149024	0.190722	0.781368	0.4426
D(GAP(-4))	-0.151250	0.167067	-0.905323	0.3747
D(INF(-1))	0.894532	0.176130	5.078820	0.0000
D(INF(-2))	-0.129448	0.152645	-0.848034	0.4052
D(INF(-3))	0.409644	0.148517	2.758228	0.0112
D(INF(-4))	-0.259266	0.178095	-1.455774	0.1590
D(D94)	4.042585	1.000118	4.042106	0.0005
R-squared	0.835416	Mean dependent var	-0.342632	
Adjusted R-squared	0.735234	S.D. dependent var	2.284687	
S.E. of regression	1.175595	Akaike info criterion	3.448808	
Sum squared resid	31.78655	Schwarz criterion	4.095223	
Log likelihood	-50.52735	F-statistic	8.339001	
Durbin-Watson stat	1.889390	Prob(F-statistic)	0.000006	

## ANEXO 5

### *Programa RATS para estimación de la Curva de Phillips y pruebas de capacidad de pronóstico con el criterio de Theil.*

#### 1. LECTURA DE LA BASE DE DATOS

CAL 1991 1 4

ALL 0 2001:04

OPEN DATA N:\Phillips.XLS

DATA(FORMAT=XLS,ORG=OBS) / INF GAP DEV INFX INF\_LP GAMA D94

COMPUTE START = 1991:01

COMPUTE END = 2001:04

COMPUTE BEG1 = 1998:01

COMPUTE SSTEPS = 8

#### 2. GENERACION DE PRIMERAS DIFERENCIAS

DIFF INF / DINF

DIFF GAP / DGAP

DIFF DEV / DDEV

DIFF INFX / DINFX

DIFF INF\_LP / DINF\_LP

DIFF GAMA / DGAMA

DIFF D94 / DD94

#### 3. MODELOS DE CORRECCION DE ERRORES (SIN BAC):

##### 3.1. Regresiones de largo plazo:

LINREG(noprint) INF / RESIDS  
# CONSTANT GAP{1} DEV{1} INFX{1} INF{1}  
SET ECM1 / = RESIDS

LINREG(noprint) INF / RESIDS  
# CONSTANT GAP{1} INF\_LP{1} INF{1}  
SET ECM2 / = RESIDS

LINREG(noprint) INF / RESIDS  
# CONSTANT GAP{1} GAMA{1} INF{1}  
SET ECM3 / = RESIDS

LINREG(noprint) INF / RESIDS  
# CONSTANT GAP{1} DEV{1} INFX{1} INF{1} D94  
SET ECM1\_94 / = RESIDS

```

LINREG(noprint) INF / RESIDS
# CONSTANT GAP{1} INF_LP{1} INF{1} D94
SET ECM2_94 /          = RESIDS

```

```

LINREG(noprint) INF / RESIDS
# CONSTANT GAP{1} GAMA{1} INF{1} D94
SET ECM3_94 /          = RESIDS

```

### 3.2. Regresiones de corto plazo:

```

LINREG(DEFINE=EQ_01,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM1{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINFX{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_02,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM2{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_03,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM3{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_04,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM1_94{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINFX{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_05,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM2_94{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_06,noprint) DINF /
# CONSTANT ECM3_94{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_07,noprint) DINF /
# CONSTANT DINF{1 TO 4}

```

## 4. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRONOSTICO (Criterio Theil):

### MODELO 1:

```

THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
# EQ_01

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_01,noprint) DINF START BEG1
# CONSTANT ECM1{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINFX{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

```

```

DO TTIME = BEG1+1, END

```

```

THEIL TTIME

```

```

LINREG(DEFINE=EQ_01,noprint) DINF START TTIME
# CONSTANT ECM1{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINFX{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

```

```

END DO TTIME

```

```

THEIL(DUMP,REPLACE)

```

```

COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)

```

**MODELO 2:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
# EQ_02

LINREG(DEFINE=EQ_02,noprint) DINF START BEG1
# CONSTANT ECM2{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

DO TTIME = BEG1+1, END

THEIL TTIME

LINREG(DEFINE=EQ_02,noprint) DINF START TTIME
# CONSTANT ECM2{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

END DO TTIME

THEIL(DUMP,REPLACE)

COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)
```

**MODELO 3:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
# EQ_03

LINREG(DEFINE=EQ_03,noprint) DINF START BEG1
# CONSTANT ECM3{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

DO TTIME = BEG1+1, END

THEIL TTIME

LINREG(DEFINE=EQ_03,noprint) DINF START TTIME
# CONSTANT ECM3{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4}

END DO TTIME

THEIL(DUMP,REPLACE)

COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)
```

**MODELO 1\*:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
# EQ_04

LINREG(DEFINE=EQ_04,noprint) DINF START BEG1
# CONSTANT ECM1_94{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94

DO TTIME = BEG1+1, END

THEIL TTIME

LINREG(DEFINE=EQ_04,noprint) DINF START TTIME
```

```
# CONSTANT ECM1_94{1} DGAP{1 TO 4} DDEV{1 TO 4} DINFX{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94
```

```
END DO TTIME
```

```
THEIL(DUMP,REPLACE)
```

```
COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)
```

### **MODELO 2\*:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
```

```
# EQ_05
```

```
LINREG(DEFINE=EQ_05,noprint) DINF START BEG1
```

```
# CONSTANT ECM2_94{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94
```

```
DO TTIME = BEG1+1, END
```

```
THEIL TTIME
```

```
LINREG(DEFINE=EQ_05,noprint) DINF START TTIME
```

```
# CONSTANT ECM2_94{1} DGAP{1 TO 4} DINF_LP{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94
```

```
END DO TTIME
```

```
THEIL(DUMP,REPLACE)
```

```
COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)
```

### **MODELO 3\*:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
```

```
# EQ_06
```

```
LINREG(DEFINE=EQ_06,noprint) DINF START BEG1
```

```
# CONSTANT ECM3_94{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94
```

```
DO TTIME = BEG1+1, END
```

```
THEIL TTIME
```

```
LINREG(DEFINE=EQ_06,noprint) DINF START TTIME
```

```
# CONSTANT ECM3_94{1} DGAP{1 TO 4} DGAMA{1 TO 4} DINF{1 TO 4} DD94
```

```
END DO TTIME
```

```
THEIL(DUMP,REPLACE)
```

```
COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)
```

## **5. MODELO AUTORREGRESIVO:**

```
THEIL(SETUP) 1 SSTEPS end
```

```
# EQ_07
```



```
LINREG(DEFINE=EQ_07,noprint) DINF START BEG1
# CONSTANT DINF {1 TO 4}

DO TTIME = BEG1+1, END

THEIL TTIME

LINREG(DEFINE=EQ_07,noprint) DINF START TTIME
# CONSTANT DINF {1 TO 4}

END DO TTIME

THEIL(DUMP,REPLACE)

COMPUTE %THEIL(1) = %CONST(0.0)

END
```