

La serie "Borradores Semanales de Economía" es una publicación de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Los Trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores y sus contenidos no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## **EL PIB NOMINAL COMO META DE LA POLITICA MONETARIA**

**Por:**  
**Alejandro López M.**  
**Martha Misas A.**

**1994**

**No. 12**

Para comentarios favor dirigirse a los autores:  
Fax: 2865936 – Teléfono 3421035.

**EL PIB NOMINAL COMO META DE LA POLITICA MONETARIA**

**Alejandro López M.  
Martha Misas A.**

**Santafé de Bogotá, Diciembre 1994**

## I. Introducción

En la actualidad existe un consenso cada vez más unánime entre los economistas sobre dos principios generales de la política monetaria (Hall y Mankiw (1993)). El primer principio señala la importancia de establecer con anticipación unas reglas claras de manejo monetario que muestren el compromiso de las autoridades de no crear "sorpresas". De esta manera, el gobierno estará en la capacidad de reducir la inflación esperada y alcanzar un mejor desempeño del producto (Kydland y Prescott (1977)).

El segundo principio es que la política monetaria debe buscar estabilizar alguna cantidad nominal. Bajo la influencia de la escuela monetarista, el diseño de la política monetaria en Colombia ha intentado estabilizar el crecimiento de los saldos nominales de dinero. Es así como han proliferado en la literatura económica colombiana un sinnúmero de artículos que hacen énfasis en la necesidad de que la política monetaria controle el efectivo, M1 o agregados monetarios más amplios (véase Clavijo y Gómez (1988), Rentería (1991), Galindo (1993), Toro (1993), Misas y Suescún (1993), para citar tan sólo algunos de los trabajos más recientes). Este tipo de enfoque contrasta con la ausencia de interés en estudiar al PIB nominal como meta intermedia de la política monetaria, lo cual es comprensible dado que la evaluación oportuna del cumplimiento de la meta es imposible debido a que las cifras del PIB se producen anualmente y con retraso.

Este trabajo está dividido en 4 partes. La segunda señala las condiciones bajo las cuales es óptimo escoger al PIB nominal como meta intermedia y se destacan las ventajas que ello tendría. La tercera realiza un ejercicio empírico que muestra cómo, entre 1984 y 1992, habría sido posible mantener el PIB nominal cercano a una senda previamente establecida gracias a la utilización de la base monetaria como instrumento. Así, aunque el artículo no propone escoger al PIB nominal como meta intermedia de la política monetaria debido a la ausencia de estadísticas trimestrales sobre el producto, de éste si se desprende la importancia de que las instituciones correspondientes hagan esfuerzos para empezar a producir dichas estadísticas. Al fin y al cabo, los recientes interrogantes sobre el uso de M1 o MA como meta intermedia de la política monetaria

(Misas et. al. (1994)), hacen indispensable buscar otros agregados que puedan cumplir tal fin. La cuarta sección concluye.

## II. El PIB Nominal como Meta Intermedia

Esta sección está dividida en dos partes. En la primera se presenta el modelo de equilibrio general presentado por Bean (1983), el cual indica las condiciones bajo las cuales es óptima una regla de PIB nominal. En la segunda se indican algunas de las características que debe poseer una meta intermedia.

### A. El Modelo

Entre los diversos trabajos que han señalado la importancia de centrarse en el PIB nominal se destacan los de Meade (1978), von Weizsacker (1978), Tobin (1980) y Brittain (1981) (ver Hall y Mankiw (1993)). Sin embargo, el trabajo de Bean (1983) fue el primero en plantear de una manera formal las implicaciones de estabilizar el PIB en un modelo de equilibrio general. A continuación, describimos los rasgos principales del modelo desarrollado por Bean.

Supóngase que las firmas tienen una función de producción Cobb–Douglas:

$$Y_t = L_t^{1-a} e^{\mu_t} \quad (0 < a < 1) \quad (1)$$

donde  $Y_t$  es el producto,  $L_t$  es el empleo y  $\mu_t$  es un choque de productividad. El acervo de capital se normaliza de tal manera que sea igual a la unidad. Así, la demanda por trabajo,  $L^d$ , en un mercado competitivo está dada por:

$$w_t = p_t - b - aL_t^d + \mu_t \quad (2)$$

donde  $W_t$  es el salario,  $P_t$  es el nivel de precios,  $b = \ln(1-a)$  y las letras minúsculas representan logaritmos.

A su vez, la oferta de trabajo,  $L^s$ , está dada por:

$$w_t - p_t = c + d_t^a \quad (d \geq 0) \quad (3)$$

Tal como lo anota Bean, el mercado de trabajo descrito no necesariamente tiene que ser uno competitivo. En efecto, este también podría representar las preferencias de los sindicatos con respecto a la decisión empleo-salario real. En dicho escenario, las empresas y los trabajadores deciden acerca del salario nominal  $\bar{w}_t$  en medio de la incertidumbre acerca de posibles choques a la productividad y a la demanda agregada. Ex-post, sin embargo, el nivel de empleo lo deciden unilateralmente las empresas de acuerdo con (2), de tal manera que  $L_t = L_t^d$ . Por su parte, se asume que el salario minimiza la varianza de  $(w_t - w_t^*)$ , donde  $w_t^*$  es el nivel de equilibrio. De esta manera:

$$\text{Min}_{w_t} E_{t-1} [(w_t - w_t^*)^2] \quad (4)$$

donde:

$$\begin{aligned} w_t^* &= p_t + z_0 + z_1 u_t \\ z_0 &= (ac + bd)/(a + d) \\ z &= d/(a + d) \leq 1 \end{aligned}$$

Dado que el salario se fija de manera tal que sea igual al nivel de equilibrio esperado, se tiene:

$$\bar{w}_t = E_{t-1} [p_t + z_0 + z_1 u_t] \quad (5)$$

donde  ${}_{t-1}p_t = E_{t-1} p_t$

Sustituyendo en (2) y utilizando (1), tenemos:

$$y_t = B [ (p_{t-1} p_t) + b - z_0 - z_{t-1} \mu_t ] + (1 - B) \mu_t \quad (6)$$

donde  $B = (1-a) / a$ .

Una política macroeconómica sensible por parte de las autoridades es minimizar la varianza de  $(y_t - y_t^*)$ , donde  $Y_t^*$  representa el nivel de producto con plena información. Dicho nivel se obtiene al fijar  $w_t = w_t^*$  en (2) y sustituir en (1):

$$y_t^* = B(b - z_0) + [1 - B(1 - z)] \mu_t \quad (7)$$

Por lo tanto, la desviación del producto de su nivel de información plena está dado por:

$$y_t - y_t^* = B[(p_{t-1} p_t) + z(\mu_{t-1} \mu_t)] \quad (8)$$

Es claro entonces que una política óptima requiere que la demanda se manipule para que la innovación a los precios contrarreste los efectos de un choque en la productividad. A partir de (6), tenemos:

$$y_t - z_{t-1} y_t = B (p_{t-1} p_t) + (1 - B)(\mu_{t-1} \mu_t) \quad (9)$$

Definamos  $x_t (= y_t + p_t)$  como el PIB nominal. Sustituyendo en (8), obtenemos:

$$y_t - y_t^* = B [az(x_{t-1} x_t) + (1 - z)(p_{t-1} p_t)] \quad (10)$$

De esta manera, la estrategia de mantener el PIB nominal esperado en el nivel alcanzado en  $t-1$ , elimina la divergencia entre el producto y su nivel de equilibrio bajo plena información, siempre y cuando  $z=1$ . De lo contrario, la política óptima involucra tener

como meta un promedio ponderado de ingreso nominal y precios. En conclusión, si la oferta de trabajo es inelástica,  $d = \infty$ , la política óptima será la de estabilizar el PIB nominal.

Bean explica la intuición detrás de este resultado de la siguiente forma: un choque no anticipado en la productividad de 5%, incrementará la productividad marginal del trabajo en 5%. Si la oferta de trabajo es inelástica, los niveles de salario y de producto con información plena también suben 5%. Si el salario nominal es fijo, el incremento del salario real solo se puede dar si el nivel de precios cae 5% en relación con el que se esperaba en el momento que se fijó el salario. No obstante, el incremento de 5% en el producto y la caída en el nivel de precios de la misma magnitud solo se puede dar si el PIB nominal permanece constante.

El problema del análisis anterior es que, a pesar de indicar las circunstancias bajo las cuales es deseable el control del nivel del PIB nominal, es probable que dicho control no sea posible. Al fin y al cabo, las autoridades solo pueden afectar dicho nivel a través de manipular instrumentos fiscales y monetarios; además, los datos sobre PIB nominal salen rezagados, a menudo están sujetos a revisión y puede existir una significativa demora entre el momento que se adopta una política y su impacto sobre el PIB nominal. Al tomar en cuenta estos problemas, Bean demuestra que, si la oferta de trabajo es elástica, la meta de estabilizar el PIB nominal sólo será óptima en la presencia de choques de demanda ya que, si los choques son en productividad, una meta monetaria será preferible. No obstante, Bean indica que si la elasticidad precio de la demanda es menor que la unidad, ella será una condición suficiente para preferir la meta de PIB nominal<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Conclusiones semejantes a las de Bean son encontradas por Frankel (1991, 1992). En efecto, de acuerdo con Frankel, el PIB nominal es el mejor ancla que tienen a disposición las autoridades ya que otorga mayor estabilidad al ingreso y al nivel de precios de la que prestan otras variables nominales como la oferta monetaria, el nivel de precios y la tasa de cambio. Por otra parte, Taylor (1985) señala que si las reglas de PIB nominal se centran en la tasa de crecimiento ello conducirá a acentuar las fluctuaciones del ciclo económico ante diferentes tipos de choques. Taylor encuentra que las fluctuaciones del ciclo podrán reducirse si la regla del PIB nominal es una que mantenga constante la suma de la tasa de inflación y las desviaciones del PIB real de su tendencia. Así, Taylor enfatiza la importancia de que la regla involucre la estabilización del nivel de PIB real y no de su tasa de crecimiento.

Según West (1986) este último resultado depende radicalmente del supuesto realizado acerca de la oferta agregada. Así, por ejemplo, mientras que Bean adopta una curva de oferta semejante a las que aparecen en los modelos de contratos (i.e. Fischer (1977)), West asume una curva de Phillips aumentada por expectativas que se forman de manera adaptativa. Con esta modificación, West encuentra que la meta del PIB nominal será preferible a una de agregados monetarios sí, y sólo sí, la elasticidad de la demanda con respecto a los saldos monetarios reales es mayor que la unidad. Adicionalmente, sus resultados señalan que esto es válido tanto para choques en productividad como para choques de demanda.

#### **B. Metas Intermedias: Características y Ventajas de Optar por el PIB Nominal**

La función de una variable que es escogida como meta intermedia es servirle de guía a la autoridad monetaria cuando la política es diseñada en dos etapas (la meta intermedia podría ser asimilada con lo que Toro (1994) llama meta próxima). Bajo este diseño, la autoridad señala primero la trayectoria de la meta intermedia que debe conducir a la meta final deseada, la cual generalmente es asociada con una combinación de inflación y crecimiento económico. En la segunda etapa, los esfuerzos de las autoridades se centran en obtener la trayectoria diseñada para la meta intermedia<sup>2</sup>.

En el caso de la política económica colombiana, las autoridades han centrado tradicionalmente sus energías en alcanzar la trayectoria diseñada para M1, en la creencia que con ello se logrará la combinación deseada de inflación y PIB real<sup>3</sup>. No obstante, tal

---

<sup>2</sup> Diversos autores han cuestionado el uso de variables monetarias como metas intermedias ( véase Kareken, Muench, Wallace (1973), Friedman (1975, 1988)) y, por lo tanto, el diseño de la política económica en dos etapas. El argumento básico consiste en señalar que cualquier esquema con meta intermedia es menos bueno que un procedimiento mediante el cual se especifiquen unos instrumentos óptimos con respecto a la meta final. Sin embargo, tal como lo anota Mc Callum (1991), a pesar de que en teoría estas críticas son atractivas, en la práctica son difíciles de implementar. En efecto, esto se debe a la ausencia de un modelo que describa de manera acertada la relación entre las variables instrumento y las metas finales de política.

<sup>3</sup> Obviamente, la validez de escoger a M1 como meta intermedia depende crucialmente de si la oferta monetaria es endógena o exógena y de si la función de demanda es estable. En el caso colombiano, existe evidencia acerca del alto grado de exogeneidad de la oferta de dinero (Leiderman (1984) y Reinhart



como se vio en la sección anterior, existen condiciones bajo las cuales es ventajoso optar por una meta intermedia como el PIB nominal en lugar de M1.

Al igual que las reglas monetarias, el escogimiento del PIB nominal como regla de política tiene la virtud de que hace facil la interpretación de los objetivos de la política económica gracias a su simplicidad. En efecto, es bastante simple explicar como funciona la regla. Dado que el PIB nominal es el producto de los saldos de dinero y la velocidad, y el objetivo es mantener una meta de PIB nominal constante, una caída en la velocidad del dinero deberá ser compensada por un incremento en la misma proporción de los saldos de dinero. Por otra parte, hay que tener en cuenta que el PIB nominal es también el producto del nivel de precios y el PIB real; por ende, con una regla de PIB nominal, cuando el nivel de precios sube el PIB real cae en la misma magnitud. Las consecuencias sobre la economía que esto trae consigo harán que exista una presión a la baja en el nivel de precios y ello conducirá a que se recupere el PIB real (Taylor (1985)).

La simplicidad de la regla del PIB nominal es una de las cuatro características que Hall y Mankiw (1993) sugieren que debe poseer una buena regla de política monetaria. Una segunda característica, muy relacionada con la simplicidad, es la precisión; ella es importante porque hace más fácil la evaluación de si el Banco Central se está adhiriendo a la regla. Sin embargo, en Colombia es mayor la precisión de una regla monetaria ya que las cifras del PIB se producen anualmente. Una tercera característica, a su vez bastante asociada con la precisión, es la de responsabilidad; en efecto, la política monetaria será más creíble si los ciudadanos pueden responsabilizar a la agencia encargada de dicha política de alcanzar las metas. Por lo tanto, una regla de política debe tener la propiedad de dejar en claro que el Banco Central está cumpliendo con su deber de una manera

---

y Reinhart (1991)) y, por lo tanto, se hace relevante el control de los agregados monetarios. No obstante, es posible argumentar que a partir de 1991 aumentó el componente endógeno de la oferta monetaria dada la mayor movilidad de capitales y la decisión de las autoridades de fijar el tipo de cambio. Sin embargo, en el presente el grado de exogeneidad de la oferta monetaria es mayor que en 1991 dado que las autoridades han hecho explícita su intención de intervenir en la franja cambiaria comprando un monto máximo de reservas internacionales. Esto contrasta con la experiencia de 1991 cuando la acumulación de reservas internacionales alcanzó cifras mucho más elevadas.

adecuada. Finalmente, la cuarta característica es la eficiencia: una buena política debe traer consigo la mínima cantidad de variabilidad en los precios dado un nivel de variabilidad en el empleo. En este sentido, es importante anotar que, en lo que se refiere a la eficiencia, la regla del PIB puede superar a la regla monetaria.

De acuerdo con McCallum (1993), existen razones adicionales por las cuales podría ser preferible adoptar como meta intermedia un determinado crecimiento del PIB nominal en lugar de centrarse en el logro de una trayectoria específica de variables monetarias como el efectivo, M1 o M2. En primer lugar, es posible determinar de una forma más precisa la tasa de crecimiento del PIB nominal necesaria para alcanzar la tasa de inflación promedio deseada. Así, por ejemplo, es bastante probable que el crecimiento promedio del producto real de la economía colombiana en lo que resta de la década esté en un rango bastante cercano al 6% por año. De esta manera, alcanzar un crecimiento del PIB nominal de 19% en promedio debería resultar en una inflación promedio aproximada del 13%. En contraste, es mayor el grado de incertidumbre acerca del crecimiento promedio de M1 o M2 compatible con una inflación aproximada de 13%.

McCallum también argumenta que los cambios en la regulación y las innovaciones tecnológicas que ocurren en el sistema financiero, hacen necesario revisar la forma como se mide la cantidad de dinero. Por esta razón es probable que un determinado agregado monetario esté menos relacionado con el instrumento a utilizar que lo que estaría el PIB nominal. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que, en el caso colombiano, existe evidencia reciente que indica inestabilidad tanto de la demanda por medios de pago como de aquella por un agregado monetario más amplio (Misas, Oliveros y Uribe (1994)).

En conclusión, aunque a nivel teórico las virtudes de estabilizar el PIB nominal pueden depender en gran parte del tipo de modelo usado, existe una literatura extensa que destaca las ventajas que podría tener como meta de la política monetaria la estabilización del PIB nominal. Sin embargo, dada la ignorancia de los investigadores acerca del verdadero modelo de la economía, una buena política es aquella que se desempeña bien a lo largo de una amplia gama de modelos y no aquella que es óptima dado un modelo específico (McCallum 1991, 1993). Este tipo de ejercicio es precisamente

el que se lleva a cabo en la siguiente sección y tiene la virtud que se centra en una regla de política en donde el Banco Central es claramente responsable del logro de la meta.

### **III. Estabilización del PIB Nominal Basado en una Regla de Comportamiento de la Base Monetaria: Un Análisis Empírico del Período 1980- 1992 en Colombia.**

Esta sección está dividida en 2 partes principales. En la primera se discute brevemente la función de una variable instrumento y se indican las ventajas que podría tener la base monetaria al jugar dicho papel. En la segunda, se determina si una regla de política, que involucra a la base monetaria, habría estado en capacidad de mantener al PIB nominal cerca a una determinada senda durante el período 1984-1992.

#### **A. Los Instrumentos en la Política Monetaria**

Además de las funciones que desempeñan determinadas variables como meta intermedia, existe también el papel que pueden jugar como instrumento. En particular, una variable instrumento es aquella que puede ser directamente controlada por las autoridades y que tiene como función contribuir a que la meta intermedia sea alcanzada (la variable instrumento puede ser asimilada con lo que Toro (1993) llama meta intermedia).

En Colombia, la tasa de interés ha sido el instrumento tradicionalmente utilizado para alcanzar la meta intermedia. Sin embargo, no existe un consenso acerca de las ventajas de emplear la tasa de interés como instrumento; Toro (1993), por ejemplo, encontró que para el caso colombiano la base monetaria era el mejor instrumento a disposición de las autoridades. De acuerdo con McCallum (1993), un resultado de este tipo no debe resultar extraño dada la ambigüedad de las tasas de interés como indicadores de una política monetaria restrictiva o expansiva.

En efecto, si bien es cierto que en el corto plazo las tasas de interés elevadas están asociadas con una política monetaria restrictiva, en el largo plazo ellas son relacionadas con una política laxa. En este sentido, podría argumentarse que el diseño de una regla de

control del gasto basada en la tasa de interés puede no ser tan efectiva como una basada en una cantidad nominal. Tal como lo anota McCallum, si este es el caso, la base monetaria resulta siendo el instrumento natural a seleccionar dado que aparece en el balance del Banco Central y está sujeta a una constante observación y ajuste.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, a continuación se evalúa si la escogencia del PIB nominal como meta intermedia de la política monetaria y de la base como instrumento, hubiera permitido mantener al PIB nominal cercano a una senda previamente establecida en el período 1984–1992.

#### B. Evaluación de la Regla PIB Nominal–Base Monetaria

McCallum (1991, 1993) considera, de manera ad–hoc, que la regla de política que estabiliza el PIB nominal debe tomar la siguiente forma:

$$\Delta b_t = c - \left( \frac{1}{16} \right) (x_{t-1} - b_{t-1} - x_{t-17} + b_{t-17}) + \lambda (x_{t-1}^* - x_{t-1}) \quad (11)$$

donde  $b_t$  es el logaritmo de la base monetaria,  $c$  es una constante igual a la tasa promedio del crecimiento anual del PIB nominal expresada en unidades logarítmicas trimestrales y  $\lambda$  es un parámetro no negativo; a su vez,  $x_t$  es el logaritmo del PIB nominal y  $x_t^*$  es la meta del PIB nominal. Así, tal como puede apreciarse, el segundo término sustrae la tasa de crecimiento promedio de los últimos cuatro años de la velocidad de la base con el objeto de tener en cuenta posibles cambios tecnológicos y en la regulación y, el último término, puede entenderse como un factor de ajuste generado por las fluctuaciones del PIB nominal alrededor de la trayectoria o meta establecida.

Con respecto a la trayectoria deseada del PIB nominal, McCallum sugiere considerar tres tipos de senda. La primera,  $x_t^*$ , presenta una tasa de crecimiento constante y se puede escribir así<sup>4</sup>:

$$x_t^* - x_{t-1}^* = 0.06968 \quad ; \quad x_0^* = x_0 \quad (12)$$

donde 0.06968 es la tasa de crecimiento anual del PIB nominal expresada en unidades logarítmicas trimestrales. Esta regla implica que el PIB nominal,  $x_t$ , regresa rápidamente a la senda predeterminada,  $x_t^*$ , una vez ocurrido un choque. De esta manera, ignora el hecho de que muchos de los choques que afectan la tasa natural de la economía son altamente persistentes. Sin embargo, McCallum sugiere una segunda regla que se caracteriza por tener una mayor varianza al olvidarse de los choques pasados y ser menos persistente:

$$x_t^{**} - x_{t-1}^{**} = 0.06968 \quad ; \quad x_0^{**} = x_0 \quad (13)$$

Finalmente, la tercera trayectoria considerada por McCallum,  $x_t^a$ , se genera como el promedio de  $x_t^*$  y  $x_t^{**}$ .

Con el fin de determinar si la regla de política (11) hubiera mantenido el PIB nominal cerca a la senda durante el período 1984 -1992, es necesario realizar simulaciones que incorporen choques aleatorios a un sistema constituido por un modelo econométrico y la regla de política. Sin embargo, existe el inconveniente de que a nivel teórico no existe un acuerdo acerca del modelo que sigue la economía. En particular, tal

---

<sup>4</sup> Es importante recordar que los datos empleados en el trabajo empírico son trimestrales y comprenden el período 1980:1 - 1992:4. Por lo tanto, dado que la construcción de la regla de política emplea un rezago de orden 17, el valor inicial de la senda es igual al logaritmo del PIB nominal observado en el segundo semestre de 1984.

como se vio en la sección 2, la conveniencia de adoptar como meta intermedia el PIB nominal depende crucialmente del supuesto realizado acerca de la dinámica de corto plazo de la oferta agregada. Por esta razón, dada la controversia sobre el verdadero modelo de la economía, la bondad de la regla de política se evaluará mediante el empleo de diferentes VAR y de modelos que pretenden captar la esencia de la teoría del ciclo real de la economía, del modelo de "sorpresas" de Lucas (1972) y de una teoría "keynesiana". Es importante anotar que la evaluación de los diferentes sistemas (los cuales incluyen la regla de política en cada uno de los modelos econométricos considerados) se realiza mediante la raíz cuadrada del error medio cuadrático (RCME), la cual es una medida de las desviaciones del PIB nominal de la trayectoria establecida.

#### 1. Evaluación Mediante Modelos VAR

El ejercicio empieza por definir distintas especificaciones VAR, las cuales incluyen la primera diferencia de la base generada a través de la regla de política. Adicionalmente, en la estimación de la primera diferencia de la base se tienen en cuenta las trayectorias del PIB nominal dadas por  $x^1$ ,  $x^2$  y  $x^3$  y diferentes valores del coeficiente  $\lambda$ . Por otra parte, se debe anotar que en este ejercicio el PIB nominal no se incluye directamente sino a través de sus componentes: el PIB real y su deflactor el IPC. Por lo tanto, los valores estimados del PIB nominal, que permiten el cálculo de la estadística RCME, se obtienen mediante los componentes estimados, es decir,  $E(LPIBN) = E(LPIBR) + E(LIPC)$ .

Para llevar a cabo la evaluación de la regla de política se consideraron 5 modelos VAR, los cuales fueron estimados en primeras diferencias e incluyen en el conjunto de variables exógenas tres variables dummy que capturan el componente estacional de las series consideradas.

El primer VAR incluye la base generada a través de la regla y las primeras diferencias del logaritmo del PIB real y del IPC<sup>5</sup>, ( $\Delta$ BASE,  $\Delta$ LPIBR,  $\Delta$ LIPC). La longitud de rezago de los distintos sistemas VAR se determina mediante los criterios de Akaike y Shwarz (Judge et al 1985). La estadística RCME para el sistema de tres variables se presenta en la primera fila del Cuadro 1.

El segundo modelo VAR adiciona una tasa de interés de corto plazo al conjunto de variables del VAR anterior. Inicialmente se trabajó con la tasa a 90 días de los certificados de depósito a término (tCDT) pero no se encontró significativa en las diferentes ecuaciones del sistema. Por lo tanto, en segunda instancia se consideró la tasa de interés de los papeles oficiales ( $\Delta$ LtPO). Los resultados en términos de RCME son presentados en la segunda fila del Cuadro 1.

El tercer VAR considera el mismo conjunto de variables endógenas del primero más el logaritmo del gasto del gobierno en términos reales ( $\Delta$ LGGR). Una cuarta especificación VAR adiciona al conjunto inicial la tasa de cambio oficial ( $\Delta$ LTCO). Las estadísticas RCME respectivas se reportan en la tercera y cuarta fila del Cuadro 1.

El quinto VAR incluye las mismas variables del primero más la tasa de interés de los papeles oficiales y la tasa de cambio oficial. La estadística RCME correspondiente a este VAR se presenta en la última fila del cuadro 1<sup>6</sup>.

Al analizar los resultados se encuentra que las menores estadísticas RCME se registran cuando se emplea  $x^*$  en la definición de la regla de política. Asimismo, se destaca la relación inversa entre el coeficiente  $\lambda$  y el tamaño de la estadística: entre mayor es el coeficiente menor el RCME. No obstante, es evidente que la regla se

---

<sup>5</sup>Con el fin de garantizar en las especificaciones VAR la inclusión de variables estacionarias, diferentes test sobre existencia de raíz unitaria son practicados sobre las variables que hacen parte de los distintos sistemas VAR.

<sup>6</sup> Es importante anotar que se estimaron otras especificaciones VAR pero las variables endógenas consideradas no fueron significativas dentro de las ecuaciones de regresión del sistema. Por esta razón no se reportan sus estadísticas RCME.

desempeña bastante bien en todos los modelos ya que la desviación de la trayectoria meta que presenta el PIB nominal generado con la regla de política nunca alcanza el 6%. Una vez presentados los resultados de los diferentes modelos VAR podemos entrar a evaluar la regla de política al incorporarla en modelos basados en las diferentes teorías que buscan explicar la esencia del ciclo de la economía. Esto es importante ya que, como se explicó anteriormente, la regla de política será robusta si se comporta bien a lo largo de una diversa gama de modelos.

**Cuadro 1**  
**RCME Bajos Modelos VAR**

λ								
	0.0	0.10	0.25	0.50	0.70	0.90	1.50	2.00
<b>VAR (1)</b>								
X <sup>1</sup>	0.04083	0.04333	0.04696	0.04186	0.03754	0.03577	0.03463	0.03454
X <sup>2</sup>	0.05583	0.05666	0.05670	0.05576	0.05533	0.05509	0.05479	0.05470
X <sup>3</sup>	0.04466	0.04633	0.04789	0.04585	0.04405	0.04303	0.04193	0.04165
<b>VAR (2)</b>								
X <sup>1</sup>	0.04099	0.04350	0.04761	0.04322	0.03854	0.03647	0.03500	0.03484
X <sup>2</sup>	0.05576	0.05658	0.05728	0.05694	0.05683	0.05680	0.05681	0.056844
X <sup>3</sup>	0.04467	0.04633	0.04800	0.04616	0.04439	0.04336	0.04496	0.04473
<b>VAR (3)</b>								
X <sup>1</sup>	0.04103	0.04345	0.04702	0.04202	0.03782	0.03653	0.03495	0.03484
X <sup>2</sup>	0.05602	0.05672	0.05731	0.05721	0.05719	0.05719	0.05718	0.05717
X <sup>3</sup>	0.04485	0.04640	0.04787	0.04452	0.04434	0.04416	0.04379	0.04378
<b>VAR (4)</b>								
X <sup>1</sup>	0.04085	0.04482	0.04657	0.04183	0.03795	0.03647	0.03537	0.03521
X <sup>2</sup>	0.05581	0.05697	0.05679	0.05622	0.05614	0.05613	0.05615	0.05618
X <sup>3</sup>	0.04464	0.04711	0.04893	0.04584	0.04410	0.04322	0.04230	0.04206
<b>VAR (5)</b>								
X <sup>1</sup>	0.04109	0.04515	0.05133	0.04331	0.03874	0.03695	0.03562	0.03541
X <sup>2</sup>	0.05582	0.05648	0.05751	0.05711	0.05695	0.05690	0.05688	0.05690
X <sup>3</sup>	0.04476	0.04733	0.04891	0.04623	0.04440	0.04348	0.04250	0.04224



## 2. Evaluación Mediante Tres Modelos del Ciclo Económico

Esta sección está dividida en cuatro partes. En la primera, se estima la función de demanda común a la teoría del ciclo real y a la de Lucas (1972). La segunda, evalúa la regla de política en el modelo del ciclo real. La tercera y la cuarta parte hacen lo mismo para el caso de la teoría de Lucas (1972) y la Keynesiana, respectivamente.

### a. Estimación de la Función de Demanda

Siguiendo a McCallum (1988, 1993), en el trabajo empírico se asume que los diferentes modelos (i.e. keynesiano, Lucas (1972) y ciclo real) considerados tienen una misma ecuación de la demanda agregada. En particular, se considera que sus principales determinantes son los saldos reales de la base monetaria, el gasto del gobierno en términos reales y el PIB real de los Estados Unidos<sup>7</sup>. Al igual que en las secciones anteriores, el modelo es estimado en primeras diferencias logarítmicas y la base es generada mediante las diferentes trayectorias simuladas del PIB nominal. Así mismo, la longitud de rezago es determinada a través de las estadísticas de Akaike y Schwarz.

El cuadro 2 presenta la estimación de la función de demanda en los tres modelos considerados<sup>8</sup>. Una vez que se tiene la función de demanda común a las diferentes teorías se entra a considerar la oferta agregada y la evaluación de regla de política en cada uno de los modelos.

### b. La evaluación en el modelo del ciclo real de la economía

La teoría del ciclo real postula que las fluctuaciones cíclicas ocurren fundamentalmente por cambios en los gustos, en las preferencias y por choques en la

---

<sup>7</sup> Un ejercicio adicional se hizo incluyendo la tasa de cambio real entre Colombia y los Estados Unidos en la ecuación de demanda. La inclusión de esta variable hace que las otras variables pierdan significancia.

<sup>8</sup> Las funciones de demanda presentadas en el cuadro 5 son aquellas que reportan la menor estadística FCME para cada una de las trayectorias consideradas. Así, mientras para  $x^1$  y  $x^2$  se utiliza el coeficiente  $\lambda$  igual a 0.25 para  $x^3$  se utiliza  $\lambda$  igual a 0.5.

productividad generados por innovaciones tecnológicas; adicionalmente, de acuerdo con esta teoría, no existe una relación entre el producto real y la demanda agregada<sup>9</sup>. Por esta razón, los movimientos del PIB real se consideran exógenos, de manera tal que el papel de las diferentes funciones de demanda presentadas en el cuadro 2 es determinar el nivel del producto.

**Cuadro 2**

	Modelo de demanda	R	SE	Q(n)
X <sup>*</sup>	$\Delta \text{PIB}_t = 0.009 + 0.94 \Delta \text{BDP}_t - 0.007 \Delta \text{BDP}_{t-1} + 0.405 \Delta \text{BDP}_{t-2} - 0.424 \Delta \text{PIB}_{t-1} - 0.184 \Delta \text{PIB}_{t-2} +$ $0.036 \Delta \text{LGGF}_t + 0.056 \Delta \text{LGGF}_{t-1} + 0.084 \Delta \text{LGGF}_{t-2} - 0.882 \Delta \text{PIBUR}_t - 1.57 \Delta \text{PIBUR}_{t-1} +$ $2.37 \Delta \text{PIBUR}_{t-2} - 0.081 \text{D1} - 0.024 \text{D2} - 0.014 \text{D4} + \varepsilon_t$	0.907	0.021	8 7.4
X <sup>**</sup>	$\Delta \text{PIB}_t = 0.019 + 0.86 \Delta \text{BDP}_t - 0.156 \Delta \text{BDP}_{t-1} + 0.460 \Delta \text{BDP}_{t-2} - 0.303 \Delta \text{PIB}_{t-1} - 0.281 \Delta \text{PIB}_{t-2} +$ $0.042 \Delta \text{LGGF}_t + 0.085 \Delta \text{LGGF}_{t-1} + 0.100 \Delta \text{LGGF}_{t-2} - 0.885 \Delta \text{PIBUR}_t - 1.67 \Delta \text{PIBUR}_{t-1} +$ $2.35 \Delta \text{PIBUR}_{t-2} - 0.086 \text{D1} - 0.026 \text{D2} - 0.014 \text{D4} + \varepsilon_t$	0.898	0.022	8 9.9
X <sup>**</sup>	$\Delta \text{PIB}_t = 0.010 + 0.85 \Delta \text{BDP}_t - 0.108 \Delta \text{BDP}_{t-1} + 0.535 \Delta \text{BDP}_{t-2} - 0.221 \Delta \text{PIB}_{t-1} - 0.298 \Delta \text{PIB}_{t-2} +$ $0.033 \Delta \text{LGGF}_t + 0.054 \Delta \text{LGGF}_{t-1} + 0.084 \Delta \text{LGGF}_{t-2} - 0.812 \Delta \text{PIBUR}_t - 1.66 \Delta \text{PIBUR}_{t-1} +$ $2.32 \Delta \text{PIBUR}_{t-2} - 0.081 \text{D1} - 0.022 \text{D2} - 0.019 \text{D4} + \varepsilon_t$	0.907	0.021	8 9.45

De esta forma, el ejercicio de simulación bajo el modelo del ciclo real de la economía consiste en generar trayectorias para el logaritmo de la base monetaria bajo la regla de política y el logaritmo del PIB real a través del modelo de demanda. Así, el PIB nominal se estima como la suma del logaritmo del PIB real estimado y el logaritmo del IPC observado. Por su parte, la estadística RCME se calcula a partir de la serie estimada del PIB nominal y las diferentes trayectorias (x\*, x\*\*, x\*\*), las cuales se utilizan en la

<sup>9</sup> Una de las principales críticas a los modelos del ciclo real es que ellos no están en capacidad de explicar los efectos que sobre el producto tienen los choques a la demanda agregada. Así, por ejemplo, ellos tienden a concluir que cambios en el acervo real de dinero no tienen consecuencias sobre el producto.

generación de la base monetaria que entra en el conjunto de variables explicatorias del modelo de demanda.

En el cuadro 3 se presentan las estadísticas RCME que evalúan la bondad de la regla de política para mantener el PIB nominal estimado cercano a una determinada trayectoria previamente establecida. Es importante anotar que en este cuadro se presentan únicamente las estadísticas RCME generadas a través del PIB real estimado utilizando los modelos de demanda presentados en el cuadro 2. Tal como se puede apreciar, la regla hace que la desviación del PIB nominal de la senda nunca alcance el 6%.

**Cuadro 3**  
**Estadísticas RCME bajo el Modelo del Ciclo Real de la Economía**

$X^c$	0.04049
$X^m$	0.05815
$X^a$	0.04625

c. La evaluación en el modelo de Lucas (1972)

En este modelo existen diversos mercados competitivos y la oferta en cada uno de ellos es el producto de dos componentes: uno común y otro cíclico que es diferente en cada mercado. Así, el problema que enfrentan los individuos consiste en que, a partir del nivel de precios existente en su "economía", deben extraer la información para saber el nivel general de los precios, el cual es desconocido. Mediante la agregación de las funciones de oferta en cada mercado, Lucas obtiene una curva de oferta promedio de la economía que establece que el producto solo varía como consecuencia de sorpresas en los precios. Finalmente, después de asumir una curva de demanda y de considerar que

la oferta es igual a la demanda, Lucas está en capacidad de demostrar que el producto responde a cambios no anticipados en los saldos nominales de dinero<sup>10</sup>

Así, bajo el modelo de "sorpresas" planteado por Lucas (1972) e implementado empíricamente por Barro (1977-1978), se plantea un modelo donde el crecimiento del PIB real es explicado por sus rezagos y por un conjunto de sorpresas en el crecimiento monetario. Estas sorpresas son definidas como el conjunto de residuales de un modelo autoregresivo estimado sobre la base generada a través de la regla de política. Por lo tanto, este modelo toma la siguiente forma:

$$\Delta\text{PIBR}_t = f(\Delta\text{PIBR}_{t-1}, \Delta\text{PIBR}_{t-2}, \text{S}\Delta\text{BASE}_t, \text{S}\Delta\text{BASE}_{t-1}, \text{S}\Delta\text{BASE}_{t-2}, D1, D2, D4, e_t) \quad (14)$$

donde  $\text{S}\Delta\text{BASE}$  representa las sorpresas monetarias generadas de la manera descrita anteriormente.

En el cuadro 4 se presentan las estimaciones de la oferta agregada<sup>11</sup>. Es de señalar que el PIB nominal se calcula como la suma del PIB real estimado mediante el modelo de Lucas y el IPC observado. Una vez generado el PIB nominal, la brecha entre este y las diferentes trayectorias se evalúa mediante las estadísticas RCME (cuadro 5); tal como se puede observar, la brecha nunca alcanza el 6%. La bondad de la regla de política también se puede observar en la figura 1 en la cual se presenta la estimación del logaritmo del PIB nominal, su valor observado y la trayectoria que reportó la menor estadística RCME.

#### d. La evaluación en el modelo Keynesiano

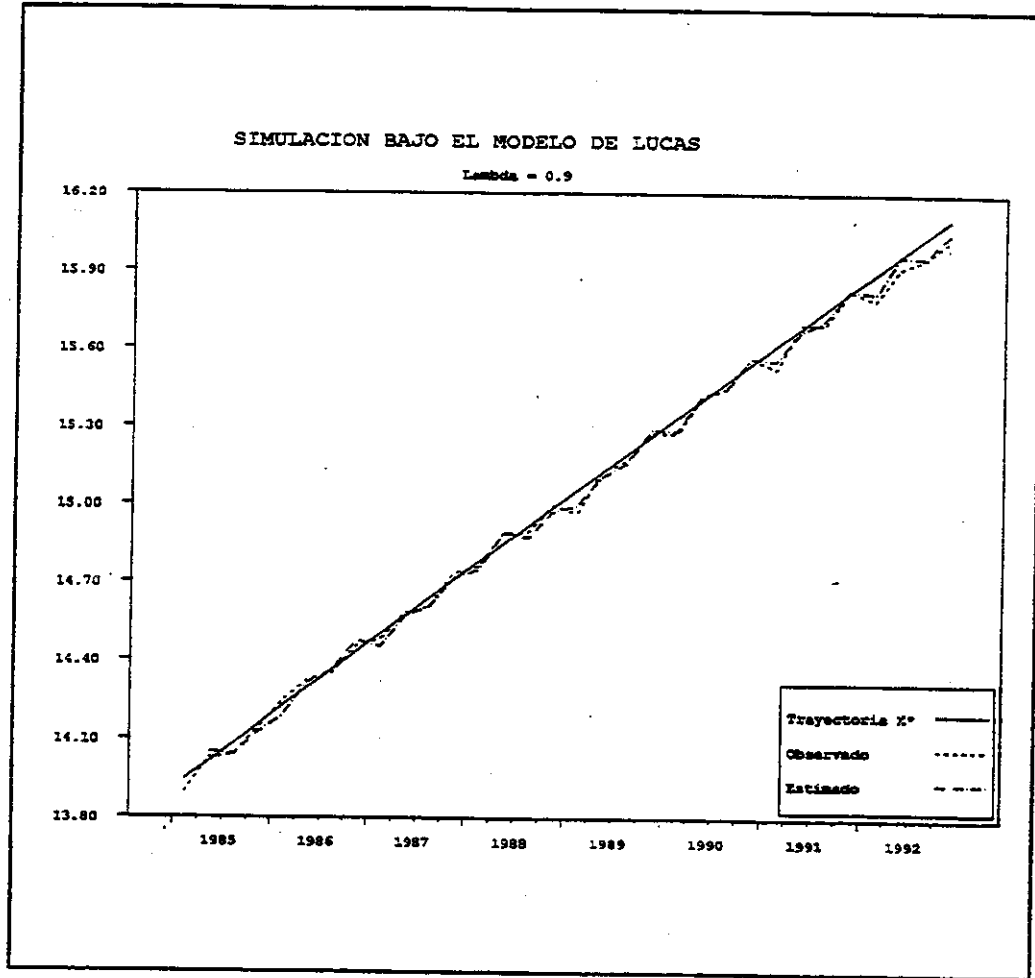
Finalmente, es necesario considerar un modelo "keynesiano" que tenga en cuenta la relación definida por la curva de Phillips, la cual establece que entre mayor (menor) sea

---

<sup>10</sup> Al contrario del modelo del ciclo real, Lucas encuentra una relación entre el producto y choques en la demanda agregada. Sin embargo, su modelo ha sido criticado ya que la oferta en cada mercado no es derivada utilizando principios macroeconómicos. Adicionalmente, su modelo no es dinámico y, por ende, no puede explicar la autocorrelación del producto.

<sup>11</sup> En el cuadro 7 se presentan únicamente los modelos de oferta que presentan las menores estadísticas RCME.

FIGURA 1



la inflación mayor (menor) será el PIB real. Con el propósito de captar este espíritu, se plantea inicialmente un modelo donde los salarios nominales dependen, via la curva de Phillips, de medidas de capacidad instalada e inflación esperada<sup>12</sup>. La formulación del modelo es la siguiente:

$$\Delta LISN_t = f(DLPIBR_t^*, DLPIBR_{t-1}^*, \Delta LIPC_t^*) \quad (15)$$

donde  $\Delta LISN$  es la primera diferencia del logaritmo del índice de salarios nominales,  $\Delta LIPC^*$  son las expectativas de inflación y, la medida de capacidad instalada, se captura mediante las desviaciones que presenta el PIB real (estimado bajo el modelo de demanda ( $DLPIBR^*$ )) de una tendencia lineal determinística<sup>13</sup>.

**Cuadro 4**

	MODELO DE OFERTA (LUCAS)	R <sup>2</sup>	SE	Q(t)
X	$\Delta LPIBR_t = 0.063 - 0.404\Delta LPIBR_{t-1} + 0.524\Delta LPIBR_{t-2} + 0.322SALBASE_t + 2.031SALBASE_{t-1} +$ (2.2) (-1.6) (2.2) (0.48) (2.75) $0.581SALBASE_{t-2} - 0.116D1 - 0.058D2 - 0.044D3 + e_t$ (1.03) (-5.3) (-1.08) (-0.98)	0.878	0.024	8 1.6
X'	$\Delta LPIBR_t = 0.044 - 0.154\Delta LPIBR_{t-1} + 0.513\Delta LPIBR_{t-2} + 0.244SALBASE_t + 0.447SALBASE_{t-1} +$ (1.6) (-0.7) (2.1) (1.38) (2.44) $0.270\Delta SALBASE_{t-2} - 0.115D1 - 0.019D2 - 0.022D3 + e_t$ (1.32) (-5.1) (-0.36) (-0.48)	0.878	0.024	8 3.70
X''	$\Delta LPIBR_t = 0.054 - 0.411\Delta LPIBR_{t-1} + 0.413\Delta LPIBR_{t-2} + 0.327SALBASE_t + 1.188SALBASE_{t-1} +$ (1.8) (-1.7) (1.6) (0.78) (2.40) $0.554\Delta SALBASE_{t-2} - 0.109D1 - 0.044D2 - 0.027D3 + e_t$ (1.50) (-4.8) (-0.77) (-0.57)	0.88	0.023	8 1.11

<sup>12</sup> De acuerdo con la visión keynesiana, las variaciones en el producto y en el desempleo son la consecuencia de imperfecciones en el mercado. Sin embargo, de acuerdo con Friedman, los principios microeconómicos indica que la curva de Phillips es vertical en el largo plazo, con lo cual rechaza la relación entre producto e inflación. A su vez Lucas (1976) anotó que los fundamentos microeconómicos implicaban que era incorrecto evaluar cambios en la política económica usando las relaciones explotadas por los "keynesianos".

<sup>13</sup> El conjunto de expectativas de inflación se construye a partir de los pronósticos fuera de muestra (en t+1) de modelos ARIMA siguiendo la metodología desarrollada por Box Jenkins. Usando datos observados hasta (t) y manteniendo fijo el número de observaciones (70) se obtienen los conjuntos de expectativas de inflación trimestre a trimestre.

**Cuadro 5**

	$\lambda$							
	0	0.10	0.25	0.50	0.70	0.90	1.5	2.0
$X^*$	0.04040	0.04025	0.04153	0.03863	0.03774	0.03755	0.03775	0.03799
$X^*$	0.05780	0.05771	0.05754	0.05774	0.05789	0.05801	0.05825	0.05835
$X^*$	0.04541	0.04518	0.04614	0.04568	0.04510	0.04468	0.04424	0.04418

Una vez calculado este modelo se estima uno en el cual se supone un ajuste parcial de los precios. Así, se estima una relación lineal entre la primera diferencia del logaritmo del índice de precios, sus rezagos y el valor estimado de la primera diferencia del logaritmo del índice de salarios nominal. Esto se expresa así:

$$\Delta LIPC_t = f(\Delta LIPC_{t-1}, \Delta LIPC_{t-2}, \Delta LISN_t^*, \Delta LISN_{t-1}^*, \Delta LISN_{t-2}^*) \quad (16)$$

En el cuadro 6 se presentan las estimaciones de los dos modelos definidos anteriormente. Es de señalar que en el primer modelo se incluye el valor estimado del PIB real del modelo de demanda que, de acuerdo a la trayectoria y a los diferentes coeficientes  $\lambda$ , presenta el menor RCME.

**Cuadro 6**

	MODELO DE SALARIOS	R <sup>2</sup>	SE	Q(n)
$X^*$ $\lambda=0.25$	$\Delta LISN_t = 0.0363 - 0.524\Delta LPIBR_{t-1} + 0.516\Delta LPIBR_{t-2} + 0.427\Delta LIPC_{t-1} + \epsilon_t$ (2.1) (-3.3) (3.5) (1.7)	0.421	0.042	8 19.8
$X^*$ $\lambda=0.25$	$\Delta LISN_t = 0.0362 - 0.515\Delta LPIBR_{t-1} + 0.504\Delta LPIBR_{t-2} + 0.428\Delta LIPC_{t-1} + \epsilon_t$ (2.1) (-3.3) (3.5) (1.8)	0.414	0.042	8 20.5
$X^*$ $\lambda=0.50$	$\Delta LISN_t = 0.0376 - 0.541\Delta LPIBR_{t-1} + 0.523\Delta LPIBR_{t-2} + 0.405\Delta LIPC_{t-1} + \epsilon_t$ (2.3) (-3.4) (3.6) (1.6)	0.437	0.042	8 19.7
	MODELO DE PRECIOS			
$X^*$ $\lambda=0.25$	$\Delta LIPC_t = 0.048 + 0.513\epsilon\Delta LISN_t + 0.3801\Delta LISN_{t-1} + 0.0057\Delta LISN_{t-2} - 0.387\Delta LIPC_{t-1} - 0.422\Delta LIPC_{t-2} + \epsilon_t$ (3.7) (4.8) (2.21) (0.3) (-2.0) (-2.1)	0.632	0.016	2.47
$X^*$ $\lambda=0.25$	$\Delta LIPC_t = 0.049 + 0.504\epsilon\Delta LISN_t + 0.3481\Delta LISN_{t-1} - 0.0165\Delta LISN_{t-2} - 0.353\Delta LIPC_{t-1} - 0.404\Delta LIPC_{t-2} + \epsilon_t$ (3.6) (4.6) (2.02) (-0.1) (-1.8) (-2.1)	0.621	0.016	8 2.57
$X^*$ $\lambda=0.50$	$\Delta LIPC_t = 0.048 + 0.505\epsilon\Delta LISN_t + 0.3731\Delta LISN_{t-1} + 0.0075\Delta LISN_{t-2} - 0.37487\Delta LIPC_{t-1} - 0.422\Delta LIPC_{t-2} + \epsilon_t$ (3.6) (4.6) (2.1) (0.04) (-1.9) (-2.1)	0.621	0.016	8 2.75

Con base en los precios estimados a partir del modelo keynesiano y del PIB real estimado a través de la función de demanda, se obtiene una estimación del PIB nominal mediante la suma de estos dos componentes. En el cuadro 7 se presentan las estadísticas RCME que describen la brecha entre el PIB nominal estimado y las diferentes trayectorias "meta". Al igual que en los modelos anteriores el PIB nominal nunca alcanza una desviación de 6% frente a la trayectoria meta.

**Cuadro 7**  
**Estadísticas RCME bajo Enfoque Keynesiano**

$x^c$	0.04501
$x^m$	0.05709
$x^a$	0.04466

#### IV. CONCLUSION

Dada la importancia de establecer con anticipación unas reglas claras de manejo monetario y de estabilizar alguna cantidad nominal, en este trabajo se discutieron las ventajas teóricas que tendría señalar al PIB nominal como meta intermedia de la política y a la base monetaria como instrumento. Aunque a nivel teórico se planteó que la bondad de esta política varía dependiendo del modelo de la economía considerado, a nivel empírico se demostró que que la base monetaria es un buen instrumento para alcanzar la meta intermedia independientemente del modelo analizado. En efecto, en diferentes especificaciones ateóricas y en tres teorías alternativas que explican el ciclo real de la economía, la brecha entre el PIB nominal estimado y la trayectoria meta nunca alcanzó el 6% durante el período 1984–1992 en Colombia.

A pesar del interés que tiene este resultado, es importante hacer énfasis en dos puntos: (i) para el diseño futuro de la política monetaria, la selección del PIB nominal



como meta intermedia y de la base monetaria como instrumento para alcanzarla, tiene el inconveniente de que no se cuenta con cifras trimestrales del producto. Así, a pesar de las virtudes que tiene el PIB nominal como meta intermedia, su escogimiento dependerá crucialmente de los esfuerzos que las instituciones correspondientes realicen para producir trimestralmente estadísticas sobre el PIB; (ii) la evidencia presentada en este trabajo no es comparativa; en este sentido, si bien la base monetaria parecería ser un buen instrumento para alcanzar la meta intermedia (i.e PIB nominal), en este trabajo no se analiza si dicho instrumento es mas adecuado que otros (i.e. tasa de interés).

## BIBLIOGRAFIA

- Barro, R. (1977), "Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States", **American Economic Review**, vol. 67, pp.101 -115.
- Barro, R. (1978), "Unanticipated Money, Output, and the Price Level in the United States", **Journal of Political Economy**, vol. 86, pp. 549- 580.
- Bean, C. (1983), "Targeting Nominal Income: An Appraisal", **The Economic Journal**, vol 93, pp. 806-819.
- Clavijo, S. y Gómez, H.J. (1988), "Selección y Control de Agregados Monetarios Optimos", **Ensayos sobre Política Económica**, No. 14.
- Echeverry, J.C. (1993), "Indicadores de Política y Canales de Transmisión Monetaria. Colombia: 1975-1991", **Ensayos Sobre Política Económica**, No. 24, pp. 7-41.
- Fischer, S. (1977), "Long Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Money Supply Rule", **Journal of Political Economy**, vol. 85, pp. 163-190.
- Frankel, J. (1991), "International Nominal Targeting (INT): A Proposal for Monetary Policy Coordination in the 1990s", **Fondo Monetario Internacional**, Mimeo.
- Frankel, J. (1992), "Monetary Regime Choices for a Semi- Open Country", **Artículo presentado para la Conferencia: Monetary Policy in Semi-Open Economies, en Seúl, Corea, Noviembre de 1992**, Universidad de California, Berkeley.
- Friedman, B. (1975), "Targets, Instruments, and Indicators of Monetary Policy", **Journal of Monetary Economics**, vol 1., pp. 443-473.
- Friedman, B. (1988), "Targets and Instruments of Monetary Policy", **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 2668.
- Galindo, A. (1993), "Una Nota Sobre la Relevancia del Control Monetario en Procesos de Estabilización", **Ensayos Sobre Política Económica**, No 24, pp.73-88.
- Hall, R. y Mankiw, G. (1993), "Nominal Income Targeting", **National Bureau of Economic Research**, Working Paper No. 4439.
- Kareken, J., Muench, T. y Wallace, N. (1973), "Optimal Open Market Strategy: The Use of Information Variables", **American Economic Review**, vol 63, pp.153-172.

- Kydland, F. y Prescott, E. (1977), "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", **Journal of Political Economy**, vol. 85, pp. 473-491.
- Leiderman, L. (1984), "On the Monetary-Macro Dynamics of Colombia and Mexico", **Journal of Development Economics**, vol. 14, pp. 183-201.
- Lucas, R. (1972), "Expectations and the Neutrality of Money", **Journal of Economic Theory**, vol. 4., pp. 103-104.
- Lucas, R. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique", en Brunner, K. y Meltzer, A. (editores), **The Phillips Curve and Labor Markets**, Carnegie-Rochester Conference Series, Vol 1. Amsterdam:North Holland, pp.19-46.
- McCallum, B. (1991), "Targets, Indicators, and Instruments of Monetary Policy", **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 1550.
- McCallum, B. (1993), "Specification and Analysis of a Monetary Policy Rule for Japan", **National Bureau of Economic Research**, Working Paper No. 4449.
- Meade, J. (1978), "The Meaning of Internal Balance", **The Economic Journal**, vol 91, pp. 423-435.
- Misas, M. y Suescún, R. (1993), "Funciones de Demanda de Dinero y el Comportamiento Estacional del Mercado Monetario", **Ensayos sobre Política Económica**, No.23, pp. 55- 79.
- Misas, M., Oliveros, H. y Uribe, J. (1994), **Borradores Semanales de Economía**, "Especificación y Estabilidad de la Demanda por Dinero en Colombia". No 11.
- Poole, W. (1970), "Optimal Coice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model", **Quarterly Journal of Economics**, vol.84, pp.197-216.
- Reinhart, C. y Reinhart V. (1991), "Fluctuaciones del Producto y Choques Monetarios: Evidencia para Colombia", **Ensayos Sobre Política Económica**, No. 20.
- Rentería, C. (1991), "La Meta Intermedia de la Política Monetaria: Consideraciones sobre la Calida de los Agregados Monetarios", **Revista Banca y Finanzas**.
- Taylor, J. (1985), "What Would Nominal GNP Targeting Do to the Business Cycle?", **Carnegie- Rochester Conference Series on Public Policy**, vol. 22, pp. 61-84.

- Tobin, J. (1980), "Stabilization Policy Ten Years After", *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 19–72.
- Toro, J. (1993), "Metas Monetarias como Instrumento de Estabilización Macroeconomica", *Ensayos sobre Política Económica*, No 24, pp. 43–71.
- West, K. (1986), "Targeting Nominal Income: A Note", *The Economic Journal*, vol. 96, pp. 1077–1083.