

# UN MODELO SIMPLE DE TRES ECUACIONES DE LA POLÍTICA MONETARIA\*

Eddy Lizarazu Alanez\*\*

Gustavo Lizarazu Alanez\*\*\*

## Resumen

Examinamos la enseñanza de las ecuaciones estocásticas de Clarida, *et al.* [1999] relativas a la política monetaria. La simplificación algebraica de estas ecuaciones permite a Walsh [2000] proponer un dispositivo gráfico para explicar el comportamiento del banco central cuando busca metas de inflación. Sin embargo, Carlin-Soskice [2005] sostienen que tal aparato es inadecuado en tanto se trate de la reacción del banco central a un disturbio de la demanda agregada. En este artículo proponemos una enmienda a tal crítica, de manera que dicho dispositivo racionalice adecuadamente la conducta del banco central a los choques de la oferta y demanda agregadas.

**Palabras claves:** expectativas, objetivos de inflación y regla de política monetaria.

## Abstract

We examined the teaching of stochastic equations from Clarida, *et al.*, [1999] on the monetary policy. The algebraic simplification of these equations allows Walsh [2000] to design a graphic to explain the behavior of the central bank when searching inflation targets. However, Carlin-Soskice [2005] claims that such device is inadequate to explain the central bank reaction to a disturbance of aggregate demand. In this paper we propose an amendment to such criticism, allowing such a device properly rationalize the central bank behavior to shocks in aggregate supply and demand.

**Keywords:** expectations, monetary policy rule and inflation targeting.

**Clasificación JEL:** E42, E52 y E58.

---

\* El artículo fue recibido el 01 de abril y aceptado el 03 de agosto de 2009.

\*\* Profesor e Investigador, Departamento de Economía, UAM-Iztapalapa e-mail: lae@xanum.uam.mx

\*\*\* Maestría en Ciencias Económicas, UAM, e-mail: glizarazu@yahoo.com.

## 1. Introducción

Los nuevos modelos macroeconómicos conciben la conducta de la política monetaria en relación a los choques estocásticos que la economía experimenta.<sup>1</sup> En el ámbito de las ecuaciones IS/LM estándar, el banco central se limita a fijar la cantidad de dinero sin tener ningún objetivo especial. En la práctica, sin embargo, la mayoría de los bancos centrales aspiran a objetivos de inflación fijando la tasa de interés en base a las expectativas de inflación por parte del público mismas que son afectadas por los disturbios económicos. La formalización matemática de la macroeconomía moderna motiva el florecimiento de formas pedagógicas simples que coadyuven al proceso de asimilación de los adelantos de la macroeconomía por parte de la profesión.

Entre los intentos por extraer algunos principios de la macroeconomía avanzada en relación a la nueva política monetaria están Chu-Nekane [2001], Setterfield, [2006], Romer [2000], Ross [2002], Taylor, [2000], Turner [2006] y Weise [2007]. Sin embargo, muchos de estos autores no están interesados en el diseño de un dispositivo gráfico que racionalice la conducta del banco central a los choques de oferta y demanda agregadas, tal como es la propuesta de pedagogía de las ecuaciones estocásticas de Clarida, *et al.* [1999] por parte de Walsh. La simplificación algebraica de este autor se basa en la sustitución de las expectativas racionales por las expectativas estáticas, siendo éste último un esquema más simple de formación de expectativas.

La contribución principal del presente artículo concierne al dispositivo gráfico *CP-FA* de Walsh, el cual de ser asistido por algunas gráficas suplementarias, resulta conveniente para explicar la conducta del banco central. La proposición anterior tiene raíces en la crítica de Carlin-Soskice [2005] al dispositivo *CP-FA*, quienes sostienen que el aparato *CP-FA* es inadecuado para capturar la reacción del banco central a un disturbio del lado de la demanda agregada. Si bien tal crítica es correcta, su enmienda también está mal planteada constituyéndose en una falacia. En este artículo proponemos una rectificación de manera que dicho dispositivo

---

<sup>1</sup> Este es el caso del famoso artículo de Clarida, *et al.*, (1999), en el que se expone el modelo de la nueva política monetaria de expectativas racionales con metas de inflación.

racionalice adecuadamente el comportamiento del banco central. Por consiguiente, una vez dada la corrección, el dispositivo *CP-FS* es suficientemente útil para el análisis de estática comparativa de la conducta del banco central a los choques transitorios y permanentes de la oferta y demanda agregadas.

Este artículo está organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se expone el núcleo analítico de las expectativas racionales de la teoría moderna de la política monetaria. En la tercera sección se examina las tres ecuaciones simplificadas del modelo Walsh. En la cuarta sección se presenta los ejercicios de estática comparativa a través de un conjunto de gráficas, además se examina la crítica de Carlin-Soskice al dispositivo gráfico *CP-FA*. En la quinta sección se exponen los comentarios finales de este trabajo.

## 2. El Núcleo Analítico de Expectativas Racionales

La modelización actual de la política monetaria tiene como punto de partida a una economía cerrada y sin acumulación de capital físico. Las variables a estudiar son la brecha del producto  $x_t$ , la tasa de inflación  $\pi_t$  y la tasa de interés nominal  $i_t$ .<sup>2</sup> Las ecuaciones del modelo son: la nueva ecuación IS, la nueva curva de Phillips y una regla de tasa de interés por parte del banco central. Denominaremos a estas tres ecuaciones el núcleo analítico de las expectativas racionales para el estudio de la política monetaria de un banco central con metas de inflación.

La nueva ecuación IS es diferente de la tradicional porque la demanda de producto real (es decir, la brecha del producto observado respecto de la capacidad productiva)<sup>3</sup> del período actual depende de las expectativas del producto futuro.<sup>4</sup> La explicación reside en la suavización de la senda de consumo: los agentes distribuyen su consumo a lo largo del tiempo, por lo que consumen más cuando esperan un nivel de ingreso mayor. La siguiente ecuación captura la idea expresada.

---

<sup>2</sup> La brecha del producto  $x_t$  es la diferencia del producto y su nivel potencial, esto es  $x_t \equiv y_t - \bar{y}_t$  donde  $y_t$  es el producto observado y  $\bar{y}_t$  es el producto potencial.

<sup>3</sup> A lo largo del artículo, a veces nos referiremos al producto real, pero más bien se trata de la brecha del producto  $x_t$ .

<sup>4</sup> Véase, entre otros, a Clarida, *et al.* (1999), Goodfriend-King (1997), King (2000) y McCallum (1999).

$$x_t = E_t x_{t+1} - \phi [i_t - E_t \pi_{t+1}] + \varepsilon_t \quad [1]$$

donde el parámetro  $\phi$  corresponde a la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo presente y futuro asociado a la tasa de interés real  $i_t - E_t \pi_{t+1}$ , mientras la variable  $\varepsilon_t$  captura a los disturbios por el lado de la demanda agregada. Los términos  $E_t x_{t+1}$  y  $E_t \pi_{t+1}$ <sup>5</sup> representan respectivamente la expectativa del producto futuro y la expectativa de la tasa de inflación para el período  $t+1$  condicionados a la información disponible en  $t$ .<sup>6</sup>

Por su parte, la nueva curva de Phillips vincula la tasa de inflación actual  $\pi_t$  con la expectativa de la tasa de inflación futura  $E_t \pi_{t+1}$  y con la brecha del producto  $x_t$ , además incluye un término  $u_t$  que denota a los disturbios por el lado de la oferta agregada.<sup>7</sup>

$$\pi_t = E_t \pi_{t+1} + \lambda x_t + u_t \quad [2]$$

La regla de tasa de interés refleja las pretensiones del banco central. Si la economía está sujeta a disturbios estocásticos, la conducción de la política monetaria no es un asunto trivial, tal como en las ecuaciones IS/LM. Es preferible la idealización de un banco central que minimiza una función de pérdida social en la que se asocia estados presentes y futuros de la economía a su costo económico. En tal contexto, el hacedor de la política pública podría pretender mantener un nivel de ocupación plena, al tiempo de cuidar un objetivo para la tasa de inflación. La formalización más simple de tal conceptualización es una función de pérdida social cuadrática:

<sup>5</sup> La nueva ecuación IS se obtiene de la ecuación de Euler (condición necesaria de la optimización dinámica) del consumo en una economía cerrada sin acumulación de capital físico. En tal situación, el consumo es igual a la diferencia del producto y el gasto público.

<sup>6</sup> La hipótesis de expectativas racionales es la expectativa condicional al conjunto de información, el cual incluye la información necesaria para efectuar los cálculos de previsión futura. Lo anterior implica que los agentes económicos no pueden cometer sistemáticamente errores de predicción, si bien algunas veces se pueden equivocar.

<sup>7</sup> La nueva curva de Phillips se deduce de la fijación escalonada de precios. Siguiendo a King [2000] se puede suponer una probabilidad  $\theta$  (constante) de mantener el precio establecido en el pasado. Si las empresas fijan los precios y la brecha del producto se relaciona positivamente con el costo marginal real, entonces de la igualación de precios y el costo marginal nominal se deduce la nueva ecuación de Phillips, donde el parámetro  $\lambda$  es una función decreciente de  $\theta$ .

$$L = \frac{1}{2} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i [x_{t+i}^2 + \alpha \pi_{t+i}^2], \quad \alpha > 1 \quad [3]$$

donde  $\delta$  es un factor de descuento apropiado y  $\alpha$  es un factor de ponderación asociado a la tasa de inflación y a la brecha del producto. En la ausencia de compromisos vinculantes, el banco central elige la tripleta  $(x_t, \pi_t, i_t)$  de las cuales dos son variables objetivos y una variable es un instrumento. Las variables objetivos son el producto potencial  $\bar{y}_t$  y la tasa de inflación  $\bar{\pi}_t$  de cero, este último implícito en la definición de la variable involucrada.

La minimización de la función de pérdida social está sujeta a la curva de Phillips y a la ecuación IS. Sin embargo, dado que es improbable la manipulación de las creencias del sector privado, el banco central considera fijas las expectativas del público, por lo que el problema se reduce a una secuencia de optimización estática. Siguiendo a Clarida, *et al.* [1999], el banco central primeramente elige  $x_t$  y  $\pi_t$  al minimizar:

$$L = \frac{1}{2} [x_t^2 + \alpha \pi_t^2] + F_t \quad [4]$$

sujeto a

$$\pi_t = \lambda x_t + f_t \quad [5]$$

donde  $F_t$  y  $f_t$  son, respectivamente:

$$F_t \equiv \frac{1}{2} E_t \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i [x_{t+i}^2 + \alpha \pi_{t+i}^2] \right\} \quad [6]$$

$$f_t \equiv E_t \pi_{t+1} + u_t \quad [7]$$

Obsérvese que las funciones  $F_t$  y  $f_t$  capturan a las expectativas, las cuales se asumen que están dadas en este nivel del análisis.

La condición de primer orden del problema de optimización del banco central es:

$$x_t = -\alpha \lambda \pi_t \quad [8]$$

De acuerdo a esta ecuación, la autoridad monetaria contraerá la brecha del producto real cuando la tasa de inflación está por encima de su objetivo. El grado de reducción de  $x_t$  depende proporcionalmente del beneficio de reducción de la tasa de inflación y de las preferencias  $\alpha$  del banco central por una mayor estabilidad de precios. La condición en la ecuación [8] se denomina la *función de respuesta de la política monetaria*.

En la segunda etapa, el banco central busca la coordenada  $(x_t, \pi_t)$  que satisface [8] y la curva de Phillips. Por consiguiente, al tomar en cuenta [8] en [2] se llega a:

$$\pi_t = \left\{ \frac{1}{1 + \alpha\lambda^2} \right\} E_t \pi_{t+1} + \left\{ \frac{1}{1 + \alpha\lambda^2} \right\} u_t \quad [9]$$

Bajo la hipótesis de expectativas racionales, es necesario iterar la ecuación hacia adelante y conjeturar que la solución tiene el siguiente formato:

$$\pi_t = \mu u_t \quad [10]$$

Si bien [10] es la solución, se desconoce el valor del coeficiente  $\mu$ . Por consiguiente, al adelantar un período la ecuación [10] y después de aplicar el operador de expectativas a la misma se tiene:

$$E_t \pi_{t+1} = \mu E_t u_{t+1} \quad [11]$$

En este punto es pertinente suponer que el disturbio de oferta agregada sigue un proceso autorregresivo estacionario de primer orden:

$$u_t = b u_{t-1} + e_t, \quad 0 < b < 1 \quad [12]$$

donde  $e_t$  es un ruido blanco. Por consiguiente, al considerar esta última ecuación se llega a la siguiente ecuación:

$$\pi_t = \left\{ \frac{1}{1 + \alpha\lambda^2} \right\} \mu b u_t + \left\{ \frac{1}{1 + \alpha\lambda^2} \right\} u_t = \left\{ \frac{1 + \mu b}{1 + \alpha\lambda^2} \right\} u_t \quad [13]$$

Al igualar las ecuaciones [10] y [13] se puede calcular el valor desconocido de  $\mu$ .

$$\mu = \frac{1}{(1-b) + \alpha\lambda^2} \quad [14]$$

Por lo tanto, la solución de expectativas racionales buscada para las variables es igual a:<sup>8</sup>

$$\pi_t = \frac{1}{(1-b) + \alpha\lambda^2} u_t \quad [15]$$

$$x_t = -\frac{1}{(1-b) + \alpha\lambda^2} u_t \quad [16]$$

A partir de las ecuaciones [15] y [16] se puede construir la regla de política monetaria óptima. En efecto, se tiene:

$$E_t \pi_{t+1} = -\frac{b}{(1-b) + \alpha\lambda^2} u_t \quad [17]$$

$$E_t x_{t+1} = -\frac{\alpha\lambda b}{(1-b) + \alpha\lambda^2} u_t \quad [18]$$

Por consiguiente,

$$x_t = -\frac{\lambda\alpha}{b} E_t \pi_{t+1} \quad [19]$$

$$E_t x_{t+1} = -\alpha\lambda E_t \pi_{t+1} \quad [20]$$

Al incorporar [19] y [20] en [1] se obtiene la regla óptima de la tasa de interés del banco central, a saber:

$$i_t = \zeta E_t \pi_{t+1} + \frac{u_t}{\phi} \quad [21]$$

---

<sup>8</sup> El lector deberá recordar que esta solución podría ser una de muchas posibles, sin embargo, si  $u_t$  es la única variable de estado, entonces la solución fundamental es única.

donde  $\zeta > 1$ , la cual se define como:

$$\zeta \equiv 1 + \frac{\lambda\alpha(1-b)}{\phi b} \quad [22]$$

Dado que  $0 < b < 1$  entonces  $\zeta > 1$ , de manera que el banco central fija la tasa de interés nominal a corto plazo más que proporcionalmente a un cambio de la tasa de inflación esperada.

### 3. Las Tres Ecuaciones del modelo de Walsh

Las ecuaciones [1], [2] y [21] constituyen el núcleo analítico de las expectativas racionales de la política monetaria con metas de inflación. En vista de las dificultades técnicas de las expectativas racionales, una alternativa es la simplificación de Walsh [2000] de las ecuaciones estocásticas de Clarida, *et al.* [1999]. Esencialmente Walsh logra simplificar estas ecuaciones al asumir expectativas estáticas. Como sabemos dicho esquema es un caso especial de las expectativas adaptativas. La formación de este tipo de expectativas descansa en la información de los períodos pasados, por lo que el pasado reciente se extrapola al periodo inmediato si las expectativas son estáticas.

En el caso del componente de la oferta agregada, Walsh está dispuesto a aceptar una versión ligeramente diferente de la curva de Phillips, donde la formación de las expectativas del producto actual corresponde al período inmediato anterior, tal como se especifica a continuación:

$$\pi_t = E_{t-1}\pi_t + \lambda x_t + u_t, \quad \lambda > 0 \quad [23]$$

La hipótesis de expectativas estáticas implica  $E_{t-1}x_t = x_{t-1}$ , por lo que la ecuación anterior se convierte en

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \lambda x_t + u_t, \quad \lambda > 0 \quad [24]$$

En tal caso, aparece una inercia inflacionaria como rasgo particular de la curva de Phillips.

Por otro lado, en la nueva ecuación IS, la hipótesis de expectativas estáticas implica la siguiente formulación:

$$x_t = -\varphi(r_t - \bar{r}_t) + \varepsilon_t, \quad \varphi > 0 \quad [25]$$

Siguiendo a Weise [2007], la tasa de interés real de corto plazo es  $q_t \equiv i_t - E_t \pi_{t+1}$ . Por lo tanto, si las expectativas de corto plazo están dadas, la ecuación [1] se itera hacia adelante para llegar a:

$$x_t = E_t x_{t+n} - \phi(q_t + E_t q_{t+1} + E_t q_{t+2} + \dots + E_t q_{t+n-1}) + \varepsilon_t \quad [26]$$

Si asumimos  $E_t q_t = \dots = E_t q_{t+n-1} = r_t$ , la ecuación anterior se reescribe como:

$$x_t = E_t x_{t+n} - \phi n r_t + \varepsilon_t \quad [27]$$

donde  $n$  es el número de períodos de  $t$  a  $t+n$ . En ausencia de choques por el lado de la demanda agregada ( $\varepsilon_t = 0$ ) se verifica  $E_t x_{t+n} = \phi n \bar{r}_t$ , por lo que si definimos  $\varphi \equiv n\phi$  de la ecuación [27] se llega a [25].<sup>9</sup>

Por otro lado, si asumimos que solo importa el presente y el banco central se preocupa más por la tasa de inflación que por la brecha del producto, entonces la función de pérdida social es:

$$L = \frac{1}{2}(\beta \pi_t^2 + x_t^2), \quad \beta > 1 \quad [28]$$

donde el parámetro  $\beta$  representa la ponderación asignada por el banco central a la tasa de inflación en relación a la brecha del producto real.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Si se acepta la relación inversa del producto real y la tasa de interés real (de largo plazo) con la forma  $y_t = A_t - \phi r_t + \varepsilon_t$  (donde  $A_t$  es el componente autónomo) entonces cuando el mercado de mercancías se vacía, se tiene  $\bar{y}_t = A_t - \phi \bar{r}_t$  (donde  $\bar{r}_t$  es la tasa natural de *Wicksell*). Por ende, de la diferencia de las dos ecuaciones anteriores se llega a [25].

<sup>10</sup> En la ecuación [3], el factor de ponderación de la brecha del producto y la tasa de inflación está normalizado a la brecha de producto, de tal manera que el parámetro  $\alpha > 1$  hace hincapié en que para el banco central es más importante la brecha del producto que la tasa de inflación. Por lo tanto, en la ecuación [28], sólo por una cuestión de conveniencia, el parámetro  $\beta$  es mayor a la unidad, ya que bien pudiera ser igual o menor a la unidad.

Ahora bien, de las condiciones de primer orden para minimizar el costo social de las acciones de la autoridad monetaria se establece la *función de respuesta de la política monetaria*.

$$x_t = -\lambda\beta\pi_t \quad [29]$$

Al resolver [24] y [29] se obtiene una cuasi-solución representado por las siguientes ecuaciones:

$$\pi_t = \frac{1}{1+\beta\lambda^2} [\pi_{t-1} + u_t] \quad [30]$$

$$x_t = -\frac{\beta\lambda}{1+\beta\lambda^2} [\pi_{t-1} + u_t] \quad [31]$$

Decimos que es una cuasi-solución porque la dimensión del tiempo es de menos infinito a más infinito. En tal perspectiva, la primera ecuación es un proceso estocástico autorregresivo estacionario (el coeficiente de [30] es menor a la unidad). Si el banco central desconoce  $u_t$ , el estado estacionario corresponderá a la coordenada, donde la brecha del producto y la tasa de inflación son nulas. Con la información sobre choques de oferta-inflación, el estado estacionario se posicionaría provisionalmente en una coordenada de valores distintos de cero, pero a medida que el tiempo transcurra, la economía se ajustará a (0,0) pues el disturbio  $u_t$  es por naturaleza transitorio.

Por su parte, la regla monetaria óptima se encuentra al resolver [25] y [29] para la pareja de variables  $(\pi, r)$ , dado  $\varepsilon_t$ .

$$r_t = \bar{r}_t + \frac{\beta\lambda}{\phi}\pi_t + \frac{1}{\phi}\varepsilon_t \quad [32]$$

Obsérvese que el coeficiente  $\alpha\beta/\varphi$  podría ser mayor a la unidad dependiendo de los valores de los parámetros. Si fuera mayor a la unidad, la tasa de interés real que fija el banco central cambia más que proporcionalmente en relación a la tasa de inflación. Por otro lado, si el banco central conoce la existencia de un choque de demanda  $\varepsilon_t$ , entonces podría reaccionar específicamente dependiendo del valor del parámetro  $\varphi$ . Si el mismo es mayor a la unidad, entonces la conducción de la política monetaria es considerada como agresiva. En cambio, si es menor a la unidad, el banco central reacciona pasivamente.

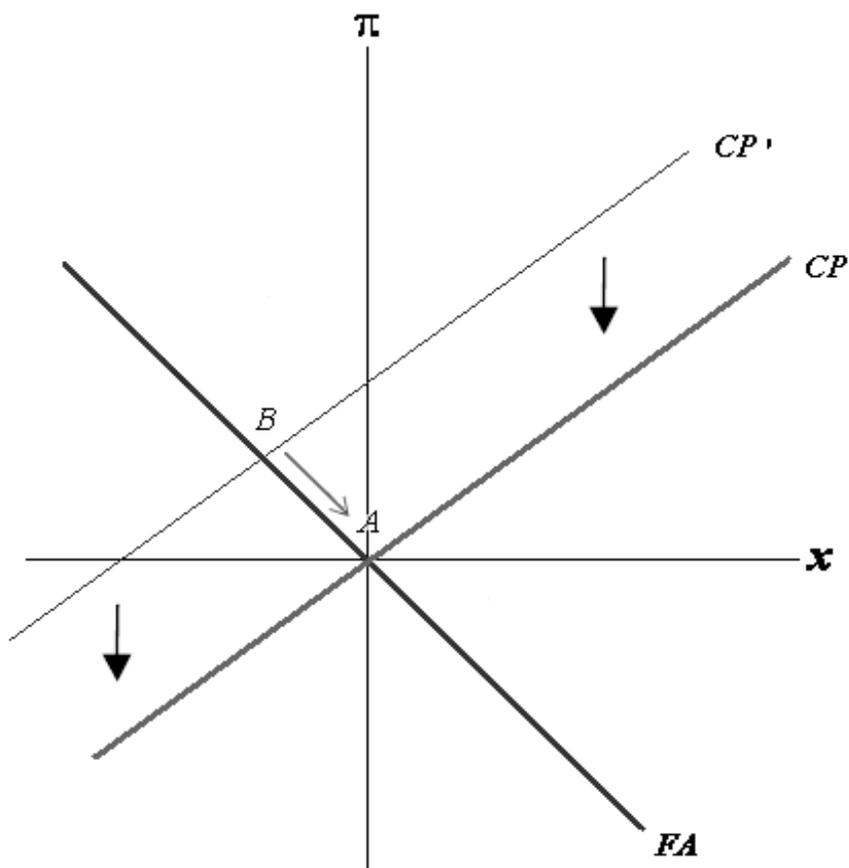
### *El dispositivo gráfico CP-FA de Walsh*

El modelo de Walsh se puede representar gráficamente en el espacio  $(x, \pi)$  tal como se ilustra en la Gráfica 1. La curva de Phillips se dibuja por la línea recta ascendente, mientras que la *función de respuesta de la política monetaria* se simboliza por la línea recta descendente. La situación del estado estacionario corresponde a  $A$ , por lo que si la economía estuviese en  $B$ , el ajuste de las expectativas empujaría a la economía operar en  $A$ . La explicación es la siguiente: en  $B$ , la tasa de inflación esperada es mayor a la observada, por ende las expectativas de inflación se ajustan, provocando un desplazamiento hacia abajo (a la derecha) de la curva de Phillips. El proceso se detiene cuando se igualan la tasa de inflación esperada y observada (lo que se produce en  $A$ ). Por supuesto, a lo largo del proceso de revisión de expectativas, la autoridad ajusta la tasa de interés de tal manera que se minimice el costo social y se alcance el objetivo de inflación y producción.

Por otro lado, la gráfica experimentará cambios ligeros si el banco central tiene una tasa de inflación objetivo diferente de cero  $\bar{\pi}_t \neq 0$ . Si ese fuese el caso, el estado estacionario se establecería por encima de  $(0,0)$ , tal como se muestra en la Gráfica 2.

## Gráfica 1

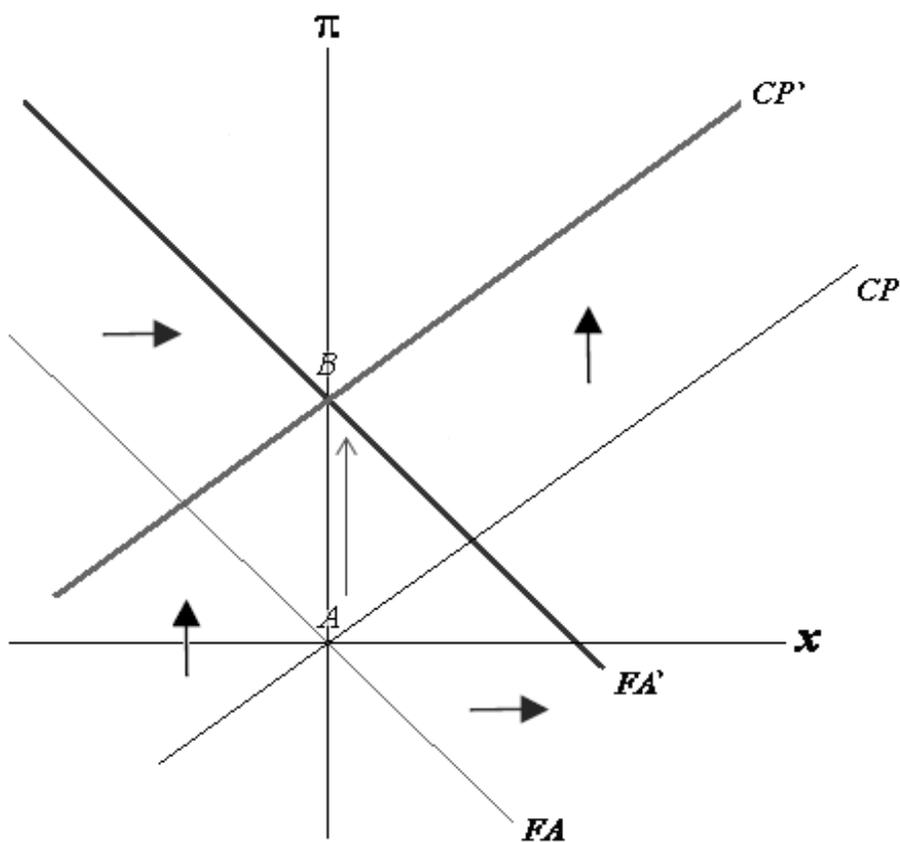
El Aparato Gráfico del Modelo Walsh



El punto  $A$  denota el equilibrio cuando la tasa de inflación objetivo es nula. Si la meta del banco central es una tasa de inflación no nula, las rectas  $CP$  y  $FA$  cambian de posición hasta pasar por la nueva intersección en  $B$ , donde el objetivo para la tasa de inflación es explícitamente  $\pi_t = \bar{\pi}_t > 0$ .

**Gráfica 2**

El Equilibrio con una Meta de Inflación No Nula



#### 4. Estática Comparativa con el Dispositivo *CP-FA*

Examinemos ahora situaciones del entorno económico bajo la clase de choques transitorios y permanentes de la demanda y oferta agregadas.

##### *a) Un Choque Transitorio de Oferta-Inflación*

Asumamos que el equilibrio inicial está representado por  $A$  en la Gráfica 3, donde el estado estacionario corresponde a la coordenada  $(0,0)$  del período  $t$ . Si para esta posición, ocurre un choque positivo transitorio de la oferta (curva de Phillips) que resulta de una caída de  $u_t$ , entonces la línea  $CP$  se desplaza hacia abajo y la economía alcanza  $B$ . En dicha situación el proceso de ajuste de expectativas de inflación provoca que la economía regrese a  $A$ .

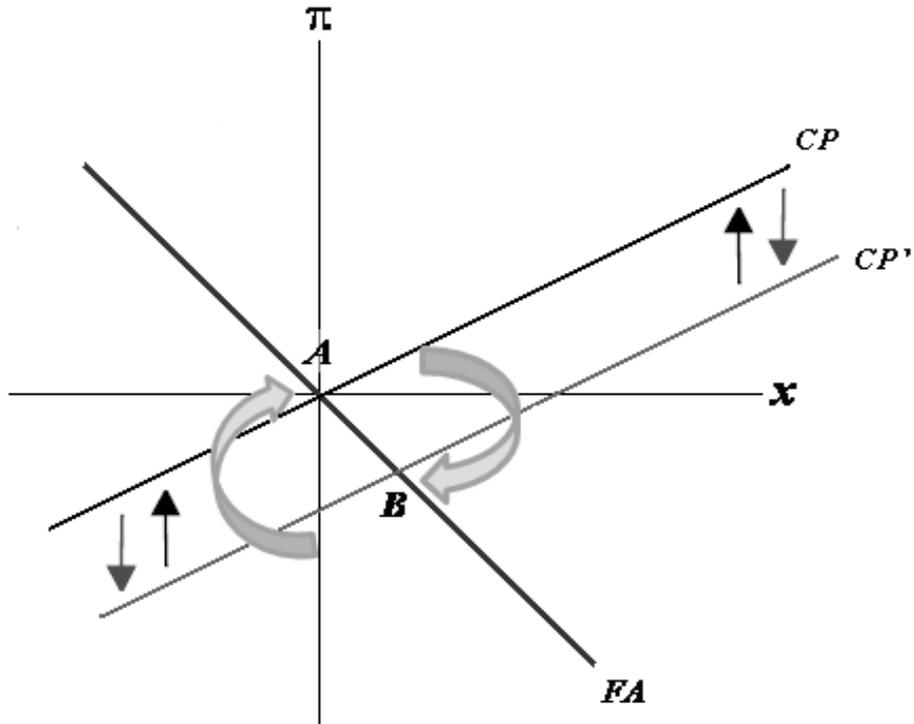
Sin embargo, cuando la economía pasa a  $B$  subyace el mecanismo de transmisión de la política monetaria. La única manera de validar una expansión en la actividad económica de  $A$  a  $B$  es la reducción de la tasa de interés real: al producirse una deflación de precios (la tasa de inflación es negativa) debido a una mayor oferta de bienes, el banco central baja la tasa de interés real (véase la ecuación [32]) lo que hace posible que la demanda (según la ecuación [24]) absorba la producción. Desde luego, a partir de aquí opera el ajuste de expectativas exhibiéndose el proceso inverso explicado anteriormente. Sólo así la oferta y demanda están balanceadas.

##### *b) Un Choque Permanente de Oferta-Inflación*

La cuantía en que el banco central fija la nueva tasa de interés real se basa exclusivamente en su percepción del comportamiento de la economía. Si el choque positivo de oferta-inflación es permanente, el nivel de producto potencial  $\bar{y}_t$  aumenta. Lo anterior se ilustra mediante la Gráfica 4, donde el punto inicial  $A$  se encuentra a la derecha de la coordenada  $(0,0)$  del nuevo sistema de ejes cartesianos. La situación inicial se convierte en un desequilibrio ya que el eje vertical se mueve a la izquierda, de manera que la nueva intersección de las curvas  $CP$  y  $FA$  se encuentra en  $B$ , situación que denota al nuevo estado estacionario.

**Gráfica 3**

## Un Choque Transitorio Positivo de Oferta-Inflación

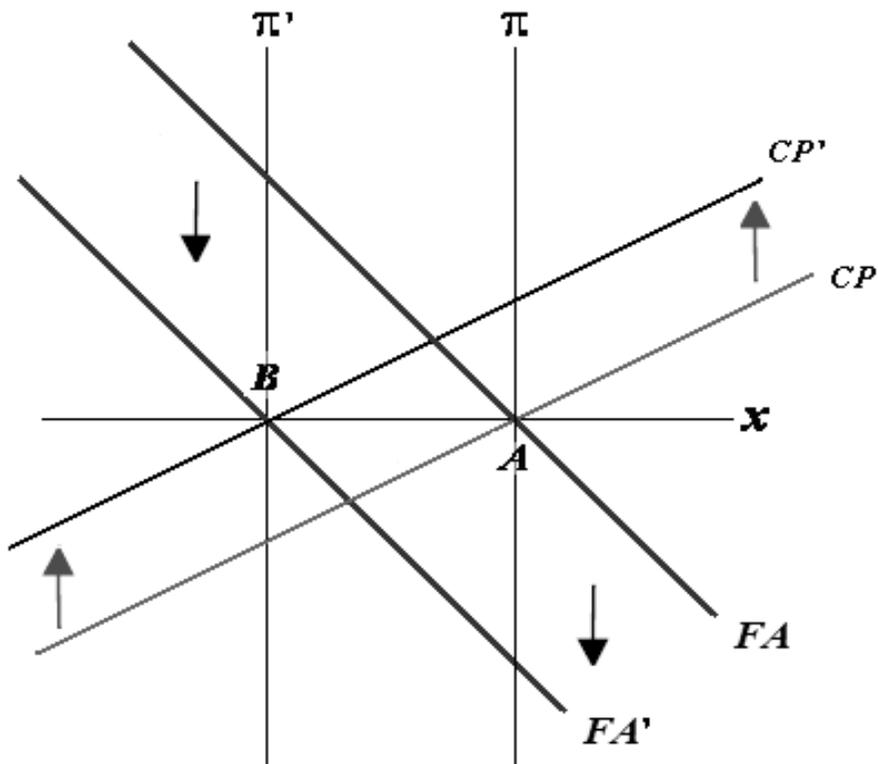


Como se puede apreciar en la Gráfica 4, tanto  $CP$  como  $FA$  cambian de posición. La explicación se debe pura y exclusivamente a la definición de la brecha del producto y a su incidencia sobre la tasa de inflación.

El resultado es análogo si el banco central aspira alcanzar un nivel de producción  $\bar{y}_t$  mayor. La transición hacia el nuevo equilibrio implica que los efectos sobre la brecha económica y la tasa de inflación son permanentes. Empero, lo que es diferente en esta nueva situación es que la curva de Phillips de largo plazo cambia, la cual está representado por la línea recta vertical  $\pi'$ .

## Gráfica 4

## Un Choque Permanente Positivo de Oferta-Inflación

c) *Un Choque Transitorio de Demanda*

Los choques transitorios y permanentes que surgen del lado de la demanda son posibles de ser racionalizados, tal como lo hicimos con la oferta agregada. Empezamos por el primer tipo de choques teniendo cuidado con la especificación de la condición de minimización de los costos de las acciones de la autoridad monetaria, sino podrían surgir algunas dificultades, tal como se ilustra a continuación.

Sigamos el razonamiento de Walsh [p.337]: la ecuación [29] es correcta cuando el banco central tiene el control sobre la brecha del producto para ajustarla a una determinada tasa de inflación específica. Según Walsh, existen otros factores que influyen en formas que la autoridad monetaria no puede pronosticar perfectamente. En particular, si los choques de demanda agregada afectan a la *función de respuesta de la política monetaria*, entonces esta última debe especificarse de la siguiente forma:

$$x_t = -\lambda\beta\pi_t + \varepsilon_t \quad [33]$$

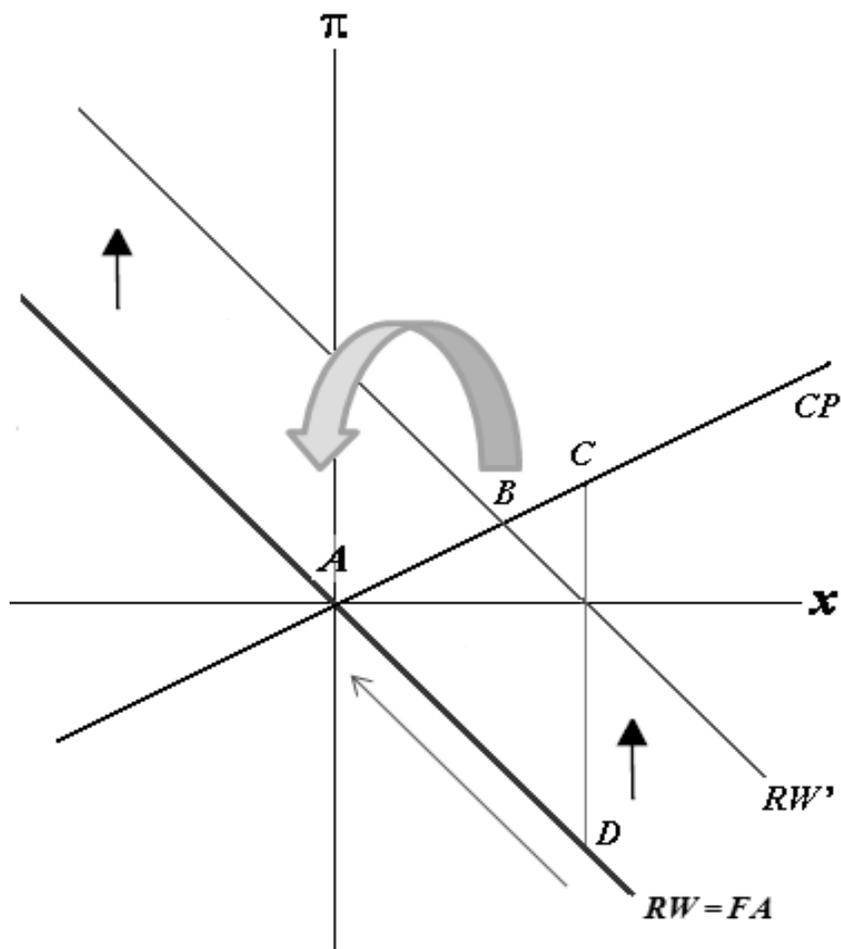
Sin embargo, dicha ecuación contradice la condición de primer orden [29] de la minimización de la función de pérdida social. Por lo tanto, es más apropiado denominar a esta última la *función de reacción de Walsh*, la cual es etiquetada por *RW* en la Gráfica 5. La posición de esta curva depende de la presencia de  $\varepsilon_t$ , por lo que al producirse un choque de la demanda agregada, la curva *RW* cambia de posición.

Por consiguiente, siguiendo a Walsh, si se produce un choque transitorio positivo de demanda, la economía pasa de *A* a *B*, pues se desplaza *RW* a *RW'* en la magnitud  $\varepsilon_t$ . La crítica de Carlin-Soskice [2005] es que tal explicación contiene una proposición ilegítima del análisis de estática comparativa. El punto *B*, según estos autores, no constituye un estado estacionario, es decir la economía no reposa en tal situación, más bien la economía alcanza *C* —el nivel de la brecha correspondiente al incremento de  $\varepsilon_t$ — y luego regresa a *A*.

Dicho en otros términos, la crítica de Carlin-Soskice equivale a afirmar que la curva *RW* no cambia de posición, por el contrario una vez que la economía está en *C* se dirige a la coordenada (0,0) del sistema cartesiano. Sin embargo, desde nuestro punto de vista la explicación de Carlin-Soskice tampoco es adecuada porque significa que un choque del lado de la demanda agregada provoca un movimiento sobre la curva de la oferta agregada (la curva de Phillips). Sería mejor aceptar que la economía se mueve a *D* sobre la *función de ajuste de política monetaria*, la cual permaneció en su posición.

## Gráfica 5

Un Choque Positivo de Demanda según Walsh



El problema de Walsh más bien tiene que ver con la capacidad del banco central para manipular la tasa de interés cuando se producen choques del lado de la demanda agregada. En efecto, el razonamiento de Walsh implica que la regla de la tasa de interés resulta independiente de los choques de demanda agregada. Basta incorporar [33] en [29] para mostrar que la regla monetaria está representada por la siguiente ecuación:

$$r_t = \bar{r}_t + \frac{\lambda\beta}{\phi} \pi_t \quad [34]$$

Desde que en esta ecuación no aparece el término  $\varepsilon_t$ , el banco central ya no tiene la capacidad para hacer frente a la clase de choques transitorios de la demanda agregada. Por lo tanto, si la regla monetaria es independiente de los choques de demanda agregada, entonces el banco central está desprovisto de la capacidad de reaccionar a este tipo de eventos.<sup>11</sup>

Nótese que en  $D$  (Gráfica 5), la cuantía de la brecha es la misma que en  $C$ , pero el sentido económico del choque de demanda aplica a la *función de ajuste de la política monetaria* —y no a la curva de Phillips—. La razón de esto último se debe a que dicha función —gracias a la ecuación IS— es la ‘imagen’ de la regla monetaria de la tasa de interés real. De esta manera, la línea recta descendente captura más apropiadamente la conexión de la política monetaria con el lado de la demanda agregada.

Es pertinente mencionar que durante el proceso de ajuste del punto  $D$  a  $A$ , el banco central eleva la tasa de interés real, provocando una reducción de la brecha del producto. Por consiguiente, en la Gráfica 5 ninguna de las curvas cambia de posición, lo único que sucede es que la economía pasa de  $A$  a  $D$  y luego retorna a  $A$ .

---

<sup>11</sup> La ausencia de la variable en la ecuación [34] es formalmente trivial, pero su explicación económica es algo tortuosa ya que es la misma tanto en [25] como [33], ¿cuál es la lógica del modelo si fueran diferentes? La respuesta no está al alcance del análisis debido a la naturaleza arbitraria de las variables estocásticas exógenas.

d) *Un Choque Permanente de Demanda*

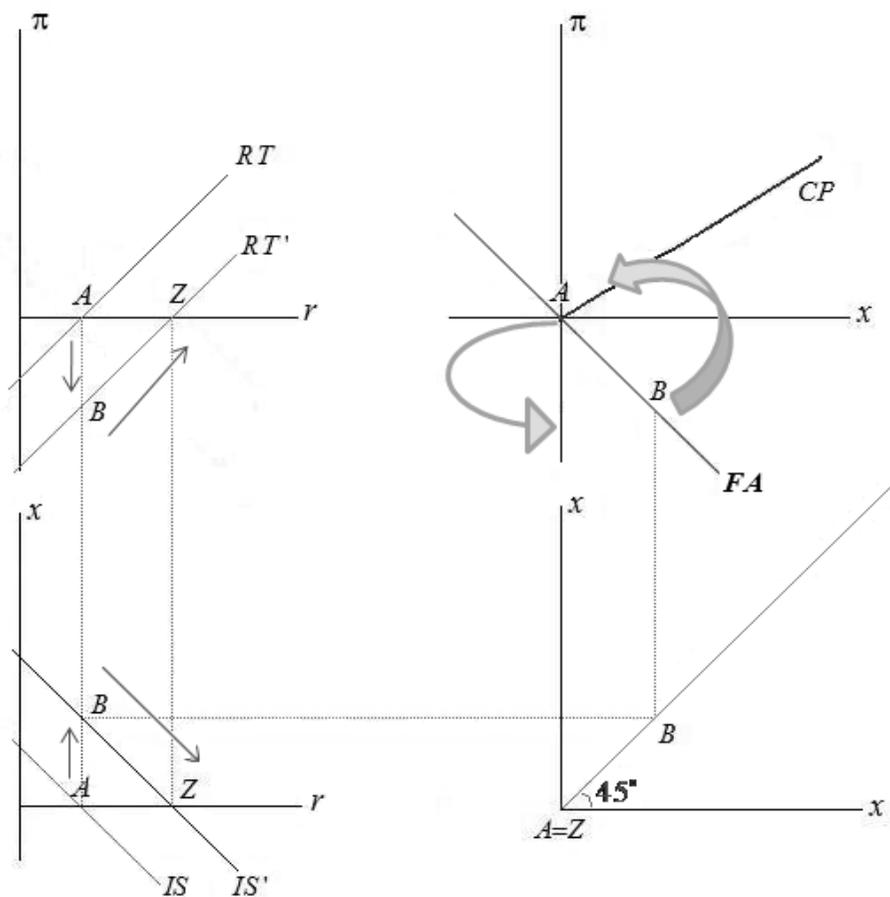
Las cosas no son diferentes (gráficamente) si el choque positivo de la demanda agregada es permanente. Sin embargo, es importante percibir que la *tasa de interés real de Wicksell* cambia. Lo anterior se deduce de la ecuación [32] y de que  $A_t$  en la ecuación  $\bar{y}_t = A_t - \phi\bar{r}_t$  es el componente permanente de la demanda agregada. Al no existir cambios en el producto potencial  $\bar{y}_t$ , entonces  $\bar{r}_t$  se ajusta a los cambios de  $A_t$ . Gráficamente, cuando hay un choque permanente de la demanda, la economía se mueve sobre la curva  $FA$  de  $A$  a  $B$ , tal como se observa en la Gráfica 5. Sin embargo, la política monetaria induce a la economía a regresar a su situación inicial.

A fin de comprender el mecanismo de transmisión de la política monetaria subyacente es necesario incorporar algunas gráficas suplementarias. Todo se inicia con el choque positivo del lado de la demanda agregada, lo que implica un desplazamiento de la curva IS hacia arriba en la magnitud  $\phi\bar{r}_t$  tal como se muestra en el panel inferior-izquierdo de la Gráfica 6. El incremento de la *tasa de interés real de Wicksell* también ocasiona que *la regla de la tasa de interés real* (en el panel superior-izquierdo) cambie de posición, ya que se mueve hacia abajo en la magnitud  $-(\phi/\lambda\alpha)\bar{r}_t$ , de tal forma que la economía pasa de  $A$  a  $B$  (en ambos casos). Entonces el banco central eleva la tasa de interés real en la misma cuantía del incremento de  $\bar{r}_t$ , por lo que la economía se mueve a lo largo de la curva IS' y RT' desde  $B$  a  $Z$ . Al alcanzar este último punto se restaura el equilibrio, por lo que la reacción del banco central induce a la economía a retornar a la situación  $A=Z$ .

El mecanismo de transmisión de la política monetaria es subyacente al dispositivo  $CP-FA$  de Walsh. La utilidad del aparato gráfico es adecuada siempre que sea asistido de gráficas suplementarias. A este respecto, Carlin-Soskice desacreditan el dispositivo de Walsh y proponen un aparato muy parecido a la Gráfica 6, donde en lugar de  $x_t$  aparece el nivel de producto  $y_t$ . Sin embargo, tal como se vislumbra su propuesta es innecesaria, además corresponde a una estructura de rezagos diferente en la tasa de interés real.

## Gráfica 6

## Un Choque Permanente Positivo de Demanda Agregada



## 5. Conclusión

Desde una perspectiva pedagógica, Walsh [2000] simplifica las ecuaciones estocásticas de Clarida, *et al.* [1999]. Estos últimos autores dan una perspectiva formal de las acciones del banco central para el caso de la hipótesis de expectativas racionales. Sin embargo, la posibilidad de manipulación por parte del banco central de las creencias del sector privado bajo optimización estocástica es complicada. En este trabajo hemos examinado el caso de imposibilidad de manipulación de las creencias del sector privado (no existen contratos vinculados). En tal situación, la minimización de la función de pérdida social es una secuencia de optimización estática, donde la restricción principal es la curva de Phillips. A pesar de que se tiene un caso menos complicado se trata de la formulación de expectativas racionales. La enseñanza de tal hipótesis a iniciados en la ciencia económica es inviable, por lo que es necesario simplificar las ecuaciones de Clarida, *et al.* En este sentido, la propuesta de Walsh es adecuada, en tanto las ecuaciones estocásticas de Clarida *et al.*, de forma conveniente se simplifican a partir de la hipótesis de expectativas estáticas.

Sin embargo, la dificultad con el modelo de Walsh es la falacia al explicar cómo reacciona el banco central ante choques de la demanda agregada, lo cual es criticable desde cualquier punto de vista. En tal sentido, si bien la explicación incorrecta de Walsh es inexcusable, desde nuestro punto de vista, su aportación en términos del dispositivo gráfico es rescatable pese a la crítica de Carlin-Soskice. Por tal motivo, una rectificación al dispositivo *CP-FA* coadyuva a la explicación del mecanismo de transmisión de política monetaria en relación a un choque de la demanda agregada. En términos pedagógicos, si el dispositivo *CP-FA* es asistido por gráficas suplementarias, entonces el mismo es adecuado para el análisis de la conducción de la política monetaria.

Es necesario seguir desarrollando formas pedagógicas simples para enseñar la macroeconomía moderna. Nos encontramos en transición a dicho objetivo, lo que nos permite estar más de cerca de la frontera de la investigación macroeconómica, tal como lo ilustra el presente artículo.

## Referencias

- Carlin W. y Soskice D., 2005, “The 3-Equation New Keynesian Model —A Graphical Exposition”, *Contributions to Macroeconomics*, Volume 5, Issue 1, Article 13, pp. 1-38.
- Chu, V. y Nekane, M., 2001, “Credit Channel without the LM Curve”, *Working Paper Series 20*, Banco Central Do Brasil, pp. 1-21
- Clarida, R., Gali, J. y Gertler, M., 1999, “The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, No. 4, pp. 1661-1707
- Goodfriend M. y King R., 1997, “The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy”, en Ben Bernanke y Julio Rotemberg, eds., *NBER Macroeconomics Annual 1997*, Cambridge, Mass. MIT Press, pp. 231-282.
- King R., 2000,], “The New IS-LM Model: Language, Logic, and Limits”, Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, Vol. 86, Issue 3, pp. 45-103.
- McCallum B., 1999, “Recent Developments in the Analysis of Monetary Policy Rules”, *Review, Federal Reserve Bank of St. Louis*, November-December, pp. 3-11.
- Romer D., 2000, “Keynesian Macroeconomics without the LM Curve”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, Num. 2, pp. 149–169
- Ross, G., 2002, “A Simulation Approach to the Taylor-Romer of Macroeconomic Stabilisation Policy”, *Computers in Higher Education Economics Review*, Griffith University, Vol. 15, Issue 1.
- Setterfield, M., 2006, “Macroeconomics without the LM Curve: An Alternative View”, *Working Paper*, Department of Economics, Trinity College, pp. 1-34
- Taylor, J.B., 2000, “Teaching Modern Macroeconomics at the Principles Level”, *The American Economic Review, Papers and Proceedings*, Volume 90, Num 1, pp. 90-94.

- Turner, P., 2006, "Teaching Undergraduate Macroeconomics with the Taylor-Romer Model", *International Review of Economics Education*, Vol. 5, Issue 1, pp. 73-82
- Walsh, C.E., 2002, "Teaching Inflation Targeting: An Analysis for Intermediate Macro", *Journal of Economic Education*, pp. 333-346
- Weise, A., 2007, "Simple Wicksellian Macroeconomic Model", *The B.E. Journal of Macroeconomics*, Vol. 7, Issue 1 (Topics), Article 11.