https://doi.org/10.29201/pe-ipn.v18i38.106 - ISSN 1870-2171

PANORAMA ECONÓMICO, vol. XVIII, núm. 38, enero-junio, 2023, pp. 1-27

Una ilustración de la política monetaria óptima en el modelo neokeynesiano simple de expectativas racionales

Eddy Lizarazu Alanez*   Samuel Joseph Lizarazu Cerón**

(*Recibido: diciembre*, 2021/*aceptado: abril,* 2022)

Resumen

El objetivo de este artículo es comprobar que una política monetaria de compromiso es superior a una política monetaria discrecional. En el modelo neokeynesiano simple de expectativas racionales esta supremacía se revela de dos maneras. En primer lugar, la solución analítica de expectativas racionales de la política de compromiso entraña ciertas ventajas sobre la política discrecional. En segundo lugar, las simulaciones numéricas muestran que una política discrecional tiene mejores resultados que una política discrecional, si bien hay algunas sutilezas.

Palabras clave: descomposición de Schur, expectativas racionales, función impulso-respuesta, modelo neokeynesiano, política monetaria óptima.
Clasificación JEL: C02, C15, E52, E58.

* Profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Economía, Iztapalapa, <elizarazu@izt.uam.mx>.
** Profesor-investigador en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, <samuel.lizarazu@uaq.edu.mx>.

An illustration of monetary policy in the simple new keynesian model of rational expectations

Abstract

The objective of this article is to verify that a commitment monetary policy is superior to a discretionary monetary policy. In the simple New Keynesian model of rational expectations this supremacy is revealed in two ways. First, the analytical rational expectations solution of commitment policy has certain advantages over discretionary policy. Second, numerical simulations show that a discretionary policy outperforms a discretionary policy, although there are some subtleties.

Keywords: impulse-response function, optimal monetary policy, new Keynesian model, rational expectations, Schur decomposition.
Clasificación JEL: C02, C15, E52, E58.

1. Introducción

El propósito del presente artículo es obtener una solución analítica y numérica de las políticas monetarias óptimas de compromiso y discrecional para un modelo dinámico macroeconómico básico. En especial, en el modelo neokeynesiano simple de expectativas racionales microfundado a pequeña escala es posible destacar algunas ventajas de las estrategias monetarias: *i*) una solución cerrada caracteriza a la política monetaria óptima, y *ii*) una simulación numérica de las funciones impulso-respuesta ilustra su desempeño. La solución analítica y numérica del modelo neokeynesiano simple de expectativas racionales permite aseverar que la estrategia de compromiso es mejor que la decisión discrecional, si bien es necesario aceptar algunas sutilezas.

Hallar una solución cerrada de expectativas racionales no es un asunto trivial; es necesario usar iteraciones de expectativas y/o aplicar el método de coeficientes indeterminados. Por otra parte, aún si no es plausible conseguir una solución cerrada, –siguiendo a Söderling (1999)– es posible todavía calcular una solución numérica. De este modo, nuestra preocupación es proporcionar (paso-a-paso) una deducción analítica, además de explicar la metodología de una solución numérica de las políticas de compromiso y discrecional. Los cálculos descansan en el método de descomposición de Schur de las matrices asociadas al sistema lineal de ecuaciones en diferencias estocástico. Dado ciertos valores de los parámetros del modelo neokeynesiano, la simulación se materializa en las funciones impulso-respuesta. Este procedimiento, por supuesto, es ajeno a la estimación y/o calibración de los parámetros. La aplicación de los métodos mencionados es suplementaria a la simulación numérica y no es parte de la reflexión de este escrito.

El artículo está organizado en seis secciones. En la segunda sección se muestran los pasos para obtener una solución analítica para la política monetaria discrecional. En la tercera sección se encuentra una solución cerrada para la política monetaria de compromiso. En la cuarta sección se explica el método numérico de descomposiciones generalizadas de Schur. En la quinta, se realizan simulaciones numéricas de las funciones impulso-respuesta de las variables no-predeterminadas respecto a un choque de costos. Finalmente, se vierten algunos comentarios de conclusión.

2. El modelo neokeynesiano básico

Las principales relaciones agregadas del modelo neokeynesiano simple son: *i*) la ecuación IS intertemporal, *ii*) la nueva curva de Phillips y *iii*) la regla de política monetaria óptima. Las rigideces temporales en los precios nominales proporcionan la fricción necesaria que permite efectos no-neutrales de la política monetaria. El comportamiento discrecional o de compromiso acordes al curso futuro de eventos es crucial para la eficacia de la política monetaria.

Siguiendo a Clarida *et al*. (1999), Gali (2008) y Walsh (2010), la ecuación IS intertemporal es una versión linealizada de la ecuación de Euler, una condición de optimalidad del hogar.[1,2]

$$x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t \pi_{t+1} - \bar{r}), \qquad \sigma > 0 \tag{1}$$

[1] En este modelo predominga el blindaje de la economía ante cualquier choque de demanda agregada, por ese motivo no hay necesidad de incluirlo en la ecuación IS intertemporal. Como explica Taylor (1993), los efectos de un choque de demanda agregada trascienden especialmente si la información es imperfecta.

[2] La exposición se facilita al considerar a la brecha de producto, es decir $x_t \equiv y_t$-$\bar{y}$, donde y_t es la producción corriente y $\bar{y}$ es el producto natural.

donde, x_t es la brecha de producto, i_t es la tasa de interés nominal, $E_t\,\pi_{t+1}$ es la inflación esperada y $\bar{r}$ es la tasa de interés natural o neutral.[3] La ecuación IS intertemporal se concibe como una función de demanda de bienes, de modo que éste depende positivamente de las expectativas futuras de demanda y negativamente de la tasa de interés real (esperada).

Siguiendo a Calvo (1983) y Rotemberg (1982), la nueva curva de Phillips resulta de la decisión de fijación de precios de la empresa representativa. Esta decisión depende de la fracción de empresas que en el actual periodo tienen el permiso de cambiar su precio, así como del nivel de precios de aquellos precios de los bienes que pueden cambiar y los que no cambian. Además, una discrepancia creciente entre la producción real y el producto natural ejerce presión sobre los costos marginales de modo que se genera un aumento de la tasa de inflación. En tal caso, la inflación está determinada por las expectativas futuras de inflación y la brecha del producto actual, además de los choques de costos.[4]

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t + u_t, \qquad \beta \in (0,1), \kappa > 0 \tag{2}$$

Esta ecuación es el lado de la oferta de bienes, por lo tanto, u_t se entiende que representa a un choque de oferta o un disturbio de aumento de costos. En particular, se asume generalmente que u_t es un proceso estocástico estacionario de choques de costos de precios.

$$u_t = \rho u_{t-1} + \hat{u}_t, \qquad \rho \in (0,1) \tag{3}$$

El sistema económico se completa con una regla de política monetaria que puede asumir dos formas: una 'regla por instrumentos', o bien una 'regla por objetivos'. Ejemplo de la primera forma es la regla de Taylor, en este caso, el banco central reacciona intuitivamente a determinadas perturbaciones. En la segunda forma, el banco central minimiza una función de pérdida de utilidad y acepta las restricciones que representan el estado de la economía. Las variables objetivo más utilizadas son la inflación y el producto

[3] El parámetro σ se relaciona con la elasticidad de sustitución intertemporal del bien demandado.

[4] El parámetro β es un factor de descuento de la inflación futura que gobierna a la conducta de las familias, mientras que el parámetro κ está determinado por la fracción de empresas que pueden cambiar su precio cuando aleatoriamente les toca.

real. En cualquier caso, esta tercera ecuación procura la estabilidad del sistema económico.[5]

Los agentes privados y el banco central desarrollan expectativas sobre las posibles realizaciones futuras de las variables, además de que se preocupan por sus decisiones futuras. El banco central podría comprometerse de una vez por todas con una determinada función de reacción, o podría optimizar de manera cotidiana en cada periodo configurando su instrumento. La primera estrategia se conoce como una política de compromiso. La segunda se llama política discrecional. En ambos casos, se afirma que la política monetaria es óptima.

2.1 La política monetaria óptima discrecional

El objetivo de la autoridad monetaria es minimizar una función de pérdida cuadrática:[6]

$$L_0 = -\frac{1}{2} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\alpha x_{t+i}^2 + \pi_{t+i}^2], \qquad \alpha > 0 \tag{4}$$

donde, α representa el peso relativo que el banco central le asigna a desviaciones de la brecha del producto x_{t+i}^2 en relación con la desviación de la inflación π_{t+i}^2 y β es el factor de descuento de las familias ya que el banco central se interesa por el bienestar social.

Si los agentes privados no esperan que los efectos duren más de un periodo y el banco central optimiza periodo a periodo, entonces su política monetaria es discrecional. La minimización de la función de pérdida social está sujeto a la nueva curva de Phillips.[7]

---

[5] La regla de Taylor es una ecuación empírica y no es de interés en este artículo, el resto de la exposición se enfoca a una 'regla por instrumentos' correspondiente a una política monetaria óptima de compromiso o discrecional.

[6] De forma tácita, la meta de inflación $\bar{\pi}$ es cero y el objetivo producción es su nivel natural $\bar{y}$ correspondiente a una economía de precios flexibles. Esta especificación significa la eliminación del 'sesgo inflacionario' que resulta de la pretensión de operar por encima de un nivel natural, $\tilde{y} > \bar{y}$.

[7] La ecuación IS intertemporal como restricción de optimización es innecesaria dado que la función objetivo tiene las variables de elección que la nueva curva de Phillips.

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}[\alpha x_t^2 + \pi_t^2] - \lambda_t[\pi_t - \beta E_t \pi_{t+1} - \kappa x_t - u_t], \quad t \geq 0 \tag{5}$$

donde λ_t es el multiplicador de Lagrange. La condición de primer orden tiene que ver con las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_t} = 0 \Leftrightarrow \alpha x_t + \lambda_t \kappa = 0, \quad t \geq 0 \tag{6}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi_t} = 0 \Leftrightarrow \pi_t - \lambda_t = 0, \quad t \geq 0 \tag{7}$$

dados los parámetros α y κ, estas ecuaciones implican que el banco central está dispuesto a una recesión económica (una brecha de producción negativa) mientras más alta sea la tasa de inflación y viceversa.

$$x_t = -\frac{\kappa}{\alpha}\pi_t \tag{8}$$

Al sustituir (8) en la 'nueva curva de Phillips' −ecuación (2)− se obtiene la siguiente expresión:

$$\pi_t = \frac{\alpha\beta}{\alpha + \kappa^2} E_t \pi_{t+1} + \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2} u_t \tag{9}$$

Si bien es posible aplicar el 'criterio mínimo de variables de estado' de McCallum (1983) también sirve el método de iteraciones dado que $\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2} \in (0,1)$ y $\beta \in (0,1)$. La iteración de expectativas hacia adelante implica una solución para la tasa de inflación.

$$\begin{aligned}
\pi_t &= \frac{\alpha\beta}{\alpha + \kappa^2} E_t \pi_{t+1} + \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2} u_t \\
&= \left(\frac{\alpha\beta}{\alpha + \kappa^2}\right)^2 E_t \pi_{t+2} + \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}[1 + \beta\rho] u_t \\
&= \left(\frac{\alpha\beta}{\alpha + \kappa^2}\right)^3 E_t \pi_{t+3} + \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\left[1 + \left(\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\right)\beta\rho + \left(\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\right)^2 \beta^2\rho^2\right] u_t \\
&= \lim_{n\to\infty}\left(\frac{\alpha\beta}{\alpha + \kappa^2}\right)^n E_t \pi_{t+n} + \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2} \lim_{n\to\infty}\left[1 + \left(\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\right)\beta\rho + \left(\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\right)^2 \beta^2\rho^2 + \cdots + \left(\frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\right)^{n-1} \beta^{n-1}\rho^{n-1}\right] u_t \\
&= \frac{\alpha}{\alpha + \kappa^2}\left[\frac{\alpha + \kappa^2}{\kappa^2 + \alpha(1 - \beta\rho)}\right] u_t \\
&= \frac{\alpha}{\kappa^2 + \alpha(1 - \beta\rho)} u_t
\end{aligned} \tag{10}$$

Al sustituir esta expresión en (8) se obtiene la solución para la brecha de producto.

$$x_t = -\frac{\kappa}{\kappa^2 + \alpha(1 - \beta\rho)} u_t \tag{11}$$

Además, en las ecuaciones (8) y (9) adelantando una unidad del índice de tiempo y calculando sus esperanzas matemáticas, se deduce

$$E_t X_{t+1} = -\frac{k}{a} E_t \pi_{t+1} \tag{12}$$

$$E_t \pi_{t+1} = \frac{\alpha\rho}{\kappa^2 + \alpha(1-\beta\rho)} u_t = \rho\pi_t \tag{13}$$

Ahora es conveniente enfocarse en la ecuación IS intertemporal ecuación (1), que es equivalente a:

$$i_t = \bar{r} + E_t\pi_{t+1} - \sigma(x_t - E_t x_{t+1}) \tag{14}$$

con la ayuda de (11) y (12), es posible establecer que $x_t - E_t x_{t+1} = \frac{\kappa}{\alpha}(E_t\pi_{t+1} - \pi_t)$. Por otro lado, las ecuaciones (10) y (12) implican $E_t\pi_{t+1} - \pi_t = -(1-\rho)\pi_t$, por lo que la regla óptima para la tasa de interés es

$$i_t = \bar{r} + \left[\rho + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}(1-\rho)\right]\pi_t \tag{15}$$

Esta ecuación indica que el banco central ajusta la tasa de interés nominal uno-a-uno con la tasa de interés natural, pero más que uno-a-uno con la tasa inflación. Un problema potencial emerge si el término $\rho + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}(1-\rho)$ no es superior a la unidad. Como explica Woodford (2003), la existencia de un equilibrio de expectativas racionales, exige la desigualdad $\sigma\kappa > \alpha$. La pendiente de la curva de Phillips κ es típicamente pequeña, de modo que es poco probable que esto se satisfaga si α es grande. Lo anterior significa que el banco central deba otorgar relativamente menos importancia a las fluctuaciones de la producción que a las fluctuaciones de la tasa de inflación.[8]

Alternativamente, la regla monetaria óptima se podría expresar en términos de las expectativas de inflación.

$$i_t = \bar{r} + \left[1 + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\left(\frac{1-\rho}{\rho}\right)\right] E\pi_{t+1} \tag{16}$$

Es evidente que $1 + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\left(\frac{1-\rho}{\rho}\right) > 1$ para cualquier valor admisible de los parámetros. Esta es una condición necesaria, pero no suficiente para la existencia

[8] De acuerdo con esta ecuación, el banco central reacciona a las expectativas de inflación. Sin embargo, ello no significa que la autoridad monetaria sea insensible a los choques de oferta agregada, ya que de hecho la tasa de inflación refleja los choques de costos. En consecuencia es posible obtener un ecuación equivalente para describir la regla óptima de la tasa de interés, en términos de los disturbios inflacionarios, dada por $r_t = \frac{\alpha\rho + \sigma\kappa(1-\rho)}{\kappa^2 + \alpha(1-\beta\rho)} u_t$.

de un equilibrio de expectativas racionales. Con todo, la solución (15) o (16) son equivalentes; lo único en favor de la regla de expectativas de inflación es que nos permite anticipar los requerimientos para la existencia de un equilibrio, mientras que esto último no es evidente en la especificación de la tasa de inflación corriente.

2.2. La política monetaria óptima bajo compromiso

Si la autoridad monetaria es perfectamente creíble y optimiza de una vez para todos los períodos de tiempo y además se compromete a una regla contingente destinada a durar siempre, entonces su política monetaria es óptima bajo 'compromiso'. Con todo, siguiendo a Clarida, *et al*. (1999), es posible identificar dos casos, una solución restringida y una solución no-restringida.

Una solución restringida

El banco central desde luego considera el entero horizontal temporal de la función objetivo, pero en el supuesto de que el comportamiento de cualquier periodo de tiempo futuro es un múltiplo del periodo inicial *t*, entonces Clarida *et al.* (1999) muestra que es posible expresar la función de pérdida social en proporción a su valor en el tiempo *t*.

$$L_t^c = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\alpha x_{t+i}^2 + \pi_{t+i}^2] = [\alpha (x_t^c)^2 + (\pi_t^c)^2]\, E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\frac{u_{t+i}}{u_t}\right)^2 \qquad (17)$$

donde, x_t^c y π_t^c denotan la brecha de producción y la tasa de inflación asociadas a la política monetaria de compromiso restringida. Una simplificación en la notación de esta ecuación es:

$$L_t^c = [\alpha (x_t^c)^2 + (\pi_t^c)^2] F_t \qquad (18)$$

donde, $F_t \equiv E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\frac{u_{t+i}}{u_t}\right)^2$.

Además, si la variable x_t^c, en última instancia, reacciona al choque de oferta u_t, entonces se debe cumplir:

$$x_t^c = -\omega\, u_t, \quad \omega > 0 \tag{19}$$

donde, ω es un coeficiente a determinar en términos de la política monetaria de compromiso restringido.[9] En consecuencia, dado la ecuación (18), la nueva curva de Phillips es

$$\begin{aligned} \pi_t^c &= \beta E_t \pi_{t+1}^c + k x_t^c + u_t \\ &= E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left[k x_{t+i}^c + u_{t+i} \right] \\ &= \left[1 - kw \right] \sum_{i-0}^{\infty} \beta^i u_{t+i} \\ &= \frac{1-kw}{1-\beta_p} u_t \end{aligned} \tag{20}$$

El banco central elige ω con una mayor exigencia de compensación entre inflación y producción. Esto último es ostensible por el coeficiente de x_t^c en la ecuación que resulta de sustituir (18) en la ecuación (20).

$$\pi_t^c = \frac{\kappa}{1-\beta\rho} x_t^c + \frac{1}{1-\beta\rho} u_t \tag{21}$$

En consecuencia, el problema de optimización a resolver es

$$\begin{aligned} &\min_{\{x_t^c, \pi_t^c\}} && \frac{1}{2}\left[\alpha (x_t^c)^2 + (\pi_t^c)^2\right] F_t \\ &\text{s.a} && \pi_t^c = \frac{\kappa}{1-\beta\rho} x_t^c + \frac{\kappa}{1-\beta\rho} u_t \end{aligned} \tag{22}$$

La función Lagrangiana es

$$\min_{\{x_t^c, \pi_t^c, \lambda_t\}} \mathcal{L} = \frac{1}{2}\left[\alpha (x_t^c)^2 + (\pi_t^c)^2\right] F_t - \lambda_t \left[\pi_t^c - \frac{\kappa}{1-\beta\rho} x_t^c - \frac{1}{1-\beta\rho} u_t\right] \tag{23}$$

La condición de primer orden asociada a las dos primeras variables implica

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_t^c} = 0 \Leftrightarrow a x_t^c F_t = \frac{\lambda_t \kappa}{1-\beta\rho}, \qquad t \geq 0 \tag{24}$$

[9] Lo anterior también implica que en equilibrio la tasa de inflación es proporcional a los choques de costos.

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi_t} = 0 \Leftrightarrow \pi_t^c F_t = -\lambda_t, \qquad t \geq 0 \tag{25}$$

Al dividir entre sí estas ecuaciones se tiene:

$$x_t^c = -\frac{\kappa}{\alpha(1-\beta\rho)}\pi_t^c \tag{26}$$

es ecuación revela que el banco central exige una mayor compensación entre inflación y producción.

Al manipular y considerar las ecuaciones (18), (21) y (26) se obtiene

$$\pi_t^c = \frac{\alpha(1-\beta\rho)}{\alpha(1-\beta\rho)^2+\kappa^2}u_t \tag{27}$$

$$x_t^c = -\frac{\kappa}{\alpha(1-\beta\rho)^2+\kappa^2}u \tag{28}$$

de este modo, también están implicados las ecuaciones

$$E_t x_{t+1}^c = -\frac{\rho\kappa}{\alpha(1-\beta\rho)^2+\kappa^2}u_t \tag{29}$$

$$E_t \pi_{t+1}^c = \frac{\alpha\rho(1-\beta\rho)}{\alpha(1-\beta\rho)^2+\kappa^2}u_t \tag{30}$$

Como la nueva ecuación IS es $i_t^c = \bar{r} - \sigma(x_t^c - E_t x_{t+1}^c) + E_t \pi_{t+1}^c$, y considerando las ecuaciones (27), (28), (29) y (30), se obtiene

$$i_t^c = \bar{r} + \left[\frac{\sigma(1-\rho)\kappa + \alpha\rho(1-\beta\rho)}{\alpha(1-\beta\rho)^2+\kappa^2}\right]u_t \tag{31}$$

Esta última ecuación es equivalente a otra expresión que destaca el término de expectativas de inflación.

$$i_t^c = \bar{r} + \left[1 + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\left(\frac{1-\rho}{\rho}\right)\left(\frac{1}{1-\beta\rho}\right)\right]E_t \pi_{t+1} \tag{32}$$

La comparación entre las ecuaciones (16) y (32) muestra que la solución de compromiso restringido implica una respuesta de la tasa de interés más agresiva en términos de las expectativas de inflación.[10]

[10] Por los coeficientes asociados a la expectativa de inflación es evidente que se cumple: $1 + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\left(\frac{1-\rho}{\rho}\right) < 1 + \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\left(\frac{1-\rho}{\rho}\right)\left(\frac{1}{1-\beta\rho}\right)$.

3. Una solución no-restringida

En general, el banco central minimiza la función de pérdida social considerando el horizonte temporal con independencia de una solución restringida.

$$\mathcal{L} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{1}{2}[\alpha x_t^2 + \pi_t^2] - \lambda_t[\pi_t - \beta\pi_{t+1} - \kappa x_t - u_t] \right\} \tag{33}$$

Como el banco central no puede controlar $E_{-1}\pi_0$, la condición de primer orden para la tasa inflación en el periodo 0 es

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial\pi_0} = 0 \Leftrightarrow \pi_0 - \lambda_0 = 0, \qquad t = 0 \tag{34}$$

En los periodos después del periodo 0, la condición de primer orden es

$$\begin{aligned} \frac{\partial\mathcal{L}}{\partial\pi_t} &= 0 \Leftrightarrow \beta^t(\pi_t - \lambda_t) + \beta^{t-1}\beta\lambda_{t-1} = 0 \\ &\Leftrightarrow \pi_t = \lambda_t - \lambda_{t-1}, \quad t = 1, 2, \ldots \end{aligned} \tag{35}$$

La condición de primer orden para la brecha de producción es idéntica a la obtenida en el caso discrecional.

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial x_t} = 0 \Leftrightarrow \alpha\beta^t(\alpha x_t + \lambda_t\kappa) = 0 \Leftrightarrow \lambda_t = -\frac{\alpha}{\kappa}x_t, \qquad t = 0,1,2,\ldots \tag{36}$$

Las ecuaciones (34), (35) y (36) implican las siguientes dos ecuaciones:

$$x_0 = -\frac{\kappa}{\alpha}\pi_0, \qquad t = 0 \tag{37}$$

$$x_t - x_{t-1} = -\frac{\kappa}{\alpha}\pi_t, \;\; t = 1,2,\ldots \tag{38}$$

La primera ecuación aplica al periodo 0, mientras que la segunda ecuación aplica a todos los demás periodos $t \geq 1$. La expresión (36) es conocida como la ecuación de 'apoyarse contra el viento' dado que implica establecer una tasa de interés más alta de lo que se justifica al alcanzar las metas de inflación y producción. La ecuación (38) es conocida como la 'respuesta inercial' de la política óptima de compromiso y consiste en responder a la variación de la brecha del producto y no solo a su nivel. Es decir, el banco central hace dependiente su política monetaria de la historia del pasado desde que se compromete a mantener una brecha del producto negativa mucho más allá del periodo corriente. En consecuencia, existe una mayor compensación entre la brecha del producto y la inflación en comparación con el caso discrecional.

Ahora bien, como señala Sauer (2007), esta solución adolece de un problema de consistencia temporal de dos maneras: (*i*) dadas las expectativas de inflación en cualquier periodo futuro la autoridad monetaria podría dejar (38) y usar la regla (7) y así explotar las ganancias inflacionarias, y (*ii*) la autoridad monetaria está consciente que aplicar en el futuro, el procedimiento de optimización (7) implica una desviación del plan óptimo dictado por (38). Woodford (1999) reconoce los beneficios de la inercia de la política monetaria y propone eliminar esta segunda forma de inconsistencia temporal al formular una política óptima 'atemporal'. La propuesta es que el banco central desde el principio debe comprometerse a no explotar las expectativas inflacionarias al y aplicar la estrategia (38) en todos los periodos, incluyendo el periodo 0.

En el caso de una política monetaria con compromiso 'atemporal' es posible mostrar que $x_t - E_t x_{t+1} = \frac{\kappa}{\alpha} E_t \pi_{t+1}$ y como la ecuación IS intertemporal es $i_t = \bar{r} + E_t \pi_{t+1} - \sigma(x_t - E_t x_{t+1})$, entonces la regla monetaria óptima es.[11]

$$i_t = \bar{r} + \left(1 - \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\right) E_t \pi_{t+1} \tag{39}$$

Como el coeficiente asociado con la inflación esperada de esta última ecuación es menor a la unidad, significa que un aumento en la inflación esperada conduce a una disminución en la tasa de interés real.[12]

Por otro lado, es posible considerar las implicaciones de la restricción en el periodo 0 y los siguientes periodos para obtener una secuencia temporal:

$$\begin{gathered} x_1 = x_0 - \frac{\kappa}{\alpha}\pi_1 = -\frac{\kappa}{\alpha}(\pi_0 + \pi_1) \\ x_2 = x_1 - \frac{\kappa}{\alpha}\pi_2 = -\frac{\kappa}{\alpha}(\pi_0 + \pi_1 + \pi_2) \\ \vdots \\ x_t = -\frac{\kappa}{\alpha}\sum_{j=0}^{t} \pi_{t-j} \end{gathered} \tag{40}$$

Ahora bien, como $\pi_{t-j} = p_{t-j} - p_{t-j-1}$, se puede mostrar que $\sum_{j=0}^{t} \pi_{t-j} = P_t - p_{-1}$. Si se asume que p_{-1} =0, entonces la condición de optimización

[11] Hay que observar que la condición $\frac{\sigma\kappa}{\alpha} < 1$ es exactamente lo contrario de lo que se necesita en el caso de una política monetaria discrecional.

[12] Si bien en este punto todavía no se considera la nueva curva de Phillips, una regla de tasa de interés aislada con un coeficiente asociado a las expectativas de inflación inferior a la unidad es subóptima porque conduce a fluctuaciones inestables en la inflación y el producto.

se reduce al requerimiento de compensación entre la producción y el nivel de precios.

$$x_t = -\frac{\kappa}{\alpha} p_t \tag{41}$$

De esta manera, el banco central está dispuesto a intercambiar entre la brecha de producción y el nivel de precios. Si el nivel de precios está por encima de su objetivo, entonces la brecha de producción es negativa. Por lo tanto, bajo una regla de compromiso, existe una relación inversa entre la brecha de producción y el nivel de precios.

Al combinar la ecuación (41) con la nueva curva de Phillips se tiene una expresión para la tasa de inflación esperada.

$$E_t \pi_{t+1} = \frac{1}{\beta}\pi_t + \frac{\kappa^2}{\alpha\beta} p_t - \frac{1}{\beta} u_t \tag{42}$$

Ahora bien, con la manipulación algebraica de las ecuaciones (39) y (42) finalmente se alcanza

$$i_t = \bar{r} + \left(1 - \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\right)\frac{1}{\beta}\pi_t + \left(1 - \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\right)\frac{\kappa^2}{\alpha\beta} p_t - \left(1 - \frac{\sigma\kappa}{\alpha}\right)\frac{1}{\beta} u_t \tag{43}$$

siempre que, $\sigma\kappa<\alpha$, y siguiendo a Woodford (1999), el banco central fija la tasa de interés nominal uno-a-uno con la tasa natural de interés, y además mueve la tasa de interés nominal en la misma dirección que los movimientos de la tasa de inflación actual, el nivel de precios actual y los choques de demanda. Por otro lado, el banco central cambiará la tasa de interés nominal en sentido contrario a los choques de oferta.

La ecuación (43) incluye a más de una variable endógena no-predeterminada, de modo que no es una forma reducida. Una solución cerrada de (1), (2), (3) y (37) es provisto por McCallum & Nelson (2004) o Sauter (2007), quienes usan el 'criterio del mínimo de variables de estado' de McCallum (1983) con miras a resolver un sistema de ecuaciones no-lineales de parámetros suscitado por el método de coeficientes indeterminados.

$$\pi_t = \frac{\alpha(1-\delta)}{\kappa} x_{t-1} + \frac{1}{\gamma - \beta(\delta+\rho)} u_t \tag{44}$$

$$x_t = \delta x_{t-1} + \frac{\kappa}{\alpha[\gamma - \beta(\delta+\rho)]} u_t \tag{45}$$

donde, $\gamma = 1 + \beta + \frac{\kappa^2}{\alpha}$, $\delta = \frac{1}{2\beta}\left(\gamma - \sqrt{\gamma^2 - 4\beta}\right)$.

Estas ecuaciones a su vez se toman en cuenta en (38) para finalmente obtener una solución para la tasa de interés nominal.

$$i_t = \bar{r} + \frac{\alpha\delta(1-\delta)}{\kappa}x_{t-1} + \frac{\rho-(1-\delta)}{\gamma-\beta(\delta+\rho)}u_t \tag{46}$$

Desde luego, esta última ecuación exige una condición inicial para la brecha de producción. Con todo, para ciertos parámetros del modelo neokeyenesiano, la tasa de interés depende positivamente de la brecha de producto pasada y de los choques de costos.

4. Solución numérica al sistema lineal de expectativas racionales

El modelo neokeynesiano es un sistema lineal de expectativas racionales independientemente de si la política monetaria óptima es discrecional o de compromiso. Una representación compacta del sistema es

$$A_1\begin{pmatrix} x_{t+1}^1 \\ E_t x_{t+1}^2 \end{pmatrix} = A_2\begin{pmatrix} x_t^1 \\ x_t^2 \end{pmatrix} + \zeta_{t+1} \tag{47}$$

donde, x_t^1 es vector de 'variables de estado' o 'variables predeterminadas', mientras que x_t^2 denota al vector de 'variables de control' o 'variables no-predeterminadas'.[13]

Si la matriz A_1 en la ecuación (47) es singular, entonces se usa el método de descomposición de Schur generalizada. Siguiendo a Klein (2000), dado dos matrices A_1 y A_2 reales de dimensión n×n, existen matrices unitarias ortogonales Q y Z, tal que $Q^T A_1 Z$ y $Q^T A_2 Z$ son matrices triangulares superiores.

$$Q^T A_1 Z = S \tag{48}$$

$$Q^T A_2 Z = T \tag{49}$$

donde, el par de matrices (S,T) tienen la forma de Schur generalizada.[14]

---

[13] En Blanchard-Khan (1980) se define una variable predeterminada mediante la ecuación $x_{t+1}^1 = E_t x_{t+1}^1$ mientras que una variable no-predeterminada satisface la ecuación, $x_{t+1}^2 = E_t x_{t+1}^2 + \eta_{t+1}$, donde η_{t+1} es un error de expectativas.

[14] La descomposición de Schur no es la única manera de manipular las matrices del sistema de ecuaciones, existen otros métodos de descomposición, por ejemplo, en Blanchard-Khan (1980) se usa el método de descomposión de Jordan.

Con la información disponible en el momento t, se calcula la esperanza matemática de (46) para obtener

$$A_1 E_t \begin{pmatrix} x_{t+1}^1 \\ x_{t+1}^2 \end{pmatrix} = A_2 \begin{pmatrix} x_t^1 \\ x_t^2 \end{pmatrix} \quad (50)$$

donde, x_t^1 y x_t^2 son vectores de dimensión n_1 y n_2, respectivamente. Ahora se define las variables auxiliares:

$$\begin{pmatrix} s_t \\ u_t \end{pmatrix} \equiv Z^T \begin{pmatrix} x_t^1 \\ x_t^2 \end{pmatrix} \quad (51)$$

donde, s_t y u_t son vectores de dimensión idénticas a los vectores x_t^1 y x_t^2, respectivamente.

La pre-multiplicación de la ecuación (50) por Q^T a propósito de que $A_1 = QSZ^T$ y $A_2 = QTZ^T$, suscita una transformación del sistema de ecuaciones más que $Q^T Q = I$.

$$\begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} \\ 0 & S_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_t s_{t+1} \\ E_t u_{t+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_{11} & T_{12} \\ 0 & T_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_t \\ u_t \end{pmatrix} \quad (52)$$

Ahora bien, los valores propios generalizados de este sistema están en el cociente $\frac{t_{ii}}{s_{ii}}$, y que pueden ser ordenados de menor a mayor. Es imperioso que primero estén los de módulo inferior a la unidad, $\left|\frac{t_{ii}}{s_{ii}}\right| < 1$, y después los que tienen un módulo mayor a la unidad $\left|\frac{t_{ii}}{s_{ii}}\right| > 1$.

La solución no-explosiva de expectativas racionales implica que la matriz S_{11} sea invertible. La matriz S_{22} no necesariamente es invertible, sobre todo si la matriz A_1 es singular. Por otro lado, el bloque inferior de la ecuación (52) implica

$$S_{22} E_t u_{t+1} = T_{22} u_t \quad (53)$$

Como el par (S_{22}, T_{22}) contiene valores propios de una solución no-explosiva es necesario la condición

$$u_t = 0, \forall t \quad (54)$$

Al sustituir (54) en el bloque superior de (52) se tiene $S_{11} E_t s_{t+1} = T_{11} s_t$, es decir:

$$E_t s_{t+1} = S_{11}^{-1} T_{11} s_t \quad (55)$$

donde, s_0 es una condición inicial exógena.

Al multiplicar la ecuación (51) por Z y utilizar el resultado $ZZ^H=I$, se obtiene

$$\begin{pmatrix} x_t^1 \\ x_t^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_t \\ u_t \end{pmatrix} \tag{56}$$

dado que $u_t = 0, \forall t$, entonces esta ecuación se reduce a:

$$x_t^1 = Z_{11} s_t \tag{57}$$
$$x_t^2 = Z_{21} s_t \tag{58}$$

Siempre que la matriz Z_{11} sea invertible, de la ecuación (57) se obtiene

$$s_t = Z_{11}^{-1} x_t^1 \tag{59}$$

La condición inicial asociada es $s_0 = Z_{11}^{-1} x_0^1$, esto último ayuda para establecer la trayectoria de las variables de estado.

El error de pronóstico de x_t^1 un periodo adelante es $\xi_{t+1} = x_{t+1}^1 - E_t x_{t+1}^1$, es exógeno por suposición. En consecuencia, al tomar en consideración (58) es posible escribir $\xi_{t+1} = Z_{11}(s_{t+1} - E_t s_{t+1})$ de manera que

$$s_{t+1} = E_t s_{t+1} + Z_{11}^{-1} \xi_{t+1} \tag{60}$$

Además, al sustituir (55) en la ecuación (60) se tiene

$$s_{t+1} = S_{11}^{-1} T_{11} s_t + Z_{11}^{-1} \xi_{t+1} \tag{61}$$

al regresar a las variables originales se usa (53) para reescribir (57) como $x_{t+1}^1 = Z_{11} S_{11}^{-1} T_{11} Z_{11}^{-1} x_t^1 + Z_{11} Z_{11}^{-1} \xi_{t+1}$, es decir

$$x_{t+1}^1 = M x_t^1 + \xi_{t+1} \tag{62}$$

donde, $M \equiv Z_{11} S_{11}^{-1} T_{11} Z_{11}^{-1}$.

Por último, al sustituir (59) en (58) se obtiene el resultado

$$x_t^2 = C x_t^1 \tag{63}$$

donde, $C \equiv Z_{21} Z_{11}^{-1}$. De este modo, las ecuaciones (62) y (63), junto con la condición inicial x_0, proporcionan una solución recursiva del sistema lineal de expectativas racionales (48).

El trabajo de Khan-Blanchard (1980) proporciona un teorema respecto de la existencia de una solución de expectativas racionales, el cual se enuncia en términos del número de variables no-predeterminadas y las raíces con módulo superior a la unidad. Esto es, la existencia de una solución estable requiere que el número de raíces con número superior a la unidad sea igual al número de variables predeterminadas.

Por último, al iterar estas ecuaciones es posible deducir las funciones impulso-respuesta de las dos clases de variables.

$$x_n^1 = M^n x_0^1 + M^{n-1}\xi_1 + M^{n-2}\xi_2 + \cdots + M^2\xi_{n-2} + M\xi_{n-1} + \xi_n \tag{64}$$

$$x_n^2 = CM^n x_0^1 + CM^{n-1}\xi_1 + \cdots + CM^2\xi_{n-2} + CM\xi_{n-1} + C\xi_n \tag{65}$$

Las funciones impulso-respuesta miden el impacto en la economía de un choque específico a lo largo del tiempo, de modo que el impuso del choque aleatorio se refleja en el conjunto de variables endógenas no-predeterminadas, el cual evolucionará temporalmente de una manera específica. En particular, (64) describe la evolución de las variables predeterminadas, mientras que (65) concierne a la evolución de las variables no-predeterminadas.

5. Simulación numérica de los sistemas lineales de expectativas racionales

El sistema lineal de expectativas racionales consta de las ecuaciones (1), (2), (3) y (7), o bien de las ecuaciones (1), (2), (3) y (38).[15] Que el sistema de ecuaciones sea uno u otro, dependerá de si la política monetaria óptima es discrecional o de compromiso. En el caso discrecional, por ejemplo, es suficiente que las ecuaciones sigan la siguiente ordenación (renglones): (3), (2), (7) y (1). Esta estructura da lugar al sistema de ecuaciones estocásticas en diferencias:[16]

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \frac{1}{\sigma} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_{t+1} \\ E_t x_{t+1} \\ E_t \pi_{t+1} \\ E_t i_{t+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \rho & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\kappa & 1 & 0 \\ 0 & \frac{\alpha}{\kappa} & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{1}{\sigma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_t \\ x_t \\ \pi_t \\ i_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \hat{u}_{t+1} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{66}$$

Por su parte, la implementación de la política monetaria de compromiso exige la incorporación de una ecuación trivial:

---

[15] La ecuación (3) adelantada un período de tiempo facilita la manipulación del sistema matricial, por tal motivo es necesario ser cuidadoso con los índices de tiempo de las diferentes variables predeterminadas y no-predeterminadas.

[16] Las simulaciones numéricas no incluyen a la solución restringida discutida en la sección anterior debido a que los resultados son semejantes al caso discrecional.

$$x_t = x_t \tag{67}$$

Esta última ecuación es una sutileza que añadida a las ecuaciones (3), (63), (2), (37) y (1) coadyuva a la resolución numérica.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \frac{1}{\sigma} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_{t+1} \\ x_t \\ E_t x_{t+1} \\ E_t \pi_{t+1} \\ E_t i_{t+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \rho & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -\kappa & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{\alpha}{\kappa} & \frac{\alpha}{\kappa} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \frac{1}{\sigma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_t \\ x_{t-1} \\ x_t \\ \pi_t \\ i_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \hat{u}_{t+1} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{68}$$

En cada caso, es idóneo identificar a las 'variables de estado' x_t^1 y las 'variables de control' x_t^2 . En la política monetaria óptima discrecional se tiene

$$\begin{aligned} x_t^1 &= u_t, & x_{t+1}^1 &= u_{t+1} \\ x_t^2 &= \begin{pmatrix} x_t \\ \pi_t \\ i_t \end{pmatrix}, & E_t x_{t+1}^2 &= \begin{pmatrix} E_t x_{t+1} \\ E_t \pi_{t+1} \\ E_t i_{t+1} \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{69}$$

Las 'variables de estado' y las 'variables de control' el caso de la política monetaria óptima de compromiso (no-restringido) son

$$\begin{aligned} x_t^1 &= \begin{pmatrix} u_t \\ x_{t-1} \end{pmatrix}, & x_{t+1}^1 &= \begin{pmatrix} u_{t+1} \\ x_t \end{pmatrix} \\ x_t^2 &= \begin{pmatrix} x_t \\ \pi_t \\ i_t \end{pmatrix}, & E_t x_{t+1}^2 &= \begin{pmatrix} E_t x_{t+1} \\ E_t \pi_{t+1} \\ E_t i_{t+1} \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{70}$$

La calibración de los parámetros no es objeto de este artículo, en lo que sigue se procede en la suposición de que los valores de los parámetros son conocidos. El cuadro 1 considera dos conjuntos de parámetros que coadyuvarán a establecer algunas características de la política monetaria óptima.

Cuadro 1
Calibración de los parámetros

Caso A	Caso B
$\alpha = 1.00$	$\alpha = 0.10$
$\beta = 0.99$	$\beta = 0.99$
$\kappa = 0.17$	$\kappa = 0.17$
$\rho = 0.5$	$\rho = 0.5$
$\sigma = 1.00$	$\sigma = 1.00$

Fuente: elaboración propia a partir de Sauter (2014).

La información es ilustrativa en cuanto a la postura de la junta de gobierno de un banco central. La primera columna denota valores de un 'banco central neutral' con respecto a los objetivos de inflación y producción. La segunda columna exhibe datos de un 'banco central halcón' que le otorga a la tasa de inflación una importancia de 10 veces más que a la brecha de producción.

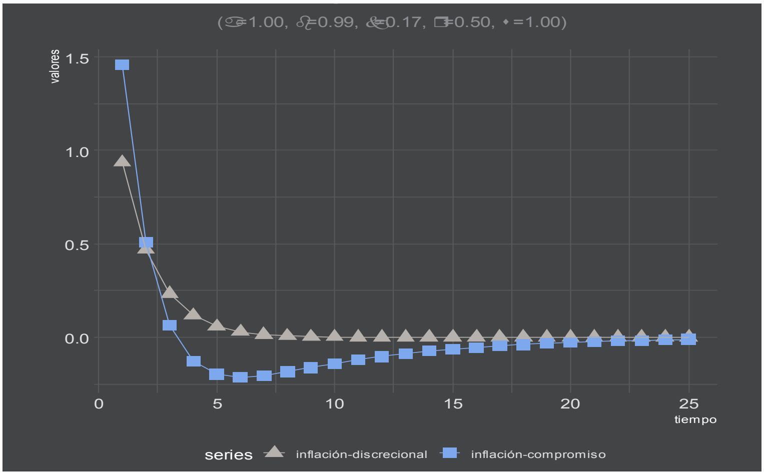
Dado los valores de los parámetros, con la asistencia del R-package realizamos los cálculos de las descomposiciones de Schur generalizadas de las matrices implicadas.[17] Las simulaciones asumen un estado estacionario en el periodo 0 y un impulso inflacionario de 1% en el periodo 1 y la respuesta del sistema económico por 24 periodos de tiempo. Con ρ=0.5, el choque de costos se desvanece completamente en un lapso de 10 periodos. Como a continuación es previsible, por grupos de dos gráficas se exhiben la respuesta de la brecha de producción, de la tasa de inflación y la tasa de interés dependiendo de si el banco central es neutral o exhibe cierta reticencia por la tasa inflación. Además, en cada grupo de gráficas, se contrastan los resultados de una política monetaria óptima discrecional o de compromiso. Esto último refleja el comportamiento del banco central dependiendo de si actúa período a periodo (discrecional) o cumple con su compromiso.

Las gráficas 1 y 2 exhiben la reacción de la tasa de inflación dependiendo de las condiciones imperantes. El impacto inicial en la inflación de un choque de costos es mayor si la política monetaria es de compromiso que discrecional, pero a medida que se disipa el choque de costos, las cifras de inflación son más bajas con una política monetaria de compromiso que discrecional. El efecto inicial de un choque de costos es más pernicioso, pero las ganancias de la inflación compensan la pérdida inicial, de modo que la política monetaria de compromiso es más exitosa en el control de la inflación. Además, en la medida que el banco central es más adverso a la inflación, su control es más eficaz en tanto es más expedito la reversión a la senda estacionaria. En particular, dados los valores de los parámetros de la simulación, el tiempo de reversión al objetivo de inflación es de 10 periodos para un banco central adverso a la inflación en comparación con los 20 periodos para un banco central más tolerante a la inflación. En suma, una política monetaria de compromiso tiene mejores resultados en el control de la inflación que una política monetaria discrecional.

---

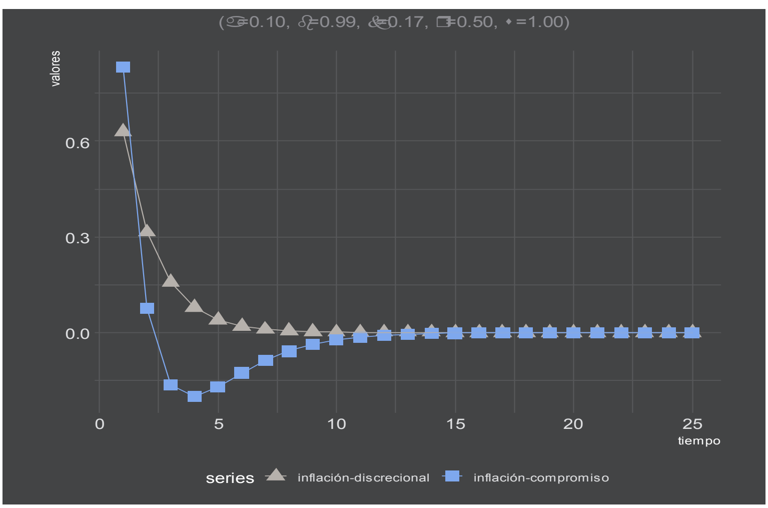
[17] El R-package tiene la ventaja de que cuenta con una variedad de librerías que lo convierten en una alternativa respecto de otras alternativas.

Gráfica 1
Respuesta de la inflación



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario de 1%.

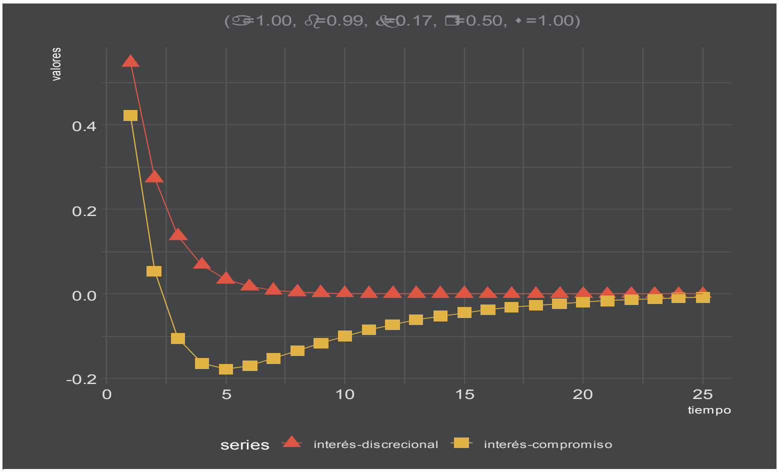
Gráfica 2
Respuesta de la inflación



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario de 1%.

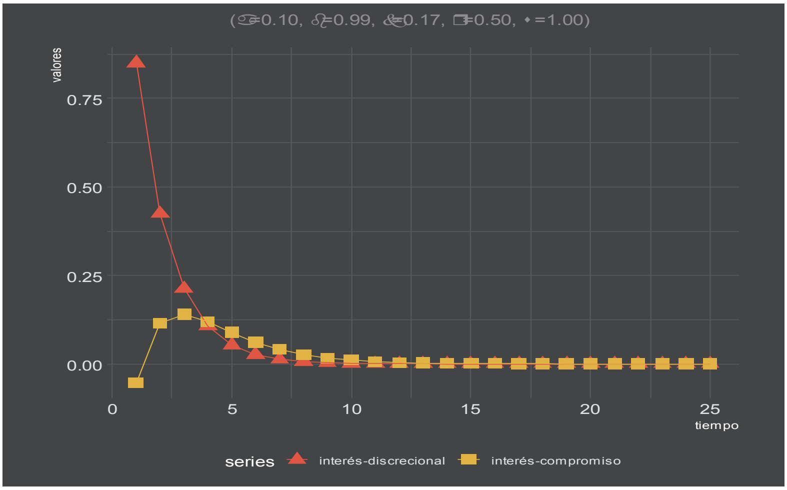
Las gráficas 3 y 4 muestran que el banco central reacciona elevando la tasa de interés nominal después de un choque de costos, siendo de menor cuantía el aumento inicial de la tasa de interés si el banco central es más adverso a la inflación y si la política monetaria es de compromiso. Además, el banco central podría reaccionar de manera contra-intuitiva disminuyendo la tasa de interés, o subirla en una cuantía ínfima. Por otro lado, la evolución posterior de la tasa de interés asociada a una política monetaria de compromiso no necesariamente está por debajo de la asociada a una política monetaria discrecional. Las simulaciones numéricas muestran que la tasa de interés estará por encima o debajo dependiendo del grado de adversidad de la autoridad monetaria a la inflación. Pero, por otra parte, la tasa de interés retorna a su nivel neutral cuanto menos tolerante sea el banco central a la inflación.

Gráfica 3
Respuesta de la tasa de interés



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario del 1%.

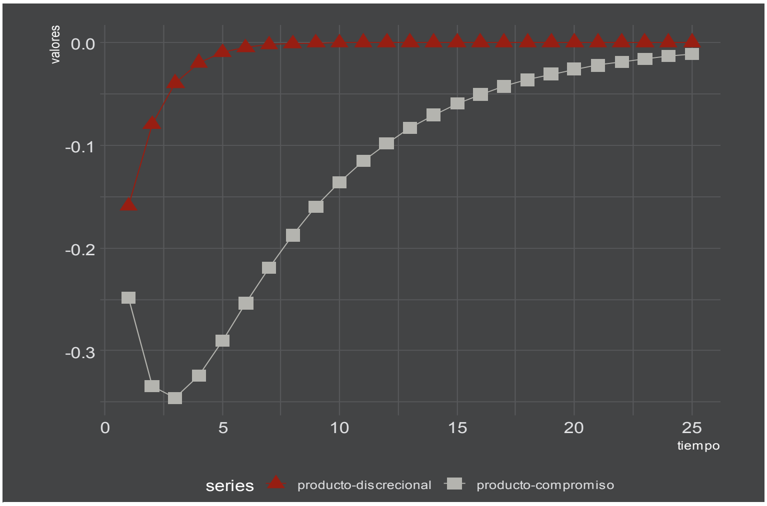
Gráfica 4
Respuesta de la tasa de interés



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario del 1%.

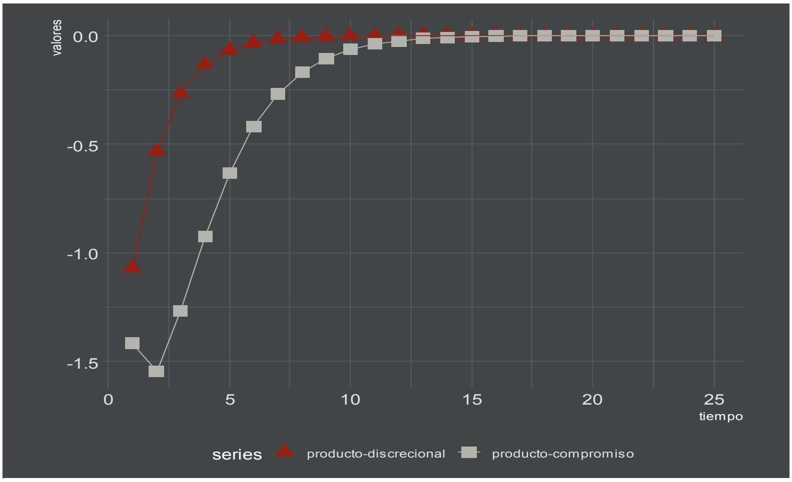
Las gráficas 5 y 6 muestran que la autoridad monetaria no puede evitar el efecto adverso en la brecha de producción de un choque de costos. La contracción económica inicial es más pronunciada para una política de compromiso que discrecional. Igualmente, las simulaciones ilustran que la contracción económica inicial es mayor cuanto más adverso sea el banco central a la inflación. Por otro lado, independientemente de si la política monetaria es discrecional o de compromiso, el tiempo de recuperación de la brecha de producción es mucho menor, mientras más adverso sea la inflación la autoridad monetaria. Sin embargo, si la ponderación a la tasa de inflación es menor, la contracción económica es más prolongada para una política monetaria de compromiso debido a la exigencia de una mayor compensación inflación-producción.

Gráfica 5
Respuesta de la producción



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario de 1%.

Gráfica 6
Respuesta de la producción



Fuente: elaboración propia a partir de un choque inflacionario del 1%.

La contracción económica se dosifica en términos de una política monetaria de compromiso, aunque esta tiende a disiparse en un tiempo más prolongado, tanto menor sea la aversión a la inflación del banco central. Esto es, si la autoridad monetaria le da más peso a la inflación entonces es mayor la variabilidad de la producción. Por su parte, una política monetaria discrecional se caracteriza por niveles más altos de inflación, aun cuando sea menor la contracción económica. Por otro lado, los niveles más altos de la tasa de interés de una política discrecional podrían dar la impresión de que la junta de gobierno está más preocupada por la inflación que la producción siendo que es más bien lo opuesto. Con todo, esto último es más difícil de caracterizar en la medida que el banco central da más importancia a la inflación.

6. Conclusiones

El análisis de la política monetaria depende si la decisión es discrecional o de compromiso. La cuestión de cuál estrategia es mejor no tiene una respuesta absoluta. En una perspectiva analítica, el modelo neokeynesiano simple pone de manifiesto que la política monetaria discrecional supone una compensación menos favorable entre la brecha de producto y la inflación. Esto es, una política de compromiso genera una respuesta inercial que mejora la compensación entre la brecha de producto y la inflación. La elevación de la tasa de interés de una política monetaria discrecional es un plan de 'apoyarse contra el viento', lo que provoca una brecha negativa de producto para inducir el retorno a la senda estacionaria. Una vez que la inflación se restituye, el banco central no tiene ningún incentivo para mantener una brecha negativa. Al contrario, la estrategia de compromiso tiene un mejor resultado porque los agentes privados creen que la tasa de interés se mantendrá por encima de su valor estacionario, aun después que el choque de costos se esfume, ya que reduce las expectativas de inflación. En todo caso, hay un impacto favorable en el control de la inflación actual, dado que la inflación esperada es un factor crucial de la inflación presente. El mecanismo anterior está ausente en una decisión discrecional, dado que el banco central no se compromete y no afecta las expectativas de inflación futura. En cambio, si la autoridad se compromete mediante una conducta inercial, entonces es capaz de diseminar los efectos de un choque de costos a lo largo de más períodos de tiempo.

Por otro lado, las simulaciones numéricas enriquecen la comprensión sobre los efectos económicos de las políticas discrecional y de compromiso.

Los cálculos computacionales muestran que el choque de costos no necesariamente empuja la inflación por encima del valor objetivo. El incremento de la tasa de interés es la respuesta típica únicamente en el caso discrecional. En tal situación, se induce una mayor contracción económica tanto más adverso a la inflación sea el banco central. En cambio, si la política monetaria es de compromiso, un choque de costos podría provocar incluso una deflación de precios acompañada de un ajuste más acucioso tanto más hostil a la inflación sea la autoridad monetaria. Una respuesta más agresiva de la tasa de interés y una mayor contracción económica es más probable cuanto más adverso a la inflación sea el banco central.

En cualquier caso, la inflación y la producción retornan a sus sendas estacionarias a diferentes velocidades. Si la política monetaria es discrecional, las variables económicas retornan a sus objetivos justo después que el disturbio comienza a desvanecerse. Por su parte, si la política monetaria es de compromiso, la inflación y la brecha de producto permanecen más tiempo lejos de sus objetivos. Además, en comparación con el caso discrecional, una decisión bajo compromiso entraña un ajuste mayor de la producción, pero acompañada de una tasa de inflación relativamente más baja. Como es conocido, estos resultados no serán muy diferentes para otros valores paramétricos, con tal que sean para una solución única y estable de expectativas racionales.

Por último, en una perspectiva computacional, la valoración de las estrategias discrecional o de compromiso depende de las metas monetarias. Si la prioridad es la tasa de inflación, es mejor una política de compromiso, pero si el objetivo es la brecha de producción, es mejor una política discrecional. Una investigación futura asociada a una estructura económica diferente de la analizada aquí nos permitirá alcanzar una mejor comprensión de las particularidades de la política monetaria óptima, aunque en este escrito hemos propiciado un preludio al tema.

Referencias

Blanchard, O.J. & C.M. Khan (1980). The solution of linear difference models under rational expectations. *Econometrica*, 48(5):1305-1311. https://doi.org/10.2307%2F1912186.

Calvo, G. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics* 12(3): 383-398. https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90060-0.

Clarida, R., Galí. J. & M. Gertler (1999). The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, 37:1661-1707. http://dx.doi.org/10.1257/jel.37.4.1661.

Dennis, R. (2010). When is discretion superior to time less perspective policy making? *Journal of Monetary Economics*. 57(3): 66-277. https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2010.02.006.

Eser, F.; P. Karadi; P.R. Lane; L. Moretti & C. Osbat (2022). The Phillips Curve at the ECB. *Working Paper Series*, No. 2400, European Central Bank, Eurosystem. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2400~6e8bfb6fd2.en.pdf.

Gali, J. (2008). *Monetary policy, inflation, and the business cycle: An introduction to the New Keynesian framework*, United Kingdom: Princeton University Press.

Jensen, C. (2020). Discretion rather than rules? Outdated optimal commitment plans versus discretionary policymaking. The B.E. *Journal of Macroeconomics*. 20:1 20180035. https://doi.org/10.1515/bejm-2018-0035.

Klein, P. (2000). Using the generalized Schur form to solve a multivariate linear rational expectations model. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 24:1405-1423. http://dx.doi.org/10.1016/S0165-1889(99)00045-7.

Liu, D., Zhang, Y. & W. Sun (2020). Commitment or discretion? An empirical investigation of monetary policy preferences in China. *Economic Modelling*, 85: 409-419. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.11.022.

McCallum, B.T. (1983). On non-uniqueness in rational expectations models: An attempt at perspective. *Journal of Monetary Economics*, 11-2:139-168. https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90028-4.

McCallum, B.T. & E. Nelson (2004). *Timeless Perspective vs. Discretionary Monetary Policy in Forward-Looking Models*. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, March-April: 43-56. https://doi.org/10.20955/r.86.43-56.

Rotemberg, J. J. (1982). Monopolistic price adjustment and aggregate output. *The Review of Economic Studies*, 49-4: 517–531. https://doi.org/10.2307/2297284.

Sauer, S. (2007). Discretion rather than rules? When is discretionary policy-making better than the timeless perspective. I*nternational Journal of Central Banking, June*:1-29.

Sauter, O. (2014). *Monetary Policy under Uncertainty: Historical Origins, Theoretical Foundations, and Empirical Evidence, Stuttgart:* Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04974-4.

Söderlind, P. (1999). Solution and estimation of rational expectations macromodels with optimal policy. *European Economic Review*, 41:1111–46. https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00096-8.

Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy,* 39:195-214. https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L.

Walsh, C.E. (2000). Monetary policy design: Institutional developments from a contractual perspective. *International Finance*, 3-3:375-89. https://doi.org/10.1111/1468-2362.00057.

___ (2010). Monetary Policy and Theory, 3rd Edition, MIT Press, Cambridge, MA.

Woodford, M. (1999), Optimal monetary policy inertia. The Manchester School Supplement, 67-S1: 1-35. https://doi.org/10.1111/1467-9957.67.s1.1

___ (2001). The Taylor rule and optimal monetary policy. *The American Economic Review*, 91(2): 232-237. https://doi.org/10.1257/aer.91.2.232

___ (2003). Interest & Prices, Princeton: *Princeton University Press.*