

Recuadro 2

Nuevas estimaciones de la tasa de interés neutral en Colombia

Anderson Grajales-Olarte
José David Pulido*

Identificar la postura de la política monetaria es de vital importancia en la toma de decisiones de consumo e inversión por parte de hogares y empresas. Cuando, por ejemplo, la política monetaria es expansiva, los agentes esperan un impulso en la demanda agregada, el cual, dependiendo del estado de la brecha del producto, puede generar presiones inflacionarias. Por tanto, contar con una manera de reconocer la postura de la política monetaria les permite a hogares y empresas tomar decisiones mejor informadas.

Una forma de inferir la postura de la política monetaria es comparando el nivel de la tasa de política establecida por el Banco de la República con el nivel de la tasa de interés neutral de la economía. La tasa de interés neutral, cuyo concepto se atribuye a Wicksell (1936), se define como aquella tasa que no genera presiones sobre la brecha del producto ni sobre la inflación. De esta forma, la postura monetaria se considera expansiva cuando el nivel de la tasa de política es inferior al nivel de la tasa neutral, mientras que se considera contractiva cuando aquella se encuentra por encima de la tasa neutral.

Una dificultad práctica surge cuando se trata de realizar la mencionada comparación: no es posible conocer con certeza el nivel de la tasa neutral. La tasa de interés neutral no es observable y, por tanto, su nivel y tendencia deben ser estimados. Irremediablemente, su nivel estimado presenta una considerable incertidumbre inherente a todo proceso de estimación, pero asociada con la elección de la metodología de estimación.

En la literatura económica existen varias metodologías que permiten estimar la tasa de interés neutral. Cada una de ellas cuenta con ventajas y desventajas, lo que dificulta alcanzar un consenso sobre cuál de los diferentes métodos para estimar la tasa de interés neutral es mejor (Magud y Tsounta, 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, este recuadro presenta

un conjunto de estimaciones de la tasa de interés real neutral, según distintas metodologías, y que amplían y actualizan las presentadas en un Informe sobre Inflación previo (Amador y Beltrán, 2015). Estas incluyen enfoques estáticos (esto es, la tasa de interés neutral se estima como un valor constante de estado estacionario) y dinámicos (la tasa de interés neutral puede cambiar en el tiempo)¹.

Los métodos estáticos se basan en las condiciones de primer orden de modelos de suavización de consumo. Los métodos dinámicos incluyen tres metodologías: 1) filtro HP; 2) métodos basados en el cumplimiento de una ecuación macroeconómica de equilibrio (por ejemplo, la paridad descubierta de tasas), y 3) estimaciones por máxima verosimilitud (ML, por su sigla en inglés) de ecuaciones macroeconómicas simultáneas. Dentro de este último grupo, la metodología de referencia en la literatura es Laubach y Williams (2003), quienes estiman conjuntamente una IS dinámica, una curva de Phillips y una tasa de interés real neutral que depende del crecimiento potencial y otros choques². En esta nota se usa la extensión a Laubach y Williams (2003) para una economía abierta propuesta por Armelius *et al.* (2018), que incluye el canal de tasa de cambio real.

Otros modelos dinámicos incluyen una regla de Taylor, una estimación de la tasa neutral como un factor común entre tasas de interés de corto y de largo plazo y los modelos denominados *short-run*, *long-term* y *long-run*, *long-term* propuestos por Roberts (2018). En estos dos últimos modelos las tasas neutras se estiman con base en las tasas reales de instrumentos de largo plazo, específicamente con las tasas de los TES a diez años. Como señalan Mishkin (1996) y Roberts (2018), las tasas neutras de largo plazo pueden ser más importantes en las decisiones de gasto que las de corto plazo. Para hacer comparable su nivel con respecto a las demás metodologías, dichas tasas se normalizan por el *term-premium* del plazo considerado.

El Cuadro R2.1 presenta las estimaciones de la tasa de interés neutral real para 2018 empleando los métodos mencionados. Una breve descripción de cada metodología sigue a continuación. Los resultados dan cuenta de una considerable incertidumbre sobre el nivel puntual de la tasa de interés neutral real. Cabe decir que la amplitud del rango encontrado usando todos los métodos (entre 1,08% y 4,60%) se debe al valor extremo arrojado por el modelo de suavizamiento del consumo, el cual es conocido en la literatura³

* Los autores son investigadores junior del Departamento de Modelos Macroeconómicos. Las opiniones, posibles errores y omisiones no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

1 Los métodos acá considerados se presentan en Giammarioli y Valla (2004), Basdevant *et al.* (2004), Fuentes y Gredig (2007), Magud y Tsounta (2012) y Armelius *et al.* (2018).

2 Esta técnica calcula la tasa de interés real neutral como aquella consistente con un nivel de producto igual a su potencial y con una inflación estable.

3 Se trata del *equity premium puzzle*. Este se refiere a que la condición de Euler en un modelo de suavización del consumo suele generar tasas de interés muy altas para coeficientes de aversión al riesgo razonables (véase Cochrane, 2001).

Cuadro R2.1
Estimaciones de la tasa de interés neutral real para 2018

Modelo	Estimación (2018)
Modelos dinámicos: estimación por ML	
Armelius <i>et al.</i> (2018)	1,44
Long-run, "long term" ^{a/}	2,00
Factor común tasas de corto y largo plazo	1,16
Regla de Taylor dinámica	1,72
Modelos dinámicos: ecuaciones de equilibrio	
Paridad descubierta de tasas	1,46
Short-run, "long term" ^{a/}	1,08
Modelos dinámicos: filtros estadísticos	
Filtro HP	1,59
Modelos estáticos	
Suavizamiento del consumo	4,60
Suavizamiento del consumo con hábitos	1,12
Rango	1,08 - 4,60
Rango excluyendo extremos	1,12 - 2,00
Promedio	1,80
Promedio excluyendo extremos	1,50
Mediana	1,46

Nota: el valor sombreado corresponde a la metodología de referencia en la literatura, que es una extensión de Laubach y Williams (2003) para una economía pequeña y abierta. Los métodos restantes se explican en Magud and Tsounta (2012) y en Roberts (2018).

a/ Los valores estimados se normalizan por el term-premium de los TES a 10 años.

Fuente: cálculos del Banco de la República.

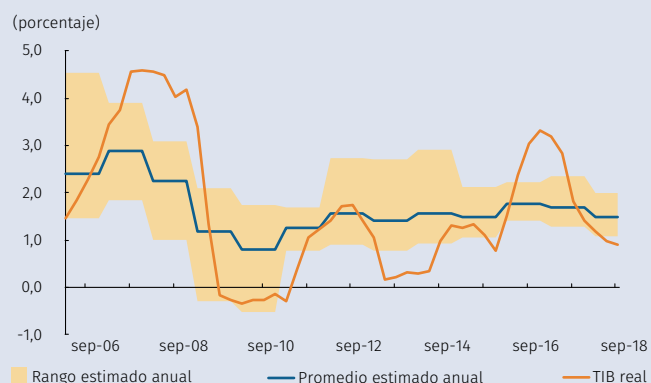
por generar un *puzzle*. Un rango más razonable (entre 1,12% y 2,0%) se obtiene descartando el máximo y el mínimo, lo que genera un nuevo promedio de 1,50%. Este valor es similar a la estimación del modelo de Armelius *et al.* (2018), el cual es el modelo de referencia en la literatura. El Gráfico R2.1 muestra una comparación de la evolución temporal del rango estimado por los modelos dinámicos para cada año de la muestra del promedio de dichas estimaciones y de la tasa interbancaria real (TIB real)⁴. Este contraste permite inferir la evolución de la postura de política monetaria en el tiempo.

1. Breve descripción de las metodologías

1.1 Armelius *et al.* (2018): Laubach y Williams (2003) con canal de tasa de cambio

Esta estimación se basa en el enfoque de Laubach y Williams (2003) pero ajustado para ser aplicado a economías pequeñas y abiertas, por lo que tiene en cuenta el canal de la tasa de cambio real. Esta metodología modela simultáneamente el producto (y), la tasa de interés real (r), el

Gráfico R2.1
Evolución temporal de las distintas estimaciones dinámicas de la tasa de interés real neutral



Fuente: cálculos del Banco de la República.

tipo de cambio real (q) y la inflación (π), variables que se vinculan mediante una curva de Phillips. Como en los casos de los modelos de factores no observados, se supone que el producto, la tasa de interés y la tasa de cambio tienen un componente de largo plazo y uno de brecha. A su vez, se supone que los componentes de largo plazo presentan un término autorregresivo. En particular, tenemos:

$$x_t = x_t^* + \tilde{x}_t \text{ para } x = y, q, r$$

$$r_t^* = c g_{t-1} + z_{t-1}$$

4 El rango mostrado en el Gráfico R2.1 se construyó teniendo en cuenta los valores máximos y mínimos arrojados por las distintas metodologías dinámicas. El rango no tiene en cuenta la incertidumbre asociada con la estimación puntual de cada una de las metodologías.

$$\begin{aligned} z_t &= z_{t-1} + \varepsilon_t^z, \\ q_t^* &= q_{t-1}^* + \varepsilon_t^q, \\ y_t^* &= y_{t-1}^* + g_{t-1} + \varepsilon_t^y, \\ \tilde{g}_t &= g_{t-1} + \varepsilon_t^g, \\ \tilde{x}_t &= \varphi_{x1} \tilde{y}_{t-1} + \varphi_{x2} r_{t-1} + \varphi_{x3} q_{t-1}^* + \varepsilon_t^x \text{ para } x = y, q, r \\ \pi_t &= \delta_\pi \pi_{t-1} + \delta_q \Delta q_{t-1} + \delta_y \tilde{y}_t + \varepsilon_t^\pi \end{aligned}$$

donde c y los diferentes phis y deltas son parámetros a estimar; variables con asterisco representan valores de largo plazo, y con virgulilla representan brechas; g es el crecimiento del PIB potencial y los épsilons representan residuos. En la estimación se aplican métodos bayesianos usando cuatro variables observadas: una tasa de interés real (+TIB deflactada usando las expectativas de analistas), el PIB real, la inflación y un tipo de cambio real (ITCR-T-IPC)⁵.

1.2 Tasas de interés long-run, long-term y short-run, long-term

Esta estimación se basa en Roberts (2018). En esta metodología el término *run* se refiere al horizonte sobre el cual la tasa de interés estabiliza el producto. De esta forma, una tasa *short-run* estabiliza el producto período a período, mientras que una *long-run* lo hace en el largo plazo. *Term* se refiere al vencimiento del instrumento asociado con la tasa de interés. Así, una tasa *short-term* se calcula, e. g., usando la TIB; una *long-term* usa, e. g., la tasa TES a diez años.

La tasa de interés neutral real *short-run, long-term* se calcula a partir de una curva IS para economía cerrada, dada por:

$$gap_t = \eta gap_{t-1} - (\sigma R_t - R_t^n),$$

y, por tanto,

$$R_t^n = R_t + \frac{gap_t - \eta gap_{t-1}}{\sigma},$$

donde R es la tasa real de los TES a diez años (deflactada usando expectativas de inflación a diez años); gap es el del producto, $\eta=0,4697$ y $\sigma=0,75^6$.

El componente *long-run* de la tasa *long-term* se calcula usando un filtro de Kalman en donde se supone que el componente de largo plazo sigue una caminata aleatoria, mientras que el componente cíclico es autorregresivo de orden 1:

$$\begin{aligned} R_t^n &= \bar{R}^n + cyc_t, \\ \bar{R}_t^n &= \bar{R}_{t-1}^n + \varepsilon_t, \\ cyc_t &= acyc_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

Con el objetivo de hacer estas tasas de largo plazo comparables con las de corto plazo se normalizan restándoles el *term-premium* de diez años.

1.3 Factor común de tasas de corto y largo plazos

En esta estimación, que sigue a Basdevant *et al.* (2004), se supone que existe una tendencia común entre las tasas de interés nominales de corto (r_t) y largo (R_t) plazos, que representa la tasa de interés neutral (r_t^*). Así, es posible escribir:

$$\begin{aligned} r_t &= r_t^* + \pi_t^e + \varepsilon_{rt} \\ R_t &= r_t^* + \alpha_t + \pi_t^e + \varepsilon_{Rt} \end{aligned}$$

Donde α_t representa el *term-premium* y π_t^e la inflación esperada. El comportamiento de la tendencia común y el *term-premium* se modelan como procesos autorregresivos de orden 1:

$$\begin{aligned} r_t^* &= r_{t-1}^* + v_{rt} \\ \alpha_t &= \lambda_0 + \lambda_1 \alpha_{t-1} + v_{t,2} \end{aligned}$$

El sistema es estimado mediante un filtro de Kalman utilizando la TIB, los TES a diez años y las expectativas de inflación de la encuesta del Banco de la República.

1.4 Regla de Taylor dinámica

En este modelo, cuya especificación sigue a Magud y Tsounta (2012), la tasa de interés neutral se deduce de una regla de política en la que la tasa de intervención (r_t) responde a la brecha del producto (\tilde{y}_t) y a desviaciones de la inflación (π_t) con respecto a la meta ($\bar{\pi}_t$). A su vez, la tasa neutral sigue una caminata aleatoria con un *drift* (s_t) que varía en el tiempo. Así, la representación de estado-espacio está dada por:

$$\begin{aligned} r_t &= r_t^* + \beta(\pi_t - \bar{\pi}_t) + \theta \tilde{y}_t + \varepsilon_t \\ r_t^* &= r_{t-1}^* + s_{t-1} \\ s_t &= s_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

El sistema se estima mediante un filtro de Kalman utilizando la TIB, la inflación sin alimentos observada, la meta trimestralizada y la brecha de producto estimada por el Departamento de Programación e Inflación.

1.5 Paridad descubierta de tasas de interés

En esta estimación la tasa real neutral interna iguala la suma de la tasa de interés real neutral externa, la prima de riesgo tendencial y la tasa de depreciación real tendencial. Para la tasa neutral externa, se utiliza como *proxy* la estimación realizada por Laubach y Williams (2003) para los Estados Unidos, que se actualiza periódicamente. En el caso de la prima de riesgo tendencial, esta corresponde a una estimación de la tendencia de mediano plazo sobre el *spread*

5 Los *priors*, tanto su distribución como sus momentos, se construyeron con base en Armelius *et al.* (2018).

6 El valor para σ es el utilizado en Roberts (2018) y corresponde a valores estimados en varios modelos DSGE para los Estados Unidos. Para el caso de η corresponde a una estimación sobre la persistencia de la brecha del producto en Colombia.

de los *credit default swaps* para Colombia con plazo a cinco años. Se supone que la depreciación real tendencial es 0.

1.6 Modelos de suavización del consumo

En estos modelos la tasa neutral de interés se obtiene como un valor de estado estacionario a partir de la log-linealización de la condición de Euler de un modelo de suavización de consumo. Para un modelo sin hábitos de consumo, se obtiene:

$$r^* = -\ln\beta + \gamma E(\Delta \ln y_{t+1}) - (\gamma^2/2) \text{VAR}(\Delta \ln y_{t+1})$$

Donde r^* es la tasa de interés neutral, β es el factor de descuento que se supone entre 0,97 y 0,99 y el coeficiente de aversión relativa al riesgo que se supone entre 1 y 2. Por su parte, la tasa de crecimiento esperado del producto per cápita $E(\Delta \ln y_{t+1})$ y su varianza $\text{VAR}(\Delta \ln y_{t+1})$ se aproximan con la media y la varianza de la tasa de crecimiento del PIB potencial per cápita estimado por el Departamento de Programación e Inflación.

Para el modelo con hábitos de consumo, de la log-linealización se obtiene:

$$r^* = -\ln\beta + \gamma E(\Delta \ln y_{t+1}) - (\gamma^2/2)(1-\varphi)$$

Donde φ , un parámetro que mide los hábitos en el consumo, se supone entre 0,94 y 0,96. En ambos modelos, la calibración de los parámetros sigue a Fuentes y Gredig (2007), y la tasa de interés neutral estimada corresponde al valor promedio encontrado en la cuadrícula de parámetros.

Referencias

- Amador S. y P. A. Beltrán. (2015), "Estimaciones de la tasa natural de interés en Colombia", *Informe sobre Inflación* de diciembre de 2015, pp. 67-72, Banco de la República.
- Armelius, H.; Solberger, M.; Spånberg, E. (2018). "Is the Swedish Neutral Interest Rate Affected by International Developments?", *Economic Review*, vol. 1, pp. 22-37, Sveriges Riksbank.
- Basdevant, O.; Bjorksten, N.; Karagedikli, O. (2004). "Estimating a Time Varying Neutral Real Interest Rate for New Zealand", Discussion Paper, núm. 2004/01, Reserve Bank of New Zealand.
- Cochrane, J. H., (2001). *Asset Pricing*, New Jersey: Princeton University Press.
- Fuentes, R., and F. Gredig (2007). "Estimating the Chilean Natural Rate of Interest", Working Paper, núm. 448, Banco Central de Chile.
- Giammarioli, N.; Valla, N. (2004). "The Natural Real Interest Rate and Monetary Policy: A Review", *Journal of Policy Modeling*, vol. 26, pp. 641-660.
- Laubach, T.; Williams, J. (2003). "Measuring the Natural Rate of Interest", *The Review of Economics and Statistics*, núm. 85, pp. 1063-1070.
- Magud, M. N. E.; Tsounta, E. (2012), "To Cut or Not To Cut? That is The (Central Bank's) Question", Working Paper, núm. 12-243, IMF.
- Mishkin, F. S. (1996), "The Channels of Monetary Transmission: Lessons for Monetary Policy", Working Paper, núm. 5464, National Bureau of Economic Research.
- Roberts, J. M. (2018) "An Estimate of the Long-Term Neutral Rate of Interest", FEDS Notes, Board of Governors of the Federal Reserve System, Estados Unidos.
- Wicksell, K. (1936) *Interest and Prices*, London: Macmillian.