



## Recuadro II: Actualización de las estimaciones de la tasa de interés real neutral para Paraguay

### Introducción

La tasa neutral se refiere al nivel de la tasa de interés real que mantiene el producto cercano a su potencial y la inflación estable en torno a su objetivo (Laubach y Williams, 2003). Esta tasa se ve influenciada por factores que pueden ser estructurales (como la demografía, el crecimiento potencial, la tendencia de la productividad y el desarrollo de los mercados financieros, entre otros), o transitorios (como los choques macroeconómicos que afectan el estado de la economía). Por lo tanto, dado que estos factores son externos a las acciones del banco central, el nivel de la tasa neutral no se considera una decisión de política (Carrillo et al., 2018).

Contar con una estimación de esta medida es esencial para los bancos centrales, ya que les permite evaluar con mayor exactitud la postura de la política monetaria y tomar decisiones informadas en consecuencia. Específicamente, la posición monetaria es considerada contractiva cuando la tasa de política se encuentra por encima del nivel de la tasa neutral, mientras que se considera expansiva cuando aquella se posiciona por debajo de la tasa neutral.

No obstante, a pesar de su relevancia, utilizar la tasa neutral en la formulación de la política monetaria presenta ciertos desafíos. Dado que este indicador no es observable, su nivel y tendencia deben ser estimados mediante métodos cuantitativos, los cuales están sujetos a la incertidumbre inherente a cualquier proceso de estimación. Además, la tasa neutral puede cambiar con el tiempo debido a variaciones en factores estructurales y transitorios de la economía, por lo que las estimaciones en tiempo real pueden diferir considerablemente de las realizadas con datos *ex-post*. En este contexto, la literatura económica ofrece diversas metodologías para estimar la tasa neutral, cada una con sus propias ventajas y desventajas. Esta diversidad de enfoques dificulta alcanzar un consenso sobre cuál es el método óptimo, lo que añade un desafío adicional en la aplicación de la tasa neutral en la política monetaria (Magud y Tsounta, 2012).

### Metodologías

Con el propósito de lograr una estimación robusta de la tasa neutral, se consideraron seis enfoques diferentes: un modelo basado en el consumo (el cual incorpora hábitos), filtros y promedios (turning points), una regla de Taylor simple, el modelo de Laubach y Williams (2003) adaptado para una economía pequeña y abierta y un modelo de Vectores Autorregresivos Bayesiano con coeficientes que varían en el tiempo (o BTVC-VAR, por sus siglas en inglés). En todos los casos se considera la tasa *ex-ante* medida como la tasa promedio ponderada de los instrumentos de regulación monetaria de corto plazo menos las expectativas de inflación para los próximos 12 meses. A continuación, se presenta una breve descripción de las metodologías empleadas:

#### Modelo basado en el consumo

En estos modelos, la tasa de interés neutral se deriva como un valor de estado estacionario, el cual se obtiene a partir de la log – linearización de la condición de Euler de un modelo de suavizamiento de consumo. Considerando un modelo que incorpora hábitos de consumo, tenemos:



$$r = -\ln \beta + \gamma g - \frac{1}{2} \gamma (1 - \phi)$$

donde  $r$  es la tasa de interés neutral,  $\beta$  es el factor de descuento subjetivo que se supone entre 0,97 y 0,99,  $\gamma$  es el coeficiente de aversión relativa al riesgo (generalmente estimado entre 1 y 2) y  $g$  es la tasa de crecimiento del producto potencial per cápita.

Asimismo,  $\phi$  es la ponderación del consumo pasado en la formación del hábito, que se obtuvo asumiendo que en 2017 la economía se encontraba en equilibrio, lo que implica que la brecha del producto se encontraba cerrada y la tasa de interés era equivalente a la tasa neutral, manteniéndose una tasa de política monetaria relativamente constante durante ese periodo. De esta manera,  $\phi$  se calibra en 0,96 utilizando una tasa de crecimiento del producto potencial per cápita de 1,9% y una tasa de interés real de 2,1%, con  $\gamma = 1,5$  y  $\beta = 0,975$ .

### Filtros

Se aplicaron varios filtros a la serie de la tasa de interés real. Entre los considerados se encuentran: el filtro Hodrick – Prescott (HP) estándar con corrección de colas, el HP ajustado por Ravn y Uhlig (estos autores proponen diferentes valores de  $\lambda$  dependiendo de que la frecuencia de los datos sea anual, trimestral o mensual), el boosted HP y el filtro de Christiano-Fitzgerald.

### Promedios (turning points)

Esta metodología se basa en calcular el promedio de la tasa de interés real a lo largo de un ciclo económico completo, el cual se define como una desaceleración y posterior recuperación del producto en relación con su tendencia.

### Regla de Taylor Simple

Este modelo sigue la especificación presentada en Carrillo et al. (2018). De acuerdo con esta metodología, la tasa de interés neutral se deduce de una regla de política donde la tasa de política monetaria ( $R_t$ ) responde a la brecha del producto ( $\hat{y}_t$ ) y a las desviaciones de la inflación ( $\pi_t$ ) con respecto a la meta ( $\bar{\pi}$ ). De esta manera, se estimó de manera recursiva la siguiente regla de Taylor con suavizamiento en la tasa de interés:

$$R_t = (1 - \rho)[\bar{r}^* + \bar{\pi} + \delta(\pi_t - \bar{\pi}) + \theta \hat{y}_t] + \rho R_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde  $R_t$  corresponde a la tasa promedio ponderada de los instrumentos de regulación monetaria y  $\varepsilon_t$  captura cualquier variación en  $R$  que no está explicada por la regla de política. La regla también incorpora un rezago en la tasa de interés nominal para reflejar los ajustes graduales en esta variable, como resultado de las decisiones del banco central. Por último, la tasa neutral  $\bar{r}^*$  se refiere al nivel de la tasa de interés real que debería prevalecer cuando la inflación está en la meta y la brecha de producto es nula.

### Modelo de Laubach y Williams

Se adopta la estrategia propuesta por Laubach y Williams (2003) adaptada a una economía pequeña y abierta (EPA). Así, el modelo está compuesto por una curva IS y una curva de Phillips, que representan a las curvas de demanda y oferta agregadas, respectivamente, además de cuatro ecuaciones que describen la dinámica de las variables no observables del modelo. Por tanto, el modelo está representado por:

Ecuaciones de medida:

$$y_t - y_t^* = a_y(y_{t-1} - y_{t-1}^*) + a_r(r_{t-1} - r_{t-1}^*) + a_{y^x}\hat{y}_t^x + \sum_{l=1}^4 a_{q,l}\hat{q}_{t-l} + \varepsilon_{y,t} \quad (1)$$

$$\pi_t = b_0 + b_\pi\pi_{t-1} + b_y(y_{t-1} - y_{t-1}^*) + \sum_{l=0}^4 b_{c,l}\pi_{t-l}^c + b_s(\Delta s_{t-1} + \pi_{t-1}^x) + \varepsilon_{\pi,t} \quad (2)$$

Ecuaciones de transición:

$$r_t^* = \gamma_t + z_t \quad (3)$$

$$z_t = z_{t-1} + \varepsilon_{z,t} \quad (4)$$

$$y_t^* = y_{t-1}^* + \gamma_{t-1} + \varepsilon_{y^*,t} \quad (5)$$

$$\gamma_t = \gamma_{t-1} + \varepsilon_{\gamma,t} \quad (6)$$

donde  $y_t$  es el producto,  $y_t^*$  es el producto potencial,  $r_t$  es la tasa de interés real de corto plazo,  $\hat{y}_t^x$  es una medida de la brecha del producto de los socios comerciales,  $\hat{q}_t$  es la desviación porcentual del tipo de cambio real con respecto a su tendencia,  $\pi_t$  es la tasa de inflación y  $\pi_t^c$  la inflación de *commodities*,  $\Delta s_t$  es el cambio porcentual del tipo de cambio nominal y  $\pi_t^x$  es la inflación externa. Las curvas IS y de Phillips expresadas en las ecuaciones (1) y (2) están sujetas a los choques transitorios  $\varepsilon_y$  y  $\varepsilon_\pi$ . Los movimientos de la tasa neutral vienen dados por la ecuación (3), la cual está en función del crecimiento del producto potencial  $\gamma_t$ , y un componente  $z_t$ , que varía en el tiempo y que captura los factores omitidos en el modelo.

La adaptación del modelo para una economía pequeña y abierta consistió en la inclusión en la curva IS de una variable que representa el producto de los socios comerciales, además de la brecha del tipo de cambio real, de manera a considerar los determinantes externos de la demanda agregada. Por otro lado, en cuanto a la curva de Phillips, la modificación toma en cuenta la inflación externa, de manera a denotar que la inflación doméstica puede verse afectada por la condición relativa de la paridad del poder adquisitivo (Carrillo et al., 2018).

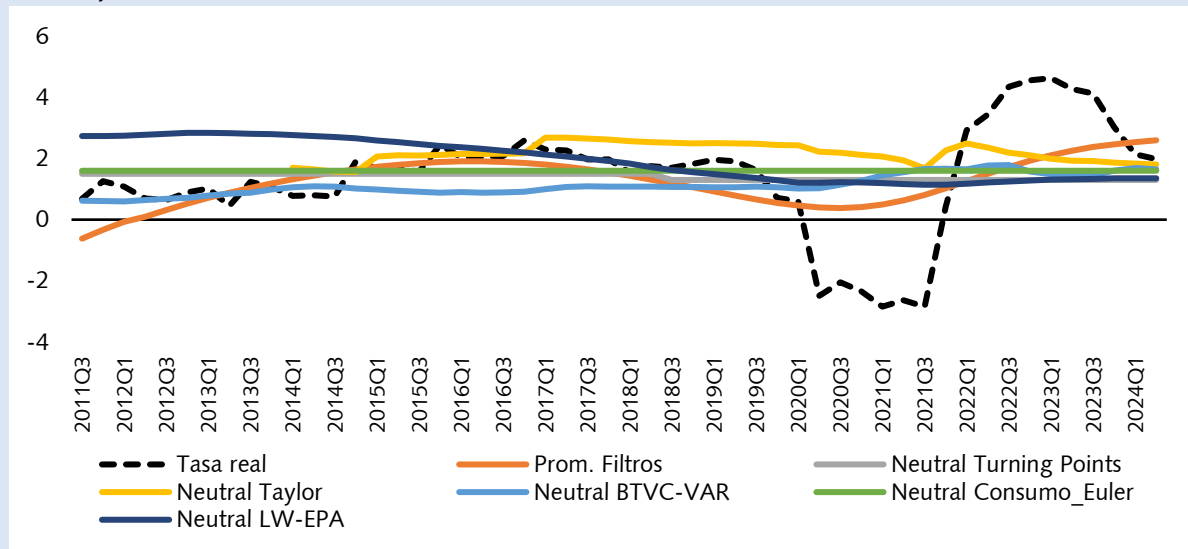
## BVAR con coeficientes que varían en el tiempo

Por último, se considera un modelo de Vectores Autorregresivos Bayesiano utilizando datos de Paraguay y sus socios comerciales, en el que se incluye un supuesto de EPA, de modo que las variables de los socios comerciales constituyen un bloque exógeno para Paraguay. En este modelo los coeficientes varían en el tiempo, lo que permite capturar cambios en la tasa neutral en el mediano plazo.

## Resultados

Las estimaciones obtenidas, utilizando datos al segundo trimestre de 2024, se presentan en el gráfico II.1 y la tabla II.1. De acuerdo con los resultados, la tasa real neutral podría situarse en un rango comprendido entre 1,3 y 2,6%. Excluyendo los filtros econométricos, las estimaciones se sitúan en el rango de 1,3 y 1,8%, lo que sugiere consistencia entre las metodologías aplicadas. No obstante, dado que esta variable no es observable, el banco central complementa su análisis con el monitoreo de un amplio conjunto de indicadores económicos, de manera a tomar decisiones consistentes con el logro del objetivo de inflación.

**Gráfico II.1**  
Evolución de la tasa de interés real neutral  
Porcentaje



Fuente: Cálculos del Banco Central del Paraguay.

**Tabla II.1**  
Estimaciones de la tasa de interés real neutral  
Porcentaje

Método	Tasa real neutral
Filtro HP	3,0
Filtro Boosted HP	2,8
Filtro HP_Ravn Uhlig	2,8
Filtro Christiano-Fitzgerald	1,8
Promedio de filtros	<b>2,6</b>
Promedios (turning points)	<b>1,3</b>
Regla de Taylor Simple	<b>1,8</b>
BTVB-VAR	<b>1,7</b>
Método de Laubach - Williams (EPA)	<b>1,4</b>
Modelo basado en el consumo (Euler)	<b>1,6</b>
<b>Rango</b>	<b>1,3 – 2,6</b>
<b>Promedio</b>	<b>1,7</b>
<b>Mediana</b>	<b>1,7</b>

Fuente: Cálculos del Banco Central del Paraguay

## Referencias Bibliográficas

Carrillo et al. (2018). "¿Qué determina la Tasa Neutral de Interés en una economía emergente? Documentos de Investigación. N° 2018-22. Banco de México.

Fuentes, R. & Gredig, F. (2008). "Estimating the Chilean Natural Rate of Interest", Working Paper, Núm. 448, Banco Central de Chile.



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.