

Recuadro 3

Modelo de tasas de interés para el ejercicio de pruebas de estrés Sysmo

Wilmar Cabrera
Diego Cuesta
Santiago Gamba
Camilo Gómez*

Este recuadro introduce la estructura de los modelos de tasas de interés que se comenzarán a utilizar a partir de esta edición del *Reporte* en el ejercicio de sensibilidad que se presenta en el tercer capítulo. Siguiendo los hallazgos de la literatura local e internacional¹, se modelan de manera separada las tasas de interés de cada modalidad de crédito, de CDT y cuentas de ahorro. Adicionalmente, la cartera comercial se desagrega en los segmentos de crédito ordinario y preferencial, con el fin de recoger las diferencias en su dinámica y la respuesta heterogénea ante movimientos en la tasa de política del Banco de la República (Banrep). Los créditos comerciales preferenciales y ordinarios se dividen, a su vez, entre las tasas de los desembolsos otorgados por los bancos de mayor tamaño en términos de activos y el resto de EC, dadas las diferencias que se observan en la reacción de estas variables a cambios en la tasa de política monetaria. Por su parte, la estimación no incluye la modalidad de microcrédito ni la tasa de interés de depósitos de personas naturales, dada la baja relación observada entre estas tasas y la de política².

Los modelos empleados combinan dos elementos. Primero, se tiene en consideración la relación de cointegración que

se ha documentado entre las tasas de consumo, comercial y CDT con la TIB, al igual que dicha relación entre la tasa de vivienda y el rendimiento de los títulos del gobierno (TES) con madurez a diez años. En segundo lugar, los modelos diferencian la respuesta de las distintas tasas de interés de acuerdo con el ciclo de política monetaria (períodos de aumentos o reducciones de la tasa del Banrep) y tienen en consideración las diferentes velocidades de respuesta que pueden exhibir las tasas en coyunturas específicas al realizar la estimación de estos coeficientes por cuantiles.

Teniendo en cuenta lo anterior, los modelos que se estiman se rigen por la siguiente estructura:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \epsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t^r = \beta_{2,1}^r \epsilon_{t-1} + I_{CBB} \beta_{2,2}^r \epsilon_{t-1} + \psi(p)^r \Delta Y_{t-p} + \Psi(q)^r \Delta X_{t-q} + \Phi(r)^r \Delta Z_{t+1-r} + \mu_t^r \quad (2)$$

En donde Y representa la tasa de interés, X es la variable para la cual se ha encontrado evidencia de cointegración con Y , y Z es un conjunto de variables macroeconómicas (en particular, se consideran la inflación, el desempleo, el ISE y el IPVN). La ecuación (1) puede entenderse como la relación media de largo plazo que se encuentra entre las variables analizadas, y la ecuación (2) es aquella que establece la relación entre la variación mensual de las tasas de interés y el ajuste a su relación de largo plazo, así como la relación con los rezagos propios y rezagos de las otras variables que se incluyen en el modelo. Sumado a lo anterior, esta ecuación recoge el efecto diferencial en la respuesta de las tasas de acuerdo con el ciclo de política monetaria a través de la interacción entre el término de error y una variable dicótoma, I_{CBB}^r que toma el valor de 1 en los períodos de aumentos en la tasa de interés de política. Por último, p , q y r están asociadas con el rezago máximo que pueden tomar los operadores de rezago $\psi(\cdot)$, $\Psi(\cdot)$ y $\Phi(\cdot)$, respectivamente.

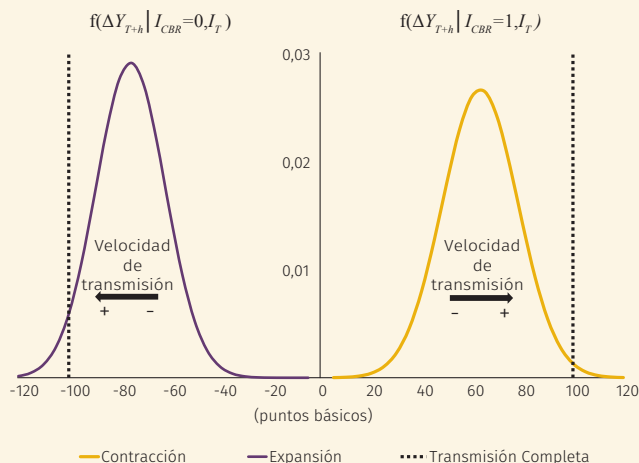
La ecuación (2) se estima empleando el método de regresión por cuantiles, donde los superíndices indican el cuantil de la distribución condicional del cambio en las tasas de interés. El uso conjunto de la estimación por cuantiles y la distinción en la respuesta de las tasas de acuerdo con el ciclo de política monetaria permite encontrar la distribución condicional del cambio en las tasas de interés en cada fase del ciclo. El Gráfico R3.1 ilustra de manera general los resultados que se pueden extraer del modelo ante un cambio en la tasa de política de 100 puntos básicos (pb) en la dirección de la fase de política en estudio para el período de análisis $T+h$. En particular, se representa en morado la distribución condicional resultante en la fase de expansión, mientras que en amarillo se presenta la distribución asociada a la fase de contracción. Por su parte, las líneas punteadas dan cuenta de una transmisión completa del cambio en la tasa de política, mientras que las flechas indican la dirección de los cuantiles en los que se evidencia una mayor transmisión del choque.

* Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera del Banco de la República. Las opiniones aquí contenidas son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

1 Para el caso colombiano, véase Chavarro-Sánchez *et al.* (2015), Cristiano-Botía *et al.* (2017), Galindo y Steiner (2020), Huertas *et al.* (2005), Julio (2001) y Vargas *et al.* (2010). Para el caso internacional, véase Apergis y Christou (2015).

2 En los ejercicios de sensibilidad presentados usualmente en el capítulo 3 del *Reporte de Estabilidad Financiera*, se supone que el *spread* de la tasa de microcrédito llega a máximos históricos y que la tasa de depósitos de personas naturales permanece constante.

Gráfico R3.1
Esquema de las distribuciones condicionales generadas por la estimación por cuantiles de los cambios en las tasas de interés



Nota: Se presenta en color morado la distribución de la variación en $Y_t, f(\Delta Y_{T+h} | I_{CRR}=0, I_T)$, condicional a encontrarse en fase expansiva y al conjunto de información disponible para la estimación en el período T, I_T . Por su parte, en amarillo se presenta la distribución de la variación en $Y_t, f(\Delta Y_{T+h} | I_{CRR}=1, I_T)$, condicional a encontrarse en fase de contracción y al mismo conjunto de información. La línea punteada vertical en cada extremo de la gráfica refleja la transmisión completa de una variación de la tasa de política (100pb en la fase contraccionista y -100 pb en la expansionista).
Fuente: cálculo del Banco de la República.

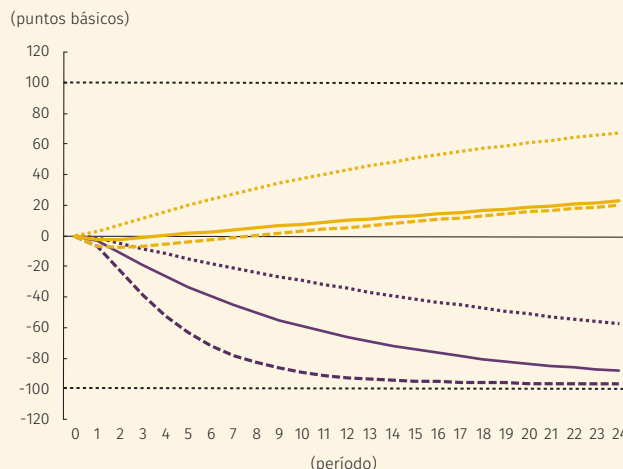
Con respecto a la transmisión de los choques de política monetaria, el Gráfico R3.1 muestra que en la fase de contracción los cuantiles altos son los que más se acercan a la línea punteada, que representa una transmisión completa; mientras que los cuantiles bajos dan cuenta de una baja transmisión. En contraste, en la distribución condicional de los cambios en la tasa de interés en la fase de expansión, los cuantiles bajos son aquellos que muestran la mayor transmisión del choque y los altos los que reflejan una baja variación en la tasa de interés.

Los modelos seleccionados corresponden a las especificaciones más parsimoniosas con un bajo error de pronóstico fuera de muestra para horizontes de dos años. Los resultados se sintetizan en las funciones de impulso-respuesta presentadas en el Gráfico R3.2, que contienen la reacción de las tasas de interés ante una caída de 100 pb (líneas moradas) y un aumento de la misma magnitud (líneas amarillas) de la tasa de política monetaria. En particular, se presentan tres cuantiles de las distribuciones condicionales que se extraen de la ecuación 2 para horizontes de análisis que van de 1 a 24 meses. Los resultados muestran que estas especificaciones recogen las diferentes respuestas a los movimientos de la política monetaria, siendo las tasas de créditos comerciales preferenciales las que reaccionan con una mayor velocidad y en una mayor magnitud, mientras que la tasa de los depósitos de personas jurídicas muestra una menor reacción a las decisiones de política.

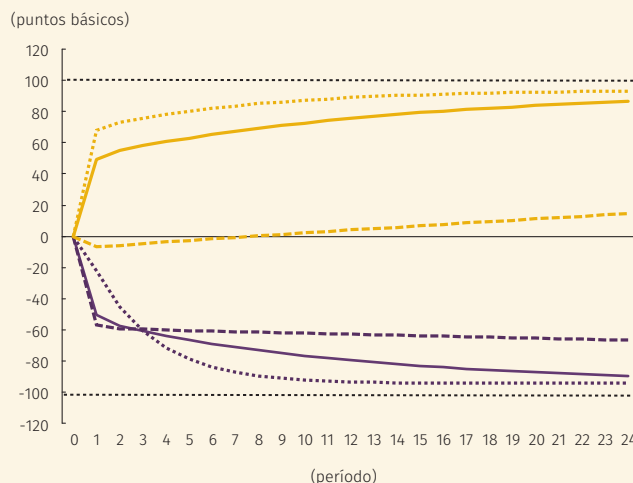
Como se mencionó, la estimación por cuantiles captura diferentes velocidades de transmisión de política monetaria dependiendo del ciclo de política. A manera de ejemplo, en el panel D del Gráfico R3.2 se observa que una reducción de la tasa de política se transmite casi totalmente luego de 24

Gráfico R3.2
Impulso respuesta de tasas de interés

A. Desembolsos de vivienda



B. Desembolsos de consumo



C. Desembolsos comerciales ordinarios de EC grandes

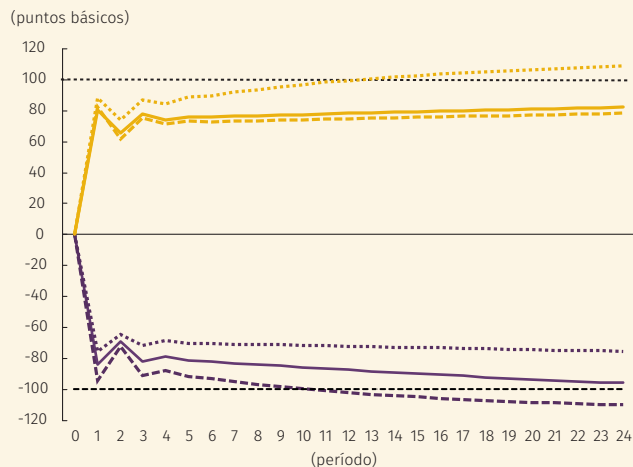
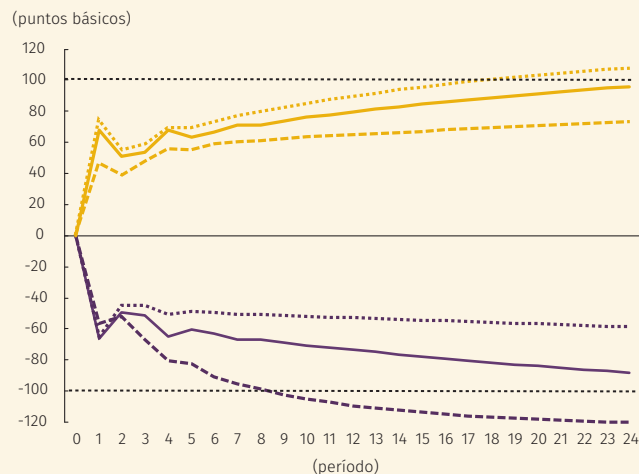
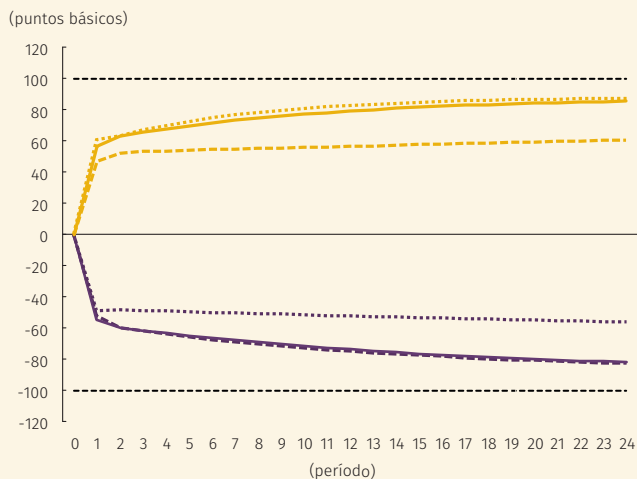


Gráfico R3.2 (continuación)
Impulso respuesta de tasas de interés

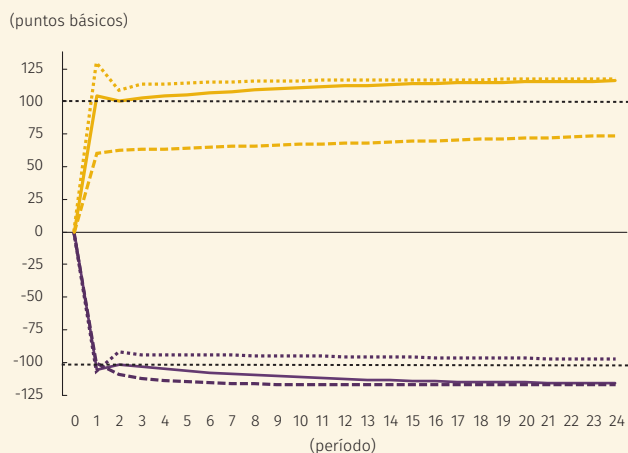
D. Desembolsos comerciales ordinarios del resto de EC



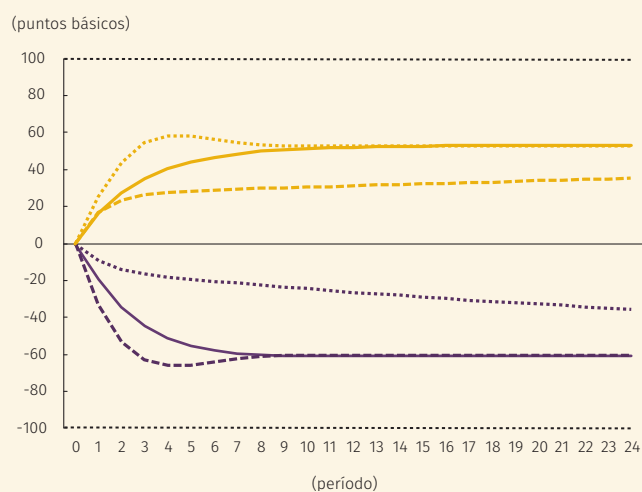
G. CDT



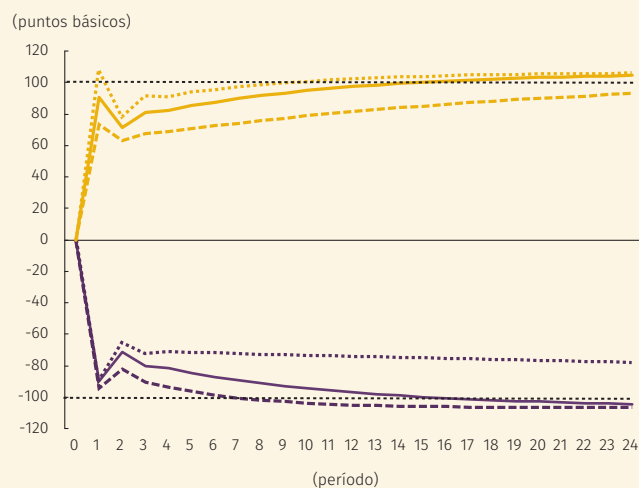
E. Desembolsos comerciales preferenciales de EC grandes



H. Cuentas de ahorro de personas jurídicas



F. Desembolsos comerciales preferenciales del resto de EC



meses en la relación mediana, mientras que en el cuantil 75 dicha transmisión no se daría en este horizonte de tiempo. Por su parte, ante un aumento en la tasa de política el cuantil 25 es aquel que muestra una transmisión incompleta del choque de política.

Finalmente, es posible apreciar la reacción asimétrica en algunas tasas a los ciclos de política monetaria. Por ejemplo, el modelo sugiere que la tasa de los créditos hipotecarios reacciona de manera más oportuna a las reducciones que a los incrementos. Adicionalmente, este comportamiento asimétrico varía en función del cuantil que se considere en la simulación del modelo.

Nota: se muestra el impacto de las tasas ante variaciones positivas y negativas de 100 pb en la TIB (tasa de TES a 10 años para el panel A. Vivienda).
Fuente: SFC; cálculo Banco de la República.

Referencias

- Apergis, N.; Christou, C. (2015). "The Behavior of the Bank Lending Channel when Interest Rates Approach the Zero Lower Bound: Evidence from Quantile Regressions", *Economic Modelling*, vol. 49, pp. 296-307.
- Chavarro-Sánchez, X.; Cristiano-Botia, D.; Gómez-González, J. E.; González-Molano, E.; Huertas-Campos, C. (2015). "Evaluación de la transmisión de la tasa de interés de referencia a las tasas de interés del sistema financiero", *Borradores de Economía*, núm. 874, Banco de la República de Colombia.
- Cristiano-Botia, D.; González-Molano, E.; Huertas-Campos, C. (2017). "Evaluación de la transmisión de la tasa de interés de referencia a las tasas de interés del sistema financiero considerando las expectativas de los agentes", *Borradores de Economía*, núm. 988, Banco de la República de Colombia.
- Galindo, A.; Steiner, R. (2020). "Asymmetric Interest Rate Transmission in an Inflation Targeting Framework: the Case of Colombia", *Borradores de Economía*, núm. 1138, Banco de la República de Colombia.
- Huertas, C.; Munir, J.; Olarte, S.; Romero, J. (2005). "Algunas consideraciones sobre el canal del crédito y la transmisión de tasas de interés en Colombia", *Borradores de Economía*, núm. 351, Banco de la República de Colombia.
- Julio, J. (2001). "Relación entre la tasa de intervención del Banco de la República y las tasas del mercado: una exploración empírica", *Borradores de Economía*, núm. 188, Banco de la República de Colombia.
- Vargas Hernando, Hamann Franz y González Andrés, 2010. "Efectos de la política monetaria sobre las tasas de interés de los créditos hipotecarios en Colombia," *Borradores de Economía* 592, Banco de la República de Colombia.