

Recuadro 3 Relación entre las variables macroeconómicas y la curva de rendimientos de los TES en pesos y en UVR para el ejercicio de sensibilidad

Oscar Fernando Jaulín
Eduardo Yanquen*

La curva de rendimientos del mercado de deuda pública muestra la relación entre la tasa de interés que paga un bono cero cupón del Gobierno y su vencimiento. En la literatura internacional los estudios han modelado su forma a partir de tres factores: nivel, pendiente y curvatura. Dichos factores se encuentran relacionados con el comportamiento de algunos factores externos como el entorno macroeconómico, las expectativas de los agentes sobre las tasas de interés, cambios en la preferencia por liquidez de los agentes y la percepción del riesgo en este mercado.

Con el fin de introducir dentro el marco del SYSMO (Gamba *et al.*, 2017) los efectos que tienen algunas variables macroeconómicas sobre el comportamiento de las curvas de rendimientos, este recuadro propone un modelo mediante el cual se construye una curva de rendimientos coherente con un desempeño hipotético y adverso de la economía, como el que describe el modelo DSGE del SYSMO.

Estrategia empírica

En el documento de Diebold y Li (2006) se usa la siguiente expresión teórica para estimar los tres factores de la curva de rendimientos:

$$y_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_t \tau}}{\lambda_t \tau} \right) + \beta_{3t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_t \tau}}{\lambda_t \tau} - e^{-\lambda_t \tau} \right)$$

Donde $y_t(\tau)$ es la tasa que paga un bono cero cupón con plazo al vencimiento τ , β_{1t} , representa el nivel, β_{2t} la pendiente, β_{3t} la curvatura y λ_t es un parámetro de ajuste¹. Esta expresión es la misma usada por Infovalmer[®] para calcular los precios de los bonos del mercado de deuda pública en Colombia. En consecuencia, los datos de nivel, pendiente y curvatura utilizados en este ejercicio corresponden a los parámetros suministrados por Infovalmer².

Para determinar la relación entre estos factores y las variables macroeconómicas, se estima un modelo VAR cuyas variables dependientes son los tres factores, la inflación anual y la tasa interbancaria (TIB), que se usa como aproximación a la tasa de intervención del Banco de la República³. El modelo VAR es estimado usando información mensual desde agosto de 2005 a diciembre de 2017 y tiene la siguiente especificación:

$$V_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^P \phi_i V_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde $V_t = \{\beta_{1t}, \beta_{2t}, \beta_{3t}, \lambda_t, \text{inflación}_t, \text{TIB}_t\}$, son los coeficientes a estimar, ε_t es el término de error y P es el número de rezagos del modelo que se escoge usando el criterio de información de Hannan-Quinn.

Efectos de las variables macroeconómicas

En el Gráfico R1.1. se encuentran los cambios en las curvas de rendimientos de pesos y UVR, producto de un choque de dos desviaciones estándar en la inflación y en la TIB. Los resultados indican que un aumento en la inflación genera desvalorizaciones en la curva de deuda en pesos y en UVR,

* 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 En este documento el coeficiente asociado con la pendiente de la curva es en realidad su inverso; por tanto, a mayor valor del β_{2t} se obtiene una curva más aplanada.

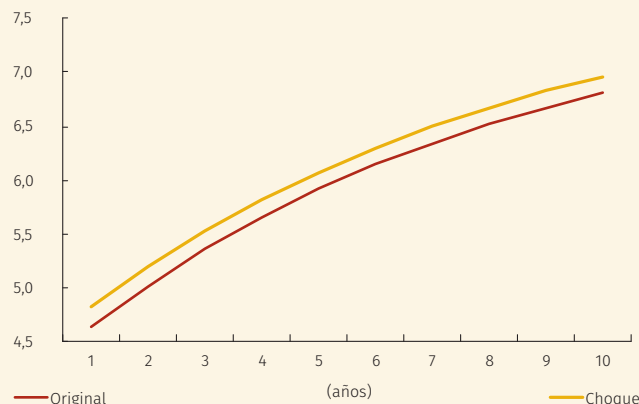
2 Melo y Castro (2010) usan diferentes metodologías para calcular el valor de cada factor. Con esto, encuentran que el comportamiento de cada uno es similar para las distintas aproximaciones.

3 No se incluye el PIB dentro del modelo. Lo anterior dado que existe una relación positiva entre esta variable y el nivel de la curva en pesos porque el mercado espera que al incrementar la actividad económica, se incrementaran las tasas y viceversa cuando el crecimiento del PIB disminuye. No obstante, en el ejercicio de sensibilidad se reconoce que ante un escenario adverso (que incluye un deterioro macroeconómico), los títulos se desvalorizan.

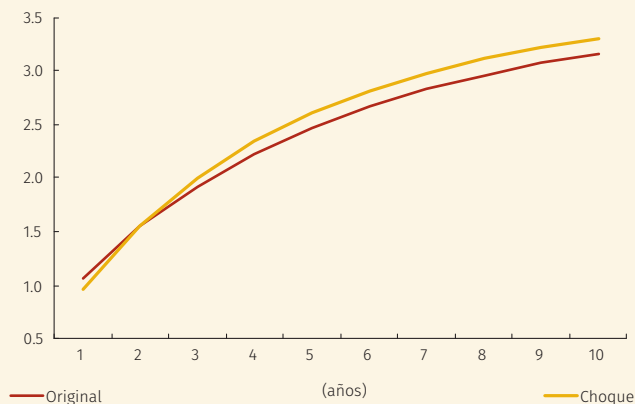
Gráfico R3.1
Respuesta de la curva cero cupón ante choques en las variables macroeconómicas

A. Choques de inflación

i. Pesos

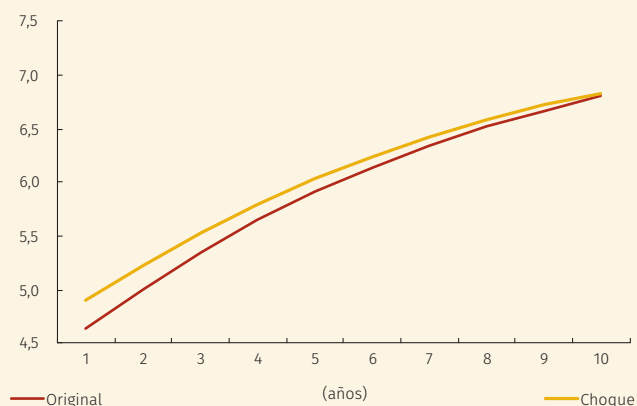


ii. UVR

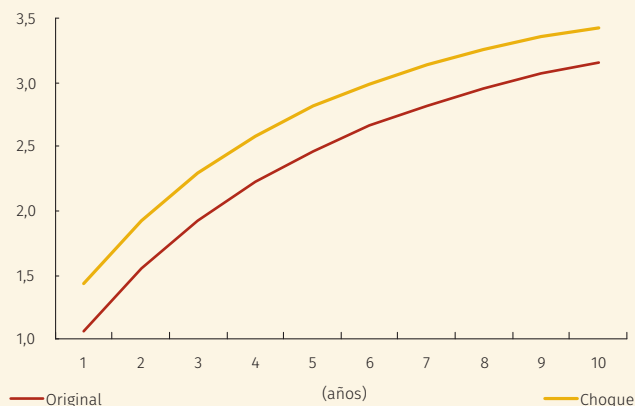


B. Choques de TIB

i. Pesos



ii. UVR



Fuente: Precia S.A.; cálculos del Banco de la República.

pero se aprecia que en la parte corta de esta última se presentan leves valorizaciones (Gráfico R1.1, panel A). Por otro lado, ante choques en la TIB la curva en pesos tiene un mayor incremento en la parte corta de la curva, mientras la curva de UVR exhibe un aumento a lo largo de la misma (Gráfico R1.1, panel B).

Estos resultados permiten generar simulaciones de los mercados de deuda pública coherentes con un escenario de crisis donde los bancos experimentarían pérdidas en el valor de sus inversiones, producto de un deterioro macroeconómico hipotético. Este modelo se incluye dentro del ejercicio de sensibilidad que se presenta en el capítulo 3 del presente Reporte.

Referencias

Diebold, F. X.; Li, C. (2006). "Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields", *Journal of Econometrics*, vol. 130, núm. 2, pp. 337-364.

Gamba, S.; Jaulín, O.; Lizarazo, A.; Mendoza, J. C.; Morales, P.; Osorio, D.; Yanquen, E. (2017). "SYSMO I: A Systemic Stress Model for the Colombian Financial System", *Borradores de Economía*, núm. 1028.

Melo, L. F.; Castro, G. (2010). "Relación entre las variables macro y las curvas de rendimiento", *Borradores de Economía*, núm. 506.