

## Recuadro 2 Análisis de las expectativas macroeconómicas implícitas en los instrumentos del mercado financiero

Hernando Vargas  
Alexander Guarín  
Anderson Grajales-Olarte  
Jonathan Muñoz\*

En este recuadro se analizan las expectativas macroeconómicas subyacentes en la información del mercado financiero. Esta nota complementa el estudio presentado en el *Informe de Política Monetaria* de enero de 2021<sup>1</sup>, el cual versó sobre las respuestas de la *Encuesta mensual de expectativas de analistas económicos*.

Como se indicó en el informe anterior, las expectativas de variables como la inflación y la tasa de interés de política no son observables y, por tanto, su seguimiento y análisis deben basarse en inferencias que se hagan a partir de variables observadas. Los ejercicios que faciliten dichas inferencias son muy importantes para el banco central, porque las expectativas mencionadas aportan señales sobre el comportamiento presente y futuro de los agentes, permitiendo juzgar el estado actual de la economía, así como sus perspectivas. También ofrecen un referente para contrastar los pronósticos del banco central, guiar su comunicación y enfocar sus acciones.

Las expectativas implícitas en la valoración de instrumentos financieros tienen varias características deseables. Por ejemplo, están disponibles con frecuencia diaria para múltiples horizontes, incluyendo el largo plazo (v. g.: cinco y diez años). Sin embargo, estas medidas son una estimación indirecta de las expectativas y, por ende, una aproximación, cuya verdadera señal podría estar afectada por factores como la liquidez del mercado.

Dada la importancia de las expectativas dentro del análisis económico, el Banco monitorea la tasa de interés de política esperada y las expectativas de inflación subyacentes en los

precios de los TES<sup>2</sup>. Este Recuadro ofrece un análisis de estas expectativas, e investiga si existe una relación empírica de largo plazo entre ellas.

A continuación, se presenta una caracterización de estas variables con información histórica disponible entre enero de 2006 y marzo de 2021.

### 1. Expectativas de inflación

Las tasas *Break-Even Inflation (BEI)* son usadas como proxy de las expectativas de inflación implícitas en la valoración de instrumentos financieros. Estas tasas reflejan la inflación promedio esperada por los agentes del mercado que invierten sus recursos en estos títulos.

En términos intuitivos, la tasa *break even inflation (BEI)* se define como la diferencia entre el rendimiento de bonos con una tasa nominal y bonos con una tasa real (v. g.: bonos indexados a la inflación), con el mismo vencimiento y calidad crediticia. Por tanto, las tasas BEI son en realidad una medida de compensación por inflación, que además de las expectativas, incluye una prima por riesgo inflacionario, y otra por riesgo de liquidez asociada con las condiciones de mercado. No obstante, Espinosa *et al.* (2015) señalan que, en el caso colombiano, esta última es relativamente pequeña frente a la inflación esperada—el cálculo de la tasa BEI se precisa en el Anexo R2.1A—.

El Banco, en su ejercicio de diagnóstico y pronóstico macroeconómico, también hace seguimiento a las tasas *forward BEI (FBEI)*. Estas permiten analizar las expectativas de inflación del mercado financiero una vez se han diluido los efectos de corto plazo de choques transitorios. Por ejemplo, la tasa FBEI de 2-3 años refleja la inflación promedio esperada a lo largo de un período de tres años que inicia después de dos años, removiendo del análisis de mediano plazo las expectativas de inflación de los dos primeros años —en el Anexo R2.1B se detalla el cálculo de estas tasas—.

El panel A del Gráfico R2.1 ilustra las tasas BEI para horizontes a uno, dos, cinco y diez años. Estas tasas se construyen con información de la estructura a plazos de las tasas de rendimiento de los bonos TES Pesos y TES UVR emitidos por el gobierno colombiano.

Las expectativas de inflación siguen el nivel y la dinámica de la inflación observada, especialmente a uno y dos años. Su estructura a plazos aumenta con el horizonte de tiempo, mientras su volatilidad se reduce. No obstante, esta estructura se invirtió entre 2006 y 2008, y entre los años 2016 y 2017. El primer período, caracterizado por fuertes presiones de demanda, y el segundo, por choques de oferta asociados con el fenómeno de El Niño.

En 2009 la inflación esperada por el mercado financiero cayó de forma estructural, acorde con la reducción de la inflación observada en Colombia a partir de ese año. Entre 2006 y 2009 las expectativas de inflación para el conjunto de plazos analizados estuvieron alrededor del 4,8 %, mientras que para el período 2010-2019 ese promedio se redujo al 3,5%.

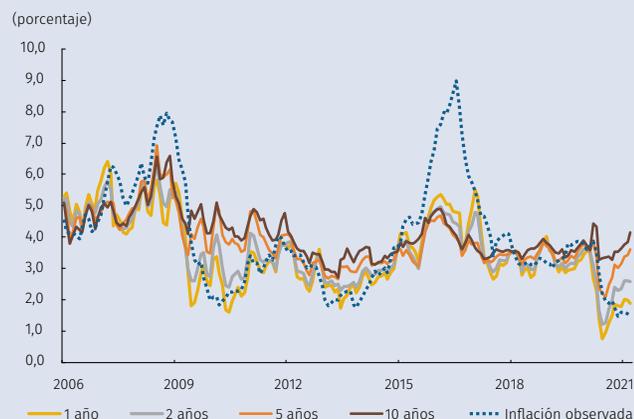
\* Los autores pertenecen a la Gerencia Técnica y al Departamento de Modelos Macroeconómicos del Banco de la República; las opiniones son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente las del Banco de la República ni la de su Junta Directiva.

1 <https://www.banrep.gov.co/es/informe-politica-monetaria-enero-2021-0>

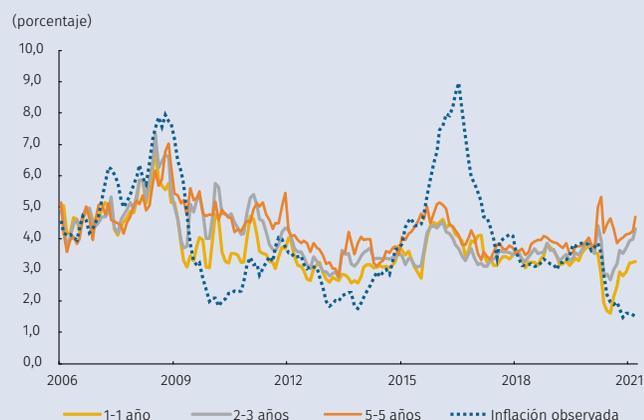
2 Los TES son instrumentos de deuda (v.g. bonos) emitidos por el gobierno colombiano.

**Gráfico R2.1**  
Expectativas de la inflación anual  
(enero de 2006 – marzo de 2021)

#### A. Tasas BEI



#### B. Tasas FBEI



Fuente: Banco de la República.

Sin embargo, las diferencias entre las tasas esperadas de corto y largo plazos aumentaron, siendo relativamente amplias en los periodos posteriores a la crisis financiera global (GFC), entre 2010 y 2011, y al *tapering* en 2013.

En el período Covid las expectativas de inflación cayeron a sus mínimos históricos, y las diferencias entre plazos se ampliaron. Los datos a marzo de 2021 ilustran un repunte de la inflación esperada, y para los horizontes a cinco y diez años se encuentra por encima de su nivel prepandemia.

El panel B del Gráfico R2.1 presenta la evolución de las tasas FBEI 1-1, 2-3 y 5-5 años. El nivel de las expectativas de mediano y largo plazos es más alto después de limpiar los efectos de choques transitorios en horizontes cercanos. Durante la pandemia la inflación esperada por el mercado financiero en el corto y mediano plazos cayeron, pero con datos recientes señalan aumentos rápidos de la inflación en los horizontes más largos.

## 2. Tasa de interés de política monetaria esperada

El Banco también extrae información de la reacción de política esperada por el mercado financiero que está implícita en el precio de los TES.

Siguiendo la teoría de las expectativas de la tasa de interés, la expectativa de la tasa de interés de política esperada (IPE) a un determinado plazo es aproximadamente la suma de la senda futura esperada de las tasas de política un período adelante en el mismo horizonte de tiempo. La tasa IPE también podría ser estimada como la diferencia entre la tasa de rendimiento de los TES y la prima por plazo. Esta última es la compensación requerida por los inversionistas por asumir el riesgo de colocar sus recursos en bonos a un vencimiento específico. La tasa de los TES es observada en el mercado, mientras que la prima es estimada siguiendo a Espinosa *et al.* (2014). La derivación de la tasa IPE se presenta en el Anexo R2.2A.

Como en el caso de las tasas FBEI en el contexto de las expectativas de inflación, es posible monitorear la tasa de interés de política esperada forward (IPEF) para estudiar la reacción de política esperada por el mercado financiero en el mediano y largo plazos, una vez se diluye el impacto de choques transitorios en la economía. Por ejemplo, la tasa IPEF 5-5 años es una *proxy* de la tasa de política promedio esperada a lo largo de un período de cinco años que inicia después de cinco años. El cálculo de las tasas IPEF se presenta en el Anexo R2.2B.

El panel A del Gráfico R2.2 muestra la estructura a plazos de las tasas IPE para los mismos horizontes y periodos definidos para las tasas BEI. La estructura no tiene una pendiente claramente definida. Su dirección dependió de los choques que afrontó la economía en cada período. Por ejemplo, entre 2006 y 2008, y entre finales de 2015 e inicios de 2017, la pendiente fue negativa, reflejando que el mercado financiero esperaba una tasa de interés de política más alta en el corto que en el largo plazo. En el primer período se presentaron fuertes presiones de demanda, y en el segundo se registraron choques de oferta sobre las distintas canastas del IPC, particularmente la de alimentos. Ambos períodos estuvieron caracterizados por el aumento de las expectativas de inflación, y de la tasa de política monetaria.

Como en el caso de las expectativas de inflación, la estructura a plazos de las tasas IPE registró un cambio de nivel en 2009, acorde con la reducción de la inflación observada. En el período 2006-2009 el promedio de las tasas IPE para los horizontes analizados estuvo alrededor del 7,3%, mientras que entre 2010 y 2019 osciló alrededor del 4,4%, y la volatilidad fue mucho menor.

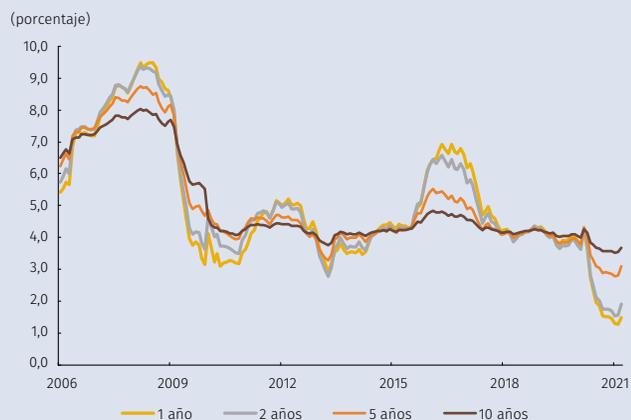
En el período Covid las expectativas del mercado financiero sobre la tasa de interés de política para los distintos plazos cayó rápidamente debido a los efectos esperados de la pandemia sobre la actividad económica y los precios. Los datos a marzo de 2021 evidencian un cambio de tendencia de las expectativas sobre esta tasa para los diferentes horizontes considerados.

El panel B del Gráfico R2.2 ilustra la dinámica de las tasas IPEF 1-1, 2-3 y 5-5 años adelante. Estas tasas son usadas como *proxy* de las expectativas de mediano y largo plazos de la reacción de política monetaria, una vez se retiran los movimientos esperados en el horizonte más cercano. La estructura a plazos de las tasas IPEF también ilustra la caída estructural en las expectativas de la tasa de interés de política en 2009, y su pendiente dependió de los choques que recibió la economía a lo largo del período considerado.

La tasa IPEF 5-5 años refleja la expectativa de largo plazo del mercado financiero sobre la tasa de política monetaria. En

**Gráfico R2.2**  
Tasa de interés de política esperada  
(enero de 2006 a marzo de 2021)

#### A. Tasa IPE



#### B. Tasa IPEF



Fuente: Banco de la República.

promedio, esta tasa se ubicó alrededor del 4,4% entre 2010 y 2019, y desde inicios de la pandemia se redujo al 4,2%.

### 3. Relación entre las tasas de interés de política esperadas y las expectativas de inflación

En esta sección se estudia la relación empírica de largo plazo entre las expectativas macroeconómicas subyacentes en la valoración de los TES efectuada por el mercado financiero.

Para desarrollar este análisis se plantea una regresión de cointegración definida por

$$i_t^{pe,m} = \mu + \gamma \pi_t^{em} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde  $i_t^{pe,m}$  y  $\pi_t^{em}$  representan la tasa de interés de política esperada y las expectativas de inflación anual para un horizonte  $m^3$ ;  $\varepsilon_t$  corresponde al término de error;  $\mu$  es una cons-

tante de la regresión, y  $\gamma$  denota la relación de equilibrio de largo plazo.

El Cuadro R2.1 presenta los resultados del análisis de cointegración entre las expectativas de la tasa de interés de política y de inflación definida por la ecuación (1). En cada panel se presentan los resultados de la prueba de Johansen, que evalúa estadísticamente la existencia de una relación de largo plazo entre dos variables, y el valor estimado de  $\gamma$ , el cual ofrece una cuantificación de esa relación. En el Cuadro R2.1, panel A, se estima la relación entre la tasa IPE y la tasa BEI para los plazos a dos, cinco y diez años, mientras que en el panel B se consideran las tasas IPEF y FBEI para los horizontes 1-1, 2-3 y 5-5 años. En ambos ejercicios se usan datos con frecuencia mensual entre enero de 2006 y marzo de 2021.

Los resultados de la prueba de Johansen, en los paneles A y B, no permiten rechazar la hipótesis nula, señalando estadísticamente la existencia de una relación sistemática entre movimientos de la tasa de interés de política esperada y las expectativas de inflación para los distintos horizontes y conjuntos de información considerados.

En cada uno de los ejercicios realizados el coeficiente estimado para  $\gamma$  es positivo, mayor que 1 y significativo estadísticamente. Estos resultados indican que cuando el mercado financiero tiene mayores expectativas de inflación, también espera que el Banco de la República aumente la tasa de interés de política, y que este aumento sea mayor que el de la inflación esperada. No obstante, los agentes del mercado financiero también esperan que esta reacción de política sea más fuerte en el corto plazo que en el largo plazo.

En conclusión, y de forma similar a lo encontrado con la información de la *Encuesta mensual de expectativas*<sup>4</sup> en el *Informe de Política Monetaria* de enero de 2021, las tasas de interés de política esperadas que se derivan de los instrumentos del mercado financiero muestran una relación positiva y significativa frente a las expectativas de inflación a diferentes plazos.

### Referencias

- Espinosa, J. A.; Melo, L. F.; Moreno, J. F. (2015). "Expectativas de inflación, prima de riesgo inflacionario y prima de liquidez: una descomposición del break-even inflation para los bonos del gobierno colombiano", Borradores de Economía, núm. 903, Banco de la República.
- Espinosa, J. A.; Melo, L. F.; Moreno, J. F. (2014). "Estimación de la prima por vencimiento de los TES en pesos del gobierno colombiano", Borradores de Economía, núm. 854, Banco de la República.

3 Para las tasas BEI y IPE es el plazo a  $n$  años en las definiciones presentadas en los Anexos R2.1A y R2.2A. En el caso de las tasas FBEI y IPEF, corresponde al plazo a-b años de las formulas de los Anexos R2.1B y R2.2B.

4 [www.banrep.gov.co/es/resultados-mensuales-expectativas-analistas-economicos](http://www.banrep.gov.co/es/resultados-mensuales-expectativas-analistas-economicos)

Cuadro R2.1.  
Estimación de la relación de largo plazo entre las expectativas de la tasa de interés de política y de inflación

A. Análisis de cointegración entre la tasa IPE y la BEI

Plazo	2 años	5 años	10 años
Test de Johansen †			
# Relaciones de largo plazo			
0	0,00	0,00	0,01
1	0,36	0,29	0,13
Regresión de Cointegración			
$\gamma$	1,896*** (0,11)	1,83*** (0,14)	1,645*** (0,18)
$\mu$	-0,018*** (0,004)	-0,02*** (0,005)	-0,017** (0,007)

B. Análisis de cointegración entre la tasa IPEF y la FBFI

Plazo	1-1 año	2-3 años	5-5 años
Test de Johansen †			
# Relaciones de largo plazo			
0	0,00	0,00	0,03
1	0,48	0,16	0,25
Regresión de Cointegración			
$\gamma$	2,091*** (0,13)	1,467*** (0,17)	1,175*** (0,22)
$\mu$	-0,027*** (0,005)	-0,008 (0,007)	-0,001 (0,009)

Nota: \*, \*\*, \*\*\* Significativo al 10%, 5% y 1%, respectivamente. Valores en paréntesis corresponden a desviaciones estándar.

† Se muestran los *p-values* del Test de Johansen, cuya hipótesis nula contrasta la existencia de *N* ecuaciones de cointegración. Fuente: Banco de la República.

Anexo R2.1

En este anexo se presentan los detalles técnicos del cálculo de la tasa BEI y FBFI:

A. Tasa *break-even inflation* (BEI)

La tasa BEI  $\pi_t^{e,n}$  en el tiempo *t* al plazo *n* años, se define como:

$$\pi_t^{e,n} = \frac{(1 + i_t^n)}{(1 + r_t^n)} - 1$$

donde  $i_t^n$  y  $r_t^n$  corresponden a los rendimientos de un bono con tasa nominal (v. g.: TES pesos) y un bono con tasa real (v. g.: TES UVR), respectivamente. Los bonos tienen el mismo plazo a *n* años, y la misma calidad crediticia. La tasa BEI  $\pi_t^{e,n}$  refleja la inflación promedio esperada a lo largo de los siguientes *n* años.

B. Tasa *forward break-even inflation* (FBFI)

La tasa FBFI  $\pi_t^{e,a-b}$  en el tiempo *t* al plazo *a-b* años, representa la expectativa de inflación promedio a lo largo de un período de *b* años que inicia después de *a* años. La tasa FBFI  $\pi_t^{e,a-b}$  está dada por:

$$\pi_t^{e,a-b} = \left[ \frac{(1 + \pi_t^{e,n})^n}{(1 + \pi_t^{e,a})^a} \right]^{\frac{1}{b}} - 1$$

donde  $\pi_t^{e,a}$  y  $\pi_t^{e,n}$  corresponden a las tasas BEI a los plazos *a* y *n* años, donde  $n = a + b$ .

## Anexo R2.2

En este anexo se presentan los detalles técnicos del cálculo de la tasa IPE y IPEF:

### A. Tasa de interés de política esperada (IPE)

Bajo la teoría de las expectativas de la tasa de interés, la tasa de interés del mercado de un bono  $i_t^n$  al plazo  $n$  en el tiempo  $t$  es aproximada como:

$$i_t^n = \mathbb{E}_t \sum_{i=0}^{n-1} i_{t+i}^{pe} + \tau_t^n \quad (1)$$

donde  $\mathbb{E}_t \sum_{i=0}^{n-1} i_{t+i}^{pe}$  es la suma de la senda futura esperada de las tasas de política un período adelante  $i_t^{pe}$  en el mismo horizonte de tiempo, y  $\tau_t^n$  es la prima de plazo.

La tasa IPE  $i_t^{pe,n}$  en el tiempo  $t$  al plazo  $n$  está dada por:

$$i_t^{pe,n} = \mathbb{E}_t \sum_{i=0}^{n-1} i_{t+i}^{pe} \quad (2)$$

Al sustituir la ecuación (2) en (1), la tasa IPE  $i_t^{pe,n}$  también se puede escribir como:

$$i_t^{pe,n} = i_t^n - \tau_t^n$$

La tasa IPE  $i_t^{pe,n}$  refleja la tasa de interés de política esperada a lo largo de los siguientes  $n$  años.

### B. Tasa de interés de política esperada Forward (IPEF)

La tasa IPEF  $i_t^{pe,a-b}$  en el tiempo  $t$  al plazo  $a-b$  años representa la tasa de interés de política esperada a lo largo de un período de  $b$  años que inicia después de  $a$  años. La tasa IPEF  $i_t^{pe,a-b}$  está dada por:

$$i_t^{pe,a-b} = \left[ \frac{(1 + i_t^{pe,n})^n}{(1 + i_t^{pe,a})^a} \right]^{\frac{1}{b}} - 1$$

donde  $i_t^{pe,a}$  y  $i_t^{pe,n}$  son las tasas IPE a los plazos  $a$  y  $n$  años, donde  $n = a + b$ .