

Indicador de Inflación Básica a partir de un Modelo Semi-estructural con inflación de alimentos*

Jesús Bejarano[†] Franz Hamann[‡] Diego Rodríguez[§]

Abstract

La dinámica de la inflación en Colombia (medida como la variación en el Índice de Precios al Consumidor, IPC) sugiere que su evolución ha estado determinada por la coexistencia de choques específicos y de corta duración a algunos bienes (en especial, choques a los precios de los alimentos no procesados) junto con choques generalizados y duraderos que afectan un amplio número de productos (recientemente, choques externos: precios del petróleo y tasas de interés internacionales). Una práctica común en los bancos centrales es la de excluir del cálculo del IPC aquellos bienes con mayor variación de sus precios, para obtener una aproximación a la “inflación macro”. Dichas medidas se conocen como inflación subyacente o inflación básica. En este trabajo se introduce un indicador de inflación básica que emplea un modelo semiestructural Nekeynesiano para filtrar y cuantificar el impacto de diversas clases de choques. Más precisamente, concebimos la inflación básica como aquella inflación que se observaría después de restarle a la inflación sin alimentos los efectos estimados por el modelo de los “choques de oferta”, pero manteniendo los efectos de los choques de demanda y de política monetaria. Nuestro enfoque tiene la ventaja adicional de considerar los efectos de la respuesta de política monetaria ante los choques consideramos por el modelo. La medida aquí propuesta podría ampliar la batería de medidas de inflación básica del Banco de la República y contribuir al entendimiento de la dinámica de la inflación en Colombia.

Keywords: inflación, inflación básica, política monetaria, Colombia

JEL Classifications: E31, E37, E52

*El contenido de este documento es responsabilidad de los autores y no refleja la opinión del Banco de la República o de su Junta Directiva. Agradecemos los comentarios de Hernando Vargas y del equipo del Departamento de Modelos Macroeconómicos del Banco de la República. En particular especialmente agradecidos con el apoyo de Paula Beltrán, Joao Hernández y Camila Londoño durante el desarrollo de este trabajo.

[†]Banco de la República, correo electrónico: jbejarro@banrep.gov.co

[‡]Banco de la República, correo electrónico: fhamansa@banrep.gov.co

[§]Banco de la República, correo electrónico: drodrigu@banrep.gov.co

1 Introducción

Una observación casual del comportamiento de la inflación en Colombia (medida como la variación en el Índice de Precios al Consumidor, IPC) en los últimos años sugiere que su evolución ha estado determinada por la coexistencia de choques focalizados en algunas clases de bienes y de corta duración (unos pocos trimestres) junto con choques generalizados y duraderos (unos cuantos años). Esta distinción de choques es crucial a la hora de diferenciar los cambios en el nivel general de precios de cambios en los precios relativos. Mientras que las variaciones en el nivel general de precios son asociadas al fenómeno inflacionario y a las condiciones macroeconómicas (o “inflación macro”) las variaciones en los precios relativos son asociadas a cambios específicos en algunos bienes y a las condiciones de sus respectivos mercados. Un banco central busca estabilizar la inflación macro, sin distorsionar el ajuste eficiente de los precios relativos de la economía.

Una práctica común en los bancos centrales es la de calcular un índice de precios que esté limpio de los movimientos más marcados de los precios de un subconjunto de bienes. Así, las llamadas medidas de “inflación básica” se calculan excluyendo del IPC aquellos subcomponentes que presentan grandes variaciones, bien sean positivas o negativas. La definición de “grande” es discrecional pero el objetivo último es filtrar el IPC de variaciones que son más el reflejo de cambios en las condiciones de mercado de bienes específicos que de cambios en las condiciones macroeconómicas.

Estas medidas de exclusión resultan adecuadas para aproximarse a la inflación “macroeconómica” durante periodos en los cuales predomina la ocurrencia de choques transitorios y focalizados en un subconjunto de bienes de la canasta familiar, como los alimentos. Así, durante tiempos tranquilos o de normalidad macroeconómica, las medidas de exclusión pueden ser una buena guía para las decisiones de política monetaria, ya que logran filtrar adecuadamente movimientos en los precios relativos.

No obstante, en Colombia puede observarse que choques a los precios de los alimentos no solo impactan el IPC total, sino que contaminan de forma importante la dinámica de la inflación núcleo 20 (la cual es una medida de inflación básica que excluye el 10% de las colas superior e inferior). El Gráfico 1 ilustra este hecho. Adicionalmente, el desempeño de las medidas de exclusión de componentes del IPC es inferior cuando a la economía la golpean choques generalizados y persistentes. En primer lugar, choques generalizados afectan un número significativo de bienes que componen el IPC y no logran ser filtrados mediante la exclusión de un número pequeño de bienes en el cálculo del IPC. En segundo lugar, si estos choques persisten en el tiempo, se dificulta la tarea de discernir el impacto directo del choque de su efecto macroeconómico. Durante periodos en los que predominan esta clase de choques, las medidas de exclusión pueden fallar en aproximar la inflación macroeconómica, reduciendo su utilidad como guía de política monetaria. Un ejemplo de esta clase de choques generalizados y persistentes son las fluctuaciones en las variables externas de la economía, como el precio del petróleo o las tasas de interés de las economías

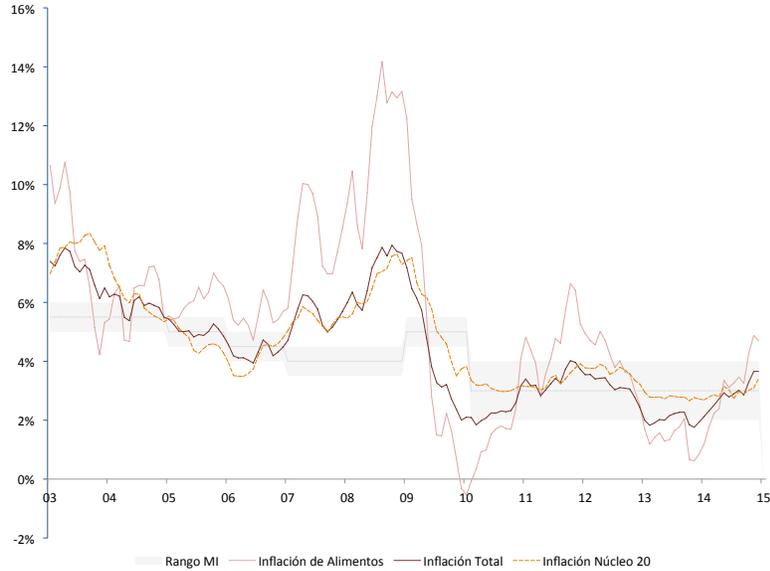


Gráfico 1: IPC total, de alimentos y núcleo 20 (variación anual, %)

desarrolladas.

En el pasado reciente, la economía colombiana ha sido impactada por ambas clases de choques, dificultando así la conducción de la política monetaria. En este contexto, nuestra propuesta consiste en emplear un modelo económico para calcular una medida de inflación básica que separe y cuantifique los choques a los precios relativos y los choques macroeconómicos.¹

En este trabajo nosotros proponemos una medida de inflación básica que excluya no solamente la inflación de los alimentos (no procesados) sino los choques de oferta recibidos por la economía cada periodo. Estos choques son estimados a partir de un modelo Nekeynesiano de economía cerrada, el cual esta fundamentado en Gali and Gertler [1999] y Walsh [2010]. De esta forma la inflación resultante esteriliza, por ejemplo, los efectos directos que tienen choques que afectan los precios regulados, cambios en tasas impositivas, la tasa de cambio y en general, cualquier clase de movimiento en la inflación sin alimentos que no están considerado por la curva de Phillips. Esta propuesta es novedosa porque a diferencia de Siviero and Veronese [2007] nuestro indicador excluye todos los choques de oferta que afectan la inflación en el periodo “t” y además es derivado a partir de un modelo completamente estimado para Colombia. Mientras que el

¹Este enfoque para calcular el indicador de inflación básica difiere de aquellos comúnmente usados en la literatura y que son basados en cálculos simples o modelos meramente econométricos, sin ninguna teoría económica que los respalde. Ver Bryan and Cecchetti [1994], Cecchetti [1997], Reis and Watson [2007], entre otros.

indicador de inflación básica propuesto por Siviero and Veronese [2007] es aquella inflación que resulta de una política monetaria óptima (es decir ellos asumen que el banco central siempre actúa óptimamente) de un modelo Neokeynésiano de economía abierta.

Es posible obtener medidas más refinadas de inflación básica mediante la sofisticación de la estructura del modelo, por ejemplo: considerando el caso de una economía abierta, con bienes transables, no transables y extracción petrolera, por mencionar algunos factores. Estas extensiones se pueden ejecutar en investigaciones posteriores. Nuestro propósito en este trabajo es entonces meramente ilustrativo.

En lo que resta del documento expondremos brevemente el modelo, presentaremos los resultados de las estimaciones y compararemos la medida propuesta con otras medidas de inflación básica comúnmente empleadas en el Banco. Argumentaremos que nuestra metodología podría entrar a complementar el conjunto de medidas de inflación básica disponibles con el valor agregado de avanzar en la identificación de choques específicos de otros choques macroeconómicos; en particular, de choques de demanda, de oferta (distintos a alimentos primarios) y de política monetaria. Plantearemos también que, de acuerdo con este modelo simple, es posible que las medidas de inflación básica basadas en la exclusión de bienes en la actualidad estén sobre-estimando la verdadera inflación macro.

2 Modelo

En esta sección se presenta formalmente el indicador de inflación básica basado en un modelo semiestructural, estimado para la economía colombiana. Su estructura tiene fundamentos teóricos en el modelo Neokeynésiano de política monetaria para una economía cerrada, similar al descrito en Gali and Gertler [1999] y Walsh [2010].² Sus ecuaciones son una curva de Phillips híbrida para la inflación sin alimentos, una curva IS y una regla de Taylor. El modelo se complementa con una ecuación de comportamiento para la inflación de alimentos no-procesados (de ahora adelante se denominará “inflación de alimentos”). Vale la pena anotar que suponemos una curva de Phillips híbrida con el propósito de capturar los efectos de la inercia inflacionaria presente en los datos colombianos.

2.1 Curva de Phillips

$$\pi_t^{SA} = \phi_1 \pi_{t-1} + (1 - \phi_1) E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t + z_t^\pi$$

²Una desventaja de estimar un modelo de economía cerrada para Colombia, siendo ésta una economía pequeña y abierta, es ignorar una serie de canales de transmisión potencialmente relevantes, como el de tasa de cambio a precios y a la actividad económica. Sin pretender menospreciar la importancia de dichos canales, la evidencia disponible hasta la fecha apunta a que, dentro del conjunto de modelos semi-estructurales estimados para Colombia durante el período 2000-2015, el grado de traspaso cambiario de los diversos choques a la inflación es bajo y que los movimientos de la tasa de cambio real no guardan una relación sistemática con el PIB.

Donde: π_t es la inflación total ($\pi_t = \gamma\pi_t^{SA} + (1 - \gamma)\pi_t^A$), π_t^{sa} es la inflación sin alimentos no procesados, x_t es la brecha del producto y z_t^π es un choque de oferta que esta representado por un proceso AR(1).

2.2 Inflación de Alimentos

$$\pi_t^A = \beta_1\pi_{t-3}^A + \beta_2\pi_{t-5}^A + \gamma_1\varepsilon_{t-2} + \gamma_2\varepsilon_{t-3} + \gamma_3\varepsilon_{t-4} + \varepsilon_t$$

Donde: π_t^A es la inflación de alimentos no procesados, ε_t es un termino de error asociado al proceso ARMA(5,4) que captura la dinámica de la inflación de alimentos no procesados.

2.3 Curva IS

$$x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma} [i_t - E_t \pi_{t+1}^{sa}] + z_t^u$$

Donde: z_t^u es un choque de demanda que esta representado por un proceso AR(1) y i_t es la tasa de interés nominal.

2.4 Regla de Política

$$i_t = \rho^i i_{t-1} + (1 - \rho^i) [\varphi^\pi (\pi_t - \pi) + \varphi^x x_t] + z_t^i$$

Donde: z_t^i es un choque no sistemático de política monetaria que esta representado por un proceso i.i.d con media cero y varianza finita, ρ^i es un parámetro de suavizamiento de la política monetaria, φ^π es el grado de respuesta de la política monetaria a desviaciones de la inflación total de su respectiva meta y φ^x es el grado de respuesta de la política monetaria a la brecha del producto.

Como se puede apreciar, cada una de estas relaciones está sujeta a choques. Por lo tanto, el modelo considera cuatro clases de choques: a la ecuación de inflación de alimentos (“choque de alimentos”), a la curva de Phillips (“choque de oferta”), a la curva IS (“choque de demanda”) y a la regla de política monetaria (“choque de política”).

La inflación básica se puede definir como aquella inflación que se observaría después de restarle a la inflación sin alimentos los efectos estimados por el modelo de los “choques de oferta”, pero manteniendo los efectos de los choques de demanda y de política monetaria. En particular, se toma la inflación sin alimentos no-procesados observada en los datos y se le sustrae el choque de oferta estimado por el modelo. De esta forma la inflación resultante esteriliza, por ejemplo, los efectos directos que tienen choques que afectan los precios regulados, cambios en tasas impositivas, la tasa de cambio y en general, cualquier clase de movimiento en la inflación sin alimentos que no esté considerado por la curva de Phillips.

Parameter/Std	Prior			Posterior	
	Distribution	mean	std	mean	std
ρ^{z^π}	β	0.5	0.15	0.2874	0.0934
ρ^{z^u}	β	0.5	0.15	0.8758	0.0318
ρ^i	β	0.5	0.15	0.9100	0.0095
σ^{e^π}	inv Γ	0.0125	inf	0.0038	0.0011
σ^{e^u}	inv Γ	0.0125	inf	0.0098	0.0005
σ^{e^i}	inv Γ	0.0125	inf	0.0069	0.0008
σ^{e^α}	inv Γ	0.1250	inf	0.1474	0.0136
φ^π	Γ	4	0.15	3.8626	0.1126
φ^x	Γ	1.2	0.15	1.4277	0.1509
ϕ_1	β	0.4	0.15	0.2759	0.0586
κ	β	0.076	0.015	0.0956	0.0064
σ^{-1}	β	0.5	0.05	0.3853	0.0342

Cuadro 1: Resultados de la estimación

3 Estimación

La estimación de los parámetros de este modelo se realizó mediante la técnica de estimación bayesiana, excepto el proceso estocástico ARMA de la inflación de alimentos no procesados. Los datos usados son inflación anual, inflación sin alimentos no procesados³, brecha del producto (calculada por el Banco de la República) y la tasa de interés interbancaria, todos estos datos son observados para el periodo muestral comprendido entre 2001 T1 y 2015 T4. Los resultados de esta estimación son presentados en el Cuadro 1. Esta tabla incluye la distribución a priori y la distribución a posteriori de los parámetros del modelo y de las desviaciones estándar de los choques, estimados simultáneamente dentro del modelo.

4 Resultados

En el Gráfico 2 se presenta la medida de inflación básica calculada a partir del modelo, la inflación sin alimentos no procesados (observada) y el choque de oferta. Este último es la diferencia entre la inflación sin alimentos no procesados (observada) y el indicador de inflación básica obtenido por el modelo estimado. Los valores reportados después del cuarto trimestre de 2015 representan los valores pronosticados por el modelo estimado.

En el Gráfico 3 se presenta la brecha del producto calculada por el Departamento de Programación e Inflación del Banco de la República. Esta es la

³Esta subcanasta del IPC es la de mayor sensibilidad a factores climáticos y por ende no obedece a movimientos en la tasa de cambio



Gráfico 2: Choque de oferta, Inflación e Inflación Sin Alimentos No Procesados

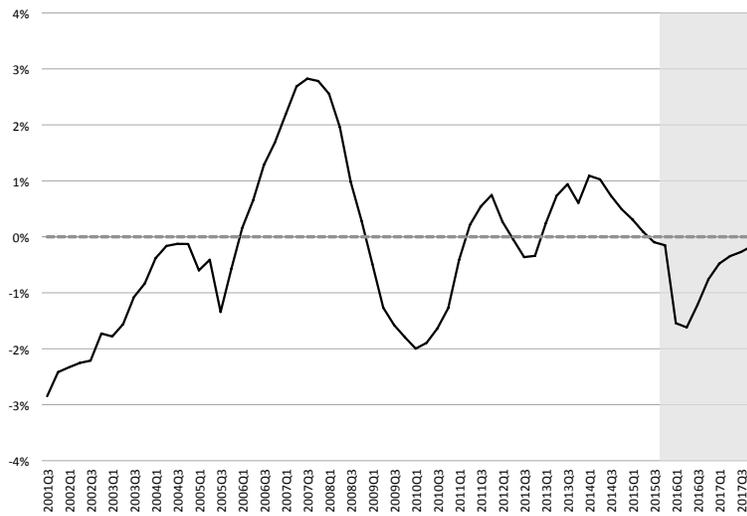
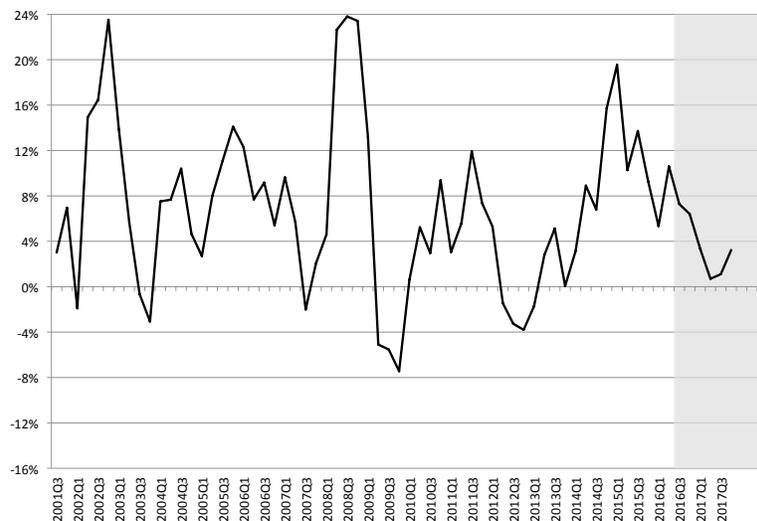


Gráfico 3: Brecha del Producto



I

Gráfico 4: Inflación Anual de Alimentos No Procesados

brecha empleada en la estimación de los parámetros del modelo. De esta forma, los resultados del modelo y la descomposición de choques que se presenta a continuación están condicionados a dicha brecha.

En el Gráfico 4 se presenta la inflación anual de alimentos no procesados observada hasta el cuarto trimestre de 2015. Los valores reportados en el área sombreada representan los valores pronosticados por el modelo.

Dada la estimación del modelo y los insumos presentados anteriormente, es posible calcular la medida de inflación del modelo. En el Gráfico 5 se presenta la comparación entre el indicador de inflación básica calculado por el modelo y el promedio de inflaciones básicas observadas y calculadas por el Banco de la República. Los resultados apuntan a que es posible que las medidas de inflación básica basadas en la exclusión de bienes actualmente estén sobre-estimando la verdadera inflación macro.

Más interesante que la comparación entre la medida de inflación básica del modelo y el resto de medidas de inflación básica de exclusión, resulta analizar la descomposición de choques del modelo. En el Gráfico 6 se presenta la descomposición de choques de la inflación anual sin alimentos como desviación de la meta. Gracias a la simplicidad del modelo, solo hay cuatro choques. Las desviaciones de la inflación total con respecto a la meta se explican en su mayoría por choques de oferta y al precio de los alimentos, y en menor medida, por choques de demanda y de política monetaria. Nótese como el modelo considera que las desviaciones más significativas de la inflación total con respecto a la meta han sido debido, principalmente, a choques de oferta. Este resultado no



Gráfico 5: Inflación Básica del Modelo vs Otras Inflaciones Básicas

es novedoso pero ilustra la difícil tarea de un banco central cuando enfrenta una inflación cuya dinámica resulta dramáticamente impactada por factores que se encuentran por fuera de su ámbito de control.

Algo similar sucede con las expectativas. En el Gráfico 7 se presenta la descomposición de choques de las expectativas de inflación anual total como desviación de la meta. Esta serie es calculada a partir de la solución del modelo. Si nos paramos en el tercer trimestre de 2015, el Gráfico muestra cuál es la expectativa de inflación al tercer trimestre de 2016, dada la información en el tercer trimestre de 2015. Nótese que el modelo supone que los agentes conocen la estructura de la economía. Esto involucra conocer la respuesta de política monetaria, la inercia inflacionaria y proyectar la disipación de los choques de oferta, entre otros aspectos del modelo. En consecuencia, el modelo proyecta que las expectativas de inflación de los agentes se corrigen rápidamente en 2016 y 2017 en especial debido a la reversión del choque de oferta.

Finalmente, otro aspecto interesante del modelo es que es factible estimar la contribución de los diferentes choques a la brecha del producto. En el Gráfico 8 se presenta la descomposición de choques de la brecha del producto. De nuevo, dada la simplicidad del modelo en cuestión, la brecha del producto negativa se explica principalmente por choques de oferta que afectan el ingreso de los agentes, y en menor medida por choques demanda y alimentos. Durante el último año, el modelo postula que la brecha observada es el resultado de choques de oferta y alimentos mitigados por choques de política monetaria.

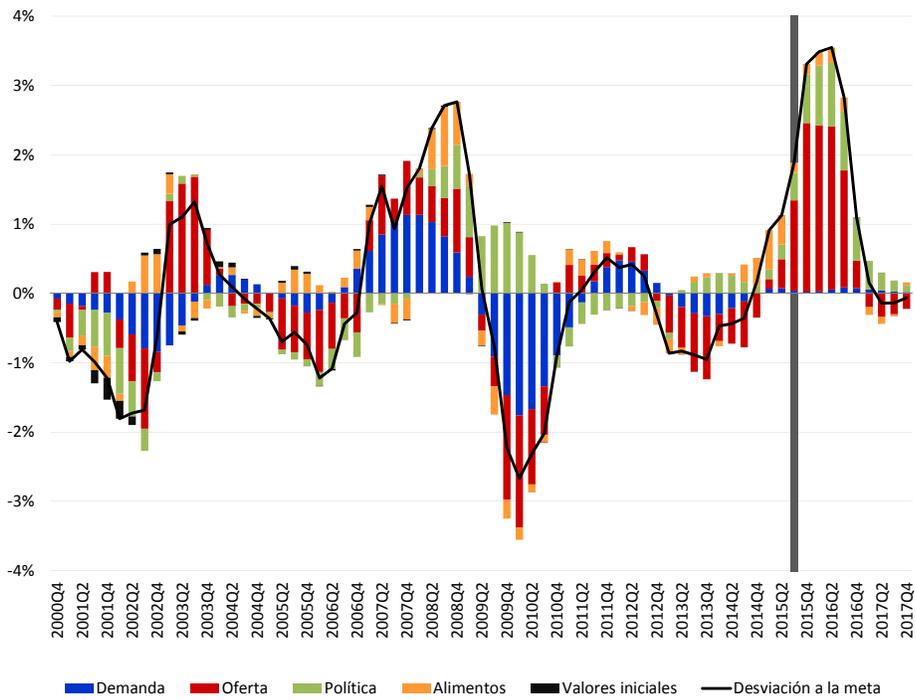


Gráfico 6: Descomposición de Choques de la Inflación sin Alimentos (desv. frente a meta)

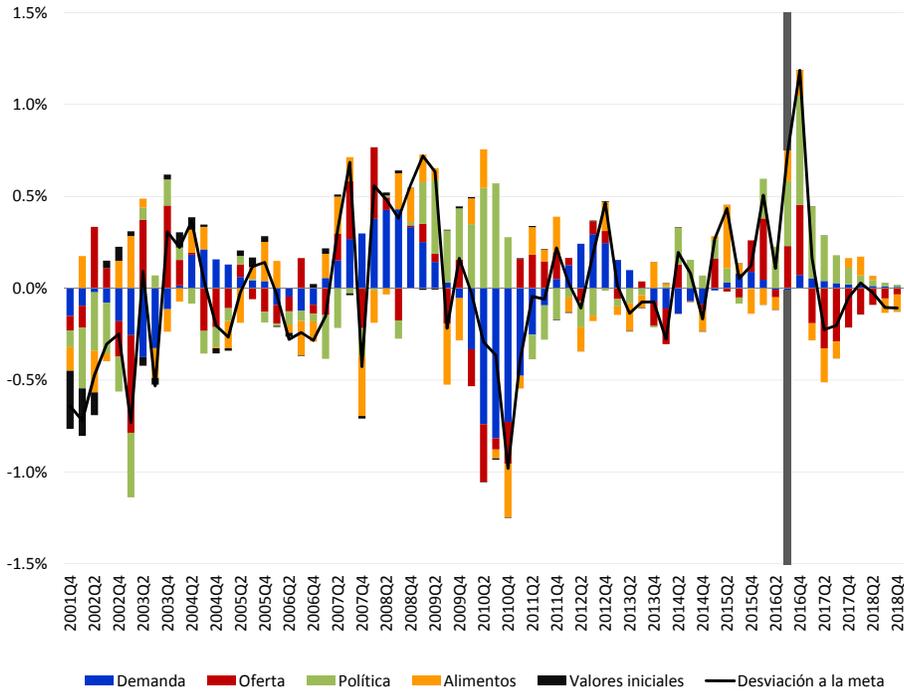


Gráfico 7: Descomposición de Choques de las Expectativas de Inflación a 1 Año

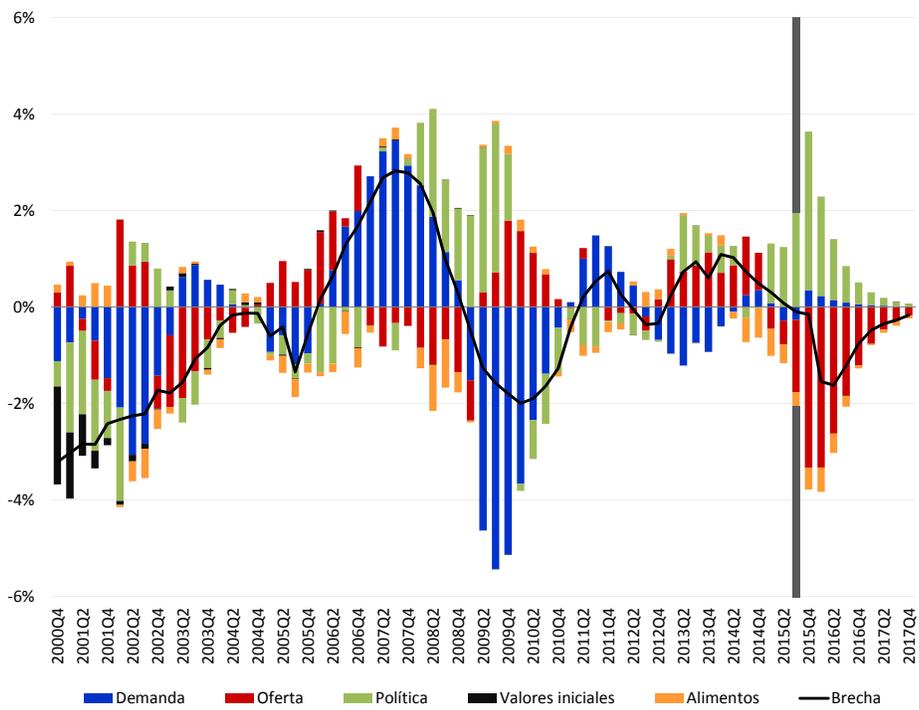


Gráfico 8: Descomposición de la brecha del producto

5 Conclusiones

En el pasado reciente, la economía colombiana ha sido impactada por choques grandes de diversos orígenes. Por un lado, un choque específico a la oferta de alimentos y por otro una serie de choques externos. Estos choques han ocasionado una aceleración de la inflación y una desaceleración de la actividad económica, implicando una serie de retos para la política monetaria. Uno de esos retos consiste en separar y cuantificar la contribución de cada uno de ellos en las variables macroeconómicas y, en particular, la dinámica de la inflación.

En este trabajo se empleó un modelo teórico de libro de texto para calcular una medida de inflación básica que separa choques a los precios relativos de otros choques macroeconómicos. La inflación básica la definimos como aquella inflación que se observaría después de restarle a la inflación sin alimentos los efectos estimados por el modelo de los “choques de oferta”, pero manteniendo los efectos de los choques de demanda y de política monetaria. El modelo lo estimamos para Colombia durante el periodo 2000-2015 y presentamos el cálculo de inflación básica. Al comparar la medida propuesta con otras medidas de inflación básica comúnmente empleadas en el Banco, planteamos que, de acuerdo con este modelo simple, es posible que las medidas de inflación básica basadas en la exclusión de bienes actualmente estén sobre-estimando la verdadera inflación macro. Si bien este resultado es dependiente del modelo empleado en esta investigación y no es del todo concluyente, creemos que la medida propuesta complementa el conjunto de medidas de inflación básica disponibles. La metodología tiene el valor agregado de que abre una puerta a avanzar en la distinción de choques específicos de otros choques macroeconómico. En ese orden de ideas, al realizar un ejercicio de descomposición de choques con el modelo estimado, encontramos que las desviaciones de la inflación total con respecto a la meta se explican en su mayoría por choques de oferta y al precio de los alimentos, y en menor medida, por choques de demanda y de política monetaria. Haciendo un ejercicio de simulación prospectiva, el modelo proyecta que las expectativas de inflación de los agentes se corrigen rápidamente en 2016 y 2017 en especial debido a la reversión del choque de oferta.

Al ser conscientes de las múltiples desventajas que acarrea el atar el cálculo de la inflación básica a un modelo económico particular una posible vía de exploración es obtener medidas más refinadas de inflación básica, mediante la sofisticación de la estructura del modelo. Estas extensiones se pueden ejecutar en investigaciones posteriores.

References

Michael F. Bryan and Stephen G. Cecchetti. Measuring Core Inflation. In *Monetary Policy*, NBER Chapters, pages 195–219. National Bureau of Economic Research, Inc, March 1994. URL <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/8333.html>.

Stephen G. Cecchetti. Measuring short-run inflation for

- central bankers. *Review*, (May):143–155, 1997. URL <https://ideas.repec.org/a/fip/fedlrv/y1997imayp143-155.html>.
- J. Gali and M Gertler. Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of Monetary Economics*, 44:195–222, 1999.
- Ricardo Reis and Mark W Watson. Relative Goods Prices and Pure Inflation. CEPR Discussion Papers 6593, C.E.P.R. Discussion Papers, December 2007. URL <https://ideas.repec.org/p/cpr/ceprdp/6593.html>.
- Stefano Siviero and Giovanni Veronese. A policy-sensible core-inflation measure for the euro area. Temi di discussione (Economic working papers) 617, Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area, February 2007.
- C.E Walsh. *Monetary Theory and Policy*. The MIT Press, Cambridge,MA,USA, 2010.

