

Recuadro 2 El modelo 4GM

Alexander Guarín
José Vicente Romero*

Dentro de los objetivos del Banco de la República se encuentra el desarrollo de nuevas herramientas para el pronóstico macroeconómico y el análisis de política monetaria. Para este proceso el Banco realizó una evaluación de la estructura y las propiedades de sus principales modelos, puntualmente el modelo de mecanismos de transmisión (MMT; Gómez *et al.*, 2002) y el *policy analysis tool applied to Colombian needs* (Patacon; González *et al.*, 2011). Después de esta evaluación se estableció la necesidad de contar con un nuevo modelo que reemplazara al MMT, ante lo cual se propuso la implementación del 4GM (por su sigla en inglés; en español: modelo de cuatro bienes).

El 4GM es un modelo semiestructural neokeynesiano adaptado para una economía pequeña y abierta exportadora de petróleo. Sigue la estructura general del modelo de proyecciones globales del Fondo Monetario Internacional, y es similar al empleado en otros bancos centrales. La versión adaptada para Colombia considera cuatro subcanastas del índice de precios al consumidor (IPC: alimentos, regulados, transables y no transables) y sus correspondientes precios relativos.

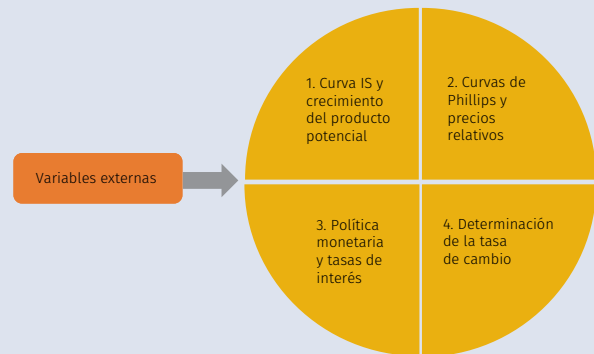
Este recuadro tiene como propósito describir el modelo 4GM de forma sencilla. Una descripción completa del modelo y de sus propiedades se puede encontrar en González *et al.* (2019).

1. Estructura del modelo 4GM

El modelo se compone de cuatro bloques de variables endógenas (Diagrama R2.1) y un conjunto de variables exógenas. Este último incorpora la dinámica de las variables externas, puntualmente las tasas de interés e inflación de los Estados Unidos, la brecha del producto de los principales socios comerciales de Colombia, la tasa de interés real neutral externa, la prima de riesgo para Colombia y el precio internacional del petróleo, así como los componentes permanentes y transitorios de este último.

El primer bloque de variables endógenas corresponde a la brecha del producto, considerado un indicador del ciclo económico, y al crecimiento potencial. La demanda agregada es modelada mediante una curva IS¹, donde la brecha del

Diagrama R2.1
Estructura del modelo 4GM



Fuente: González *et al.*, 2019.

producto depende de la persistencia del ciclo económico y de las presiones esperadas de ingresos futuros. Esta brecha también recoge cambios sobre el consumo y la inversión derivados de los efectos de la posición de política monetaria y la desviación de la tasa de cambio real frente a su tendencia de largo plazo. La curva IS también incorpora las presiones provenientes de la demanda externa de nuestros socios comerciales y las originadas por variaciones transitorias en los ingresos petroleros. Por otra parte, el producto potencial se modela como una tendencia cuyo crecimiento de largo plazo es determinado por el desarrollo tecnológico del sector petrolero, derivado de cambios permanentes en los ingresos de esta actividad.

El segundo bloque corresponde a las curvas de Phillips, que caracterizan la dinámica de la variación de los precios de las canastas de alimentos, regulados, transables y no transables, además de establecer su relación con los costos reales de cada sector. Esta descomposición del IPC proporciona flexibilidad al modelo al capturar la heterogeneidad implícita en la inflación de cada canasta, sus distintas medias de largo plazo y sus diferentes volatilidades. Asimismo, mejora el análisis de la política monetaria al capturar las diferentes sensibilidades de cada sector con respecto a los componentes cíclicos del producto y a la brecha de tasa de cambio real, los cuales representan los costos marginales de los productores locales e importadores, respectivamente. La brecha inflacionaria de la tasa de cambio real (TCR) captura las presiones inflacionarias provenientes de la tasa de cambio. Valores positivos de esta brecha implican presiones alcistas sobre la inflación provenientes del tipo de cambio. Esta brecha se calcula como la desviación de la tasa de cambio real frente a un componente tendencial no inflacionario estimado bajo la estructura económica del modelo 4GM.

Las curvas de Phillips del 4GM también incluyen las desviaciones de los precios relativos frente a su tendencia de largo plazo. Esta brecha constituye uno de los mecanismos de ajuste de precios dentro del modelo y permite incluir posturas sobre su convergencia en los escenarios de pronóstico. Finalmente, en el caso de la inflación de regulados, se reconoce el impacto que variaciones transitorias de los precios del petróleo puede tener sobre su dinámica.

* Los autores son, en su orden, jefe asesor de la sección de Desarrollo de Modelos y Capacidades e investigador junior del Banco de la República. Las opiniones no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

1 La curva IS representa el equilibrio en el mercado de bienes y servicios de una economía.

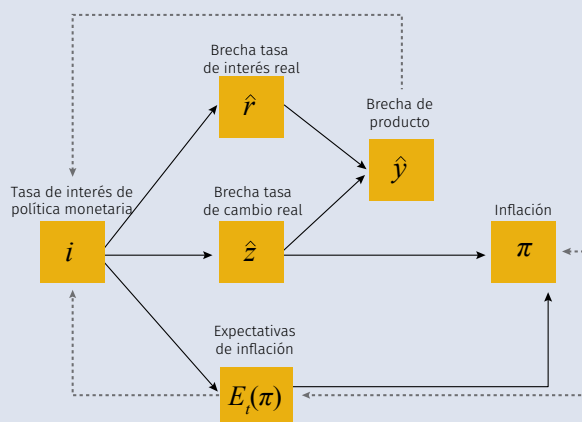
En el tercer bloque se caracteriza la política monetaria mediante una regla de Taylor, en la cual el principal instrumento es la tasa de interés de corto plazo. Al igual que en el modelo Patacon, el 4GM tiene en cuenta que el objetivo del Banco de la República es alcanzar la meta de inflación y velar por mantener el producto alrededor de su nivel sostenible de largo plazo. En particular, la regla de política del 4GM depende de la brecha del producto y de las desviaciones de las expectativas de inflación anual con respecto a la meta tres trimestres adelante, tal que los choques del período actual son incluidos en la función de reacción del banco central.

En el cuarto bloque se determina la tasa de cambio por medio de la paridad descubierta de tasas de interés (PDTI), la cual recoge los diferenciales entre la tasa de interés interna y la tasa externa ajustada por riesgo, así como el valor esperado de la tasa de cambio. La PDTI es un supuesto estándar para economías con una cuenta de capital y financiera abierta como la de Colombia y un alto grado de flotación cambiaria. En este bloque también se estima la tendencia no inflacionaria de la tasa de cambio real, cuyo crecimiento fluctúa alrededor de un valor de largo plazo de acuerdo con los cambios en productividad y en los factores tecnológicos del sector petrolero, resultado de cambios permanentes en los ingresos de esta actividad.

2. Mecanismo de transmisión de la política monetaria en el modelo 4GM

Una ilustración del mecanismo de transmisión de la política monetaria en el modelo se presenta en la Diagrama R2.2. En este caso, un choque de política monetaria implica un incremento en la tasa de interés de mercado y una caída en las expectativas de inflación. Estas últimas llevan a un incremento de la tasa de interés real y, en consecuencia, una brecha positiva frente a la tasa de interés real neutral. Esto último representa una postura contractiva de la política monetaria. Al mismo tiempo, el incremento de la tasa de interés conduce a una apreciación del tipo de cambio nominal. La tasa de cambio real también se aprecia abriendo una brecha negativa frente a su tendencia no inflacionaria de largo plazo. Una postura contractiva de la política monetaria, junto

Diagrama R2.2
Choque de política monetaria



Fuente: González et al., 2019.

con una brecha negativa de la tasa de cambio real, presiona la demanda agregada a la baja. A su vez, las brechas negativas del producto y de la tasa de cambio real reducen la inflación. En la medida en que el choque de política monetaria se desvanece, la brecha del producto se cierra, mientras que el nivel de precios y la tasa de cambio nominal se ubican en niveles menores que los que se tenían inicialmente. Las demás variables convergen a sus correspondientes valores de largo plazo (estado estacionario).

3. Ventajas del modelo 4GM como herramienta de pronóstico y análisis de política

La naturaleza de los modelos semiestructurales, y en particular el 4GM, facilita tanto el ajuste del modelo a los datos como la comunicación de sus resultados. Su estructura permite incorporar los diferentes juicios que el equipo técnico tiene sobre la dinámica económica dentro de los ejercicios de pronóstico. Además, el modelo permite una adecuada comprensión de los supuestos y riesgos incluidos en los diferentes escenarios. Así, el modelo 4GM constituye una herramienta adicional del equipo técnico del Banco de la República que permite caracterizar la heterogeneidad de los choques que pueden afectar la inflación y la actividad económica, en un esquema coherente con las principales características de la economía colombiana. Los principales resultados referentes a la descomposición histórica de choques y la bondad de ajuste del modelo se presentan en González et al. (2019).

Referencias

González, A.; Guarín, A.; Rodríguez, D.; Vargas, H. (2019). "4GM: A New Model for the Monetary Policy Analysis in Colombia", Borradores de Economía, (por publicar). Banco de la República.

González, A.; Mahadeva, L.; Prada, J.; Rodríguez, D. (2011). "Policy Analysis Tool Applied to Colombian Needs: Patacon Model Description", *Ensayos sobre Política Económica*, vol. 29, núm. 66, pp. 222-245.

Gómez, J.; Uribe, J.; Vargas, H. (2002). "The Implementation of Inflation Targeting in Colombia", Borradores de Economía, núm. 202, Banco de la República.