



BANCO CENTRAL DEL URUGUAY

Box metodológico 6. Descomposición histórica de shocks en el modelo DSGE¹ (Publicado en IPOM 2021.II)

En el marco de los modelos DSGE la llamada “descomposición histórica” (DH) constituye una valiosa herramienta que facilita la explicación de los fenómenos observados y de los mecanismos de transmisión a través de los cuales los diferentes shocks se propagan al resto de la economía, en el contexto riguroso del equilibrio general. Técnicamente, la DH permite descomponer el desvío de cada variable endógena respecto de su estado estacionario² entre el efecto de las condiciones iniciales y la suma de las contribuciones de los shocks de las distintas variables del modelo para cada uno de los períodos siguientes.

Los modelos DSGE se caracterizan por ser lineales y poder expresarse en la forma de Estado-Espacio. Esta representación se caracteriza por estructurar el modelo a través de una ecuación de medida, en donde las variables observables se explican por la evolución de las inobservables, y una ecuación de transición, que describe su dinámica en función de su pasado y de la realización de shocks estructurales:

$$Y_t = ZX_t + H\varepsilon_t \quad \text{Ecuación de medida}$$

$$X_t = TX_{t-1} + R\eta_t \quad \text{Ecuación de transición}$$

Siendo:

Y_t el vector de variables observables (por ej PIB, inflación, tipo de cambio, etc),

ε_t un error de medida,

X_t el vector de variables inobservables (por ej productividad, márgenes de comercialización, etc) y,

η_t un vector de shocks estocásticos.

Las matrices $[Z, H, T, R]$ son funciones de los parámetros estructurales del modelo.

La representación en el Espacio de los Estados permite utilizar el filtro de Kalman para estimar las variables inobservables y en particular los shocks estructurales. De esta forma, es posible reconstruir la evolución de cada una de las variables observables del modelo a partir del aporte de cada shock, lo que constituye una herramienta analítica muy importante tanto para el análisis de coyuntura como prospectivo.

Los distintos shocks identificados por el modelo se encuentran categorizados con fines analíticos de acuerdo a su naturaleza en shocks de oferta, de demanda, internacionales, financieros, impulso monetario (que es un shock a la regla de política monetaria estimada por el modelo) y otros (que refiere a los precios del resto del IPC, que son las frutas, verduras y precios administrados – FVA). Estas categorías agrupan una serie de shocks afines a cada una de ellas.

¹ Andrle, M., “[Understanding DSGE filters in forecasting and policy analysis](#)”, Working Paper N° 13/98, IMF, 2013.

Pfeifer, J., “[A Guide to Specifying Observation Equations for the Estimation of DSGE Models](#)”, Universität der Bundeswehr München, 2020.

² El modelo DSGE utilizado por el equipo técnico del BCU tiene definido el estado estacionario de cada variable como el valor promedio de la muestra considerada para su estimación (2005-2020).



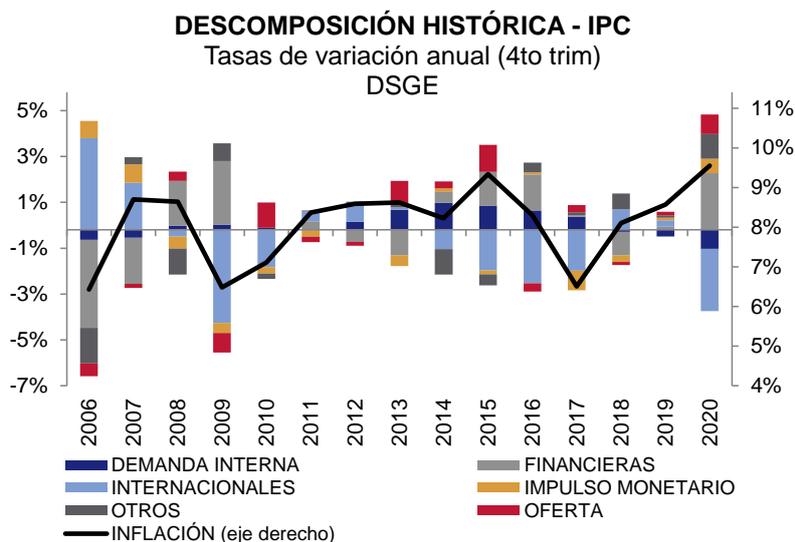
BANCO CENTRAL DEL URUGUAY

SHOCKS DE DEMANDA INTERNA	SHOCKS DE OFERTA	SHOCKS INTERNACIONALES
Consumo	Productividad transitoria	Tasa de interés externa
Inversión	Productividad de largo plazo	Inflación de socios comerciales
Gasto público	Productividad Carnes y Lácteos	PIB externo relevante
SHOCKS FINANCIEROS	Productividad Commodities	Deflactor de importaciones
Riesgo país	Oferta de trabajo	IPX celulosa y cultivos
Cantidad de dinero	Márgenes de carnes y lácteos	IPX carnes y lácteos
Paridad de tasas	Márgenes de bienes domésticos	SHOCK A LA REGLA DE PM
	Márgenes de bienes importados	OTROS
		Precios de FVA

De esta forma, pueden identificarse las variables más relevantes en la explicación de los desvíos de las variables endógenas en cada momento. En el caso del Banco Central y el Informe de Política Monetaria, interesan particularmente los desvíos de la inflación y el PIB respecto a sus valores de estado estacionario.

El uso de la descomposición histórica en el análisis técnico

En una perspectiva de análisis de datos, la DH puede usarse para la coyuntura, tal como se presenta a partir de este IPOM en el cuerpo del informe, para un análisis de mediano plazo, al explorar la evolución de inflación y PIB en toda la muestra (2005-2020) y para el análisis de episodios. Asimismo, es una muy buena herramienta para el análisis prospectivo, al permitir descomponer los determinantes del desvío de las proyecciones de inflación y PIB en el horizonte de política. A continuación se ilustra su importancia para el análisis histórico.



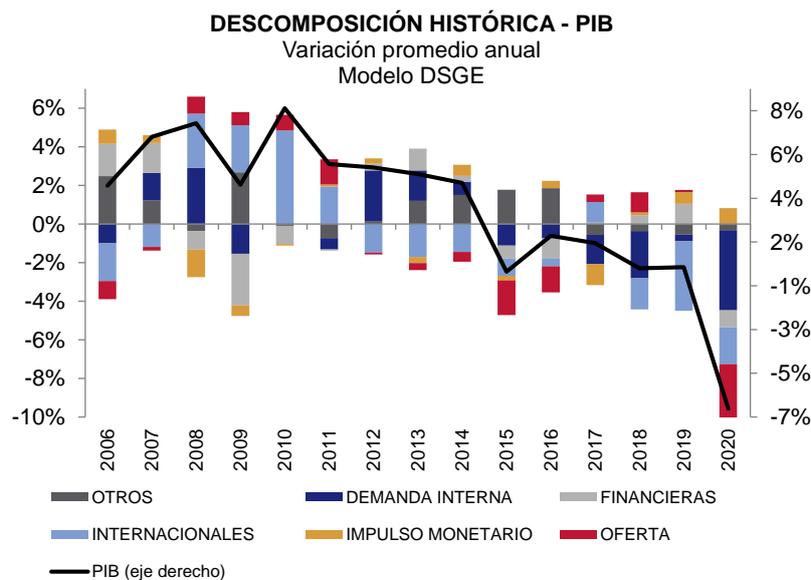
Analizando la descomposición histórica del DSGE para la inflación en los últimos 15 años, se observa que las variables internacionales jugaron como shocks inflacionarios al inicio de la muestra y luego en general han sido shocks que promovieron menor inflación; dentro de este grupo destacan la tasa de interés externa y los precios de importación. Otro shock relevante que en general opera en sentido opuesto es el relativo a las variables financieras. Dentro de este grupo destaca el shock a la paridad abierta de tasas de interés, el que generalmente se interpreta como un shock al tipo de cambio nominal. Así, este grupo ha sido inflacionario guiado por shocks cambiarios como en el periodo del surgimiento de la crisis *subprime* (2008-2009), eventos



BANCO CENTRAL DEL URUGUAY

financieros en China y Brasil (2015, 2016) y Argentina (desde 2018). Luego, el shock a la paridad de tasas fue desinflacionario al inicio de la muestra en un contexto de tasas de interés domésticas bajas y durante el llamado superciclo de commodities hasta 2013.

Por otra parte, los shocks domésticos de oferta y demanda juegan un rol menor pero han sido inflacionarios en la mayor parte del periodo, asociados a caídas de productividad y aumento de márgenes (oferta), mientras que en la demanda se asocian al superciclo de commodities y a los episodios de construcción de las plantas de celulosa. Finalmente el impulso monetario, definido como el desvío del instrumento respecto de lo que surge de una regla estimada empíricamente por el modelo, incorporando como determinantes el desvío de la inflación, el crecimiento del producto y la depreciación nominal respecto de sus promedios históricos y utilizando como objetivo de inflación el promedio efectivo de la misma, ha sido en general contractivo, salvo en 2020 cuando, en el marco de la pandemia, la política monetaria ha sido declaradamente expansiva. En los últimos años se registra una aceleración de la inflación, guiada según esta metodología en términos generales (más allá de eventos puntuales) por la reversión de los shocks internacionales que habían favorecido la desaceleración en los años previos y la aparición de shocks financieros, de oferta y en 2020 de política monetaria. Es de hacer notar que los shocks sobre la inflación se caracterizan por tener una fuerte persistencia.



Este mismo análisis puede realizarse también para el nivel de actividad. Entre los principales determinantes de los desvíos de la tasa de crecimiento promedio del PIB respecto a su estado estacionario (definido como la media muestral), se encuentran los movimientos asociados a la oferta (productividad) y demanda (inversión y en menor medida consumo). Aquí también el contexto externo resulta de gran importancia; en particular, se destaca el rol de los movimientos en los precios internacionales relevantes (inflación de socios comerciales y precios de importación) y la tasa de interés internacional.

En una visión de mediano plazo, se observa que hasta 2014 el crecimiento del PIB mostró un dinamismo superior al promedio histórico, guiado por las condiciones internacionales (los ya referido ciclo de commodities y las bajas tasas de interés) junto a los proyectos de inversión vinculados en particular a las plantas de celulosa (shocks positivos de demanda interna). La desaceleración a partir de 2015 también es guiada en buena medida por los shocks internacionales y de demanda, junto a shocks contractivos de oferta. Los shocks de política monetaria en este último período intentan amortiguar el menor crecimiento, particularmente durante la pandemia en 2020.