

La dinámica reciente de la inflación doméstica: una evaluación de factores EXTERNOS Y DOMÉSTICOS

ALAN LEDESMA*, GERSON CORNEJO**
Y DAVID FLORIÁN***



* Jefe, Departamento de Modelos Macroeconómicos del BCRP
alan.ledesma@bcrp.gob.pe



* Especialista, Departamento de Modelos Macroeconómicos del BCRP
gerson.cornejo@bcrp.gob.pe



* Asesor, Departamento de Modelos Macroeconómicos del BCRP
david.florian@bcrp.gob.pe

La inflación de un país está vinculada con los choques internos y externos que afectan su economía. Para el caso del Perú, el proceso inflacionario ha alcanzado niveles elevados no vistos en casi dos décadas. Para comprender este fenómeno, en este artículo se identifica el impacto de las cotizaciones de los *commodities* sobre la inflación, y cuyo resultado puede ser considerado como insumo para un mejor diseño de la política monetaria.

La inflación del IPC ha alcanzado niveles que no se observan desde la segunda mitad de la década de los noventa. Este inusual proceso inflacionario estaría asociado a una serie de eventos recientes tanto del ámbito internacional como doméstico. Entre estos destacan el incremento notable de las cotizaciones internacionales de alimentos y energía, y la persistente depreciación de la moneda local. En este sentido, el presente artículo reporta una evaluación de la contribución a la inflación de estos eventos¹. Para ello, se identifica una contribución importante de las cotizaciones internacionales de *commodities* de alimentos y de energía, y del tipo de cambio sobre el reciente episodio de elevada inflación. Ello estaría asociado al incremento de los costos de producción domésticos derivados del encarecimiento de distintos insumos importados (afectados por las cotizaciones internacionales y el tipo de cambio). Finalmente, se realiza un ejercicio contrafactual de proyección de la inflación consistente con las sendas pre COVID-19 previstas de las cotizaciones internacionales. De este ejercicio se concluye que, en dicho escenario contrafactual, la probabilidad de que la inflación doméstica exceda el rango meta de inflación es notablemente reducida.

Con respecto a las cotizaciones internacionales, como se observa en el Gráfico 1, se registra una dinámica reciente inusualmente pronunciada y heterogénea en los precios de los diferentes *commodities*. Por ejemplo, los precios de energía, luego de mostrar una contracción doce meses promedio de 5,5 por ciento durante 2019 y 2020, alcanzaron una tasa de



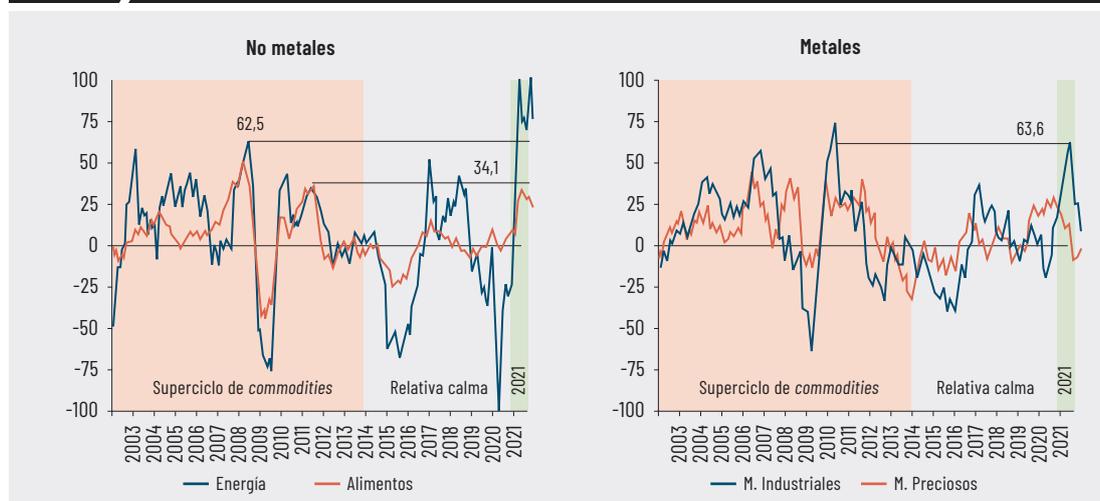
El alza registrada recientemente en las cotizaciones de energía y agricultura se debería principalmente a la presencia de cuellos de botella en la producción de estos bienes.



crecimiento pico de 171,6 por ciento en abril de 2021. Similares repuntes se observan en el caso de las cotizaciones internacionales de productos agrícolas y de los metales industriales. Nótese que no se observan tasas en esas magnitudes desde el 2010 (que correspondería al superciclo de *commodities*).

El alza registrada recientemente en las cotizaciones de energía y agricultura se debería principalmente a la presencia de cuellos de botella en la producción de estos bienes. Estos se

GRÁFICO 1 ■ Tasa de crecimiento interanual de índices de precios internacionales, 2002-2021 (En porcentajes)



FUENTE: FAO, FMI. ELABORACIÓN PROPIA.

¹ Para ello se utiliza un enfoque bayesiano de series de tiempo consistente con las características de una pequeña economía abierta como la peruana. En este ejercicio, se utiliza un esquema de restricciones contemporáneas de signos y ceros para identificar la dinámica estructural de las variables involucradas. Los detalles técnicos de estimación se reportan en Cornejo et al. (2022).

generaron por la rápida recuperación económica mundial en lo que va del presente año, luego que la mayoría de los países experimentaron algún tipo de restricciones de movilidad y cuarentenas durante 2020 como respuesta a la pandemia del COVID-19. Específicamente, los incrementos en las cotizaciones internacionales de *commodities* agrícolas y energéticos tienen efectos que inciden principalmente en la canasta de bienes de las familias con menores ingresos, por lo que monitorear y cuantificar el impacto de estas cotizaciones sobre las medidas de inflación contribuye a tomar decisiones más acertadas sobre la política económica.

DATOS, ESTIMACIÓN E IDENTIFICACIÓN

El análisis estadístico se basa en un modelo de vectores autorregresivos estructurales bayesianos (VARSB) con bloque exógeno. Las variables del modelo se agrupan y ordenan de acuerdo con los dos supuestos de identificación: (i) bloque exógeno externo con ordenamiento recursivo; y (ii) del bloque doméstico identificado con restricciones contemporáneas de signos.

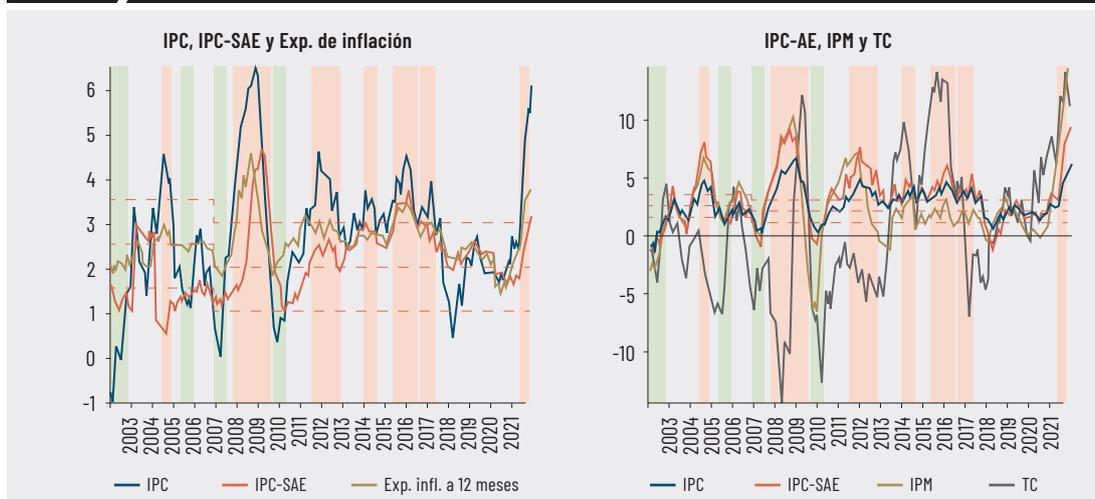
- El **bloque externo** está compuesto por los índices de cotizaciones internacionales de los siguientes *commodities*: alimentos (CA), metales preciosos (CMP), metales industriales (CMI) y energía (CE). Este bloque se considera exógeno. Así, se permite que cambios en el bloque externo afecten al bloque doméstico. Sin embargo, este bloque no responde a la dinámica del bloque doméstico.

“ De acuerdo con la metodología sugerida y la estrategia de identificación descrita, se estima la respuesta dinámica de los precios domésticos ante choques típicos aislados en las cotizaciones de los *commodities* aquí comentados. ”

- El **bloque doméstico** (Gráfico 2) incluye a los índices de precios al consumidor (IPC), sin alimentos ni energía (IPC-SAE), de alimentos y energía (IPC-AE) y al por mayor (IPM), así como a las expectativas de inflación a doce meses (Exp. de inflación) y al tipo de cambio (TC)².

La estimación bayesiana se implementa con la distribución *a priori* Normal para los coeficientes de rezagos e intercepto del vector auto-

GRÁFICO 2 ■ Tasa de crecimiento interanual de índices de precios domésticos, 2002-2021 (En porcentajes)



FUENTE: FAO, FMI. ELABORACIÓN PROPIA.

² Todas las variables están expresadas como índices de año base 2009, con excepción de la expectativa de inflación que se encuentra en variaciones porcentuales a doce meses. Estas variables ingresan al vector autorregresivo en logaritmos y desestacionalizados (cuando resultó necesario). En el caso de la expectativa de inflación, esta se transformó de tal manera que ingrese al VARSB en diferencia de logaritmos. Asimismo, la muestra de estimación inicia en enero de 2001 y termina en setiembre de 2021. Ver Cornejo et al. (2022) para la discusión sobre el esquema de identificación.

CUADRO 1 ■ Respuestas de precios domésticos a impulsos domésticos e internacionales

		Respuesta de				
		IPC Esp.	IPC-AE	IPC-SAE	IPC	
Choque a	CE	Máxima	0,059	0,132	0,039	0,077
		Mes	8	11	16	12
	CA	Máxima	0,075	0,421	0,086	0,222
		Mes	12	11	18	13
	CMI	Máxima	-0,043	-0,103	-0,076	-0,076
		Mes	11	3	10	5
	CMP	Máxima	-0,018	-0,049	-0,042	-0,044
		Mes	0	2	1	1
	TC	Máxima	0,051	0,281	0,082	0,159
		Mes	6	0	10	0
	P. Esperados	Máxima	0,034	0,081	0,051	0,065
		Mes	2	6	8	7

NOTA: P. ESPERADOS: PRECIOS ESPERADOS, IPM: PRECIOS AL POR MAYOR, IPC-AE: PRECIOS AL CONSUMIDOR DE ALIMENTOS Y ENERGÍA, IPC-SAE: PRECIOS AL CONSUMIDOR SIN ALIMENTOS NI ENERGÍA, IPC: PRECIOS AL CONSUMIDOR, TC: TIPO DE CAMBIO NOMINAL, CE: COTIZACIONES DE ENERGÍA, CA: COTIZACIONES DE ALIMENTOS, CMI: COTIZACIONES DE METALES INDUSTRIALES Y CMP: COTIZACIONES DE METALES PRECIOSOS. LAS FUNCIONES DE RESPUESTA A LOS IMPULSOS IRF SE CALCULAN CON CHOQUES DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

regresivo y una distribución independiente *a priori* Wishart inversa para la matriz de varianzas de los residuos³. Los momentos de las distribuciones *a priori* se formulan con base en el *prior* de Minnesota extendido con los *prior* de suma de coeficientes y de punto inicial arbitrario⁴. Asimismo, el bloque exógeno se implementa añadiendo un hiperparámetro adicional que calibra los efectos cruzados entre variables, para que se minimice la retroalimentación de la dinámica doméstica a la externa⁵.

RESULTADOS

De acuerdo con la metodología sugerida y la estrategia de identificación descrita, se estima la respuesta dinámica de los precios domésticos ante choques típicos aislados en las cotizaciones de los *commodities* aquí comentados. Asimismo, se calculan las contribuciones históricas a la inflación y a los distintos episodios inflacionarios desde que se adoptó el esquema de metas de inflación. Finalmente, se implementa un ejercicio contrafactual que facilita evaluar el impacto del reciente incremento de las cotizaciones internacionales de *commodities*.

RESPUESTA ANTE IMPULSOS

Los principales *commodities* de energía y agrícolas componen la canasta de bienes importados

que se utilizan como bienes intermedios para la producción de bienes finales. Por lo tanto, el alza en los precios de estos *commodities* incrementa los costos marginales de producción doméstica. Dependiendo de la persistencia y duración del impacto, este mayor costo podría trasladarse a un incremento de expectativas de inflación que impulsa aún más a la inflación doméstica.

Con base en ello, en el Cuadro 1 se reporta que el principal efecto ante incrementos en dichas cotizaciones internacionales sean incrementos notables y persistentes en todas las medidas de inflación domésticas. La inflación del IPC-SAE registra la mayor persistencia, ya que alcanza la máxima respuesta entre 16 y 18 meses luego del choque. También se observa que la respuesta de la inflación ante choques de metales es opuesta. Estas respuestas, como se reporta en Cornejo et al. (2022), son no significativas en la mayoría de los periodos. Sin embargo, la respuesta media negativa se asocia al hecho de que los incrementos de estas cotizaciones favorecen las exportaciones tradicionales mineras, lo que genera una apreciación del tipo de cambio (por mayores flujos internos de divisas) y una reducción de las expectativas de inflación, ambas traducidas en menores presiones inflacionarias. Destaca que los efectos son más pronunciados y persistentes ante choques a metales industriales.

³ Cabe destacar que este *prior* difiere del *prior* Normal-Wishart conjugado, el cual es referenciado con más frecuencia en la literatura (ver Bañura et al. 2010). Se optó por el *prior* independiente debido a su flexibilidad para implementar un bloque exógeno. Esta cualidad supera el mayor costo computacional de implementación en comparación al *prior* conjugado.

⁴ Ver Litterman, R. B. (1986); Doan et al. (1984); y Sims (1993).

⁵ El resto de hiperparámetros se determinan de acuerdo con el criterio de información de desviación o prueba DIC (*Deviance Information Criterion*) introducido por Spiegelhalter et al. (2002). Asimismo, la estimación se implementa computacionalmente con el paquete BEAR (*Bayesian Estimation, Analysis and Regression*) desarrollado por Dieppe et al. (2018).

En contraste, se registra una reducida persistencia ante choques a las cotizaciones de metales preciosos. Por ejemplo, la inflación del IPC-SAE (típicamente la variable más persistente) alcanza su máximo impacto un mes luego del choque.

Con respecto a las respuestas ante choques al tipo de cambio y a los precios esperados, cabe precisar que el sistema no incluye variables de actividad ni de política. Por lo tanto, es posible que las innovaciones identificadas como ‘estructurales’ no separen apropiadamente los choques de oferta de los de demanda. Sin embargo, el ejercicio es aún relevante en la medida que reportan las respuestas promedio ante movimientos no predecibles del tipo de cambio y de las expectativas de inflación.

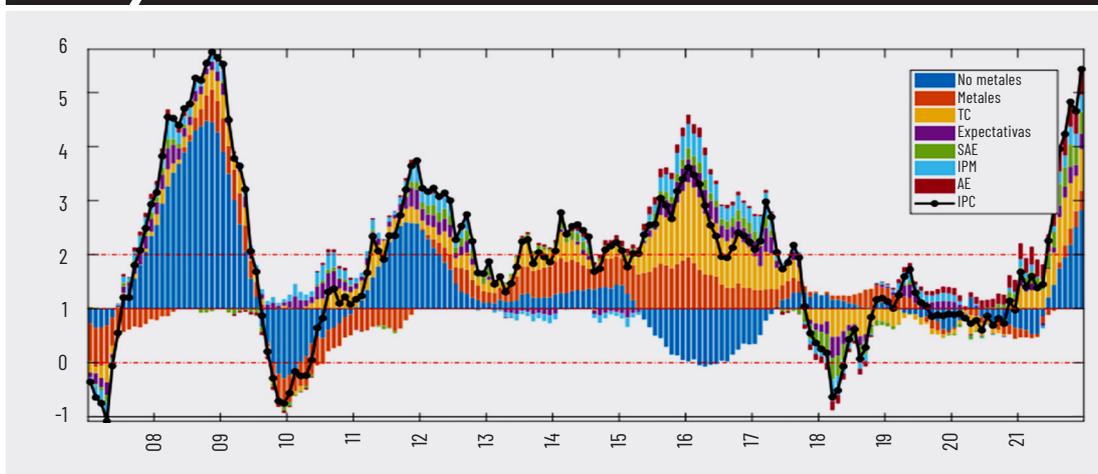
En el Cuadro 1 se muestra que las respuestas ante depreciaciones del tipo de cambio son sistemáticamente positivas y persistentes. Por ejemplo, el IPC-SAE alcanza un incremento máximo de 0,082 luego de 10 periodos. Sin embargo, la inflación del

IPC-AE responde fuerte y rápidamente al choque, lo que domina en la dinámica de la inflación del IPC. Por su parte, las respuestas ante choques a las expectativas de inflación son muy heterogéneas y por lo general no significativas.

DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DEL IPC

A partir del modelo estadístico se puede inferir la descomposición histórica de la inflación del IPC (Gráfico 3 y Cuadro 2). Se identifica una importante contribución de las cotizaciones internacionales en el pico inflacionario ocurrido entre 2007 y 2009, producto del *boom* de precios de *commodities*, la crisis financiera y su efecto traspaso correspondiente. Durante este periodo, las cotizaciones no metálicas son el principal componente del incremento de la inflación. Sin embargo, estas contribuciones se revierten y pasan a tener un efecto negativo para 2010. De

GRÁFICO 3 ■ Descomposición histórica de la inflación, 2005-2021* (En porcentajes)



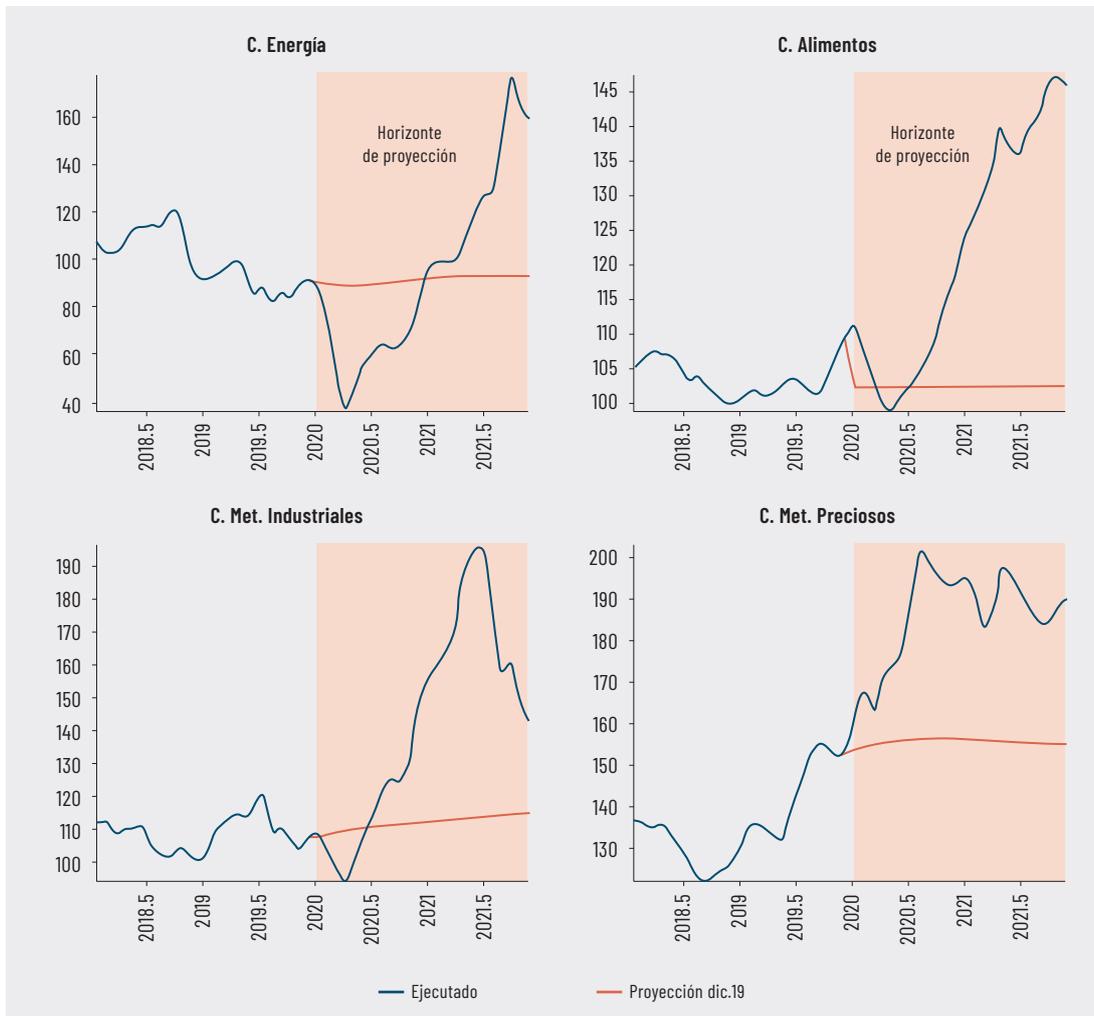
* LA DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA ES UN EJERCICIO EN EL QUE SE IDENTIFICA LA CONTRIBUCIÓN DE LOS CHOQUES PARA PODER EXPLICAR LOS DESVÍOS DE LA MEDIA MUESTRAL DE ALGUNA VARIABLE. ELLO SE LOGRA A PARTIR DE RECUPERAR LA FORMA REDUCIDA Y UTILIZANDO LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y LA ACOMPAÑANTE. MEDIANTE ELLO, DETERMINAMOS LAS CONTRIBUCIONES A LA INFLACIÓN EJECUTADA, ESPECÍFICAMENTE A LOS DESVÍOS DE LA META DE 2 POR CIENTO.

CUADRO 2 ■ Descomposición histórica de la inflación en episodios que superan el rango meta por más de seis meses

	Cotizaciones					Desvío del rango meta
	Metales	No metales	Exp.	TC	Otros	
Oct.07-Jun.09	0,20	2,26	0,19	0,24	0,27	3,17
Jul.11-Oct.12	0,07	1,04	0,2	0,24	0,37	1,91
Ene.14-Jul.14	0,54	0,31	0,03	0,31	0,25	1,44
May.15-Jun.16	0,76	-0,79	0,32	1,01	0,63	1,92
Set.16-May.17	0,37	-0,49	0,28	0,69	0,49	1,35
Jun.21-Dic.21	0,16	0,98	0,19	0,73	0,96	3,02
Diciembre 2021	0,36	1,82	0,29	0,76	1,19	4,43

NOTA: OTROS INCLUYE A LOS CHOQUES IDENTIFICADOS PARA EL IPC-SAE, IPC-AE E IPM. FUENTE: FAO, FMI. ELABORACIÓN PROPIA.

GRÁFICO 4 ■ Proyecciones prepandemia de cotizaciones internacionales



manera similar, gran parte de la contribución en el pico inflacionario del 2011 y 2014 se debe a factores vinculados al mercado externo.

Por otro lado, para los episodios inflacionarios entre 2016 y 2017, la contribución de las cotizaciones de *commodities* no metálicos es negativa, lo que compensa la contribución notablemente positiva de las cotizaciones de metales. En estos episodios los factores domésticos son más relevantes, en particular la contribución de la depreciación del tipo de cambio.

Por otra parte, desde inicios de la pandemia se observa una menor contribución relativa a la inflación de los factores domésticos y una baja contribución de las cotizaciones internacionales de energía y alimentos, debido a las bajas presiones inflacionarias provenientes del mercado internacional (en el caso del petróleo y la energía se registró una demanda mundial más baja por las diversas cuarentenas instauradas).

Este comportamiento se modificó para 2021 (último episodio inflacionario registrado), debido al cambio en los patrones de precios

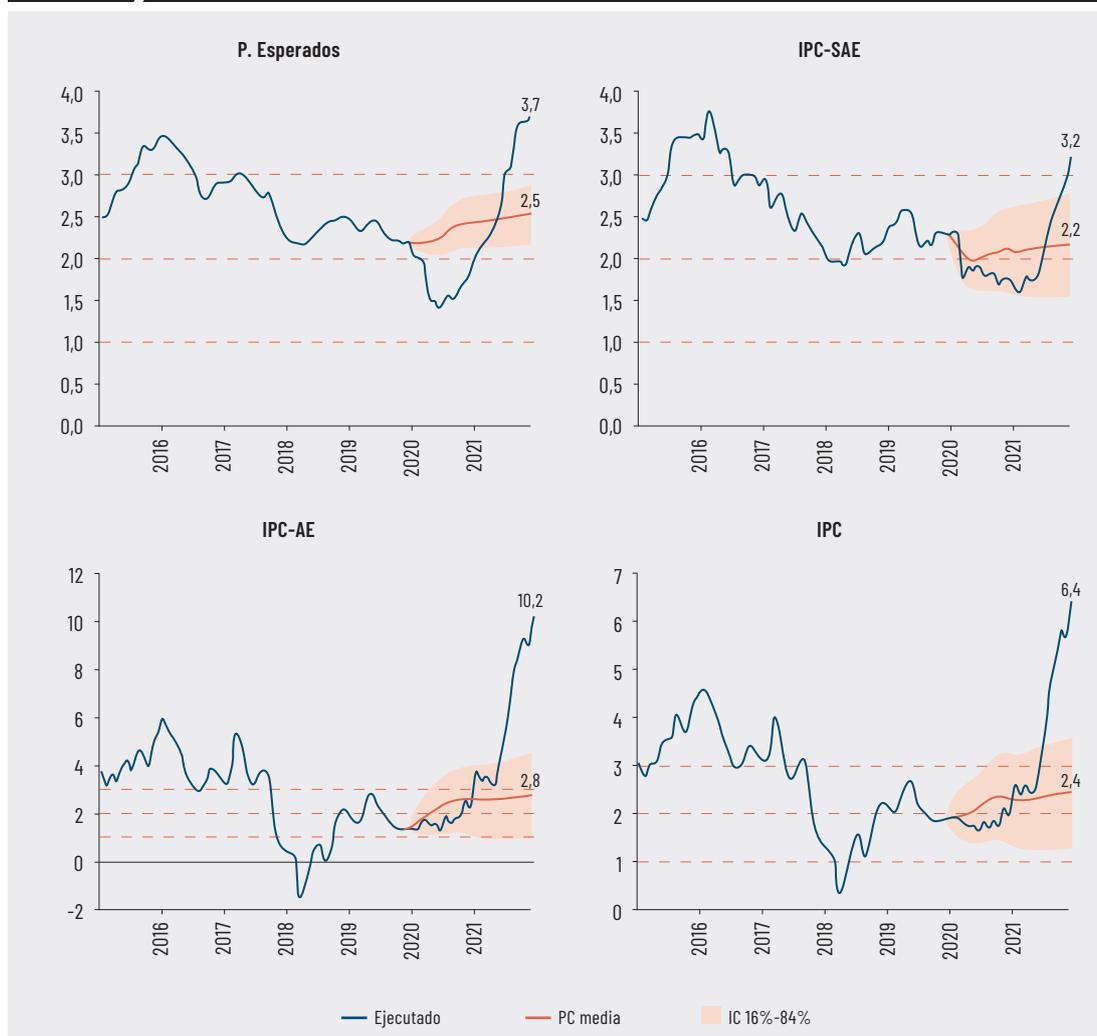
internacionales y su impacto posterior sobre los factores locales. Es así como en el 2021 se observa una contribución positiva de las cotizaciones internacionales a las que se les suma la contribución del tipo de cambio (y otros factores domésticos). Dicho patrón es notablemente amplificado en diciembre de 2021.

CONTRAFACUAL

Una forma ilustrativa de evaluar la contribución a la inflación de la dinámica reciente de los *commodities* internacionales consiste en calcular la inflación que se habría observado si sus cotizaciones se hubiesen mantenido en sus valores esperados antes de la pandemia (diciembre de 2019). Así, estas proyecciones excluyen los efectos de la disrupción en la cadena de suministros originada por la pandemia del COVID-19.

Para el diseño de este escenario contrafactual se toman las proyecciones para los años 2020 y 2021 del *Energy and Metals Consensus Forecast* de diciembre de 2019, mientras que las proyecciones de cotizaciones de alimentos provienen de

GRÁFICO 5 ■ Dinámica contrafactual de la inflación doméstica



World Bank Group (2019)⁶. Estas proyecciones se pueden visualizar en el Gráfico 4 (p. 15).

La dinámica contrafactual de la inflación doméstica corresponde a la proyección para 2020 y 2021 condicionada a la secuencia de precios de *commodities* del Gráfico 4 (líneas rojas). En general, los resultados de este ejercicio sugieren que todas las medidas de inflación doméstica se habrían mantenido en el rango meta de inflación durante el 2020 y el 2021. Aunque el riesgo de superar el rango meta de inflación se estima reducido en este escenario contrafactual, las inflaciones del IPC-AE, del IPM y del IPC son las que muestran el mayor riesgo según sus intervalos creíbles (Gráfico 5).

CONCLUSIÓN

En este documento se identifica el impacto de las cotizaciones internacionales de los

“ Este artículo evidencia que la temporalidad y respuesta de la inflación ante los diversos choques son profundamente heterogéneos entre sí, lo que demanda repuestas de política diferenciadas para cada caso. ”

⁶ Las proyecciones del *Energy and Metals Consensus Forecast* son elaboradas por Consensus Economics. Este documento está disponible (con restricciones) en <https://www.consensuseconomics.com/publications/energy-and-metals-consensus-forecasts>.

commodities para Perú. La metodología utilizada permite producir estimaciones robustas ante las principales creencias sobre la forma en la que opera una pequeña economía abierta y ante el comportamiento esperado de ciertos agregados económicos. De esta forma se obtiene resultados cualitativamente intuitivos con la ventaja de obtener una valoración cuantitativa de las relaciones identificadas. Aún es posible mejorar la identificación (al incluir variables de actividad y de política) en este ejercicio; sin embargo, los resultados siguen siendo válidos ya que estos reportan respuestas promedio ante movimientos no predecibles de las variables involucradas en el sistema.

En general se documentan respuestas importantes y persistentes de las distintas medidas de inflación domésticas ante choques a las cotizaciones internacionales de *commodities*. De hecho, estas cotizaciones han influenciado notablemente la dinámica de la inflación, incluso en episodios de elevada inflación. Asimismo, la estimación nos permite identificar la contribución al corriente proceso inflacionario de la reciente dinamización de las cotizaciones internacionales de *commodities*. Así, se calcula que, de haberse materializado la dinámica prevista de las cotizaciones de *commodities* (antes de la pandemia del COVID-19), la inflación se hubiese mantenido en el rango meta durante 2020 y 2021.

Esta notable persistencia identificada en la dinámica de la inflación tiene importantes implicancias para el diseño de política monetaria. Específicamente, esto le otorga una importancia central al carácter prospectivo, que



Una forma ilustrativa de evaluar la contribución a la inflación de la dinámica reciente de los commodities internacionales consiste en calcular la inflación que se habría observado si sus cotizaciones se hubiesen mantenido en sus valores esperados antes de la pandemia (...)



se hace incluso más relevante al considerar el documentado rezago de acción de la política monetaria convencional. Este artículo evidencia que la temporalidad y respuesta de la inflación ante los diversos choques son profundamente heterogéneos entre sí, lo que demanda repuestas de política diferenciadas para cada caso. Así, la importancia de los resultados mostrados en este artículo radica, precisamente, en la cuantificación de dicha heterogeneidad.

REFERENCIAS:

- Bańbura, M., Giannone, D. & Reichlin, L. (2010). Large Bayesian vector auto regressions. *Journal of applied Econometrics*, 25(1), 71-92.
- Cornejo, G., Florian, D. & Ledesma, A. (2022). *La dinámica de la inflación doméstica ante cambios en cotizaciones internacionales de commodities, expectativas de inflación y tipo de cambio*. Documentos de trabajo 2022-007. Banco Central de Reserva del Perú.
- Dieppe, A., Legrand, R. & Van Roye B. (2018). *The Bayesian Estimation, Analysis and Regression (BEAR) Toolbox Technical guide*.
- Doan, T., Litterman, R. B. y Sims, C. (1984). Forecasting and conditional projection using realistic prior distributions. *Econometric Reviews*, 3, 1-144.
- Litterman, R. B. (1986). Forecasting with bayesian vector autoregressions - five years of Experience. *Journal of Business & Economic Statistics*, 4, 25-38.
- Sims, C. A. (1993). A nine-variable probabalistic macroeconomic forecasting model, en J. H. Stock & M. W. Watson (eds.), *Business Cycles, Indicators and Forecasting*, (179-204). University of Chicago Press.
- Spiegelhalter, D. J., Best, N. G., Carlin, B. P. & Van Der Linde, A. (2002). Bayesian measures of model complexity and fit. *Journal of the royal statistical society: Series b (statistical methodology)*, 64(4), pp.583-639.
- World Bank Group (2019). *Commodity Markets Outlook, October 2019*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32633>