



NOTA TÉCNICA  
N.º 09 | 2022

## Relación entre los precios de las materias primas y la inflación en Costa Rica

Alonso Alfaro-Ureña  
Catalina Sandoval Alvarado

Fotografía de portada: “Presentes”, conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.

# Relación entre los precios de las materias primas y la inflación en Costa Rica

Alonso Alfaro-Ureña<sup>‡</sup>

Catalina Sandoval Alvarado<sup>†</sup>

Las ideas expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

## Resumen

Este trabajo analiza empíricamente la relación entre las variaciones en los precios internacionales de las materias primas y la inflación en Costa Rica en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2021. Se estudia el traspaso de los precios de materias primas al consumidor mediante la cadena de suministros, para lo cual se hace uso de índices de precios al consumidor (IPC), al productor de manufactura (IPP-MAN) y de materias primas internacionales importadas (IP-MPi). Un modelo recursivo de Vectores Autorregresivos permite representar la relación entre estas variables. Los resultados indican que el traspaso de los precios de las materias primas a la inflación general es pequeño. Por ejemplo, un aumento de 10 puntos porcentuales en la variación de los precios de materias primas en el mercado internacional se manifestaría en un incremento de 0,27 p.p. en la inflación transcurridos seis meses. La revisión de la relación según artículos regulados y no regulados del IPC sugiere que el traspaso de los precios de las materias primas se da principalmente sobre los precios de bienes y servicios regulados. Además, se encontró evidencia de heterogeneidad en la respuesta de los precios por subclases de artículos.

**Palabras clave:** inflación, precio de materias primas, Modelo de Vectores Autorregresivos

**Clasificación JEL:** E31, C32

<sup>‡</sup> Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [alfaroua@bccr.fi.cr](mailto:alfaroua@bccr.fi.cr)

<sup>†</sup> Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. [sandovalac@bccr.fi.cr](mailto:sandovalac@bccr.fi.cr)

# The relationship between commodity prices and inflation in Costa Rica

Alonso Alfaro-Ureña<sup>‡</sup>

Catalina Sandoval Alvarado<sup>†</sup>

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

## Abstract

This paper analyzes empirically the relationship between the variations of international commodity prices and inflation in Costa Rica in the period from January 2000 to December 2021. The pass-through of the commodity prices to the consumer prices is analyzed through the supply chain using the consumer price index (IPC), the manufacture producer price index (IPP-MAN) and the commodity price index (IP-MPi). A recursive model of Autoregressive Vectors allows us to represent the relationship between these variables. The results indicate that the pass-through from commodity prices to inflation is small. For example, an increase of 10 percentage points in the variation of the prices of commodities in the international market will increase inflation on 0.27 p.p. after six months. The review of the relationship according to groups of items of the CPI that have or do not have regulated prices suggests that the pass-through to domestic prices occurs mainly on the group of goods and services with regulated price. In addition, there is evidence of heterogeneity in price response by subclasses of items.

**Key words:** inflation, commodity prices, Vector Autoregression Models

**JEL codes:** E31, C32

<sup>‡</sup> Department of Economic Research, Economic Division, BCCR. Email address [alfaroua@bccr.fi.cr](mailto:alfaroua@bccr.fi.cr)

<sup>†</sup> Department of Economic Research, Economic Division, BCCR. Email address [sandovalac@bccr.fi.cr](mailto:sandovalac@bccr.fi.cr)

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Datos y metodología</b>	<b>4</b>
2.1	Datos . . . . .	4
2.2	Metodología . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Resultados</b>	<b>11</b>
3.1	Resultados generales . . . . .	11
3.2	Resultados según agrupaciones de artículos del IPC . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>21</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>22</b>
	<b>Anexos</b>	<b>24</b>
A	Variables y fuentes de datos . . . . .	24
B	Estimaciones adicionales . . . . .	25

## 1. Introducción

Los precios internacionales de las materias primas han experimentado importantes variaciones en los últimos años<sup>1</sup>. Esto debido, inicialmente, a choques de demanda y oferta asociados a las medidas sanitarias implementadas a nivel mundial para detener el contagio del COVID-19 y, posteriormente, a la guerra en Ucrania a inicios del 2022. Los precios de los bienes finales, por otra parte, empezaron a aumentar a nivel mundial a partir del primer trimestre del 2021 hasta situarse en valores históricamente elevados a finales de ese mismo año<sup>2</sup>, impulsados por la reactivación económica de las economías más grandes, pero también por los problemas en las cadenas de suministro global, un resultado esperable dados los incrementos registrados en los precios de las materias primas y choques de demanda a nivel mundial.

La hipótesis generalizada es que los incrementos en precios de materias primas eventualmente afectarán a los precios de los bienes intermedios y finales a través de la cadena de suministros (Peersman, 2022). En esta nota técnica se estudia esta posibilidad de manera empírica para el caso de Costa Rica. Si bien está claro que para una economía pequeña, como la que está bajo estudio, es muy poco probable incidir en los precios internacionales de las materias primas, es importante conocer si estos últimos tienen algún efecto sobre la inflación local y, en caso de ser significativo, realizar una cuantificación.

Algunas razones por las que se considera que los precios de las materias primas son indicadores adelantados de inflación es por la respuesta expedita de este tipo de bienes a los choques económicos generales y, además, porque algunos cambios en precios de ma-

---

<sup>1</sup>De acuerdo con World Bank Group (2020), los precios de los combustibles y de algunos metales disminuyeron fuertemente en el primer semestre del 2020, estos se recuperaron a partir del tercer trimestre de ese año y emprendieron una tendencia creciente que fue observada inclusive hasta finales del 2021. Aunado a esto, los precios de los combustibles y granos aumentaron a consecuencia de la guerra en Ucrania que inició en febrero del 2022.

<sup>2</sup>Por ejemplo, la inflación de precios al consumidor en 2021 fue del 4,7% en los Estados Unidos, del 4%, en promedio, en países de la OCDE y de entre el 5% y el 10% en economías emergentes como Brasil, México y Colombia (OECD, 2022).

terias primas reflejan choques idiosincráticos<sup>3</sup> (Furlong y Ingenito, 1996). La transmisión de estos choques a los precios internos podría darse por medio del comercio internacional: teóricamente, un mayor precio de las materias primas importadas incrementaría el costo de producir los bienes intermedios y, para garantizar el margen de operación, los productores trasladarían las variaciones en los costos hacia los bienes finales, lo cual aumentaría su precio (Ritz, 2020).

Sin embargo, empíricamente, la estimación del traspaso de los precios de las materias primas a la inflación depende de varios factores. Algunos elementos a considerar son cuál es la fuente que origina el choque, cuánto representan las materias primas en el costo de producción de bienes internos y qué tanto pesan los bienes afectados en la canasta de consumo. Otro factor que influye en el traspaso es la flexibilidad de los precios internos para ajustarse, así como la existencia de otros choques que afecten los precios y que podrían amortiguar (o acentuar) el efecto del choque en materias primas. Por ejemplo, un aumento en el precio del trigo o el maíz podría afectar más directamente los precios de los bienes que se producen con insumos a base de granos, pero el nivel general de precios será afectado según cuánto pesen esos bienes en la canasta de consumo. Por otra parte, cambios en los precios de otras materias primas podrían atenuar o intensificar el efecto en el precio de los bienes finales.

La relación entre los precios de las materias primas y la inflación ha sido un tema estudiado ampliamente. Furlong y Ingenito (1996) documentan esta relación<sup>4</sup> para los Estados Unidos entre 1973 y 1995 y utilizan modelos de Vectores Autoregresivos (VAR). Se encuentra que la relación cambió en el tiempo: los precios de las materias primas fueron un indicador fuerte de inflación hasta mediados de los años ochenta, pero débil desde entonces. Los autores indican que el deterioro en la relación evidencia un cambio en la medida en la cual los movimientos en los precios de las materias primas reflejan choques generales en la economía que afectan la inflación total versus choques idiosincráticos.

Por su parte, Jiménez-Rodríguez y Morales-Zumaquero (2021) analizan el traspaso de los precios de las materias primas a través de la cadena de suministros en países desarrollados y en desarrollo. El estudio emplea modelos VAR por cada país y los resultados se combinan luego, mediante un promedio ponderado, para obtener una estimación global y por nivel de desarrollo. Las autoras encuentran alguna evidencia de que los precios de las materias

---

<sup>3</sup>Que no ocurren de forma generalizada o sistemática.

<sup>4</sup>Excluyen los precios del petróleo y las energías del conjunto de materias primas.

primas se transmiten a los precios al productor en países desarrollados y no desarrollados<sup>5</sup>, pero la evidencia del traspaso a los precios al consumidor es escasa y proviene únicamente de los países desarrollados.

Recientemente, Peersman (2022) estudia el efecto de las fluctuaciones de los precios internacionales de materias primas alimenticias sobre la inflación en la zona Euro y utiliza un modelo VAR estructural con variable instrumental. Una particularidad de este trabajo es que la variable exógena es un instrumento que representa choques no anticipados de sequías de algunos granos que son materia prima (maíz, trigo, arroz y soya). Las sequías ocurrieron fuera de Europa y no se correlacionan con la evolución económica mundial ni con los cambios en el precio del petróleo, por lo que sus resultados pueden interpretarse como un efecto causal. El autor encuentra que el incremento de 1 % en los precios de las materias primas consideradas aumenta los precios al consumidor en 0,08 % luego de año y medio, y que este resultado es mucho mayor que cuando se aplica un modelo VAR tradicional.

En Costa Rica algunos trabajos previos han estudiado este tema. Hoffmaister et al. (2000) revisan el efecto de los precios del petróleo sobre la inflación a través de modelos VAR. Los resultados indican que, en la década de los noventas, un choque en los precios de los combustibles se transmitía a la inflación en una magnitud de  $\frac{1}{20}$  (0,05 %). Más recientemente, Álvarez y Esquivel (2018) exploraron la existencia de asimetría en el traspaso de los precios de las materias primas a la inflación y la influencia que puede tener en ello el nivel de competencia en el mercado interno. El análisis cuantitativo se hizo a partir de modelos VAR estructurales. Los autores indican que no se encontró asimetría en el traspaso hacia los precios medidos por el Índice de Precios al Consumidor (IPC), pero sí en bienes específicos relacionados con materias primas como trigo, arroz, maíz y fertilizantes, con evidencia de un efecto mayor cuando hay menor competencia.

En el presente documento se estudia la relación entre las variaciones en los precios de las materias primas y las variaciones en el IPC mediante modelos recursivos VAR. Se analiza un periodo extenso que incorpora los años de pandemia por COVID-19, de enero del 2000 a diciembre del 2021, y se sigue una especificación del modelo VAR que está basada en la cadena de suministros. Adicionalmente, se incluye un análisis del traspaso a los precios según el grupo de bienes y servicios regulados y no regulados del IPC. Los resultados indican que el traspaso de los precios de las materias primas a la inflación general es pequeño. Sin

---

<sup>5</sup>El aumento de 1 % en los precios de las materias primas tiene un efecto en los precios al productor, acumulado en un año, de 0,20 % en los países desarrollados y de 0,13 % en los países en desarrollo.

embargo, la revisión de la relación según artículos regulados y no regulados del IPC sugiere que el traspaso de los precios de las materias primas se da principalmente sobre los precios de bienes y servicios regulados. Además, se encontró evidencia de heterogeneidad en la respuesta de los precios por subclases de artículos.

A continuación, en la Sección 2 se describen los datos y la metodología utilizada. En la Sección 3 se muestran los resultados del análisis para el conjunto total de bienes y servicios; por grupos de artículos regulados y no regulados del IPC y según tipo de materia prima. Finalmente, la Sección 4 contiene las conclusiones.

## 2. Datos y metodología

### 2.1. Datos

Los datos utilizados para el ejercicio empírico tienen una frecuencia mensual en el periodo comprendido entre enero del 2000 y diciembre del 2021. Se cuenta con datos del índice de precios de materias primas importadas (IP-MPi), del índice de precios al productor de manufacturas (IPP-MAN), del índice de precios al consumidor (IPC), de los precios promedio de importación de los hidrocarburos, del tipo de cambio nominal promedio, del Índice de Producción Industrial (IPI) de los Estados Unidos de América (EUA) y del empleo de ese país.

El IP-MPi es un indicador de los precios internacionales de algunas materias primas relevantes para la economía del país. Es calculado por el Banco Central de Costa Rica (BCCR) como el promedio ponderado<sup>6</sup> de los índice de precios de combustibles, granos y metales, los cuales también son generados por el BCCR con base en un conjunto de precios de materias primas según Bloomberg. Estos índices se basan en precios expresados en dólares de los EUA. Según lo indica BCCR (b), los bienes considerados en combustibles, granos y metales sumaron, en promedio, el 15 % del valor total de los bienes importados por el país entre 2013 y 2020, sobre el cual tuvieron una importancia relativa, promedio, del 49 %, 23 % y 28 %, respectivamente.

El IPP-MAN es un indicador de los precios de las manufacturas que se producen en el país y que son pagados por el mercado interno al productor de manufacturas; estos precios

---

<sup>6</sup>Las ponderaciones se actualizan anualmente y corresponden a la importancia relativa en las importaciones el año anterior; para más detalle consúltese BCCR (b).

excluyen impuestos, costos de transporte o comercialización en los que incurren los compradores. La construcción del índice se basa en los precios de 2532 productos que recopila el BCCR mediante encuestas a 450 informantes. Este índice se calcula con datos mensuales desde enero del 2012, los datos previos corresponden al enlace del IPP-MAN con el Índices de Precios al Productor Industrial<sup>7</sup>.

El IPC es un indicador de los precios de una canasta (conjunto de bienes y servicios) representativa del consumo final de los hogares; en Costa Rica es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). La última actualización de la canasta se hizo en diciembre del 2020 e incluye un total de 289 bienes y servicios que tienen distintas ponderaciones en la conformación del IPC (INEC, 2021). Existen índices derivados del IPC<sup>8</sup> conformados por grupos de productos con alguna característica común, en este estudio resulta relevante mencionar dos de ellos: índice de bienes y servicios regulados ( $IPC_R$ ) y no regulados ( $IPC_{NR}$ ). El primer grupo incluye 13 bienes y servicios cuyo precio es regulado por alguna institución, como por ejemplo la Autoridad Reguladora de los Servicios en Costa Rica (ARESEP) o el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). El segundo grupo consta de 276 bienes y servicios cuyo precio es determinado directamente por el establecimiento de venta. En este trabajo, en todos los índices de precios se toma como mes de referencia y observación base el mes de diciembre del 2020, con el objetivo de tener un mismo punto de comparación en el tiempo.

El precio de los hidrocarburos que importa el país es suministrado por el BCCR con base en datos de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE). Esta variable se calcula como el promedio simple del precio por barril importado de un conjunto de combustibles<sup>9</sup>. Por otra parte, el tipo de cambio nominal se calcula como el promedio mensual de compra y venta del tipo de cambio del colón con respecto al dólar de los EUA; los datos para generar esta variable son publicados por el BCCR con frecuencia diaria. Las variables IPI y empleo de EUA se obtienen del Banco de la Reserva Federal de St. Louis.

El Gráfico 1 muestra los índices de precios de las materias primas importadas, de los precios al productor de manufacturas y de los precios al consumidor entre enero del 2000 y diciembre del 2021. Se observa una mayor variabilidad en el índice de precios de mate-

---

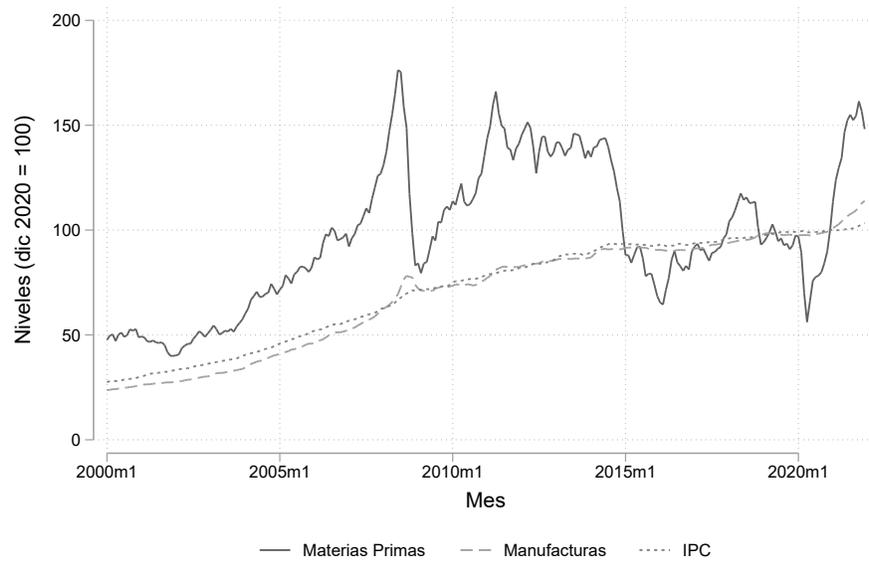
<sup>7</sup>Según BCCR (a), para evitar la ruptura en la continuidad de los indicadores se realizó un eslabonamiento del nivel general mediante coeficientes de enlace, calculados al inicio de cada serie.

<sup>8</sup>Para su cálculo se mantiene la ponderación que tiene cada artículo en el IPC (INEC, 2021).

<sup>9</sup>Los combustibles con mayor importación anual de barriles son diésel, gasolina automotriz, *jet fuel*, gas propano, entre otros.

rias primas en comparación con los índices de precios de los bienes intermedios y finales. Además, parece incrementarse la volatilidad de los precios de las materias primas en los periodos de crisis globales, por ejemplo, al rededor del 2008 y en los años 2020 y 2021. Eso es precisamente lo que se obseva en el Cuadro 1, el cual muestra que la desviación estándar del IP-PMi en todo el periodo de análisis es cercana a los 5 p.p., pero ésta se duplica en los años 2008 y 2020-2021.

**Gráfico 1: Índices de precios**  
(enero2000-diciembre2021)



Notas: Materias primas es IP-MPi. Manufacturas es IPP-MAN. IPC es Índice de precios al consumidor.  
Fuente: elaboración propia.

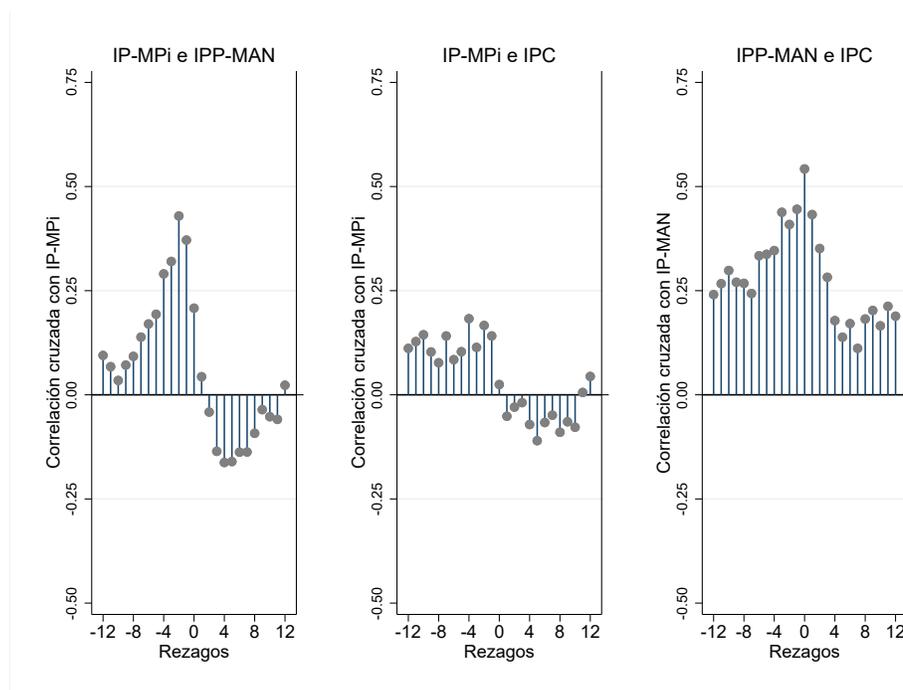
**Cuadro 1:** Variación mensual de los índices de precios  
(promedio y desviación estándar, enero2001-diciembre2021)

Variables	2001-2021		2001-2007		2008		2009-2019		2020-2021	
	prom.	d.s.	prom.	d.s.	prom.	d.s.	prom.	d.s.	prom.	d.s.
IP-MPi	0.58	5.32	1.10	3.52	-2.93	10.34	0.23	4.63	2.20	9.36
IPP-MAN	0.60	0.88	1.01	0.60	1.60	2.58	0.21	0.55	0.66	0.52
IPC	0.51	0.53	0.87	0.44	1.09	0.70	0.25	0.39	0.17	0.31
Meses	252		84		12		132		24	

Notas: IP-MPi: Índice de precios internacionales de materias primas importadas/ IPP-MAN: Índice de precios al productor de manufacturas/ IPC: Índice de precios al consumidor/ prom: promedio / d.s: desviación estándar.

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 2:** Correlogramas



Notas: IP-MPi: Índice de precios internacionales de materias primas importadas/ IPP-MAN: Índice de precios al productor de manufacturas/ IPC: Índice de precios al consumidor

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, el Gráfico 2 muestra la correlación cruzada entre las variaciones de los índices de precios. En los dos primeros gráficos se muestran las correlaciones entre las

variaciones de los precios de las materias primas (con hasta 12 meses de rezago y adelanto) y las variaciones actuales de los precios de las manufacturas (gráfico izquierdo) y de los precios al consumidor (gráfico central). Los resultados sugieren que los aumentos pasados en los precios de las materias primas (mayormente alrededor de 3 meses antes) se correlacionan con aumentos en los precios actuales de las manufacturas y en los precios finales. En el gráfico derecho, las correlaciones positivas entre los precios de las manufacturas (con hasta 12 meses de rezago y adelanto) y la inflación actual sugieren un mayor incremento en la inflación a partir de variaciones contemporáneas en los precios de las manufacturas. Estas correlaciones indican algún patrón cualitativo entre las variables que se analiza con técnicas estadísticas más formales en la siguiente sección.

## 2.2. Metodología

Para analizar empíricamente la relación entre el precio de las materias primas y la inflación en Costa Rica, se utiliza la técnica de Vectores Autoregresivos (VAR) según la cual se tiene una ecuación por cada variable endógena. En cada ecuación, la variable dependiente está en función de sus rezagos y de los rezagos de las demás variables<sup>10</sup>. En este caso, el modelo VAR de forma reducida tiene tres ecuaciones y está dado por:

$$\begin{aligned}
 MPi_t &= \alpha_0 + \sum_{j=1} \alpha_{1j} MPi_{t-j} + \sum_{j=1} \alpha_{2j} MAN_{t-j} + \sum_{j=1} \alpha_{3j} C_{t-j} + \alpha_x X_t + e_{1t} \\
 MAN_t &= \beta_0 + \sum_{j=1} \beta_{1j} MPi_{t-j} + \sum_{j=1} \beta_{2j} MAN_{t-j} + \sum_{j=1} \beta_{3j} C_{t-j} + \beta_x X_t + e_{2t} \\
 C_t &= \delta_0 + \sum_{j=1} \delta_{1j} MPi_{t-j} + \sum_{j=1} \delta_{2j} MAN_{t-j} + \sum_{j=1} \delta_{3j} C_{t-j} + \delta_x X_t + e_{3t}
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

donde  $MPi_t$ ,  $MAN_t$  y  $C_t$  son variables endógenas que denotan el índice de precios internacionales de materias primas importadas, el índice de precios al productor de manufacturas y el índice de precios al consumidor, respectivamente. Estas variables se expresan en cambios porcentuales<sup>11</sup>.

<sup>10</sup>El número de rezagos seleccionados en cada ecuación varía entre 2 y 6. Inicialmente se utilizan los criterios de información de Akaike (AIC) y Bayesiano de Schwarz (SBIC) para escoger el número, pero en algunos casos la cantidad de rezagos incluida es superior con el propósito de evitar problemas de autocorrelación en los errores.

<sup>11</sup>Las pruebas de raíz unitaria realizadas sugieren que las variables no son estacionarias en niveles.

También se incluye una variable explicativa exógena, la variación del Índice de Producción Industrial de los Estados Unidos, para representar el crecimiento de la actividad económica externa. Su inclusión trata de controlar por los choques de la demanda internacional que puedan afectar los precios de las materias primas y también la inflación interna. Por ejemplo, el crecimiento de la actividad económica externa podría estar relacionado con un mayor ingreso de turistas a Costa Rica y generar presiones a la demanda interna que afectan los precios internos, pero no se explican por choques en precios de las materias primas. En ese caso, el efecto traspaso de las materias primas sería sobreestimado si no se controla por la actividad económica externa.

Adicionalmente, se incluyen variables dicotómicas mensuales para controlar por patrones estacionales presentes en los datos, dos variables dicotómicas que recogen quiebres estructurales en la inflación (D1 y D2, que asumen el valor de 1 en el periodo 2008m12-2014m8 y 2014m9-2019m12, respectivamente) y una indicadora de la época de la pandemia por el COVID-19 (D3:2020m1-2021m12). Las variables exógenas y deterministas se denotan en la ecuación por el vector  $X_t$ . Los símbolos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\delta$  representan los parámetros a estimar, mientras que  $e_t$  son términos de error.

Se considera que el traspaso de un choque en el precio de las materias primas a la inflación local se da a través de la cadena de suministros: los precios de las materias primas reaccionan primero a choques macroeconómicos que son transmitidos a los precios de los bienes intermedios y luego a los precios al consumidor. Sin embargo, la transmisión de choques en la dirección opuesta tomaría más tiempo en darse. Se parte de esta idea para adoptar la forma recursiva del modelo VAR<sup>12</sup> que incorpora restricciones a la secuencia de efectos entre las variables. Específicamente, los choques en sentido opuesto solo pueden ocurrir con rezago, de manera que el orden de las variables condiciona la existencia de efectos contemporáneos entre las variables del sistema.

---

<sup>12</sup>Para ampliar detalles sobre la metodología de VAR recursivos véase Sims (1980) o Becketti (2013).

Las restricciones al modelo resultan en la representación de un VAR recursivo<sup>13</sup> de la forma:

$$\mathbf{A}_0 \mathbf{z}_t = \boldsymbol{\alpha} + \sum_{j=1} \mathbf{A}_j \mathbf{z}_{t-j} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (2.2)$$

donde  $\mathbf{z}_t = (MPi, MAN, C)'$  y  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  representa el vector de innovaciones estructurales no correlacionadas. La matriz  $\mathbf{A}_0^{-1}$  tiene estructura recursiva de manera que los errores de forma reducida, vistos en la ecuación 2.1 y representados por  $e_{1t}, e_{2t}$  y  $e_{3t}$ , se puedan descomponer de acuerdo con  $\mathbf{e}_t = \mathbf{A}_0^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}_t$ :

$$\mathbf{e}_t \equiv \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{choqueMPi} \\ \varepsilon_t^{choqueMAN} \\ \varepsilon_t^{choqueC} \end{pmatrix}.$$

Para corroborar si los datos respaldan el orden escogido, se aplica la prueba de causalidad de Granger a los resultados del VAR. Ésta prueba evalúa si los valores rezagados de una variable mejoran el pronóstico de otra variable una vez que se controló por sus propios rezagos (Becketti, 2013).

Los resultados del modelo VAR pueden resumirse mediante el uso de Funciones de Impulso-Respuesta (FIR) ortogonalizadas para estudiar la relación dinámica entre las variables. Los impulsos son medidos como choques positivos ortogonalizados<sup>14</sup> de una desviación estándar en los residuos de una variable mientras que la respuesta se mide en unidades de la variable dependiente afectada. Las FIR se presentan de forma gráfica en la sección de resultados. Adicionalmente, se puede calcular la descomposición de varianza del error de pronóstico de Cholesky la cual permite medir la fracción de la varianza total del error de pronóstico que se atribuye al choque ortogonalizado.

Cabe mencionar que este enfoque podría presentar limitaciones en la estimación del tras-

<sup>13</sup>El cual, en este caso, es también un VAR estructural porque el orden de las variables representa la relación económica entre ellas

<sup>14</sup>La ortogonalización hace posible analizar el efecto de un choque sobre un elemento de  $\mathbf{z}_t$  sin considerar correlaciones con otros elementos.

paso a los precios internos y que han sido expuestas por otros autores (Furlong y Ingenito, 1996; Kilian, 2008; Peersman, 2022). Es factible que haya un problema en la identificación del efecto traspaso porque los precios de las materias primas pueden verse afectadas por choques de oferta y demanda simultáneamente (Furlong y Ingenito, 1996; Peersman, 2022). El uso de un indicador de choques de oferta, como los generados por sequías o guerras, es una forma de abordarlo (Peersman, 2022). Por otra parte, Kilian (2008) discute los problemas con el uso de los precios del petróleo como variable exógena porque éstos pueden sufrir de simultaneidad al responder a choques de demanda, sin embargo, este problema es poco probable en el caso de un país tomador de precios de materias primas como Costa Rica.

### **3. Resultados**

#### **3.1. Resultados generales**

El modelo VAR de forma reducida se estima mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. A partir de esta estimación se realiza la prueba de causalidad de Granger para evaluar si el orden de las variables sugerido para el VAR recursivo es respaldado por los datos. El Cuadro 2 muestra los resultados de la prueba. Estos sugieren que la inflación no causa (en el sentido de Granger) las variaciones en los precios internacionales de las materias primas (IP-MPi) y, aunque los resultados indican que las variaciones en los precios de las manufacturas sí, este último resultado pierde relevancia al tratarse de una economía pequeña. Adicionalmente, la inflación no causa en el sentido de Granger las variaciones en los precios de la manufactura; por el contrario, sí lo hacen los precios de las materias primas. Mientras que tanto las variaciones de los precios de las materias primas, como de las manufacturas, causan en el sentido de Granger la inflación.

**Cuadro 2:** Prueba de causalidad de Granger

Hipótesis nula	Chi <sup>2</sup>	G.L	P-value
MAN no Granger causa MPi	9,2	3	0,03
C no Granger causa MPi	3,9	3	0,28
MPi no Granger causa MAN	38,3	3	0,00
C no Granger causa MAN	0,2	3	0,97
MPi no Granger causa C	6,3	3	0,10
MAN no Granger causa C	11,7	3	0,00

Nota: G.L: grados de libertad. Los acrónimos MAN (manufacturas), MPi (materias primas importadas) y C (consumidor) representan los índices de precios en variaciones mensuales.

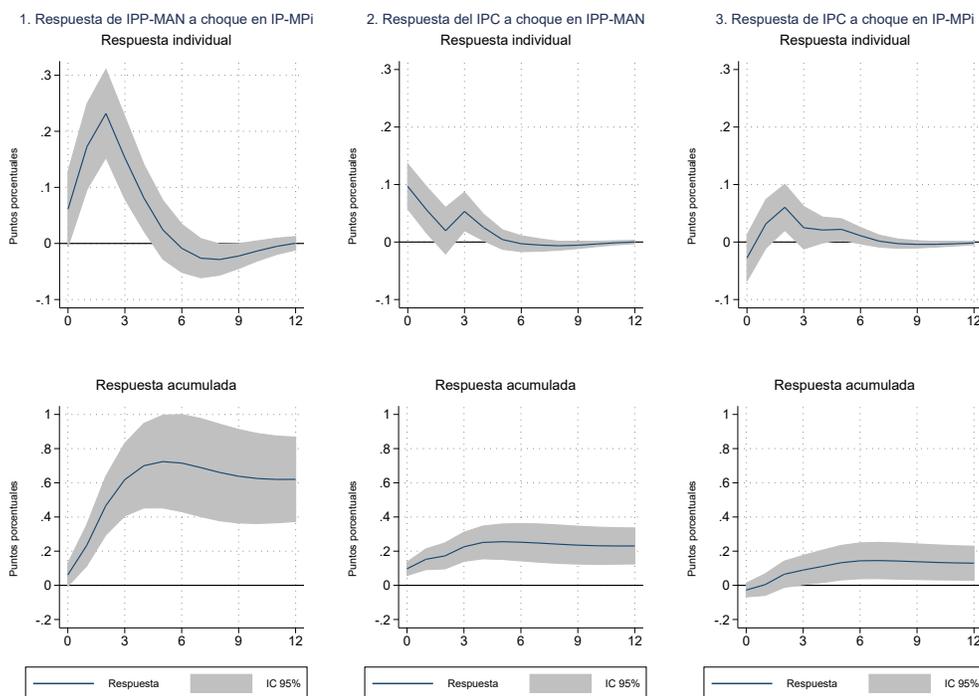
Fuente: elaboración propia.

En el Gráfico 3 se ilustran las funciones impulso-respuesta, individuales y acumuladas, que se obtienen a partir de los resultados estimados mediante el modelo VAR recursivo mostrado en la Ecuación 2.2. La línea sólida representa la respuesta de los precios de la manufactura (panel 1) o la inflación (panel 2 y 3) en el tiempo, debido al aumento de una desviación estándar en los precios de las materias primas (panel 1 y 3) o las manufacturas (panel 2) en el momento  $t=0$ , mientras que el área sombreada indica el intervalo de confianza al 95 %.

En el Gráfico 3 (panel 3), se puede ver que no existe una respuesta contemporánea, sino a partir del segundo mes. El aumento en el nivel de precios interno se estima en 0,06 p.p. al segundo mes y luego decrece. El efecto acumulado estimado en la inflación es máximo el sétimo mes cuando esta es, en promedio, 0,15 p.p. mayor en respuesta al incremento en los precios de las materias primas en una desviación estándar<sup>15</sup>. En general, el resultado sugiere que el aumento es relativamente bajo y que los precios al consumidor tardan un tiempo en recibirlo.

<sup>15</sup>Una desviación estándar en los precios de las materias primas equivale a 5,32 p.p. en el periodo de análisis, por lo que la respuesta estimada de la inflación ante un incremento en los precios de las materias primas de 10 p.p. sería aproximadamente de 0,27 p.p.

**Gráfico 3:** Funciones impulso-respuesta con base en modelo VAR: IP-MPi, IP-MAN, IPC



Notas: funciones impulso-respuesta estimadas a partir de los resultados del modelo VAR del IP-MPi, IP-MAN e IPC (en variaciones mensuales). Cada panel muestra la respuesta (individual y acumulada) de una variable ante el choque positivo de una desviación estándar en la variable impulso. Línea sólida indica la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95 %.

Fuente: elaboración propia.

Los precios de las manufacturas, por su parte, parecen responder en mayor magnitud y más rápidamente a variaciones en los precios de las materias primas (véase Gráfico 3 panel 1). Cuando estas últimas aumentan en una desviación estándar, la respuesta de la inflación el primer mes es, en promedio, de 0,17 p.p y de 0,23 p.p. al segundo mes. En términos acumulados, la respuesta es máxima el quinto mes con un valor promedio de 0,72 p.p. Este resultado sugiere que la variación en los precios de las materias primas se traspassa primero a los precios de bienes intermedios y luego a los precios de bienes finales, lo cual respalda la inclusión de los precios de la manufacturas en la especificación del modelo. De hecho, la varianza del error de pronóstico de la inflación se atribuye al error en el IPP-MAN más que

al error en IP-MPi (véase Cuadro 4 en Anexo). Cuando los precios de las manufacturas se excluyen del modelo VAR, se encuentra un efecto menor y más corto en la inflación, lo cual sesgaría el resultado a la baja (véase Gráfico 7 en el Anexo).

En general, el resultado sugiere que el aumento es relativamente bajo y que los precios al consumidor tardan un tiempo en recibirlo. El Cuadro 3 muestra la respuesta de la inflación en el plazo de un año ante el aumento de 10 p.p. en el índice de precios de las materias primas. La respuesta de la inflación hasta el tercer mes es 0,17 p.p., posteriormente alcanza un máximo al sexto mes en 0,27 p.p.

Un ejemplo práctico permite cuantificar que la inflación estimada que se atribuye a las materias primas es baja. En octubre del 2021, la variación en el IP-MPi con respecto al mes anterior fue de 4,5 % ( $\approx 0,85$  desviaciones estándar). A partir de este valor se estima un incremento acumulado a 4 meses de 0,14 p.p. en la inflación que se atribuye a materias primas. La inflación total, medida por el IPC, acumulada entre octubre del 2021 y enero del 2022 fue 2,2 %. De manera que el aporte de la variación en los precios de las materias primas a la inflación general fue aproximadamente de  $\frac{1}{15}$ .

**Cuadro 3:** Respuesta acumulada de la tasa de inflación ante un incremento en los precios de materias primas de 10 p.p.

Periodo(t)	Respuesta acumulada (p.p.)
Contemporáneo*	-0,05
3 meses	0,17
6 meses	0,27
9 meses	0,26
12 meses	0,24

Notas: Resultados de funciones impulso respuesta reescalados. \*Respuesta contemporánea no es estadísticamente significativa al 5 %.

Fuente: elaboración propia.

Algunas hipótesis podrían explicar la baja correlación entre las variaciones en los precios de las materias primas y la inflación. Una de ellas es que no se dé un traspaso completo de las variaciones en los precios de las manufacturas hacia los precios de bienes finales porque los productores asumen parte del aumento en los precios. Esta también es una explicación dada por Jiménez-Rodríguez y Morales-Zumaquero (2021) en sus resultados del grupo de países en desarrollo. Un menor traspaso de los precios desde los productores hacia los consumidores

podría estar relacionado con la elasticidad-precio de la demanda y el poder de mercado en las actividades económicas. La teoría estándar indica que mayor elasticidad-precio de demanda y menor competencia<sup>16</sup> se asocian con un menor efecto traspaso. Sin embargo, sobre la influencia del poder de mercado en el traspaso de los precios de las materias primas a la inflación en Costa Rica, [Álvarez y Esquivel \(2018\)](#) encontraron que el traspaso de los incrementos en los precios de materias primas hacia los precios al consumidor es mayor en sectores que tienen un menor nivel de competencia (relacionados con uso de trigo, maíz, arroz y fertilizantes), pero no así en el nivel general de precios o en los demás sectores con menor concentración de empresas.

Otra posible explicación es que el traspaso de los precios de las materias primas mediante la cadena de suministros se dé, pero solamente hacia un grupo limitado de artículos de la canasta del IPC. La observación de un efecto en el nivel general de precios dependerá del peso relativo de esos artículos en la canasta total de bienes. Por otra parte, los movimientos en los precios de los bienes, debido a otros factores, podrían llevar direcciones opuestas y las variaciones en los precios finales se amortiguarían entre sí. Este aspecto se puede abordar al separar los bienes que conforman la canasta del IPC en subgrupos y se analiza en el siguiente apartado.

Una tercera explicación a la poca correlación es que existan problemas de identificación relacionados con temas de endogeneidad o variable omitida. La presencia de endogeneidad puede ser un problema cuando los choques en los precios de materias primas son afectados también por los precios internos (véase [Kilian, 2008](#); [Peersman, 2022](#)). Sin embargo, esto es un caso poco probable para una economía pequeña tomadora de precios como la costarricense.

No obstante, podría haber sesgo por variable omitida si algún otro factor se correlaciona con las variaciones en los precios de las materias primas y la inflación interna. La variación del tipo de cambio nominal (TCN) es una de ellas. El tipo de cambio nominal incide en el costo de los bienes importados, intermedios y finales; esos cambios en los costos pueden traducirse en movimientos en los precios internos que no necesariamente fueron originados por choques relacionados con las materias primas, por lo que, si no se controla, se sobreestimaría el efecto traspaso. Para evaluar la existencia de este sesgo, se incluyó la

---

<sup>16</sup>En competencia perfecta los precios igualan al costo marginal, por lo que el incremento en los costos debe trasladarse por completo a los precios, que resulta en un mayor traspaso en comparación con un mercado menos competitivo ([Ritz, 2020](#)).

variación del tipo de cambio como variable exógena. Los resultados fueron cualitativamente idénticos (véase Gráfico 8 en el Anexo).

El posible sesgo en las estimaciones por la omisión del TCN se puede analizar desde otro punto de vista: las variaciones en los precios de las materias primas podrían afectar las variaciones en el tipo de cambio. Por ejemplo, incrementos en los precios de los combustibles podrían llevar a una mayor demanda interna de dólares para su adquisición, lo cual podría elevar la cantidad de colones requerida por cada dólar, es decir, el colón se depreciaría. Posteriormente, esa depreciación afectaría también a la inflación. De esta manera, el TCN sería un canal del traspaso y su exclusión subestimaría la respuesta de los bienes finales al choque de las materias primas. Para evaluar este caso, se incluye la variación del TCN como una variable endógena en el modelo y se concluye que los resultados son cualitativamente los mismos (véase Gráfico 8 en el Anexo).

Finalmente, una crítica en el uso de índices de materias primas conjuntas es que el tiempo y la dirección de los movimientos en los precios de las materias primas pueden ser diferentes e, incluso, opuestos. Por ejemplo, los índices de materias primas de energía e industria suelen estar determinados por el ciclo económico mundial, mientras que los granos responden a choques de oferta (Peersman, 2022). Este problema se puede abordar al separar los índices de precios de materias primas, ya que permite estimar una relación más limpia entre éstas y la inflación.

### **3.2. Resultados según agrupaciones de artículos del IPC**

En este apartado se analiza la relación entre los precios de las materias primas y los precios internos por agrupaciones de artículos con alguna característica común. El propósito de este ejercicio es tratar de identificar y separar las correlaciones que puedan estarse anulando entre sí. Las agrupaciones a estudiar se basan en el componente<sup>17</sup> regulado y no regulado del IPC. Un resultado descriptivo es que, a partir del análisis gráfico de las series, se observa que hay mayor variabilidad del IPC basado en bienes y servicios con precio regulado que no regulado (véase Gráfico 6 en el Anexo).

El componente regulado tiene una ponderación total en el IPC del 15,3%, incluye 13 bienes y servicios cuyo precio es determinado por alguna entidad en el país. Los artículos con mayor aporte al IPC en este grupo son fuentes de energía y los relacionados con el

---

<sup>17</sup>Se refiere a un grupo de bienes y servicios.

transporte (gasolina, gas licuado, diésel, electricidad, transporte en autobús o en taxi), suministro de agua y arroz, entre otros<sup>18</sup>.

El precio de algunos artículos del componente regulado se determina por fórmulas o modelos de costos conformados por variables que afectan los costos de producción o de suministrar los bienes y servicios. En varios casos, las fórmulas contemplan choques en costos de origen internacional que se recogen mediante los precios de las materias primas, el tipo de cambio nominal o algún índice de precios externo. Es razonable pensar entonces que el traspaso de los precios de las materias primas hacia este grupo de bienes se da de forma determinística, es decir, que no existe incertidumbre en la magnitud una vez que se conoce cómo entran los precios de las materias primas en la fórmula. Sin embargo, el ajuste automático por fórmula no se realiza en todos los artículos, lo que podría incidir en la magnitud del traspaso.

Por otra parte, la periodicidad en la que se realizan los ajustes de precios internos varía entre artículos regulados, puede ser mensual (v.g. ajustes extraordinarios en combustibles), trimestral (v.g. ajustes extraordinarios en electricidad), semestral (v.g. transporte) o anual (v.g. peajes, arroz, ajustes ordinarios en combustibles o electricidad). Este factor puede incidir en el momento en que se manifiesta el traspaso.

Otro detalle es que los ajustes de precios de bienes y servicios regulados (excepto el arroz) no consideran cambios en los precios al productor de manufacturas. Por esa razón se excluye la variable del índice de precios al productor de manufacturas en la especificación del modelo VAR correspondiente al componente regulado, pero sí se considera como parte del modelo VAR para el grupo no regulado.

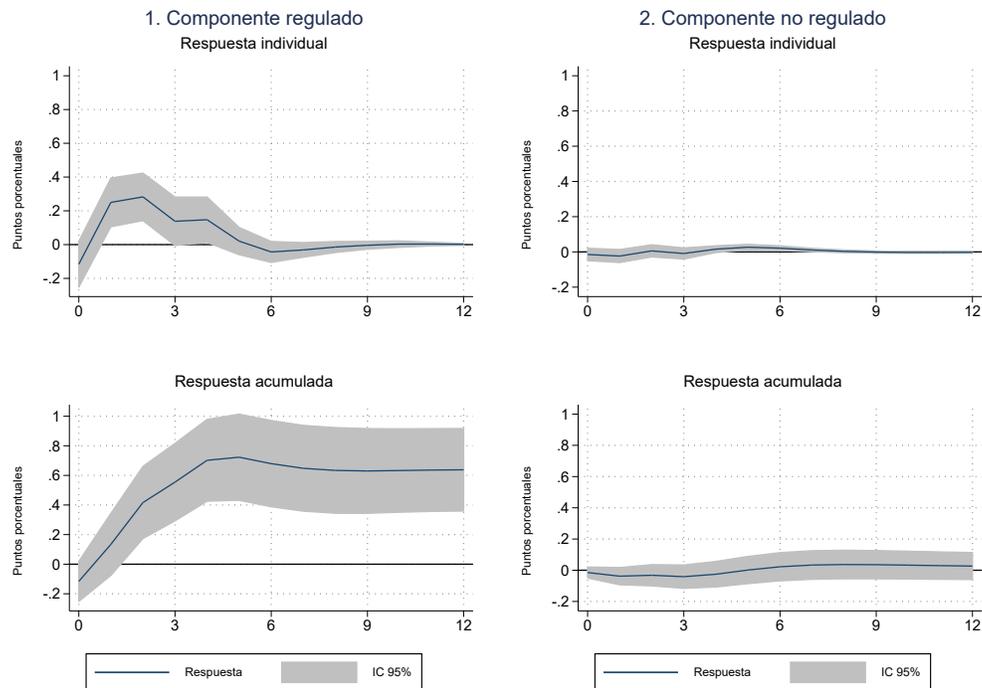
El Gráfico 4 muestra la respuesta de la inflación, medida por el componente regulado y por el componente no regulado, ante variaciones en el índice de precios internacionales de materias primas. La inflación que es medida por el componente regulado (panel 1) muestra una mayor y más rápida respuesta ante variaciones en los precios de las materias primas. La respuesta acumulada, en promedio, llega a un máximo de 0,7 p.p. entre el cuarto y quinto mes después de que se da un incremento de una desviación estándar en los precios de las materias primas. Este resultado es cerca de cuatro veces superior a la respuesta del IPC general. Esto se debe a que, el componente no regulado (panel 2), el cual tiene una participación relativa del 85 % en el IPC, no tiene una respuesta estadísticamente distinta

---

<sup>18</sup>Los artículos restantes, ordenados según su importancia relativa en el IPC, son: servicios municipales, telefonía fija, servicios de alcantarillado, revisión técnica de vehículos y peajes.

de cero en términos acumulados, lo que ocasiona un efecto promedio total bajo. Esto aporta evidencia a la hipótesis de que el incremento en los precios de las materias primas afecta directamente los precios internos de un conjunto limitado de bienes.

**Gráfico 4:** Respuesta de la inflación a variaciones en los precios de las materias primas según bienes y servicios regulados y no regulados del IPC



Notas: funciones impulso-respuesta estimadas a partir de los resultados del modelo VAR del componente regulado y no regulados del IPC. Impulso de 1 desviación estándar en índice de precios de materias primas equivale a incremento de 5,3 p.p. Datos en variaciones mensuales. Línea sólida indica la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95 %.

Fuente: elaboración propia.

Tal como se detalla en la Sección 2.1, la variable IP-MPi utilizada hasta ahora se construye a partir de los precios de tres grupos de materias primas: combustibles, granos y metales. En esta sección se explora si la inflación responde de forma distinta a variaciones en los precios de cada grupo de materias primas. Primero se analiza la respuesta del IPC a variaciones

en el precio de los combustibles<sup>19</sup>.

El Gráfico 5, panel 1, permite ver que, ante el aumento en los precios de los combustibles en una desviación estándar, la respuesta del componente regulado del IPC es, en promedio, de 0,3 p.p. el mes posterior al incremento y de 0,2 p.p. dos meses después. El efecto acumulado es, en promedio, 0,5 p.p. alrededor del segundo mes<sup>20</sup>. Los bienes y servicios del componente regulado cuyos precios pueden ser ajustados directamente por incrementos en los precios de los combustibles son gasolina, electricidad, transporte de autobús y taxi.

En el componente regulado del IPC, el arroz es el único artículo que presumiblemente responde de forma directa al incremento en los precios de los granos. Los resultados indican que, inicialmente, la respuesta es negativa pero se anula el segundo mes (véase Gráfico 5 panel 2). *Álvarez y Esquivel (2018)* encuentran evidencia de asimetría en el traspaso de los precios de las materias primas al precio de bienes que usan arroz como insumo y sugieren que las reducciones en el precio internacional del arroz son transmitidas a los precios internos en menor magnitud que los aumentos.

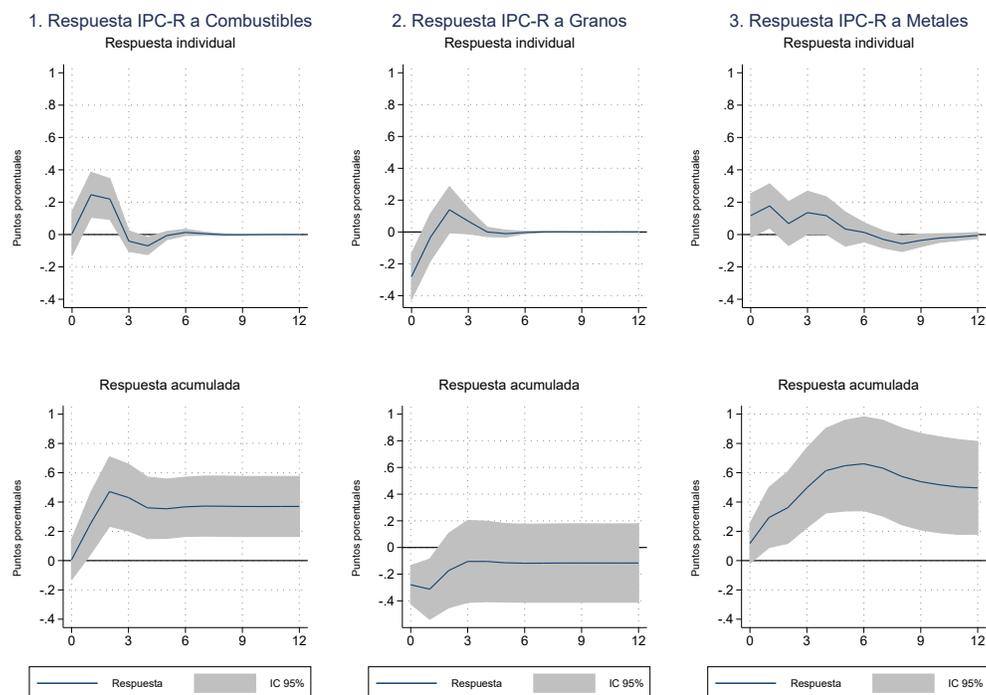
Por otra parte, se observa una respuesta positiva en los precios del componente regulado del IPC ante variaciones en los precios de los metales (véase Gráfico 5 panel 3). Resulta menos claro, sin embargo, reconocer cuáles artículos del componente regulado podrían responder a incrementos en el precio internacional de los metales. Algunos componentes podrían ser electricidad, combustibles y transporte de autobús o taxi. A manera de ejemplo, si las obras de construcción y mantenimiento del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) o RECOPE conllevan el uso de metales o productos de metal, los aumentos en los precios de estos últimos podrían representar un incremento en los costos de producción de estas entidades y la eventual solicitud de un ajuste de tarifas al alza. Aunado a esto, metales más caros podrían representar también mayores costos de reparación en el servicio de transporte.

---

<sup>19</sup>RECOPE utiliza otro precio de referencia en la fórmula que afectará directamente los precios de venta al consumidor. Según la Resolución RJD-230-2015, publicada en La Gaceta N° 211 del 30 de octubre de 2015, el precio utilizado en la fórmula es el promedio simple de las cotizaciones alta y baja reportadas en *Platt's Oilgram Price Report* u otras fuentes de información. Otro detalle es que las importaciones de hidrocarburos se pagan en dólares, las variaciones del tipo de cambio de los últimos 15 días son tomadas en cuenta en la determinación del precio y tienen un efecto aproximadamente un mes después de la aprobación.

<sup>20</sup>También se estimó la relación con las variaciones de los precios de las importaciones de hidrocarburos que realiza RECOPE, éstas se usaron como un indicador alternativo al índice de precios del petróleo crudo *West Texas Intermediate* (WTI) que se usa en la construcción del IP-MPi. Los resultados fueron cualitativamente iguales.

**Gráfico 5:** Respuesta del componente regulado del IPC a variaciones en los precios de combustibles, granos y metales



Notas: la figura muestra las funciones impulso-respuesta estimadas a partir de los resultados del modelo VAR del IP-MPi e IPC-Regulado (en variaciones mensuales). Cada panel muestra la respuesta (individual y acumulada) del IPC-Regulado ante el choque positivo de una desviación estándar en el precio de la materia prima correspondiente (1:Combustibles, 2:Granos, 3:Metales). Línea sólida indica la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95%.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al componente no regulado del IPC, este incluye 276 bienes y servicios, los cuales (en conjunto) tienen una importancia relativa del 84,7% en el IPC. Los resultados para este grupo indican que no hay una respuesta de la inflación ante las variaciones en los precios de combustibles, granos ni metales. Las funciones impulso-respuesta se pueden ver en el Gráfico 9 del Anexo. Sin embargo, este resultado parece deberse a que solo los precios de algunos bienes responden a los cambios en los precios de las materias primas. Para explorar esta hipótesis se estiman modelos VAR para 132 subclases del IPC con datos

del subperiodo comprendido entre julio 2006 y diciembre de 2021<sup>21</sup>, ya que no se cuenta con una serie por subclases que esté enlazada previa a julio del 2006.

Los resultados apoyan la hipótesis de que hay respuestas heterogéneas de las subclases del IPC a las variaciones en los precios de las materias primas. Se encuentra que subclases de productos que requieren de granos para la producción, tales como el pan, productos de panadería y aceites vegetales, responden positivamente a aumentos en los precios de esa materia prima (véase Gráfico 10 en el Anexo). Por su parte, los aumentos en los combustibles se correlacionan con incrementos en los precios de subclases como cereales, pan, bebidas a base de leche y otras, como hidrocarburos licuados, diésel y gasolina (véase Gráfico 11 en el Anexo).

#### 4. Conclusiones

A partir de los resultados de este trabajo se desprende que los precios internos responden a las variaciones de los precios de las materias primas. Sin embargo, la magnitud de la respuesta es relativamente baja a nivel general. Por ejemplo, un aumento de 10 puntos porcentuales en la variación de los precios de materias primas en el mercado internacional se manifestaría en un incremento de 0,27 p.p. en la inflación transcurridos seis meses.

También se concluye que existe heterogeneidad en la respuesta de grupos de bienes y servicios ante choques de precios de materias primas. El grupo regulado del IPC es el que responde en mayor magnitud. Además, las materias primas que más incidencia parecen tener son los combustibles, los cuales afectan automáticamente las fórmulas de precios de la gasolina, diésel e hidrocarburos.

Por otra parte, no se observa una respuesta del componente no regulado del IPC en forma generalizada, pero hay evidencia de que algunos productos, que podrían tener un mayor uso de granos en su producción, se ven afectados por las variaciones en los precios de éstos últimos.

---

<sup>21</sup>Los índices de precios por subclases de la canasta del IPC diciembre 2020 fueron enlazados hacia atrás con los bienes disponibles en la canasta de julio 2006 por el departamento de Gestión de la Información del BCCR con base en datos del INEC.

## Bibliografía

- Álvarez, C. y Esquivel, M. (2018). Asimetrías en el traspaso de precios de las materias primas en Costa Rica, ¿influye el nivel de competencia? *Revista de Ciencias Económicas*.
- BCCR. *Índice de precios al productor de la manufactura*. Nota metodológica, Banco Central de Costa Rica.
- BCCR. *Índice de precios internacionales de materias primas importadas*. Nota metodológica, Banco Central de Costa Rica.
- Beckett, S. (2013). *Introduction to Time Series Using Stata*. College Station, TX.
- Furlong, F. T. y Ingenito, R. (1996). Commodity prices and inflation. *FRBSF Economic Letter*, (jun16).
- Hoffmaister, A., Solano, I., Solera, A., y Vindas, K. (2000). *Impacto de los precios del petróleo en Costa Rica*. Documento de trabajo 004, Banco Central de Costa Rica.
- INEC (2021). *Índice de Precios al Consumidor base diciembre 2020*. Metodología, Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Jiménez-Rodríguez, R. y Morales-Zumaquero, A. (2021). Commodity prices pass-through along the pricing chain. *Review of World Economics*, 158.
- Kilian, L. (2008). A Comparison of the Effects of Exogenous Oil Supply Shocks on Output and Inflation in the G7 Countries. *Journal of the European Economic Association*.
- OECD (2022). Inflation (CPI)(indicator). Datos recuperados de: <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm>, 29 de marzo 2022.
- Peersman, G. (2022). International Food Commodity Prices and Missing (Dis)Inflation in the Euro Area. *The Review of Economics and Statistics*, 104.
- Ritz, R. (2020). *Does competition increase pass-through?* Documento de trabajo 004, Cambridge.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, (pp. 1–48).

World Bank Group (2020). *Commodity Markets Outlook, October 2020*. Technical report, The World Bank.

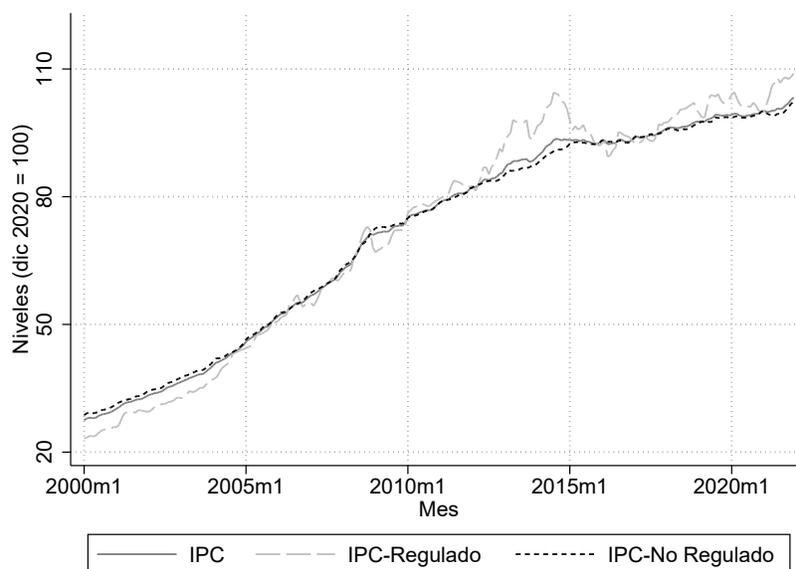
## Anexos

### A. Variables y fuentes de datos

Nombre	Variable	Fuente
Índice de precios al consumidor	IPC	INEC
Índice de precios de bienes regulados	IPC-R	INEC
Índice de precios de bienes no regulados	IPC-NR	INEC
Índice de precios de materias primas	IP-MPi	BCCR
Índice de precios al productor de manufacturas	IPP-MAN	BCCR
Precio de importaciones de hidrocarburos	$P_{Hidro}$	BCCR y RECOPE
Tipo de cambio nominal	TCN	BCCR
Empleo en EUA	Emp EUA	Banco de la Reserva Federal de St. Louis
Índice de producción industrial EUA	IPI	Banco de la Reserva Federal de St. Louis

Notas: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Banco Central de Costa Rica (BCCR).  
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 6:** Índice de precios al consumidor: componente regulado y no regulado (ene.2000-dic.2021)



Notas: IPC es Índice de Precios al Consumidor.  
Fuente: elaboración propia.

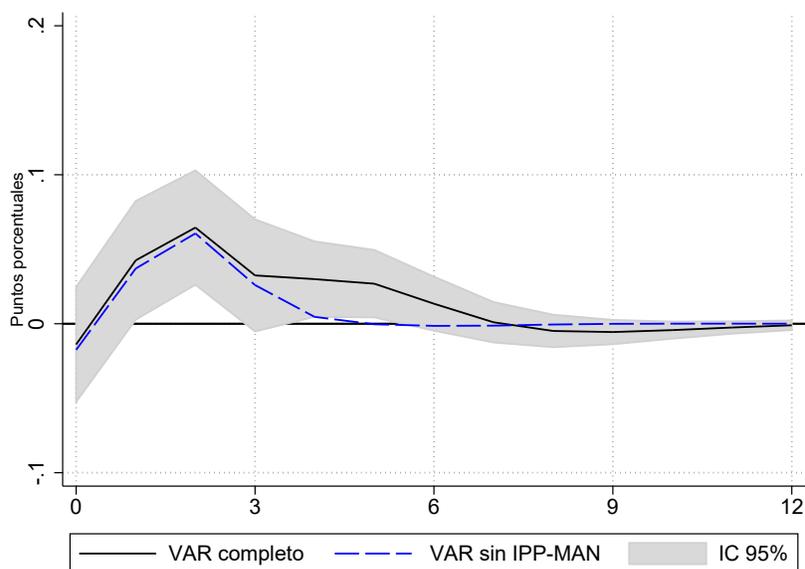
## B. Estimaciones adicionales

**Cuadro 4:** Descomposición de la varianza del error de pronóstico (%)  
(VAR IP-MPi, IPP-MAN,IPC, ene2000-dic2021)

t	IP-MPi			IPP-MAN			IPC		
	IP-MPi	IPP-MAN	IPC	IP-MPi	IPP-MAN	IPC	IP-MPi	IPP-MAN	IPC
1	100,0	0,0	0,0	1,2	98,8	0,0	0,7	8,6	90,7
3	98,7	0,1	1,2	18,3	81,6	0,1	4,6	10,8	84,7
6	95,1	3,6	1,2	22,9	76,7	0,4	5,6	13,2	81,2
9	95,0	3,8	1,2	22,9	76,7	0,4	5,7	13,2	81,1
12	95,0	3,8	1,2	23,0	76,6	0,4	5,7	13,2	81,0

Notas: IP-MPi: Índice de precios internacionales de materias primas importadas/ IPP-MAN: Índice de precios al productor de manufacturas/ IPC: Índice de precios al consumidor/ t: meses.  
Fuente: elaboración propia.

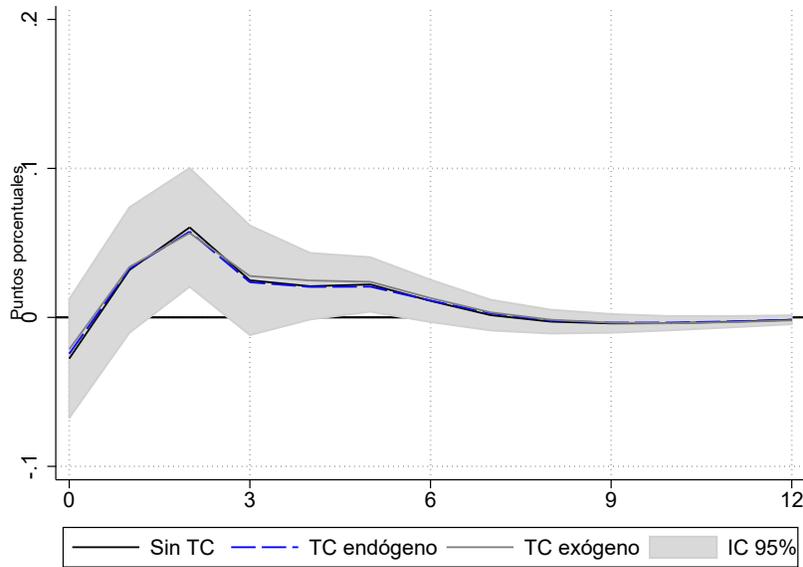
**Gráfico 7:** Respuesta de IPC a IP-MPi: prueba de robustez para exclusión del IPP-MAN del modelo VAR



Notas:IP-MPi: Índice de precios internacionales de materias primas importadas/ IPP-MAN: Índice de precios al productor de manufacturas/ IPC: Índice de precios al consumidor. Líneas indican la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95%.

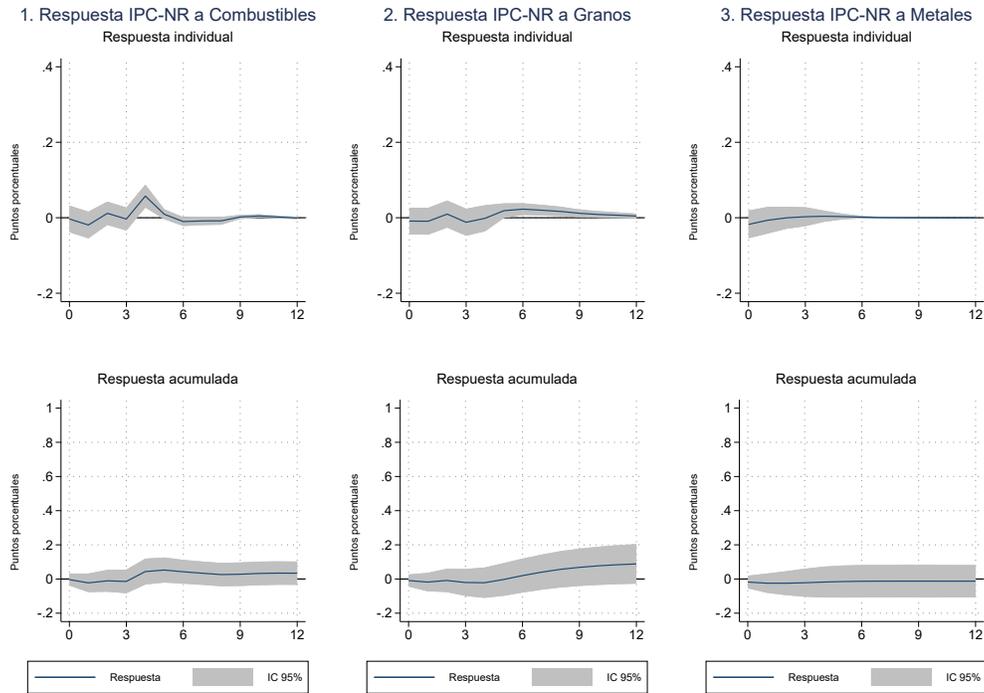
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 8:** Respuesta de IPC a IP-MPi: prueba de robustez para inclusión de variación del tipo de cambio nominal



Notas: Tipo de cambio (TC)/ IP-MPi: Índice de precios internacionales de materias primas importadas/ IPC: Índice de precios al consumidor. Líneas indican la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95%. Fuente: elaboración propia.

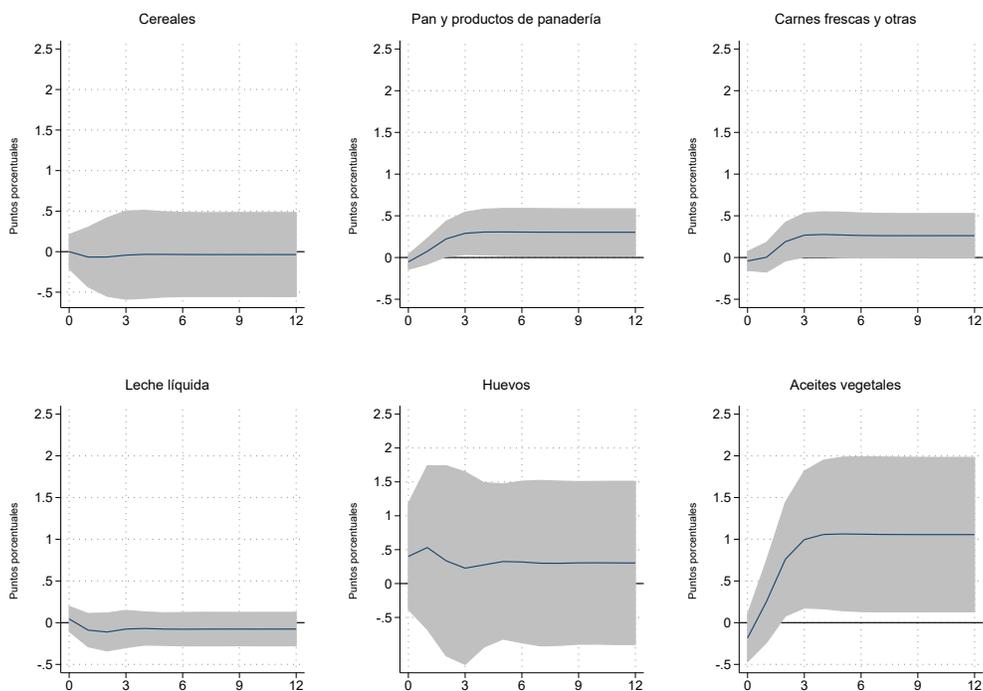
**Gráfico 9:** Respuesta del componente no regulado del IPC a variaciones en los precios de combustibles, granos y metales



Notas: la figura muestra las funciones impulso-respuesta estimadas a partir de los resultados de los modelos VAR para el grupo no regulado, por tipo de materia prima. Los modelos VAR se estimaron con variables expresadas en variaciones mensuales: **Panel 1:** VAR de  $IP_{precio_{comb}} - IPC_{NR}$ . **Panel 2:** VAR de  $IP_{granos} - Índice$  de precios de elaboración de productos alimenticios -  $IPC_{NR}$ . **Panel 3:** VAR de  $IP_{metal} - Índice$  de precios de fabricación de productos de metal -  $IPC_{NR}$ . Líneas indican la respuesta y el área gris el intervalo de confianza al 95 %.

Fuente: elaboración propia.

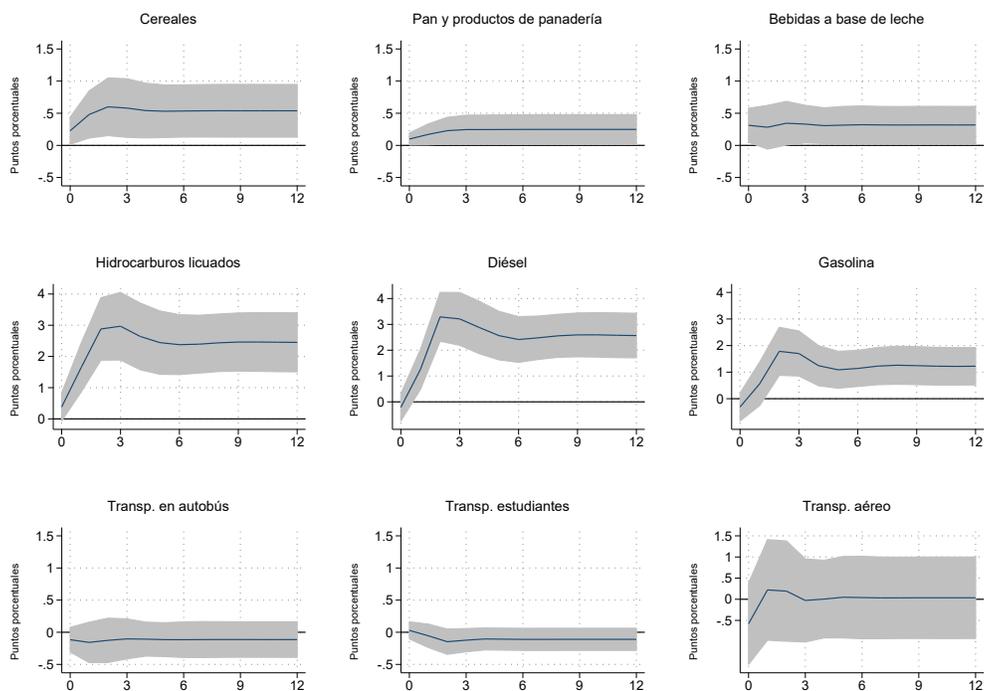
**Gráfico 10:** Respuesta acumulada de subclases seleccionadas del IPC a variaciones en el índice de precios internacionales de granos (julio2006 - diciembre2021)



Notas: funciones impulso-respuesta por subclase del IPC, estimadas a partir de los resultados del modelo VAR de IPGranos e IPC por subclase. VAR estimado con datos en variaciones mensuales en el periodo de julio 2006 a diciembre 2021. Línea sólida indica la respuesta acumulada y el área gris el intervalo de confianza al 95%.

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 11:** Respuesta acumulada de subclases seleccionadas del IPC a variaciones en el índice de precios internacionales de combustibles (julio2006 - diciembre2021)



Notas: funciones impulso-respuesta por subclase del IPC, estimadas a partir de los resultados del modelo VAR de IPGranos e IPC por subclase. VAR estimado con datos en variaciones mensuales en el periodo de julio 2006 a diciembre 2021. Línea sólida indica la respuesta acumulada y el área gris el intervalo de confianza al 95%.

Fuente: elaboración propia.