

12. PRECIOS DE BIENES PRIMARIOS E INFLACIÓN EN COLOMBIA

Luis Eduardo Arango
Ximena Chavarro
Eliana Rocío González*

La tendencia y los movimientos de los precios de los bienes primarios pueden afectar las economías en diferentes dimensiones, una de las cuales eventualmente es la inflación. En efecto, el reciente comportamiento al alza de los precios de los bienes primarios fue invocado por las autoridades monetarias de algunos países para justificar, al menos en parte, el incumplimiento de las metas de inflación, y Colombia no fue la excepción (véanse, por ejemplo, Banco de la República, 2007, 2008). En particular en 2007, el Banco de la República argumentó que la pérdida de la meta¹ se debió a un aumento de los precios de los alimentos mucho mayor que el esperado, cuya persistencia afectó no solo la inflación total, sino también las expectativas inflacionarias. Señaló, así mismo, que los fletes de transporte y precios de agroquímicos se vieron afectados por el precio del petróleo.

Al cierre de 2008 las cosas en Colombia no mejoraron y la inflación total se situó en 7,67%, esto es, 317 puntos básicos (pb) por encima del techo del rango meta fijado para ese año. De nuevo, la autoridad monetaria de Colombia argumentó que los precios internacionales del petróleo y de otros productos básicos, además de generar presiones alcistas en los precios internos de los alimentos y combustibles, mantuvieron elevadas las expectativas de inflación de los agentes².

* Los autores son, en su orden, investigador principal de la Unidad de Investigaciones Económicas, profesional de la Sección de Estadística del Departamento Técnico y de Información Económica y jefa de la Sección de Estadística del Departamento Técnico y de Información Económica.

Las opiniones expresadas en este capítulo son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen ni al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Se agradecen las opiniones de un evaluador anónimo y los comentarios y sugerencias de Édgar Caicedo, Francesca Castellani, Carlos Esteban Posada y Édgar Trujillo, al igual que la asistencia de Guillermo Cangrejo y Viviana Sarmiento. Los errores del capítulo son responsabilidad exclusiva de los autores.

1 En 2007 la inflación fue 5,69%, mientras que el límite superior del rango meta fijado para el mismo año fue 4,50%.

2 Las medidas de inflación básica conocidas como “inflación sin alimentos” e “inflación sin alimentos ni regulados” se situaron en 4,47% y 3,95%, respectivamente, al cierre de 2007, y en 5,1% y 4,0% al finalizar 2008.

Durante la década anterior, los precios de los bienes primarios tuvieron aumentos significativos y persistentes, llegando incluso a superar máximos históricos como sucedió con el petróleo³. Este comportamiento se asoció con la expansión económica de las grandes economías emergentes, restricciones de oferta de los bienes primarios, desarrollo de instrumentos financieros, posturas de la política monetaria y aspectos climáticos y de geopolítica⁴, entre otros.

En este capítulo nos concentramos en el efecto de los precios del petróleo y los alimentos (agregados y desagregados) en la inflación en Colombia y en algunos precios locales individuales. En el primer caso, las presiones inflacionarias se producen al transferir los mayores precios del petróleo a los precios de productos refinados que como la gasolina y el gas natural utilizan de forma directa los consumidores. De igual manera, los precios de los alimentos se traspasan a la inflación mediante el consumo de los hogares. En estos casos se produce un *efecto directo* sobre la inflación, también conocido como efecto de primera ronda.

Ahora bien, los mayores precios de la energía y de los alimentos también pueden tener *efectos indirectos*, o de segunda ronda, sobre la inflación, los cuales se presentan cuando las firmas reflejan en sus precios de venta los incrementos que experimentan sus costos de producción o cuando las expectativas de inflación se ven afectadas⁵. La inflación total observada refleja ambos efectos, de forma que al extraer de esta los efectos de primera ronda producidos por los precios de la energía y los alimentos, la inflación básica constituye un buen indicador de los efectos de segunda ronda que pueden causar los incrementos de los precios de los alimentos y la energía (Bernanke, 2006).

Según cálculos del Fondo Monetario Internacional (FMI, 2007), en el mundo, la contribución de los alimentos a la inflación total, interpretada como un efecto directo o de primera ronda, entre 2000 y 2006 fue 26,6% mientras que en 2007 fue 36,4%. De Gregorio, Landerretche y Neilson (2007), encontraron evidencia de una disminución en el traspaso de los precios del petróleo a la inflación total en los últimos años, mientras que Cecchetti y Moessner (2008) muestran que los precios de los alimentos ayudan a predecir la inflación y que lo hacen en un mayor grado que los precios de la energía. Rigobon (2010), al estimar el traspaso de precios de *commodities* para un número amplio de países encontró respuestas diferentes para cada uno de ellos y para los diversos grupos de precios. Lora, Powell y Tavella (2011) estiman respuestas aproximadas de 5% en la inflación total de Bolivia, República Dominicana, Guatemala y Honduras ante incrementos en los precios de los alimentos; entre 2% y 5% en Bahamas, Panamá y Perú y de menos de un punto porcentual en Brasil, Colombia y México⁶. En estos países, gran parte del choque

3 Las variaciones anuales de los índices de petróleo-WTI y alimentos, en términos reales, entre enero de 2000 y junio de 2011 fueron de 19,2% y 5,7%, respectivamente, mientras que entre enero de 1990 y diciembre de 1999 fueron de -5,0% y -0,4%.

4 Reinhart (1991); Borensztein, Khan, Reinhart y Wickham (1994); Borensztein y Reinhart (1994); Frankel (1986, 2006); Cheung y Morin (2007); Akram (2009) y Arango, Arias y Flórez (2001).

5 Como lo señala el FMI (octubre, 2008), las economías que sufren efectos de segunda ronda suelen verse más avocadas a los riesgos de un incremento gradual en la inflación, en especial cuando las materias primas representan una proporción importante del gasto final y la política monetaria no goza de gran credibilidad.

6 Construyen un índice de precios de alimentos utilizando los precios del azúcar, el maíz, el trigo, la soya y el arroz.

de los precios de *commodities* sería absorbido por una apreciación considerable y permanente de la tasa de cambio.

Jalil y Tamayo (2011) estimaron los efectos de primera y segunda rondas de los precios internacionales de los alimentos en la inflación de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En particular, para Colombia, los autores encuentran que los efectos directos desaparecen cuatro trimestres después del choque, con una elasticidad de los precios locales a los externos de 0,27. Cuando la inflación total se descompone en inflación básica sin alimentos y precios de alimentos, las elasticidades son en promedio 0,194 y 0,467, respectivamente. En cuanto a los efectos de segunda ronda, no descartan que se presenten en un período cercano a cuatro trimestres aunque, por lo que se puede observar en los impulsos-respuesta, la magnitud numérica es inferior a 10% de los efectos de primera ronda.

Este capítulo tiene como objetivo documentar el traspaso de los precios internacionales de los bienes primarios a los precios internos en Colombia y hacer algunas conjeturas sobre la credibilidad de la política monetaria. Para tal efecto, se plantean las siguientes preguntas: ¿tienen efectos los movimientos de los precios internacionales de los bienes primarios en la inflación local o en algunos precios individuales? ¿Tienen efecto en la inflación básica y las expectativas de inflación? ¿Se ven afectados los resultados dependiendo de la denominación de los precios externos: pesos colombianos o dólares?⁷ ¿Son estos resultados independientes el uno del otro? ¿Es igual el efecto cuando los precios de los *commodities* suben que cuando bajan?

La verificación del traspaso de los precios de los *commodities* a los precios de los bienes nacionales supondría el cumplimiento de la ley de precio único⁸. Sin embargo, esto depende del carácter de importador o exportador que tenga el país en el mercado de ese bien en particular⁹ y de la importancia que, dado ese carácter, tenga en el mercado mundial; los costos de transporte; el grado de competencia interna o estructura de mercado del bien particular; la política comercial, incluyendo el grado de protección arancelaria; las condiciones de competencia del mercado cambiario y su eficiencia y la política monetaria¹⁰.

Sin embargo, aunque este capítulo hace un número importante de contribuciones a la literatura existente, no incursiona en estos aspectos; en ese sentido, su objetivo es diferente. En primer lugar, prueba la existencia de causalidades instantánea y de Granger de los precios internacionales de los alimentos y de la gasolina en los precios de los alimentos y la energía de la canasta del consumidor siguiendo un enfoque univariado, suponiendo que Colombia no es formador de precios internacionales y, por tanto, los precios

7 Un tema muy relacionado con el que se aborda este capítulo es el traspaso del tipo de cambio a los precios de los bienes importados. Véanse, por ejemplo, Campa y Goldberg (2005) y Devereux y Engel (2003).

8 Suponiendo que el bien extranjero y el interno son homogéneos y sustituibles.

9 El carácter de importador o exportador neto de un *commodity* que tiene una economía es de especial importancia, ya que los canales de transmisión de los precios de los *commodities* varían. Si es exportador neto, las presiones inflacionarias tendrán origen en la demanda, mientras que si es importador neto, los efectos podrán percibirse por el lado de la oferta, sobre todo en el caso de la energía.

10 En particular, en Colombia la autoridad monetaria procura controlar la inflación mediante un esquema de metas de inflación (inflación objetivo) que la ha llevado de niveles cercanos a 17%, en 1999, a los actuales cercanos a 3% anual. Antes de 1991, cuando la figura del banco central independiente no se había establecido aún en Colombia, la inflación superaba el 30% anual. Desde entonces comenzó una trayectoria descendente.

externos se pueden considerar exógenos al proceso¹¹. En segundo término, verifica la existencia de efectos de primera ronda en precios internos de alimentos, alimentos procesados y energía (energía eléctrica, gas y gasolina) y sobre algunos bienes específicos (café, azúcar, arroz, cacao, gasolina, etc.)¹². Estima, así mismo, los efectos de los precios internacionales de los bienes primarios en la inflación básica y las expectativas de inflación. Por último, descompone los traspasos encontrados a los distintos precios internos dependiendo del movimiento al alza o a la baja de los precios de los *commodities*; es decir, verifica la hipótesis de que los traspasos son asimétricos o de que la elasticidad del precio interno al precio externo difiere cuando los precios de los bienes primarios están al alza con respecto al caso en que están disminuyendo.

El capítulo se compone de cinco secciones. La primera, pone en contexto los movimientos de los precios internacionales en relación con los precios nacionales. La sección dos presenta evidencia de la sensibilidad de los precios internos a los precios externos mediante pruebas de causalidad y de efectos de primera y de segunda ronda a partir de tres subgrupos de bienes: alimentos, alimentos procesados y energía. La sección tres verifica la existencia de respuestas pero basándose en precios individuales. La cuatro muestra cómo se descomponen las elasticidades encontradas dependiendo de que los precios internacionales se incrementen o se reduzcan. Por último, la sección cinco presenta un resumen y algunas conclusiones.

1. PRECIOS INTERNACIONALES DE BIENES PRIMARIOS, PRECIOS INTERNOS E INFLACIÓN

1.1. Precios internacionales de bienes primarios y precios internos

Los precios de los bienes primarios han tenido una tendencia creciente en los últimos años¹³, como en efecto lo muestra el panel A del Gráfico 1, donde aparecen los índices de precios de alimentos externos y del petróleo-WTI, ambos en términos nominales. Después de muchos años de estabilidad relativa, durante la última década se puede observar una tendencia creciente, interrumpida solo por la caída que se produjo entre junio y diciembre de 2008; después de este período, mantuvieron su comportamiento al alza.

El panel B del mismo gráfico muestra la relación del índice de precios al consumidor de Colombia (IPC) con los índices de alimentos del FMI y la cotización del petróleo WTI, entre 1971 y 2011, observándose que el IPC creció más que los índices de precios (en dólares) de ambos grupos de *commodities*. La relación de IPC a alimentos-FMI fue creciente, prácticamente hasta mediados de 2003¹⁴. Desde entonces cayó hasta julio de

11 Sigue de cerca la metodología utilizada por el FMI (octubre, 2008; septiembre, 2011).

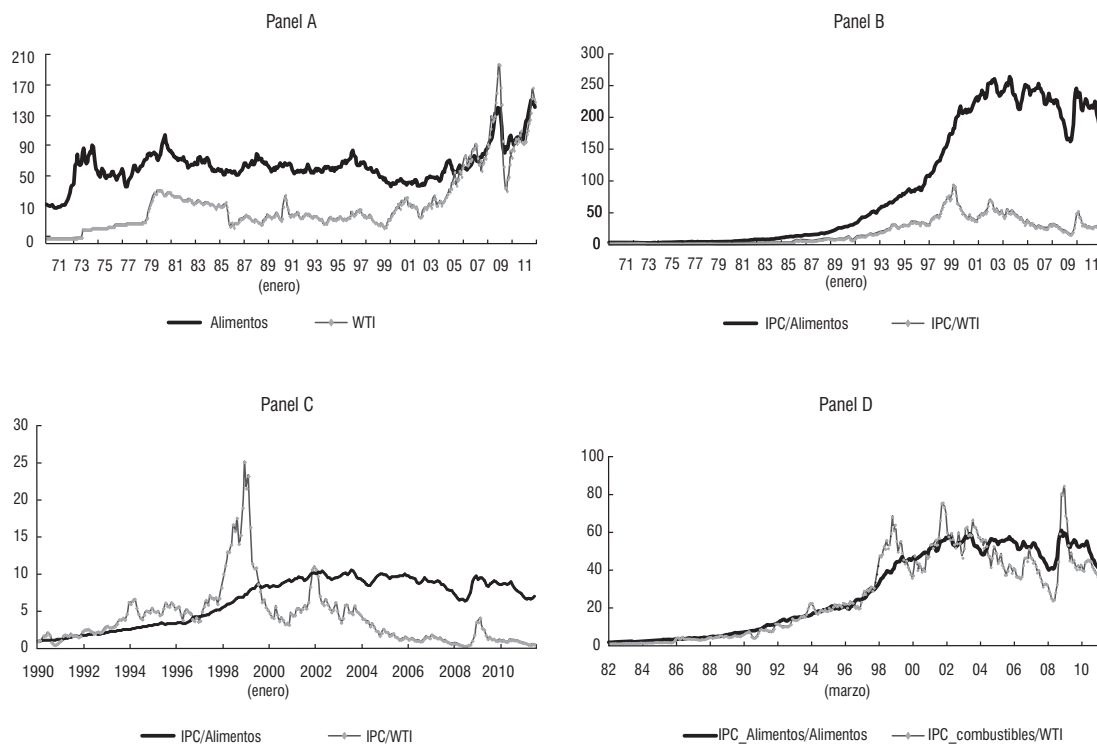
12 A diferencia de Jalil y Tamayo (2011), que verifican el efecto de los precios de los alimentos sobre la inflación total.

13 Sin embargo, solo el precio real del petróleo (WTI) ha superado los altos niveles que se habían presentado a finales de los años setenta; los precios reales de los alimentos están aún lejos de los niveles históricos de esa época.

14 Aunque desde junio de 1999 hubo un cambio de pendiente.

2008, luego aumentó hasta finales de ese año para después registrar caídas. Por su parte, la relación IPC/WTI-FMI fue creciente hasta diciembre de 1998, desde cuando el cambio de régimen es notorio: la relación comenzó una tendencia a la baja interrumpida solo por espacio de un año, al comienzo de la década de 2000 y entre los meses de abril y diciembre de 2008.

Gráfico 1
Índices de precios internacionales (FMI) y locales de alimentos, petróleo e IPC



Fuentes: FMI, DANE, cálculos propios.

Cuando estas mismas relaciones se restringen al período muestral de este estudio (1990-2010), en el panel C del Gráfico 1 se observan otros órdenes de magnitud. Por ejemplo, que la relación IPC/Alimentos-FMI tomó un valor cercano a siete en los últimos años, mientras que la relación IPC/WTI-FMI se situó por debajo de uno en los últimos meses del período muestral. Es decir, el crecimiento del nivel general de precios (IPC) de Colombia ha sido mucho mayor que el de los alimentos según el índice del FMI, pero ha marchado prácticamente *pari-passu* con el de los precios del petróleo.

Por último, el panel D del Gráfico 1 muestra la relación entre el índice de precios de alimentos local y el internacional (IPC_Alimentos/Alimentos-FMI) y entre el precio interno de la gasolina y el petróleo WTI (IPC_combustibles/WTI-FMI). Obsérvese que al comenzar la década de los noventa del siglo pasado, cuando entró en vigencia la apertura económica, ambas cambiaron de pendiente como resultado, quizá, de la utilización

de algunos mecanismos de protección, como las franjas de precios (Jaramillo, 1994)¹⁵. Al comienzo de la década pasada se produjo otro cambio de pendiente el cual coincide con la puesta en marcha de la estrategia de inflación objetivo. La primera relación, asociada con un sector de precios flexibles como es el de alimentos, ha tenido una trayectoria menos volátil, prácticamente desde 1998, lo que no ha ocurrido con el precio de la gasolina, un bien cuyo precio es regulado en el mercado nacional (Caicedo y Tique, 2012). En general, el Gráfico 1 sugiere una política monetaria que ha revertido las tendencias, llevando las relaciones hasta los valores observados a finales de la década de 1990 para el caso de alimentos y comienzos de la misma década para la gasolina.

1.2. Precios internos e inflación

En relación con el desempeño inflacionario reciente de Colombia y los precios de los *commodities* como causantes del mismo, el Banco de la República (2007, diciembre, pp. 10 y 11) señalaba:

[...] La inflación culminó en 2007 en 5,69%, 119 pb por encima del límite superior del rango meta fijado para el mismo año, diferencia en su mayor parte explicada por una inflación de alimentos considerablemente superior a la esperada [...] los altos y notoriamente crecientes precios internacionales de algunos *commodities*, explican parte del incremento en el precio de los alimentos [...]. En primer lugar, los altos precios del petróleo incrementaron los fletes del transporte y los precios de varios agroquímicos [...]; la transición hacia la producción de otras formas de combustible de origen vegetal [...]; la demanda creciente por alimentos de grandes economías emergentes como China e India [...]. La duración de los altos precios internacionales de los alimentos y su efecto sobre las expectativas de incremento de precios y la inflación total fue subestimada por varios bancos centrales, hecho que también ocurrió en Colombia.

Según la autoridad monetaria, se habían presentado efectos tanto de primera como de segunda ronda. En junio de 2008 la autoridad monetaria advertía:

En la reunión del 25 de julio de 2008 la Junta decidió incrementar su tasa de intervención de 9,75% a 10%, con el fin de anclar las expectativas de inflación con las metas de largo plazo y, en especial, ante el riesgo de los efectos colaterales de los precios internacionales de los alimentos y de los combustibles.

En cuanto al desempeño inflacionario en 2008, el Banco de la República (2008, diciembre, p. 9) señaló:

15 Las franjas de precios se establecieron en 1991 para atenuar el efecto de la volatilidad de los precios internacionales para algunos productos especialmente sensibles (leche, trigo, cebada, maíz, sorgo, arroz, soya y azúcar), sus sustitutos y derivados (Jaramillo, 1994).

En diciembre de 2008 la variación anual del índice de precios al consumidor (IPC) se situó en 7,67%, cifra que superó tanto el rango meta de inflación del mismo año (entre 3,5% y 4,5%) como el registro de diciembre de 2007 (5,69%). De esta forma, se completaron dos años consecutivos en los cuales la inflación superó el rango objetivo fijado por la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) [...]. El anterior comportamiento de los precios se dio en un contexto de diversos choques de oferta y demanda que afectaron la economía colombiana [...]. En primer lugar, se presentaron aumentos significativos en los precios internacionales del petróleo y de otros productos básicos, tendencia que se revirtió especialmente en el último trimestre del año. Esta situación, además de generar presiones alcistas en los precios internos de los alimentos y combustibles, mantuvo elevadas las expectativas de inflación de los agentes y afectó el crecimiento económico del país.

El Cuadro 1 presenta los resultados en materia de precios e inflación entre 2006 y 2008, a propósito de estos pronunciamientos del Banco de la República, los cuales, al menos de forma parcial, atribuyen al comportamiento de los precios de los bienes primarios el incumplimiento de las metas en 2007 y 2008. Para empezar, se puede observar que, en efecto, las cotizaciones internacionales de alimentos y petróleo registraron aumentos importantes: entre 10 y 25% aquellos y entre 18 y 45% este.

Así mismo, se observa que si bien los precios de los alimentos y la energía aumentaron de manera importante, inclusive desde 2006, la inflación básica, medida como la “inflación sin alimentos”, sugería que la política monetaria no parecía haber propiciado un desempeño adecuado de los precios, ya que en 2007 este indicador se pegó al techo del rango meta y en 2008 lo superó en cerca de 60 puntos básicos. Cuando de este indicador se excluyen los precios de los bienes regulados, la inflación básica se sitúa en 4%, aproximadamente, en los dos años, valor que corresponde a la meta puntual, lo cual da una sensación diferente del desempeño inflacionario; aunque quizá este indicador se debió situar en un nivel inferior para contrarrestar los choques de los precios de los alimentos y los bienes regulados. Los precios de estos últimos siempre estuvieron por encima del techo del rango meta, en 110, 150 y 490 puntos básicos entre 2006 y 2008, respectivamente, algo que quedó registrado con claridad en los informes del Banco de la República.

En el Cuadro 1 se observa que en Colombia la contribución de los alimentos a la inflación total es muy superior, comparable con la de otros países en desarrollo (FMI, octubre, 2007), situándose en 34,3%, 40,9% y 48,6%, para los tres años del cuadro, en su orden. Por su parte, la contribución de los alimentos procesados a la inflación¹⁶ se situó en 24,9%, 44,6% y 32,1%. En el caso de la energía, la contribución fue mucho menor, del orden de 5,7%, 2,9% y 5,2% entre 2006 y 2008, respectivamente.

16 Se trata de una aproximación, ya que no hay un cálculo oficial sobre el peso en la canasta del consumidor de este rubro. Por esto se puede observar en el Cuadro 1 que la contribución de procesados supera a la contribución de alimentos en 2007, lo cual no es preciso, ya que los perecederos no presentaron una variación negativa entre 2006 y 2007.

Cuadro 1. Indicadores de precios e inflación (porcentajes)

Variable		2006	2007	2008
Rango meta		4-5	3,5-4,5	3,5-4,5
Inflación observada		4,5	5,7	7,7
Total		4	4,5	5,1
Inflación sin alimentos	Transables	1,7	3	2,3
	No Transables	4,8	5	5,2
	Regulados	6,1	6	9,4
Total		3	4	4
Inflación sin alimentos ni regulados	Transables	2	2,3	2
	No Transables	4,8	5,2	5
Variación promedio precios de alimentos (FMI)		10,5	15,2	24,9
Variación IPC alimentos		5,7	8,5	13,2
Peso de alimentos en IPC		29,5	29,5	29,5
Contribución de alimentos en inflación		34,3	40,9	48,6
Variación IPC alimentos procesados		5,8	11,1	10,3
Peso de alimentos procesados en IPC		24,7	24,7	24,7
Contribución de alimentos procesados en inflación		29,4	44,6	32,1
Variación promedio precios WTI (FMI)		18,4	10,8	45,4
Variación IPC energía		8,1	5,3	12,7
Peso de energía en IPC		3,2	3,2	3,2
Contribución de energía en inflación		5,7	2,9	5,2

Nota: todas las variables están en términos porcentuales. La contribución directa de alimentos (energía) en la inflación total se calcula como la variación del precio de estos (la misma) multiplicado por el peso de los alimentos (energía) en la canasta del consumidor dividido por la inflación total.

Fuentes: FMI, Banco de la República; cálculos propios.

2. SENSIBILIDAD DE PRECIOS AGREGADOS

Tratándose, como señalamos, de un enfoque fundamentalmente empírico, el primer ejercicio de estimación que se plantea para construir regularidades o documentar la reacción de los precios internos a los cambios en los precios internacionales de los bienes primarios se apoya en la especificación uniecuacional dada por:

$$p_{i,t} = \alpha^d + \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j}^d p_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{12} \delta_{k,j}^{d*} p_{k,t-j}^{d*} + \varepsilon_{i,t}^d \quad (1)$$

siendo p_i la variación anual del precio nacional del bien i (i : índice de precios de alimentos, de alimentos procesados o de energía), denominado en pesos colombianos, incluido en la canasta de los consumidores; p_k^{d*} la variación del precio en dólares del bien pri-

mario k (alimentos o gasolina¹⁷); por último, ε_i^d son perturbaciones con media cero y varianza constante. Es importante señalar que a lo largo del capítulo utilizamos la notación p para identificar la variación del precio de un bien o un conjunto de ellos y π para identificar la inflación total.

Para dar cuenta del efecto del tipo de cambio en la sensibilidad de los precios internos a los precios internacionales de alimentos y gasolina, además de la denominación en dólares de estos últimos también se utilizaron índices externos en pesos en cuyo caso la ecuación (1) se escribe como¹⁸:

$$p_{i,t} = \alpha + \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j} p_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{12} \delta_{k,j} p_{k,t-j}^* + \varepsilon_{i,t} \quad (1')$$

siendo p_k^* la variación anual del precio internacional del bien primario k .

Las especificaciones dadas por (1) y (1') son compatibles con las propiedades de series de tiempo de las variables utilizadas. En realidad, la mayoría de las series de precios internacionales y locales son no estacionarias (Anexo 1), pero dado que no hubo evidencia de cointegración entre la mayoría de ellas, se optó por realizar un análisis de todos los precios utilizando diferencia de orden doce o variaciones porcentuales anuales¹⁹.

Más aún, las especificaciones (1) y (1') permiten realizar pruebas de causalidad instantánea, causalidad en el sentido de Granger y estimar el traspaso, que constituye una medida del efecto en el largo plazo y que se explica más adelante²⁰.

Basados en la ecuación (1), el primer indicador de sensibilidad de los precios internos a los precios internacionales es la causalidad instantánea, identificada con la significancia del parámetro $\hat{\delta}_{k,0}^{d*}$. La causalidad en el sentido de Granger, por su parte, se examina con la significancia de los parámetros $\hat{\delta}_{k,j}^{d*}$ ($j = 1, \dots, 12$)²¹. La interpretación de estas

17 Según la cotización U. S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB. También se utilizó la cotización del WTI y del Brent, pero los resultados, en esencia, no cambian, como señalamos más adelante.

18 Nuestras estimaciones fundamentales consideran los precios externos en dólares para aislar una eventual endogeneidad del tipo de cambio. No obstante, la justificación para considerar cotizaciones externas en pesos está en que los precios de los alimentos, los alimentos procesados, la energía o el precio del azúcar y demás bienes individuales, considerados uno a uno, como se hace en este capítulo, no tienen la fuerza suficiente para alterar el tipo de cambio.

19 Todas ellas son estacionarias según pruebas convencionales (Anexo 1). Se utiliza diferencia de orden doce en lugar de orden uno para evitar la estacionalidad presente en algunas series.

20 La mayoría de las series de precios agregados e individuales tiene raíz unitaria, de acuerdo con la evidencia presentada en el Anexo 1, la cual se apoya en la prueba ADF. De todo el conjunto de precios, nacionales e internacionales, solo el precio local de la carne de res es estacionario. De acuerdo con la prueba de Johansen, se encontró evidencia de comovimientos entre el precio internacional de la gasolina y los precios internos de gasolina, energía y transporte; entre los precios de cereales, entre el precio internacional del aceite de girasol denominado en pesos y el precio local de aceites; entre los precios de los lácteos y entre el precio internacional del cacao y el local del chocolate. Como se observa en el Cuadro A1, los coeficientes de largo plazo son todos positivos y de mayor magnitud cuando el precio internacional se denomina en pesos que cuando se denomina en dólares.

21 En estricto sentido, las hipótesis son: $H_0: \hat{\delta}_{k,0}^{d*} = 0$ y $H_1: \hat{\delta}_{k,0}^{d*} \neq 0$ para la causalidad instantánea y $H_0: \hat{\delta}_{k,1}^{d*} = \hat{\delta}_{k,2}^{d*} = \dots = \hat{\delta}_{k,12}^{d*} = 0$ y $H_1: \hat{\delta}_{k,i}^{d*} \neq 0$ para al menos un i ($i = 1, \dots, 12$) en el caso de la causalidad en el sentido de Granger.

medidas se asocia con la capacidad de predicción que tienen los precios internacionales en los precios internos una vez se da cuenta de la historia respectiva.

El Cuadro 2 presenta los resultados correspondientes a estos indicadores, tanto para el período completo (enero 1990 a diciembre de 2010) como para la segunda parte de la muestra (enero 1999 a diciembre de 2010). La razón para la partición del período muestral es verificar para Colombia la caída en el efecto de los precios internacionales sobre los precios internos documentada previamente por Blanchard y Galí (2007) y De Gregorio *et al.* (2007), entre otros, y considerar si hubo algún cambio de régimen durante el período de vigencia del esquema de inflación objetivo^{22, 23}.

Las dos primeras columnas del Cuadro 2 muestran la significancia marginal (*p*-valor) de las hipótesis (nulas) de no causalidad instantánea y no causalidad en el sentido de Granger. Ellas sugieren que la primera hipótesis nula no se rechaza en ningún caso para el período muestral completo, al igual que para el subperíodo 1999-2010, excepto en el caso de los alimentos procesados.

En cuanto a la hipótesis nula de no causalidad en el sentido de Granger, esta no se puede rechazar en ningún caso, para el período 1990-2010, excepto en el de alimentos, cuando los precios internacionales se denominan en dólares y en el de los alimentos procesados cuando estos se denominan en pesos. En la segunda parte de la muestra (1999-2010) la hipótesis nula se rechaza solo en el caso de alimentos. Así pues, la evidencia sugiere que los precios de los alimentos, denominados tanto en dólares como en pesos, sí causan los precios internos de los alimentos.

Un indicador adicional de la sensibilidad de los precios internos a los precios internacionales, y que en realidad es el más importante de este capítulo, es el traspaso, el cual se utiliza para estimar tanto efectos directos o de primera ronda como efectos indirectos o de segunda ronda, según la metodología del Fondo Monetario Internacional (FMI, octubre, 2008). Cuando el bien internacional se denomina en dólares, el coeficiente de traspaso (T_i), como medida de los efectos directos, se calcula como:

$$T_i = \frac{\sum_{j=0}^{12} \delta_{i,j}^{d*}}{1 - \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j}^d} \quad (2)$$

el cual, por la forma como se definen las variables (diferencia anual de logaritmos), se interpreta como una elasticidad de largo plazo.

22 Además, hay evidencia estadística de cambio estructural en las series de inflación a partir de 1999. Esto es, en parte, a causa del cambio en el esquema de política monetaria y cambios en la canasta de consumo del IPC y sistema de ponderaciones. Pruebas de cambio estructural se encuentran disponibles para los lectores interesados.

23 Entre las razones que explican la caída en el traspaso en el caso del petróleo están: 1) la disminución de la dependencia de la energía para la generación del PIB; 2) la persistencia de los choques y su naturaleza: demanda frente a oferta; 3) la regulación interna de los precios de la gasolina; y 4) las respuestas de política monetaria, entre otras. En el caso de los alimentos: además de las respuestas de política monetaria está la caída en la participación de los alimentos en la canasta familiar.

Cuadro 2. Causalidad instantánea, causalidad en el sentido de Granger y efectos de primera ronda

Denominación	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso
<i>Período muestral: enero 1990- diciembre 2010</i>			
Precio internacional de alimentos en alimentos			
Dólares	0,883	0,000	0,094
Pesos	0,872	0,144	0,082
Precio internacional de alimentos en alimentos procesados			
Dólares	0,421	0,382	0,119
Pesos	0,397	0,012	0,202*
Precio internacional de gasolina en energía			
Dólares	0,644	0,328	0,129*
Pesos	0,810	0,365	0,202*
<i>Período muestral: enero 1999- diciembre 2010</i>			
Precio internacional de alimentos en alimentos			
Dólares	0,992	0,000	0,085
Pesos	0,830	0,097	0,059
Precio internacional de alimentos en alimentos procesados			
Dólares	0,031	0,201	0,007
Pesos	0,089	0,228	0,061*
Precio internacional de gasolina en energía			
Dólares	0,851	0,435	0,137*
Pesos	0,407	0,35*	0,203*

Nota: la estimación de las ecuaciones (1) y (1') tiene doce efectos rezagados. Los ejercicios también fueron hechos para un rezago óptimo, determinado mediante el criterio BIC. Los resultados están disponibles a petición de los interesados. Un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West). Se emplea el algoritmo Delta para estimar el error estándar del traspaso. El índice de energía se compone de gasolina, gas y energía eléctrica. Fuentes: índice Food del FMI para el precio internacional de alimentos y U. S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB, para gasolina. Cálculos propios.

De acuerdo con la tercera columna del Cuadro 2, hay evidencia de traspasos significativos de alimentos a alimentos procesados y de gasolina al indicador de energía de la canasta del consumidor. Sin embargo, en la segunda parte de la muestra (1999-2010), la elasticidad de alimentos procesados cae.

En suma, con este tipo de agregación de los precios externos e internos no parecen encontrarse importantes efectos de primera ronda ni para alimentos ni para alimentos procesados; en cuanto a gasolina, aunque sí se encuentran efectos significativos tanto para el período muestral completo como para la segunda parte de la muestra, estos no son de gran magnitud y se acercan a los encontrados para otros países. Sobresale el mayor valor del traspaso de la gasolina, numéricamente hablando, cuando la cotización internacional

se toma en pesos colombianos, lo cual sugiere que los movimientos del tipo de cambio afectan la magnitud del traspaso.

Como ya hemos señalado, mientras que la inflación total refleja tanto efectos directos como indirectos, la inflación básica suprime los efectos directos producidos por las variaciones en los precios de los alimentos y la energía. Por tanto, puede pensarse que la inflación básica es útil para verificar la existencia de efectos de segunda ronda; esto es, si los choques a precios de los alimentos y la energía tienen efectos persistentes en el proceso inflacionario. La existencia de efectos de segunda ronda se verifica a partir de la expresión de la curva de Phillips dada por²⁴:

$$\pi_t^{bas} = \alpha + \sum_{j=1}^{12} \theta_j \pi_{t-j}^{bas} + \sum_{j=0}^{12} \rho_j (y_{t-j} - y_{t-j}^*) + \sum_{j=0}^{12} \omega_j \hat{p}_{t-j}^{alim} + \sum_{j=0}^{12} \varphi_j \hat{p}_{t-j}^{ener} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

donde π^{bas} es la inflación básica anual; $(y - y^*)$ es la brecha del producto²⁵; \hat{p}^{alim} es el pronóstico de la variación del precio del grupo de alimentos procesados de la canasta del consumidor y \hat{p}^{ener} , constituye el pronóstico de la variación anual del precio de la energía al consumidor, obtenidos de las ecuaciones (1) y (1')²⁶; por último, ε es un término de perturbación no correlacionado serialmente, de media cero y varianza constante²⁷.

Los coeficientes de traspaso T_{alim}^{bas} y T_{ener}^{bas} para medir efectos de segunda ronda están dados por:

$$T_{alim}^{bas} = \frac{\sum_{j=0}^{12} \omega_j}{1 - \sum_{j=1}^{12} \theta_j} \quad (4)$$

y,

$$T_{ener}^{bas} = \frac{\sum_{j=0}^{12} \varphi_j}{1 - \sum_{j=1}^{12} \theta_j} \quad (5)$$

De acuerdo con los resultados del Cuadro 3, para el período muestral de 1990 a 2010, los precios internacionales de los alimentos, por medio de los precios internos de los alimen-

24 Previamente utilizada por Hooker (2002). Este enfoque hace énfasis en choques por el lado de la oferta, lo cual es más acertado cuando el país analizado es fundamentalmente importador de energía y alimentos. Cechetti y Moessner (2008) adoptan un enfoque diferente para estimar efectos de segunda ronda, basado en regresiones entre inflación total e inflación básica, con las cuales se analiza la reversión de la una a la otra.

25 Corresponde a la estimación de brecha del producto del Departamento de Programación e Inflación del Banco de la República.

26 Se utilizan pronósticos en lugar de los valores observados buscando eliminar la presencia de otros efectos distintos de los que proyectan los precios de los bienes internacionales en alimentos y energía en los precios locales.

27 Una ecuación como la de la inflación básica no permite profundizar en las causas de la inflación. Se debe entender, por ende, como una forma reducida en la que los efectos de política monetaria se incorporan en la brecha y en el componente autorregresivo. Una limitación de este enfoque es el uso de la curva de Phillips, solo para verificar la existencia de efectos de segunda ronda, ya que sugiere que estos ocurren a partir de la oferta agregada, pero es posible que haya alguna transmisión por el lado de la demanda, sobre todo cuando el país es exportador de petróleo, en lugar de importador, como es el caso de Colombia.

tos procesados, tuvieron efectos sobre la inflación básica medida tanto como “inflación sin alimentos” como “inflación sin alimentos ni regulados”. Los traspasos son significativos en ambas denominaciones, lo cual no ocurre con el caso de la energía. No obstante, en la segunda parte de la muestra (1999-2010), aunque los traspasos de los precios de los alimentos son más moderados, los precios de la energía también afectaron la inflación básica²⁸.

Cuadro 3. Traspaso de los precios internacionales a la inflación básica

Denominación	Inflación sin alimentos		Inflación sin alimentos ni regulados	
	Alimentos procesados	Energía	Alimentos procesados	Energía
<i>Período muestral: enero 1990-diciembre 2010</i>				
Dólares	0,393*	-0,077	0,402*	-0,094
Pesos	0,395*	-0,047	0,408*	-0,084
<i>Período muestral: enero 1999-diciembre 2010</i>				
Dólares	0,191*	0,143*	0,156*	0,080*
Pesos	0,195*	0,156*	0,150*	0,096*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West). “Alimentos procesados” y “energía” corresponden a pronósticos de sendas regresiones del precio interno de alimentos procesados en el precio internacional de alimentos y del precio interno de la energía en el precio internacional de la gasolina, respectivamente. El índice de energía se compone de gasolina, gas y energía eléctrica.

Fuentes: DANE, Banco de República-Dirección de Programación e Inflación; índice Food del FMI para el precio internacional de alimentos y U. S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB, para gasolina. Cálculos de los autores.

Como se observa, para ambas definiciones de inflación básica los precios de los alimentos desencadenan efectos de segunda ronda; esto es, pueden afectar el proceso inflacionario y de manera persistente, lo cual podría sugerir que la autoridad monetaria, que ya fue sorprendida en los años 2007 y 2008 por los precios de los bienes primarios, debería reaccionar a los incrementos futuros de estos dado su efecto sobre la inflación básica.

Varios aspectos llaman la atención sobre estos resultados. En primer lugar, no hay diferencias importantes en los traspasos según la denominación de los índices de precios externos: pesos o dólares. En segundo lugar, al comparar la magnitud de los efectos de segunda ronda con los de primera se observa que estos últimos son menos frecuentes y de menor magnitud (Cuadro 2). Así las cosas, nuestros hallazgos sugieren un resultado por lo menos controversial: evidencia de pocos efectos directos y de baja magnitud y de más efectos indirectos de mayor escala, los cuales, si bien podrían sugerir falta de credibilidad de la política monetaria, según interpreta el FMI (octubre, 2008), en el caso de alimentos

28 Cecchetti y Moessner (2008) reportan ausencia de fuertes efectos de segunda ronda de mayores precios de *commodities* sobre la inflación en la mayoría de los países para el período analizado (enero de 2003 a agosto de 2008).

procesados caen de manera importante en el período 1999-2010, es decir, desde cuando se puso en funcionamiento el esquema de inflación objetivo.

Los resultados para los precios de alimentos son de menor magnitud que los de otras economías emergentes (FMI, 2008, octubre, Gráfico 3.11) y algo más cercanos a los de las economías avanzadas. Para la gasolina, los traspasos son más bajos que los de los países avanzados y más cercanos a los de economías emergentes. Es importante mencionar que mientras que en otros países los traspasos de los precios de la energía a inflación básica han caído²⁹, en Colombia parece haber ocurrido el fenómeno contrario.

El aumento del precio de los alimentos y la energía puede impulsar las expectativas inflacionarias de los agentes, un factor que podría, eventualmente, producir presiones adicionales en la inflación y hacer de ella un proceso más persistente. Por ello, los efectos indirectos o efectos de segunda ronda también pueden estimarse utilizando medidas alternativas de las expectativas de inflación. Por ejemplo, suponiendo expectativas racionales, los cambios en la inflación total esperada, π_t^e , se pueden escribir como:

$$\Delta\pi_t^e = \lambda + \phi\Delta\pi_t^{total} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Si la inflación total se descompone en inflación básica y variación de precios de alimentos y energía, tendremos:

$$\Delta\pi_t^e = \mu + \psi\Delta\pi_t^{bas} + v\Delta p_t^{alim} + \eta\Delta p_t^{ener} + \mu_t \quad (7)$$

Con esta especificación, habrá evidencia de efectos indirectos si los coeficientes de las variaciones de los precios de los alimentos o de la energía son significativos.

Sin embargo, las expectativas de inflación total se pueden modelar mediante mecanismos distintos del de expectativas racionales. En este caso suponemos que los agentes disponen de diferentes especificaciones para generar sus expectativas a diferentes horizontes de tiempo en el futuro, s ; por ejemplo: un promedio móvil centrado de orden trece, un paseo aleatorio, racionales imperfectas y previsión perfecta, las cuales pueden escribirse, en su orden, como:

$$\pi_{t,t+s}^e = \frac{1}{13} \sum_{j=-6}^6 \pi_{t+j}^{observada} \quad (8)$$

$$\pi_{t,t+s}^e = \pi_t^{observada} \quad (9)$$

$$\pi_{t,t+s}^e = \kappa \pi_{t-1}^{observada} + (1-\kappa) \pi_{t+12}^{observada} \quad (10)$$

$$\pi_{t,t+s}^e = \pi_{t+12}^{observada} \quad (11)$$

29 Tal fenómeno se atribuye, en general, a la menor “intensidad de utilización de la energía, amplios subsidios a los combustibles y controles en economías emergentes, y altos impuestos a los combustibles en economías avanzadas” (FMI, 2008: 123-124).

siendo $s = 1, 12$ y 24 meses. En todos los casos, la inflación observada y las expectativas corresponden a variaciones anuales o 12 meses. Las estimaciones que aparecen en el Cuadro 4 se basan en pronósticos de precios de alimentos y energía³⁰. En este caso se observa que para los tres horizontes, con las dos denominaciones (pesos y dólares) y con los cuatro mecanismos de expectativas, hay evidencia de cambios en las expectativas de inflación provocados por variaciones en los pronósticos de precios de alimentos y energía. Por tanto, habría evidencia de efectos de segunda ronda. Estos resultados son consistentes con los de otras economías emergentes en las que las expectativas son más sensibles a los precios internos de los alimentos procesados que a los de la energía, en parte, por el gran peso que tienen aquellos en el gasto de los hogares en relación con el peso de los combustibles.

Los coeficientes estimados en el caso de expectativas racionales imperfectas parecen ratificar la existencia de efectos de segunda ronda porque después de disminuir entre los horizontes a un mes y un año, aumentan cuando el horizonte se amplía a dos. Sin embargo, si las expectativas en Colombia estuvieran descritas por los mecanismos de promedio móvil o paseo aleatorio, las estimaciones marcarían un contraste, ya que estas van disminuyendo (en muchos casos se vuelven no significativas) en la medida en que se amplía el horizonte de pronóstico, lo cual podría indicar que las expectativas de inflación se encuentran relativamente bien ancladas³¹.

En síntesis: el análisis de subgrupos amplios de la canasta del consumidor (alimentos, alimentos procesados y energía) sugiere la existencia de efectos tanto de primera como de segunda ronda; a todas luces, aquellos menos sistemáticos y de menor magnitud que estos. Por otro lado, la evidencia de efectos de segunda ronda basada en cambios en las expectativas de inflación es mixta, dependiendo del mecanismo de expectativas que predomine en Colombia.

Un resultado importante derivado del Cuadro 4 se relaciona con el efecto en las expectativas de inflación producido por los cambios en las estimaciones de la inflación básica sin alimentos entre 1999 y 2010. Nótese que además de tener coeficientes relativamente altos, en términos numéricos estos no sugieren que las expectativas estén particularmente ancladas, pues los coeficientes, en el caso del mecanismo de expectativas racionales imperfectas, no muestran una disminución importante en la medida en que se amplía el horizonte y continúan siendo significativos después de dos años, aunque inferiores a sus similares para el período completo. Pero, de nuevo, no tenemos evidencia de que este sea el mecanismo de expectativas reinante en Colombia.

30 El mismo ejercicio se hizo con base en precios observados, pero los resultados, en esencia, no cambian.

31 Si las estimaciones de efectos de segunda ronda se hacen con alimentos en lugar de alimentos procesados, los resultados son un poco diferentes (a disposición de los lectores). En este caso se podría afirmar que si las expectativas inflacionarias en Colombia fueran aproximadas de manera correcta por el mecanismo de promedio móvil para todo el período muestral, las expectativas estarían bien ancladas; pero esto no sucede con los demás mecanismos de aproximación a las expectativas de inflación.

Cuadro 4. Efectos de los pronósticos de precios de alimentos y energía en las expectativas de inflación

	Expectativas a un mes				Expectativas a un año			Expectativas a dos años		
	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Previsión perfecta	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas
<i>Período muestral: enero 1990-diciembre 2010</i>										
Dólares										
Básica: sinali	0,214*	-0,184*	0,288*	0,658*	0,167*	0,093	0,410*	0,075*	-0,030	0,354*
Básica: sinalireg	0,187*	-0,069	0,273*	0,539*	0,177	0,170	0,378*	0,067*	-0,016	0,294*
Alimentos	0,118*	0,273*	0,210*	0,160*	0,069*	-0,094*	0,048*	0,015*	-0,030	0,076*
Energía	0,022*	0,053*	0,058*	0,061*	0,013*	-0,058*	0,008	-0,003	0,026	0,046*
Pesos										
Básica: sinali	0,217*	-0,175*	0,294*	0,663*	0,170*	0,091	0,412*	0,076*	-0,032	0,356*
Básica: sinalireg	0,193*	-0,050	0,283*	0,546*	0,180*	0,167	0,380*	0,068*	-0,018	0,297*
Alimentos	0,120*	0,279*	0,214*	0,163*	0,070*	-0,095*	0,049*	0,016*	-0,037	0,075*
Energía	0,022*	0,051*	0,057*	0,061*	0,013*	-0,058*	0,007	-0,003	0,028	0,046*
<i>Período muestral: enero 1999-diciembre 2010</i>										
Dólares										
Básica: sinali	0,256*	0,113	0,486*	0,775*	0,126	0,213	0,525*	0,069	-0,325	0,290*
Básica: sinalireg	0,240*	-0,024	0,417*	0,761*	0,123	0,084	0,460*	0,074	-0,637*	0,140
Alimentos	0,105*	0,251*	0,173*	0,113*	0,060*	-0,057	0,038*	0,023*	-0,026	0,051*
Energía	0,049*	0,032*	0,066*	0,092*	0,030*	-0,071*	0,010*	0,005	-0,004	0,050*
Pesos										
Básica: sinali	0,243*	0,147	0,459*	0,698*	0,108	0,257	0,501*	0,061	-0,345	0,238*
Básica: sinalireg	0,217	-0,001	0,392*	0,699*	0,108	0,141	0,450*	0,068	-0,669*	0,091
Alimentos	0,106*	0,245*	0,185*	0,139*	0,062*	-0,086*	0,040*	0,025*	-0,008	0,074*
Energía	0,050*	0,029	0,063*	0,091*	0,031*	-0,070*	0,019	0,004	-0,007	0,047*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West). Los coeficientes corresponden a la ecuación (7), en la cual las variables de precios de alimentos procesados y energía son pronósticos. A fin de lograr una mejor identificación entre el efecto de la inflación básica y el de los alimentos procesados y la energía, en lugar de la inflación básica se utiliza el residuo de una regresión de la inflación básica en los pronósticos de variaciones de precios de alimentos procesados y energía. Por su parte, los pronósticos de precios de alimentos procesados y energía corresponden a los valores ajustados de una regresión del precio interno de alimentos procesados en el precio internacional de alimentos y del precio interno de la energía en el precio internacional de la gasolina, respectivamente.

Fuente: cálculos de los autores.

3. RESPUESTAS DE PRECIOS INDIVIDUALES

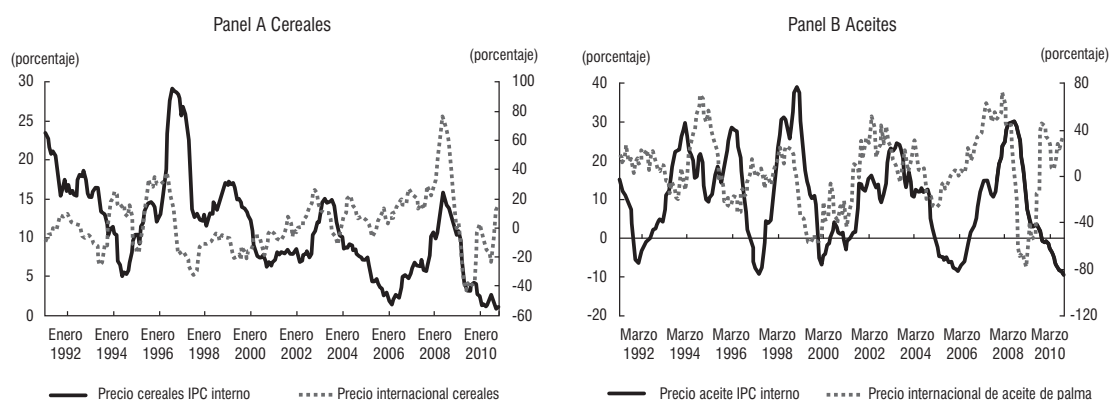
3.1. Sensibilidad de precios al consumidor: efectos de primera ronda

Los resultados agregados ofrecen una información sobre los efectos directos e indirectos que puede ser diferente cuando se miran renglones particulares de la canasta del consumidor. Es decir, existe la posibilidad de que como agregado se diluyan o compensen algunos efectos de primera o de segunda ronda que individualmente son más evidentes; veremos que ese es el caso en Colombia. Por consiguiente, en esta sección se realiza un análisis similar al de la sección anterior, pero observando precios de productos de especial importancia en la canasta del consumidor. También se analizan efectos causales y de traspaso en múltiples renglones de los precios del productor.

El Gráfico 2 presenta la variación del precio nominal de un conjunto de bienes primarios (denominados en dólares) seleccionados, en asocio con el de algunos bienes locales³². La inspección visual de los diferentes paneles del gráfico sugiere algunas coincidencias entre variaciones de precios internacionales e internos de arroz, azúcar, café y cacao (este con el precio del chocolate) que estimulan el desarrollo de un análisis más desagregado como el que se realiza en esta sección. En primera instancia, se verifica la hipótesis de que los precios internacionales no ayudan a predecir los precios internos y luego se verifica la significancia del traspaso en el marco de los efectos de primera y segunda rondas.

Gráfico 2

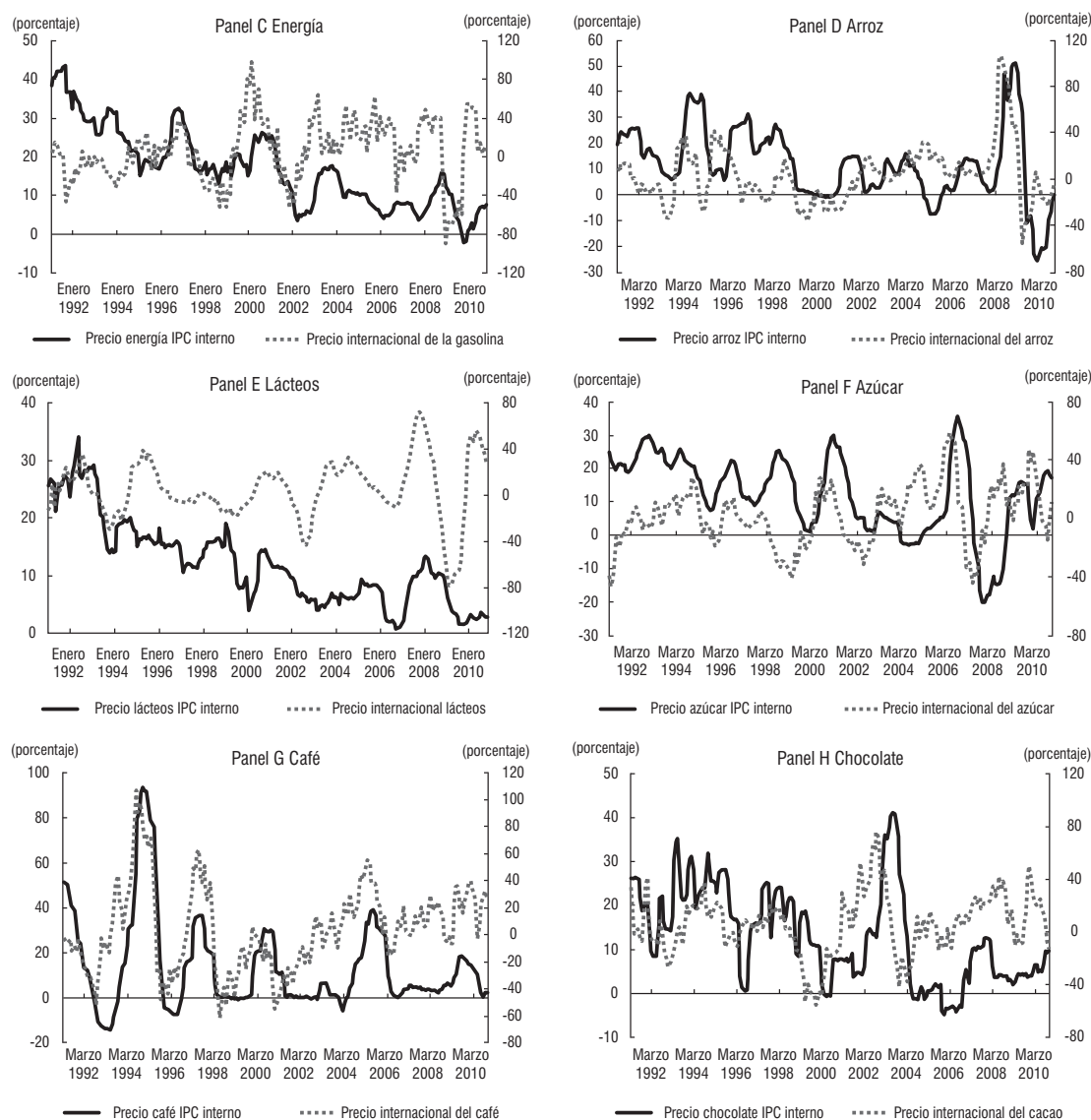
Precios internacionales de bienes primarios y precios internos. Variaciones anuales



32 El índice de energía en el IPC se compone de: gasolina, gas y energía eléctrica; el de cereales incluye: arroz, harinas, pastas, cereales preparados y panadería; por último, el de lácteos incluye: leche, queso y derivados.

Gráfico 2
(continuación)

Precios internacionales de bienes primarios y precios internos. Variaciones anuales



Nota: las variables de precios corresponden a la diferencia anual de los logaritmos de los índices respectivos.

Fuente: el precio internacional de cereales corresponde a un índice construido con base en los precios internacionales de referencia de: arroz, trigo, maíz y cebada toma en cuenta las ponderaciones que estos rubros tienen en la canasta del IPC en Colombia, el de aceite a: *Aceite Crudo de Palma CIF Rotterdam*, el de gasolina a: *U.S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Pnce FOB*, el de arroz a: *White Rice 100% Grade B. FOB Bangkok Prices*, el de lácteos al índice *Dairy* del FMI, el de azúcar a: *White Sugar N°5 FOB de la Bolsa de Londres*, el del café a: *Precio Externo Suave Colombiano del Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación del Banco de al República*, y el de cacao al índice *Cocoa* del FMI. Cálculos propios.

La verificación de la hipótesis de causalidad del precio internacional (p_i^*) al precio interno (p_i), ($p_i \leftarrow p_i^*$) se hizo para las siguientes parejas de precios de productos, en las que los asteriscos identifican el precio internacional: gasolina \leftarrow gasolina*, energía \leftarrow gasolina*, transporte \leftarrow gasolina*, arroz \leftarrow arroz*, harina de maíz \leftarrow maíz*, cereales \leftarrow maíz*, cereales

← trigo*, chocolate ← cacao*, cereales ← cereales*, carne de res ← carne de res*, carne de cerdo ← carne de cerdo*, carne de pollo ← carne de pollo*, carne de pollo ← maíz*, huevos ← maíz*, aceites ← aceite de soya*, aceites ← aceite de palma*, aceites ← aceite de girasol*, lácteos ← lácteos*, azúcar ← azúcar* y café ← café*. Es importante señalar que la gasolina representa 2,9% de la canasta del consumidor, transporte 15,2%, energía 3,2% y los alimentos analizados algo más de 15% de ella.

Los cuadros 5A, 5B y 5C presentan la significancia marginal (p -valor) de las hipótesis de no causalidad instantánea y no causalidad en el sentido de Granger para los productos señalados, tanto de la canasta del consumidor como de la del productor, durante el período muestral completo y durante la segunda parte de la muestra; así mismo, contiene la estimación del traspaso del precio externo al interno.

Destacan los siguientes resultados. Primero, en relación con los componentes de la canasta del consumidor para la muestra completa, se encuentra evidencia de causalidad instantánea en los casos de cereales y carne de pollo en ambas denominaciones, para el arroz y el café ambos cotizados en dólares y para el maíz, denominado en pesos, en los cereales.

Evidencia de causalidad en el sentido de Granger hay en los casos de arroz; cacao en el chocolate; carne de pollo; carne de cerdo; maíz en huevos; aceites de soya, palma y girasol en aceites; lácteos, azúcar y café. Para el período 1999-2010, hay evidencia de causalidad instantánea en los mismos casos de la muestra completa, excepto por el precio del maíz en los cereales. En cuanto a causalidad de Granger, esta deja de verificarse en aceite de girasol y lácteos y comienza a observarse para gasolina en gasolina y transporte; maíz en maíz, cereales y huevos y carne de pollo.

Se verifica la existencia de traspasos para casi todos los pares seleccionados, excepto para carne de res y carne de cerdo; dichas elasticidades oscilan entre 0,1 y 0,3 en su gran mayoría. Sin embargo, las correspondientes a aceites, cacao, azúcar y café están alrededor de 0,5 o por encima de este valor. En general, como se observa, los precios son inelásticos, aunque las respuestas de los precios nacionales a los internacionales son mayores cuando estos últimos se denominan en pesos colombianos, lo cual sugiere alguna incidencia del tipo de cambio en la magnitud del traspaso.

Ahora bien, cuando la elasticidad se calcula solo para el período 1999-2010, se observan respuestas numéricamente mayores con respecto al período muestral completo (inclusive el traspaso de maíz a huevos, que ahora se vuelve significativo), excepto para el maíz en los cereales, cereales en cereales, lácteos y café. Es importante señalar que con la partición realizada del período muestral no se observa disminución alguna en el traspaso del petróleo o la gasolina a los precios internos (gasolina, energía y transporte).

En cuanto a la falta de reacción de los precios internos de la carne de res, sería importante verificar, en una investigación posterior, la hipótesis de que se trata de un mercado aún muy cerrado. En relación con el reciente cierre de comercio con Venezuela, el gremio ganadero advertía que la disminución de los precios del ganado gordo en pie no se transmitió a los consumidores y que los beneficiados fueron los comercializadores, que aumentaron sus márgenes de comercialización (Fedegán, 2012).

Entre tanto, el arroz, un producto altamente protegido en el mercado colombiano, presenta sensibilidades y traspasos significativos estadísticamente; sin embargo, como veremos en la sección 5, la evidencia de traspasos significativos se debe a la respuesta del precio interno ante aumentos del precio internacional. Cuando hay disminuciones, los primeros no reaccionan.

Cuadro 5A. Efectos de precios internacionales en precios nacionales

Denominación	Período muestral	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso
		Gasolina en gasolina al consumidor			WTI en petróleo al productor		
Dólares	1990-2010	0,273	0,208	0,120	0	0,999	0,547*
	1999-2010	0,967	0,040	0,195*	0	0,007	0,710*
Pesos	1990-2010	0,948	0,237	0,237*	0	0,999	0,535*
	1999-2010	0,125	0,067	0,283*	0	0,008	0,647*
		Gasolina en energía al consumidor			WTI en energía al productor		
Dólares	1990-2010	0,643	0,328	0,129*	0,001	0,998	0,347*
	1999-2010	0,851	0,435	0,137*	0	0,009	0,588*
Pesos	1990-2010	0,810	0,365	0,202*	0	0,999	0,342*
	1999-2010	0,407	0,350	0,204*	0	0,091	0,512*
		Gasolina en transporte al consumidor					
Dólares	1990-2010	0,234	0,205	0,029			
	1999-2010	0,001	0	0,105*			
Pesos	1990-2010	0,646	0,241	0,089*			
	1999-2010	0,014	0*	0,137*			
		Arroz en arroz al consumidor			Arroz en arroz al productor		
Dólares	1990-2010	0,007	0,011	0,186*	0,817	0,460	0,170*
	1999-2010	0,033	0,001	0,179*	0,874	0	0,365*
Pesos	1990-2010	0,133	0,076	0,247*	0,392	0,647	0,249*
	1999-2010	0,258	0,001	0,287*	0,867	0	0,432*
		Maíz en harina de maíz al consumidor			Maíz en maíz al productor		
Dólares	1990-2010	0,431	0,240	0,117*	0,939	0	0
	1999-2010	0,317	0,001	0,191*	0,272	0	0,262
Pesos	1990-2010	0,450	0,810	0,201*	0,105	0,015	0,171*
	1999-2010	0,943	0	0,210*	0,664	0	0,369*
		Maíz en cereales al consumidor					
Dólares	1990-2010	0,177	0,413	0,196*			
	1999-2010	0,622	0	0,161*			
Pesos	1990-2010	0,067	0,121	0,209*			
	1999-2010	0,264	0	0,157*			
		Trigo en cereales al consumidor			Trigo en trigo al productor		
Dólares	1990-2010	0,481	0,544	0,200*	0,108	0,003	0,558*
	1999-2010	0,354	0	0,395	0,495	0	0,407*
Pesos	1990-2010	0,393	0,177	0,210*	0,001	0,008	0,535*
	1999-2010	0,340	0	0,240*	0,779	0	0,489*

Cuadro 5B. Efectos de precios internacionales en precios nacionales

Denominación	Período muestral	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso
		Cacao en chocolate al consumidor			Cacao en chocolate al productor		
Dólares	1990-2010	0,167	0	0,128	0,953	0,076	0,238*
	1999-2010	0,777	0,004	0,656*	0,518	0	0,250
Pesos	1990-2010	0,785	0	0,258*	0,543	0,001	0,365*
	1999-2010	0,587	0,004	0,519*	0,507	0	0,335*
		Cereales en cereales al consumidor			Soya en soya al productor		
Dólares	1990-2010	0,040	0,686	0,283	0,399	0,007	-0,012
	1999-2010	0,126	0	0,147*	0,469	0	0,377
Pesos	1990-2010	0,002	0,790	0,339*	0,128	0,069	0,198*
	1999-2010	0,008	0	0,242*	0,527	0	0,519*
		Carne de res en carne de res al consumidor			Carne de res en carne de res al productor		
Dólares	1990-2010	0,585	0,417	0,194	0,609	0,013	-0,201
	1999-2010	0,332	0,298	-0,116	0,960	0,103	-0,061
Pesos	1990-2010	0,917	0,205	0,166	0,619	0,043	0,113
	1999-2010	0,989	0,353	0,224	0,429	0	0,124
		Carne de cerdo en carne de cerdo al consumidor			Carne de cerdo en carne de cerdo al productor		
Dólares	1990-2010	0,611	0,094	-0,125	0,032	0,024	-0,054
	1999-2010	0,488	0	-0,075	0,012	0	0,656
Pesos	1990-2010	0,258	0,102	0,022	0,735	0,065	0,125
	1999-2010	0,390	0	0,115	0,081	0	0,330
		Carne de pollo en carne de pollo al consumidor			Carne de pollo en carne de pollo al productor		
Dólares	1990-2010	0,091	0,039	-0,008	0,946	0,376	0,037
	1999-2010	0,672	0,064	-0,102	0,620	0,001	0,415
Pesos	1990-2010	0,001	0,002	0,224*	0,733	0,042	0,212*
	1999-2010	0,003	0,001	0,283*	0,377	0	0,570*
		Maíz en carne de pollo al consumidor			Maíz en carne de pollo al productor		
Dólares	1990-2010	0,539	0,758	0,021	0,398	0,001	0,063
	1999-2010	0,971	0,006	0,082	0,028	0	0,149
Pesos	1990-2010	0,240	0,199	0,071*	0,458	0	0,096*
	1999-2010	0,794	0,001	0,127*	0,091	0	0,101
		Maíz en huevos al consumidor			Maíz en huevos al productor		
Dólares	1990-2010	0,207	0,006	0,017	0,748	0,325	-0,011
	1999-2010	0,495	0,021	0,138*	0,039	0	0,086
Pesos	1990-2010	0,301	0,177	0,057	0,438	0,285	0,097
	1999-2010	0,940	0,018	0,127*	0,003	0	0,074

Cuadro 5C. Efectos de precios internacionales en precios internos

Denominación	Período muestral	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso	Causalidad instantánea	Causalidad de Granger	Traspaso
		Aceite de soya en aceites al consumidor			Aceite de soya en aceites al productor		
Dólares	1990-2010	0,927	0	0,325*	0,106	0	0,339*
	1999-2010	0,656	0,002	0,416*	0,057	0	0,577*
Pesos	1990-2010	0,921	0	0,401*	0,029	0	0,425*
	1999-2010	0,190	0,002	0,412*	0,001	0	0,552*
		Aceite de palma en aceites al consumidor			Aceite de palma en aceites al productor		
Dólares	1990-2010	0,678	0	0,289*	0,972	0	0,402*
	1999-2010	0,315	0,135	0,397*	0,162	0	0,474*
Pesos	1990-2010	0,975	0,002	0,403*	0,271	0	0,516*
	1999-2010	0,149	0,066	0,544*	0,115	0	0,530*
		Aceite de girasol en aceites al consumidor			Aceite de girasol en aceites al productor		
Dólares	1990-2010	0,678	0	0,359*	0,001	0,007	0,441*
	1999-2010	0,133	0,513	0,484*	0,319	0	0,292
Pesos	1990-2010	0,394	0	0,499*	0	0,001	0,512*
	1999-2010	0,295	0,665	0,527*	0,215	0	0,661*
		Lácteos en lácteos al consumidor			Lácteos en leche al productor		
Dólares	1990-2010	0,386	0,015	0,155*	0,157	0,181	0,180*
	1999-2010	0,929	0,144	0,136*	0,325	0	-0,343
Pesos	1990-2010	0,173	0,045	0,212*	0,001	0,001	0,261*
	1999-2010	0,214	0,640	0,140*	0,344	0	0,121*
		Azúcar en azúcar al consumidor			Azúcar en azúcar al productor		
Dólares	1990-2010	0,219	0,010	0,301	0,020	0,004	0,126
	1999-2010	0,871	0,753	0,960	0,264	0	0,113
Pesos	1990-2010	0,579	0,025	0,694*	0,379	0,141	0,438*
	1999-2010	0,740	0,011	1,036*	0,700	0	0,125
		Café en café al consumidor			Café en café al productor		
Dólares	1990-2010	0,073	0,001	0,317*	0	0	0,465*
	1999-2010	0,074	0	0,225*	0,519	0	0,576*
Pesos	1990-2010	0,361	0,117	0,535*	0	0	0,605*
	1999-2010	0,099	0	0,232	0,116	0	0,859*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuente: ver Anexo 3. Cálculos de los autores.

Las causalidades y el traspaso del azúcar no son sencillas de asimilar, ya que el mercado del azúcar puede ser algo particular. Por ejemplo, en 2007 la Superintendencia de Industria y Comercio abrió una investigación a trece ingenios por la “presunta realización de acuerdos para fijar precios de su producto entre mayo de 2005 y mayo de 2007. Posteriormente, en febrero de 2010 la Superintendencia emitió una sanción de US\$5,2 millones (más \$10.000 millones en su momento) por incurrir en una conducta contraria a la libre competencia al concertar precios máximos para la compra de la caña de azúcar” (La República, 2012: 2 de marzo: 10).

Por consiguiente, se podría pensar que el precio del azúcar debería exhibir poca sensibilidad a los precios internacionales, pero en apariencia no es así, ya que reacciona siempre que la cotización internacional se denomine en pesos. Sin embargo, esto puede ser un efecto meramente cambiario.

El Anexo 2 contiene la versión gráfica de la respuesta acumulada de los precios internos a cambios en los precios externos, las cuales equivalen a los traspasos o elasticidades de largo plazo. Se puede decir que, en general, las respuestas de los precios nacionales toman entre quince y veinte meses en desaparecer; esto es, antes de veinte meses los precios de los bienes locales han reaccionado casi que por completo.

3.2. Sensibilidad de precios al productor

En el caso del productor, las causalidades analizadas son: gasolina ← petróleo WTI*, energía³³ ← petróleo WTI*, arroz ← arroz*, harina de maíz ← maíz*, trigo ← trigo*, chocolate ← cacao*, soya ← soya*, carne de res ← carne de res*, carne de cerdo ← carne de cerdo*, carne de pollo ← carne de pollo*, carne de pollo ← maíz*, huevos ← maíz*, aceites ← aceite de soya*, aceites ← aceite de palma*, aceites ← aceite de girasol*, leche ← lácteos*, azúcar ← azúcar* y café ← café*. Las ponderaciones de petróleo y alimentos en la canasta del productor son de 3,3% y 21%, respectivamente.

Como se observa en los cuadros 5A, 5B y 5C, la sensibilidad de los precios al productor es un tanto diferente de la de los precios al consumidor. Para el período completo, hay evidencia de causalidad instantánea en los casos de petróleo, energía, trigo, carne de cerdo, aceites (excepto cuando el choque se produce en aceite de palma), leche, azúcar y café, lo cual no sucede en el caso de los precios al consumidor (excepto para el café). En el subperíodo de 1999 a 2010, los productos que sugieren causalidad instantánea son algo diferentes; estos incluyen: petróleo, energía, maíz en carne de pollo, maíz en huevos, aceite de soya en aceites, carne de cerdo y azúcar, el precio de esta última denominada en pesos.

En cuanto a la causalidad en el sentido de Granger, en todo el período muestral no se puede rechazar la hipótesis de que no existe para arroz, maíz en huevos, petróleo en petróleo y petróleo en energía. Para los demás productos sí hay evidencia de causalidad del precio externo. En el subperíodo 1999-2010 puede decirse que todos los precios externos

33 El índice de energía en el IPP incluye: petróleo crudo y gas natural, productos de la refinación del petróleo como combustibles para automotores y aviones, aceites y grasas lubricantes.

de los productos seleccionados ayudan a predecir los precios internos del productor, después de que se toma en cuenta la historia de cada uno de estos.

En lo relacionado con los traspasos, cuando hay evidencia en ese sentido para los precios al consumidor, también la hay para los precios al productor. De nuevo carne de res y carne de cerdo, al igual que huevos, son prácticamente insensibles a sus precesores internacionales. En este caso, y contrario a lo que sucede en la canasta de consumo, la evidencia sobre la sensibilidad del precio interno de azúcar no es clara; para los demás precios internos seleccionados hay evidencia de traspaso. En varios productos se observa mayor traspaso al productor que al consumidor, lo cual puede asociarse al hecho de que el consumidor final enfrenta varios canales de comercialización y políticas de inventarios que pueden modificar el efecto de los precios externos. Es importante observar que el traspaso en combustibles, como en el caso de la canasta al consumidor, también aumenta para el subperíodo 1999-2010 frente al del período muestral completo.

El tipo de cambio es sin duda importante en la determinación de la magnitud de las elasticidades. En efecto, los traspasos estimados con denominaciones en pesos son algo diferentes de los denominados en dólares.

En conclusión, hay evidencia de que los choques a los precios internacionales sí se reflejan en el precio de los bienes internos, ya sea que pertenezcan a la canasta del consumidor o a la del productor, con precios internacionales denominados tanto en pesos colombianos como en dólares.

3.3. Efectos de segunda ronda basados en precios individuales: traspaso a la inflación básica y a las expectativas

El Cuadro 6 contiene los traspasos calculados utilizando precios individuales para estimar los precios de los alimentos procesados y la energía. En general se observa que los efectos de traspaso estimados son superiores a los del Cuadro 3.

Cuadro 6. Traspaso de los precios internacionales a la inflación básica

Denominación	Inflación sin alimentos		Inflación sin alimentos ni energía	
	Alimentos procesados	Energía	Alimentos procesados	Energía
<i>Período muestral: enero 1990-diciembre 2010</i>				
Dólares	0,565*	-0,010	0,641*	-0,041
Pesos	0,563*	-0,004	0,635*	-0,043
<i>Período muestral: enero 1999-diciembre 2010</i>				
Dólares	0,234*	0,160*	0,213*	0,099*
Pesos	0,240*	0,157*	0,215*	0,095*

Nota: “alimentos procesados” corresponden a los pronósticos del precio interno de los alimentos hecho con base en precio internacional de aceite de soya, aceite de palma, aceite de girasol, cereales, café, cacao, pollo, lácteos y azúcar; por su parte, “energía” corresponden al pronóstico del precio interno de la energía basado en el precio internacional de la gasolina.

Fuentes: DANE, Banco de República-Dirección de Programación e Inflación, FMI, cálculos de los autores.

Los traspasos o elasticidades sugieren que para el período muestral completo, la inflación básica (sin alimentos o sin alimentos ni regulados) aumenta, al menos, 0,56% ante un aumento de 1% en los precios de los alimentos procesados causado por choques en los precios de aceite de soya, aceite de palma, aceite de girasol, cereales, café, cacao, pollo, lácteos y azúcar. No sucede así con el precio de la energía, al menos durante el período muestral completo. Cuando este se restringe al período de vigencia del esquema de metas de inflación o inflación objetivo (1999-2010), los efectos indirectos de alimentos procesados disminuyen (con valores de entre 0,22 y 0,24) y los de la energía se vuelven significativos pero, sin duda, inferiores a los de alimentos (entre 0,09 y 0,16). En suma, los resultados del Cuadro 6 permiten ratificar la existencia de efectos de segunda ronda en el caso de Colombia.

3.3.1. Mecanismos de expectativas

En el Cuadro 7 se presenta la sensibilidad a diferentes horizontes de tiempo de las expectativas de inflación ante cambios de los pronósticos de la variación anual de los precios de alimentos y energía. De acuerdo con los coeficientes estimados para el horizonte a un mes, si cualquiera de estos mecanismos representara el proceso de expectativas en Colombia, existirían efectos de segunda ronda y harían que choques a los precios de los bienes primarios tuvieran efectos persistentes en el proceso inflacionario de Colombia. Es importante subrayar que, como en el caso de los precios agregados (Cuadro 4), la sensibilidad de las expectativas de inflación no necesariamente se reduce durante la segunda parte de la muestra.

Al igual que en el caso de los precios agregados, aquí el mecanismo de expectativas racionales imperfectas ratificaría la existencia de efectos indirectos, a causa del aumento en los coeficientes de interés para el horizonte a dos años, después de haber disminuido a un año, sugiriendo la necesidad de una intervención más activa de la autoridad monetaria ante aumentos en los precios de los bienes primarios. Sin embargo, si las expectativas en Colombia se identificaran con los mecanismos de promedio móvil o paseo aleatorio, podría afirmarse que los efectos en ellas son transitorios y que los agentes confían en que en un horizonte de dos años la inflación no reflejará más el efecto de eventuales choques en los precios de *commodities*.

3.3.2. Encuesta de expectativas de inflación

Además de utilizar mecanismos artificiales de expectativas como los de las secciones anteriores, también quisimos someter a prueba la sensibilidad de las expectativas de inflación que desde 2003 viene obteniendo el Banco de la República de los expertos económicos (unos cuarenta) mediante la encuesta mensual de expectativas. A esta información se le dio el mismo tratamiento que a los mecanismos anteriores al ser utilizadas para estimar la ecuación (7) entre septiembre de 2003 y diciembre de 2010.

Cuadro 7. Efectos de los pronósticos de precios de alimentos y energía en las expectativas de inflación

	Expectativas a un mes			Expectativas a un año			Expectativas a dos años			
	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Previsión perfecta	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Promedio móvil	Paseo Aleatorio	Racionales imperfectas
<i>Periodo muestral: enero 1990-diciembre 2010</i>										
Dólares										
Básica: sinali	0,221*	-0,075	0,404*	0,779*	0,138*	0,029	0,450*	0,007*	-0,040	0,419*
Básica: sinalireg	0,176*	-0,028	0,355*	0,652*	0,128*	0,036	0,383*	0,055	-0,030	0,359*
Alimentos	0,076*	0,222*	0,197*	0,178*	0,033*	-0,102*	0,055*	0,002*	-0,027	0,088*
Energía	0,017*	0,039*	0,046*	0,051*	0,011	-0,052*	0,005	-0,004*	0,028	0,041*
Pesos										
Básica: sinali	0,215*	-0,091	0,388*	0,763*	0,137*	0,047	0,449*	0,069*	-0,033	0,413*
Básica: sinalireg	0,174*	-0,032	0,346*	0,640*	0,127*	0,043	0,380*	0,057	-0,018	0,350*
Alimentos	0,076*	0,221*	0,198*	0,181*	0,033*	-0,103*	0,056*	0,002*	-0,023	0,092*
Energía	0,020*	0,045*	0,051*	0,056*	0,012	-0,055*	0,006	-0,004	0,029	0,044*
<i>Periodo muestral: enero 1999- diciembre 2010</i>										
Dólares										
Básica: sinali	0,207	0,037	0,377*	0,640*	0,075	0,04*	0,375*	0,063	-0,223	0,257*
Básica: sinalireg	0,179	-0,023	0,381*	0,697*	0,115	-0,040*	0,376*	0,056	0,088	0,431*
Alimentos	0,080*	0,224*	0,235*	0,246*	0,051*	-0,126*	0,083*	0,009	-0,046	0,118*
Energía	0,048*	0,020*	0,046*	0,067*	0,031*	-0,079*	0,002	0,005	0,020	0,046*
Pesos										
Básica: sinali	0,188	0,010	0,351*	0,614*	0,066	-0,002	0,341*	0,058	-0,176	0,262*
Básica: sinalireg	0,148	-0,047	0,283*	0,543*	0,107	0,005	0,308*	0,045*	0,118	0,359*
Alimentos	0,078*	0,201*	0,231*	0,258*	0,050*	-0,119*	0,093*	0,008	-0,047	0,124*
Energía	0,051*	0,024	0,048*	0,067*	0,033*	-0,082*	0,001	0,006	0,019	0,046*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West). los coeficientes son el resultado de una regresión de la inflación esperada a un mes, un año y dos años (en primeras diferencias), en la inflación básica y los pronósticos de precios de alimentos procesados y energía (en primeras diferencias). A fin de lograr una mejor separación entre el efecto de los alimentos procesados y la energía y el de la inflación básica, se utiliza un residuo de una regresión de la inflación básica en los pronósticos de precios de alimentos procesados y energía (en primeras diferencias), en lugar de la inflación básica observada. Por su parte, los pronósticos de precios de alimentos procesados y energía corresponden a los valores ajustados de una regresión del precio interno de alimentos procesados en el precio internacional de un grupo seleccionado de alimentos básicos y del precio interno de la energía en el precio internacional de la gasolina, respectivamente.

La encuesta pregunta a los expertos por sus expectativas de inflación a fin de mes, a fin de año y un año adelante. El Cuadro 8 presenta la información utilizando precios observados, y encuentra que para este período muestral y con todos los mecanismos de formación de expectativas, incluyendo la encuesta, las variaciones en los precios de los alimentos tienen efectos en las variaciones de las expectativas de inflación anual total a un mes. Los órdenes de magnitud van de 0,14 a 0,32, correspondiendo el valor más alto a la encuesta. En el caso de la energía, si bien los coeficientes son menores que los de alimentos, todos son significativos. Cuando el horizonte de inflación es un año, los coeficientes son inferiores y los efectos de las variaciones de los precios de la energía en las expectativas de inflación total se debilitan.

Cuando se utilizan pronósticos de precios de alimentos y energía para verificar el efecto en las expectativas, los resultados son bastante similares a los anteriores, según se observa en el Cuadro 9. Los resultados indican la existencia de efectos de segunda ronda moderados, propiciados fundamentalmente por los alimentos; la disminución de los coeficientes en el horizonte de un año sugiere que las expectativas de inflación están relativamente bien ancladas.

Es importante observar en los cuadros 8 y 9 que las variaciones en las dos definiciones de inflación básica no producen cambios en las expectativas de inflación. Estas parecen responder más a los choques en los precios de los bienes primarios que al indicador de la inflación de demanda.

**Cuadro 8. Efecto de los precios observados de alimentos y energía en las expectativas de inflación
Septiembre de 2003-diciembre de 2010**

	Expectativas a un mes					Expectativas a un año			
	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Previsión perfecta	Encuesta	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Encuesta
Básica Sinali	0,245	-0,136	0,339	0,721*	-0,095	0,032	0,425	0,591*	-0,071
Básica Sinalireg	0,054	-0,568	0,109	0,642	-0,242	0,057	0,369	0,520	-0,319
Alimentos	0,143*	0,293*	0,273*	0,259*	0,318*	0,094*	-0,100*	0,101*	0,062*
Energía	0,081*	0,055*	0,071*	0,083*	0,060*	0,043*	-0,090*	0,007	0,020

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuente: Banco de la República, cálculos propios.

Cuadro 9. Efecto de los pronósticos de precios de alimentos y energía en las expectativas de inflación Septiembre de 2003-diciembre de 2010

	Expectativas a un mes					Expectativas a un año			
	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Previsión perfecta	Encuesta	Promedio móvil	Paseo aleatorio	Racionales imperfectas	Encuesta
Dólares									
Básica Sinali	0,318	0,345	0,739	1,011	0,172	0,062	0,047	0,602	-0,225
Básica Sinalireg	0,225	-0,770	0,156	0,871	0,191	-0,001	-0,037	0,470	-0,389
Alimentos	0,151*	0,312*	0,280*	0,257*	0,317*	0,099*	-0,129*	0,087*	0,064*
Energía	0,079*	0,027	0,065*	0,095*	0,066*	0,047*	-0,087*	0,014	0,006
Pesos									
Básica Sinali	0,330	0,303	0,602	0,806	-0,012	0,065	0,087	0,495	-0,094
Básica Sinalireg	0,264	-0,707	0,159	0,838	0,079	0,014	0,035	0,479	-0,347
Alimentos	0,146*	0,310*	0,277*	0,253*	0,315*	0,097*	-0,122*	0,087*	0,062*
Energía	0,086*	0,030	0,070*	0,101*	0,069*	0,050*	-0,099*	0,012	0,009

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuentes: Banco de la República, cálculos propios.

4. DESCOMPOSICIÓN DEL TRASPASO

En las secciones 3 y 4 presentamos evidencia de traspaso a los precios de bienes internos. Dichos traspasos constituyen un promedio ponderado de la respuesta de los precios internos ante variaciones de los precios internacionales. Pues bien, en esta sección descomponemos dichas respuestas de los precios nacionales ante aumentos o disminuciones de los precios internacionales, un hecho que tampoco se ha documentado para el país.

Con el propósito de capturar alguna respuesta diferencial o asimétrica en los precios internos ante aumentos y caídas en los precios internacionales, la ecuación (1) se convierte en:

$$p_{i,t} = \alpha^d + \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j}^d p_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{12} \delta_{k,j}^{d*} p_{k,t-j}^{d*} + \sum_{j=0}^{12} \delta_{k,j}^{d*+} p_{k,t-j}^{d*+} I_{k,t-j}^+ + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

donde, como antes, $p_{k,t-j}^*$ son las variaciones de precios externos, $p_{k,t-j}^{d*+}$ las variaciones estrictamente positivas de los precios externos e $I_{k,t-j}^+$ una variable indicadora que asume el valor de 1 cuando se observa una variación positiva en el precio externo y de cero en otro caso. Así las cosas, los coeficientes de traspaso estimados, para variaciones positivas y negativas, son, respectivamente:

$$T_i^+ = \frac{\sum_{j=0}^{12} \delta_{i,j}^{d*} + \sum_{j=0}^{12} \delta_{i,j}^{d*+}}{1 - \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j}^d} \quad (13)$$

$$T_i = \frac{\sum_{j=0}^{12} \delta_{i,j}^{d*}}{1 - \sum_{j=1}^{12} \beta_{i,j}^d} \quad (14)$$

En el caso de los precios agregados, se obtuvo evidencia de traspaso (Cuadro 10) cuando los precios internacionales (denominados en pesos colombianos) caen en el caso de los alimentos y los alimentos procesados, tanto para el período muestral completo como para el período de vigencia de la estrategia de metas de inflación. En cuanto a la gasolina, son los aumentos de los precios internacionales los que se reflejan en los precios internos de la energía, siempre que aquellos se denominen en pesos.

Para cada producto la descomposición del traspaso se presenta en los cuadros 11A y 11B. Para el caso de la gasolina se observa que las variaciones, denominadas en pesos, que se traspasan al precio nacional de gasolina son las negativas. Las positivas no son significativas para el período muestral completo. Cuando la muestra se restringe al período 1999-2010, tanto las variaciones negativas como las positivas se traspasan a los precios internos con diferente intensidad: 0,329 y 0,206, respectivamente. El promedio ponderado de estos valores aparece en el Cuadro 5A: 0,283.

Cuadro 10. Descomposición del traspaso a precios agregados

Denominación	Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas
	<i>Período muestral: enero 1990-diciembre 2010</i>	
Precio internacional de alimentos en alimentos		
Dólares	0,138	-0,035
Pesos	0,369*	-0,050
Precio internacional de alimentos en alimentos procesados		
Dólares	0,196	-0,062
Pesos	0,517*	0,047
Precio internacional de gasolina en energía		
Dólares	0,084	0,197
Pesos	0,248	0,182*
<i>Período muestral: enero 1999-diciembre 2010</i>		
Precio internacional de alimentos en alimentos		
Dólares	-0,023	-0,028
Pesos	0,388*	-0,002
Precio internacional de alimentos en alimentos procesados		
Dólares	-0,137	-0,150
Pesos	0,346*	0,004
Precio internacional de gasolina en energía		
Dólares	0,107	0,156
Pesos	0,120	0,243*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuente: cálculos propios.

Cuadro 11A. Asimetrías en traspaso para los precios individuales. Doce períodos rezagados

Denominación		Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas	Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas
Período muestral		Gasolina en gasolina al consumidor		Petróleo en petróleo al productor	
Dólares	1990-2010	0,219	-0,075	0,538*	0,538*
	1999-2010	0,245*	0,069	0,603*	0,590
Pesos	1990-2010	0,485*	0,092	0,579*	0,524*
	1999-2010	0,329*	0,206*	0,509*	0,720*
		Gasolina en energía al consumidor		Petróleo en energía al productor	
Dólares	1990-2010	0,083	0,186	0,141*	0,215
	1999-2010	0,107	0,156	0,548	0,465
Pesos	1990-2010	0,247	0,182*	0,653	0,244
	1999-2010	0,118	0,243*	0,607*	0,536
		Gasolina en transporte al consumidor			
Dólares	1990-2010	0,112	-0,087		
	1999-2010	0,117	0,015		
Pesos	1990-2010	0,146	0,075		
	1999-2010	0,012	0,264*		
		Arroz en arroz al consumidor		Arroz en arroz al productor	
Dólares	1990-2010	0,014*	0,183*	-0,003	0,175*
	1999-2010	-0,246	0,078	0,472*	0,326*
Pesos	1990-2010	0,049	0,286*	0,062	0,284*
	1999-2010	0,059	0,308*	0,455*	0,468*
		Maíz en maíz al consumidor		Maíz en maíz al productor	
Dólares	1990-2010	0,194	0,041	-0,137	0,135
	1999-2010	0,408*	0,026	0,901*	-0,148
Pesos	1990-2010	0,224*	0,140	0,281	0,139
	1999-2010	0,174*	0,255*	0,857	-0,402
		Maíz en cereales al consumidor			
Dólares	1990-2010	0,232	0,166		
	1999-2010	0,442*	-0,011		
Pesos	1990-2010	0,148*	0,249*		
	1999-2010	0,174*	0,086		
		Trigo en cereales al consumidor		Trigo en trigo al productor	
Dólares	1990-2010	0,060	0,267*	0,476	0,558*
	1999-2010	0,434	0,469	0,893*	0,423
Pesos	1990-2010	0,069	0,366*	0,927*	0,282
	1999-2010	0,193*	0,307*	0,697*	0,356*

Cuadro 11A. Asimetrías en traspaso para los precios individuales. Doce períodos rezagados (continuación)

Denominación		Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas	Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas
		Cacao en chocolate al consumidor		Cacao en chocolate al productor	
Dólares	1990-2010	-0,346	0,482*	-0,416	0,569*
	1999-2010	-0,364	0,651*	0,310	0,490*
Pesos	1990-2010	-0,142	0,376*	-0,198	0,460*
	1999-2010	-0,277	0,551*	0,444*	0,375*
		Cereales en cereales al consumidor		Soya en soya al productor	
Dólares	1990-2010	0,131	0,155	0,604	-0,396
	1999-2010	-0,118	-0,265	0,641*	0,267
Pesos	1990-2010	0,256*	0,367*	0,547*	-0,034
	1999-2010	0,320*	0,109	0,398	0,725*
		Carne de res en carne de res al consumidor		Carne de res en carne de res al productor	
Dólares	1990-2010	0,808	0,207	0,002	-0,439
	1999-2010	0,653	-0,634	1,264	-1,054
Pesos	1990-2010	1,807*	-0,398	1,315*	-0,263
	1999-2010	1,724*	-0,600	1,324*	-1,425
		Carne de cerdo en carne de cerdo al consumidor		Carne de cerdo en carne de cerdo al productor	
Dólares	1990-2010	0,034	-0,305	-0,377	0,291
	1999-2010	0,229	-0,294	1,101*	0,363
Pesos	1990-2010	0,935*	-0,320	1,385*	-0,331
	1999-2010	0,303	-0,013	1,309*	-1,577
		Carne de pollo en carne de pollo al consumidor		Carne de pollo en carne de pollo al productor	
Dólares	1990-2010	-0,406	0,285*	-0,353	0,318
	1999-2010	-0,733	0,335	1,646*	-1,219
Pesos	1990-2010	0,538*	0,172	1,004*	-0,046
	1999-2010	0,404	0,256	1,464*	-0,555
		Maíz en carne de pollo al consumidor		Maíz en carne de pollo al productor	
Dólares	1990-2010	0,123	-0,023	-0,020	0,116*
	1999-2010	0,252*	-0,136	0,935*	-0,013
Pesos	1990-2010	0,076	0,069	0,131	0,077
	1999-2010	0,192*	-0,031	1,111	-1,087

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuente: cálculos propios.

Lo anterior puede deberse, en parte, a la forma como se ha establecido el precio de venta al público de la gasolina en Colombia. Antes de enero de 1999, el Gobierno nacional otorgaba un subsidio para evitar que el consumidor asumiera las fluctuaciones del mercado internacional. Desde entonces, los precios locales de gasolina y ACPM están atados, en algún grado, a las fluctuaciones de los precios internacionales del petróleo, incluso en el largo plazo, como se evidencia en el Anexo 1. El componente más importante del precio de la gasolina es el ingreso al productor, que es el valor pagado a las refinerías por transformar el petróleo y representa cerca de 50% del precio final al consumidor. El ingreso al productor lo determina mensualmente el Ministerio de Minas y Energía, teniendo en cuenta la evolución del precio internacional del petróleo, el costo de los fletes marítimos y terrestres, los seguros, el gasto de transporte por poliducto y la tasa de cambio (Rincón, 2009; Caicedo y Tique, 2012).

Cuadro 11B. Asimetrías en traspaso para los precios individuales. Doce efectos rezagados

Denominación		Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas	Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas
	Período muestral	Maíz en huevos al consumidor		Maíz en huevos al productor	
Dólares	1990-2010	0,150	0,035	0,208	-0,031
	1999-2010	0,299*	0,047	0,538*	-0,254
Pesos	1990-2010	0,174*	0,003	0,277*	-0,003
	1999-2010	0,206*	0,044	0,462	-0,509
		Aceite de soya en aceites al consumidor		Aceite de soya en aceites al productor	
Dólares	1990-2010	0,519*	0,253*	0,424*	0,205
	1999-2010	0,373	0,215	0,647*	0,564*
Pesos	1990-2010	0,380*	0,389*	0,508*	0,364*
	1999-2010	0,773*	0,127	0,488*	0,643*
		Aceite de palma en aceites al consumidor		Aceite de palma en aceites al productor	
Dólares	1990-2010	0,136	0,356*	0,272*	0,482*
	1999-2010	0,267	0,399*	0,645*	0,344*
Pesos	1990-2010	0,265	0,434*	0,508*	0,552*
	1999-2010	0,982	0,465	0,692*	0,309*
		Aceite de girasol en aceites al consumidor		Aceite de girasol en aceites al productor	
Dólares	1990-2010	0,356	0,372*	0,592*	0,425*
	1999-2010	0,717*	0,504*	0,725*	0,268
Pesos	1990-2010	0,643*	0,455*	0,481*	0,498*
	1999-2010	0,687	0,435*	0,950*	0,413*

Cuadro 11B. Asimetrías en traspaso para los precios individuales. Doce efectos rezagados (continuación)

Denominación		Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas	Traspaso variaciones negativas	Traspaso variaciones positivas
Período muestral		Lácteos en lácteos al consumidor		Lácteos en leche al productor	
Dólares	1990-2010	0,264*	0,033	0,259*	0,105
	1999-2010	0,175*	0,084	0,717	0,816
Pesos	1990-2010	0,266*	0,173*	0,367*	0,209*
	1999-2010	0,150*	0,159*	0,535	-0,471
		Azúcar en azúcar al consumidor		Azúcar en azúcar al productor	
Dólares	1990-2010	0,389	0,128	0,145	0,068
	1999-2010	1,011	0,455	0,502*	-0,476
Pesos	1990-2010	1,195*	0,252	0,854*	0,069
	1999-2010	1,378*	0,959*	0,281	-0,367
		Café en café al consumidor		Café en café al productor	
Dólares	1990-2010	-0,111	0,590*	0,198	0,651*
	1999-2010	-0,155	0,591*	0,675*	0,459*
Pesos	1990-2010	0,142	0,691*	0,942*	0,421*
	1999-2010	0,390	0,101	0,932*	0,688*

Nota: un asterisco (*) representa un coeficiente con significancia estadística inferior a 10%. Errores estándar robustos (Newey-West).

Fuente: cálculos propios.

En general se observan respuestas diferenciales en los precios analizados. Productos como arroz, cereales (por cambios en los precios del trigo), cacao, aceites (por cambios en los precios de los aceites de palma y girasol) y café reaccionan en esencia ante aumentos de los precios internacionales. Entre los precios que reaccionan primordialmente ante reducciones en los precios internacionales están: maíz, cereales (por cambios en los precios de cereales y maíz), carne de res, carne de pollo y huevos (ambos por cambios en los precios del maíz) y lácteos.

En el caso de los precios al productor, la evidencia es clara en cuanto a la asimetría de las respuestas; no obstante, estas parecen más homogéneas que en el caso del consumidor, cualitativamente hablando, ya que se presentan tanto ante choques positivos como negativos a los precios internacionales.

Por último, el papel que desempeña el tipo de cambio en los traspasos diferenciales es menos claro en comparación con la sección anterior. Sin duda, el tipo de cambio altera las elasticidades, pero la distinción entre aumentos y disminuciones de precios hace más difícil determinar su efecto.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este artículo se documenta la reacción de la inflación en Colombia y los precios internos a las variaciones de los precios de los bienes primarios, en particular alimentos, gasolina y petróleo. El tema es importante, por un lado, gracias a la tendencia creciente que tuvieron los precios internacionales en la década anterior y que, eventualmente, podrían tener en el futuro. Así mismo, es importante por los potenciales efectos persistentes que los precios de los *commodities* pueden tener en la inflación de Colombia, máxime si se tiene en cuenta que, en primer lugar, existe una autoridad monetaria encargada de tomar las medidas necesarias para contrarrestar cualquier amenaza prevista al cumplimiento de las metas de inflación y, en segundo término, que se está en un proceso de consolidación de la meta de inflación de largo plazo, alrededor de 3% anual a fin de año.

La información utilizada en esta investigación consiste en datos en frecuencia mensual entre 1990 y 2010 de inflación básica y numerosos precios de productos básicos internacionales asociados con las canastas del consumidor y del productor. Para generar indicadores de sensibilidad de los precios internos a los externos hemos utilizado los conceptos de causalidad instantánea, causalidad de Granger y elasticidad de largo plazo, la cual se denomina *traspaso*. De igual forma, hemos tenido en cuenta elementos importantes entre los que destacan: la incidencia del tipo de cambio al utilizar cotizaciones en pesos y en dólares de los precios internacionales; el período de vigencia de la estrategia de metas de inflación³⁴; la distinción entre efectos en las canastas del consumidor y del productor; dos medidas de inflación básica; diferentes mecanismos de formación de expectativas como *proxies* de las expectativas de inflación en Colombia, incluyendo la información de la encuesta mensual de expectativas; y, por último, la descomposición de los efectos de traspaso producidos por aumentos y disminuciones de los precios internacionales, lo cual permite verificar la existencia de asimetrías en las respuestas de los precios internos a los precios internacionales.

La literatura reconoce potenciales efectos de primera y de segunda ronda de los precios internacionales en los nacionales. Los primeros, denominados también efectos directos, se refieren a la reacción que pueden registrar los precios internos de alimentos y energía, causada por los movimientos en los precios internacionales de alimentos y la gasolina o el petróleo. Los segundos, también denominados efectos indirectos, se presentan cuando el sector productivo refleja en sus precios de venta los incrementos que experimentan sus costos de producción o cuando las expectativas de inflación resultan afectadas.

En cuanto a los agregados (precios de alimentos y energía), la evidencia presentada en esta investigación sugiere la existencia de efectos directos leves (alrededor de 0,2) en los casos de alimentos procesados y gasolina, aunque dichas respuestas se debilitan en la segunda parte de la muestra, durante la vigencia de la estrategia de metas de inflación. Los efectos directos identificados para gasolina son mayores cuando esta se cotiza en pesos que cuando se denomina en dólares, lo cual, tratándose de Colombia, un país exportador

34 Esto se hace verificando el cambio de los indicadores de sensibilidad durante la segunda década de la muestra, dada la disminución de los traspasos que registran algunos estudios para otras economías.

neto de petróleo, podría sugerir alguna desconexión entre precios externos, tipo de cambio y precio interno o la existencia de algunos mecanismos de interacción no identificados en este estudio.

Los efectos de segunda ronda estimados con precios agregados son todos superiores, en magnitud, a los de primera ronda para el período muestral completo. Para el período 1990-2010, los precios internacionales de los alimentos tuvieron efectos sobre la inflación básica medida como inflación, tanto “sin alimentos” como “sin alimentos ni regulados”. Los traspasos son significativos en las dos denominaciones (pesos y dólares), lo cual no ocurre con energía. No obstante, entre 1999 y 2010, aunque los traspasos son más moderados, los precios de la energía también afectaron la inflación básica. Durante este período, aunque significativos, los efectos indirectos son menores que para el período muestral completo.

Cuando los efectos de segunda ronda se estiman mediante variaciones en las expectativas, se puede señalar que estos se reducen en un horizonte de dos años. Más aún, si el mecanismo de formación de expectativas en Colombia estuviera bien descrito por un promedio móvil o una caminata aleatoria, podría decirse que las expectativas de inflación están relativamente bien ancladas, ya que a dos años o no hay efecto de los cambios en los pronósticos de precios de alimentos ni energía en las expectativas de inflación o se diluye de manera importante. Sin embargo, si el mecanismo correspondiera a expectativas racionales imperfectas, los resultados serían distintos.

Para el período muestral 2003-2010, del cual se tiene información basada en la encuesta sobre las expectativas de inflación de los agentes, las variaciones en los precios de los alimentos y la energía sí tienen efectos en las variaciones de las expectativas de inflación anual total a un mes. Los órdenes de magnitud van de 0,14 a 0,32, para el caso de alimentos, correspondiendo el valor más alto a las expectativas obtenidas mediante la encuesta. En el caso de la energía, las magnitudes son más bajas. Cuando el horizonte es un año, los coeficientes son inferiores y las variaciones en los precios de la energía dejan de tener efecto.

En los casos de sensibilidades estimadas utilizando precios individuales, la conclusión es que, con excepción de carne de res y carne de cerdo, todos los bienes analizados se ven afectados por los movimientos de los precios internacionales. Dichos efectos son mayores en precios de la canasta del productor que en la del consumidor, excepto en el caso del azúcar. Es importante señalar que la mayoría de los traspasos individuales directos son superiores en la segunda parte de la muestra, durante la vigencia de la estrategia de inflación objetivo. Los choques de los precios externos tardan cerca de dieciocho meses, en promedio, en transmitirse por completo a los precios internos.

De Gregorio *et al.* (2007) encontraron evidencia de una disminución en el traspaso de los precios del petróleo a la inflación total en los últimos años para un conjunto de países. Nuestros resultados sugieren lo contrario, tanto en precios individuales como en inflación básica y en expectativas de inflación, aunque numéricamente hablando, se trata de valores pequeños.

Los traspasos o elasticidades sugieren que, para el período muestral completo, la inflación básica (sin alimentos o sin alimentos ni regulados) aumenta 0,56% ante un incremento de 1% en los precios de los alimentos procesados pronosticados mediante los precios de aceite de soya, aceite de palma, aceite de girasol, cereales, café, cacao, pollo,

lácteos y azúcar. No sucede así con el precio de la energía, al menos durante el período muestral completo. Cuando este se restringe al período de vigencia del esquema de metas de inflación o inflación objetivo (1999-2010), los efectos indirectos de alimentos procesados se sitúan entre 0,2 y 0,24 y los de energía se vuelven significativos al situarse entre 0,09 y 0,16. Estos resultados podrían sugerir que, si bien la autoridad monetaria ha actuado en el sentido correcto, aún tiene espacio para fortalecer su accionar frente a choques en los precios internacionales de los alimentos y la energía.

El capítulo considera, así mismo, la descomposición de los traspasos distinguiendo aumentos y disminuciones de los precios internacionales, con resultados poco claros en el caso de los precios agregados de alimentos y energía. Cuando el ejercicio se hace con precios individuales, se observan reacciones tanto al alza como a la baja, dependiendo del producto; por ejemplo, exclusivamente al alza reaccionan café y aceites (ante cambios en el aceite de palma) y exclusivamente a la baja responde el precio de los huevos a caídas en el precio del maíz.

Los resultados del estudio parecen refrendar las afirmaciones hechas por la autoridad monetaria, citadas arriba, en el sentido de que los precios de los bienes primarios pudieron afectar los resultados de la inflación en años recientes y que las expectativas pudieron verse afectadas. No obstante, dada la escasa magnitud de los traspasos (efectos directos o de primera ronda) encontrados aquí, el comportamiento de los precios internacionales no parece ser una razón suficiente para haber perdido la meta en los años 2007 y 2008.

Es decir, la inflación básica debió llevarse a un nivel más bajo en los años 2007 y 2008, como lo estaba esperando el mercado de acuerdo con las respuestas de la curva de rendimientos ante las acciones de la autoridad monetaria, las cuales interpretó el mercado como tardías e insuficientes (Porvenir, 2006; Arango, González, León y Melo, 2008). Contrario a estas conjeturas sobre falta de credibilidad de la autoridad monetaria, subrayamos el resultado encontrado en este estudio según el cual, para el período 2003-2010 con ninguno de los mecanismos hubo reacción de las expectativas de inflación ante cambios en los indicadores de inflación básica.

En el futuro, la autoridad monetaria deberá continuar atenta a los movimientos de los precios de los bienes primarios para evitar los efectos de segunda ronda, de los cuales se presenta evidencia en este capítulo. En tal sentido, deberá dar las señales correctas, actuar de manera consistente y tener una comunicación clara y contundente para evitar que se afecten las expectativas por sus efectos nocivos en el proceso inflacionario. Como decíamos arriba, sobre estos aspectos se ha mejorado, pero sin duda aún quedan cosas por hacer.

REFERENCIAS

- Akram, Q. F. "Commodity Prices, Interest Rates and the Dollar", *Energy Economics*, Elsevier, vol. 31, núm. 6, pp. 838-851, 2009.
- Arango, L. E.; González, A.; León, J. J.; Melo, L. F. "Cambios en la tasa de política y su efecto en la estructura a plazo de Colombia", *Cuadernos de Economía, The Latin America Journal*, vol. 45, pp. 257-291, 2008.

- Arango, L. E.; Arias, F.; Flórez, A. “Determinants of Commodity Prices”, *Applied Economics*, vol. 44, núm. 2, pp. 135-145, 2012.
- Banco de la República, “Informe sobre inflación”, Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación y Subgerencia de Estudios Económicos, Bogotá, diciembre 2007.
- Banco de la República, *Informe sobre inflación*, Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación y Subgerencia de Estudios Económicos, Bogotá, junio 2008a.
- Banco de la República, *Informe sobre inflación*, Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación y Subgerencia de Estudios Económicos, Bogotá, diciembre 2008b.
- Bernanke, B. S. “Energy and the Economy”, Speech Report, Before the Economic Club of Chicago, Chicago, Illinois, 15 de junio, 2006.
- Blanchard, O.; Galí, J. “The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why Are the 2000s So Different from the 1970s?”, *Working Paper*, núm. 13368, NBER, 2007.
- Borensztein E.; Reinhart, C. “The Macroeconomic Determinants of Commodity Prices”, *Staff Papers*, vol. 41, núm. 2, IMF, 1994.
- Borensztein, E.; Khan, M. S.; Reinhart, C. M.; Wickham, P. “The Behavior of Non-Oil Commodity Prices”, *Occasional Paper*, núm. 112, IMF, 1994.
- Caicedo, E.; Tique, E. “La nueva fórmula de la gasolina y su potencial impacto inflacionario”, Borradores de Economía, núm. 698, Banco de la República, 2012.
- Campa, J. M.; Goldberg, L. S. “Exchange Rate Pass-Through into Import Prices?”, *The Review of Economic Studies*, vol. 87, núm. 4, pp. 679-690, 2005.
- Cecchetti S. G.; Moessner, R. “Commodity Prices and Inflation Dynamics”, *BIS Quarterly Review*, pp. 55-66, December 2008.
- Cheung, C.; Morin, S. “The Impact of Emerging Asia on Commodity Prices”, *Working Paper*, núm. 55, International Department of Bank of Canada, 2007.
- De Gregorio, J.; Landerretche, O.; Neilson, C. “Another Pass-Through Bites the Dust? Oil Prices and Inflation”, *Working Paper*, núm. 417, Banco Central de Chile, 2007.
- Devereux, M.; Engel, C. “Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Prices Setting and the Exchange Rate Flexibility”, *The Review of Economic Studies*, vol. 70, pp. 765-783, 2003.
- Fedegan. “Estructura de valor de la cadena cárnica bovina”, *Revista Carta Fedegan*, núm. 128, p. 90, febrero, 2012.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). “¿Ha vuelto la inflación? Precios de las materias primas e inflación”, *World Economic Outlook*, pp. 95-145, octubre, 2008.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). “La globalización, los precios de los productos básicos y los países en desarrollo”, *World Economic Outlook*, pp. 211-244, abril, 2008.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). “Evolución de los mercados de productos básicos”, *World Economic Outlook*, pp. 46-91, octubre, 2007.
- Frankel, J. A. “Expectations and Commodity Price Dynamics: The Overshooting Model”, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 68, núm. 2, pp. 344-348, 1986.
- Frankel, J. A. “The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices”, *Working Paper*, núm. 12713, NBER, 2006.

- Hooker, M. “Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specifications versus Changes in Regime”, *Journal of Money Credit and Banking*, vol. 34, núm. 2, pp. 540-561, 2002.
- Jalil, M.; Tamayo, E. “Pass-through of International Food Prices to Domestic Inflation During and After the Great Recession: Evidence from a Set of Latin American Economies”, *Desarrollo y Sociedad*, núm. 67, pp. 135-179, 2011.
- Jaramillo, C. F. *Apertura, crisis y recuperación. La agricultura colombiana entre 1990 y 1994*, Bogotá: Fonade, TM Editores, 1994.
- La República. “Superintendencia de Industria tiene en la mira a 16 ingenios por limitar la libre competencia”, Sección Empresas, núm. 10, marzo 2, 2012.
- Lora, E.; Powell, A.; Tavella, P. “How Will the Food Price Shock Affect Inflation in Latin America and the Caribbean?”, *IDB Policy Brief*, IDB-PB-120, 2011.
- Porvenir, *Inclinación en la curva de TES y la tasa del Banco de la República*, Gerencia de Investigaciones Económicas, 2006.
- Reinhart, D. “Fiscal Policy, the Real Exchange Rate, and Commodity Prices”, *Staff Papers*, vol. 38, núm. 3, IMF, 1991.
- Rigobon, R. “Commodity Prices Pass-Through”, documento de trabajo, núm. 572, Banco Central de Chile, 2010.
- Rincón, H. “Precios de los combustibles e inflación”, Borradores de Economía, núm. 581, Banco de la República, 2009.

ANEXO 1
PROPIEDADES DE SERIES DE TIEMPO DE LAS VARIABLES

Cuadro A1. Prueba de raíz unitaria (Augmented Dickey-Fuller)

IPC local	Nivel (logs)	Diferencia, 12 meses	IPP local	Nivel (logs)	Diferencia, 12 meses	Precios internacionales	Nivel (logs) pesos	Diferencia pesos, 12 meses	Nivel (logs) dólares	Diferencia dólares, 12 meses
Energía	-2,63	-3,21	Energía	-1,48	-3,52	Gasolina	-1,19	-4,73	-1,39	-4,39
Gasolina	-2,53	-2,98	Petróleo	-1,70	-4,04	Petróleo (WTI)	-1,23	-4,19	-1,20	-4,01
Transporte	-2,52	-2,66								
Alimentos	-2,49	-8,22				Alimentos	-2,74	-9,60	0,55	-8,70
Alimentos procesados	-2,57	-7,37								
Arroz	-2,18	-4,47	Arroz	-2,53	-4,13	Arroz	-1,55	-4,69	-1,77	-4,46
Maíz	-2,45	-3,01	Maíz	-2,92	-3,79	Maíz	-1,37	-4,35	-2,24	-4,05
Cereales	-2,30	-2,86	Soya	-2,78	-2,86	Cereales	-1,23	-4,44	-1,18	-3,67
			Trigo	-2,62	-3,27	Trigo	-1,34	-4,27	-2,20	-3,89
Carne de res	-2,97	-3,01	Carne de res	-3,37	-3,52	Carne de res	-1,85	-4,22	-0,99	-3,32
Carne de cerdo	-2,77	-2,59	Carne de cerdo	-2,62	-3,28	Carne de cerdo	-1,61	-4,03	-2,31	-3,17
Carne de pollo	-2,83	-4,50	Carne de pollo	-2,45	-4,68	Carne de pollo	-1,99	-4,66	-1,08	-3,36
Huevos	-2,67	-5,15	Huevos	-3,07	-5,50					
Aceites	-1,86	-3,87	Aceites	-1,84	-3,07	Aceite de soya	-1,31	-3,96	-1,48	-3,64
						Aceite de palma	-1,84	-3,32	-1,36	-3,31
						Aceite de girasol	-1,35	-3,88	-1,7*	-3,76
Lácteos	-2,61	-3,14	Leche	-2,53	-2,85	Lácteos	-1,40	-3,51	-1,21	-3,75
Azúcar	-2,55	-3,97	Azúcar	-2,75	-3,25	Azúcar	-0,53	-4,29	-0,76	-4,01
Café	-2,38	-3,78	Café	-1,68	-3,37	Café	-1,32	-3,22	-1,27	-2,91
Chocolate	-2,33	-4,21	Chocolate	-2,30	-3,13	Cacao	-1,59	-3,98	-1,44	-3,65

Nota: el valor crítico al 5% es -2,87. A causa del cambio en la estrategia contra la inflación producida en 1999, se verificó la hipótesis de cambio estructural en 1999 y se encontró que esta no se rechaza para la mayoría de las series de precios locales. El período en el cual se encuentra el punto de quiebre no es el mismo para todas las series; sin embargo, estos se encuentran entre finales de 1998 y el primer semestre de 1999, razón por la cual se incorpora una variable dummy, la cual toma el valor uno a partir de enero de 1999 y cero en períodos anteriores. La prueba de raíz unitaria para las series en niveles y en diferencias se realiza, entonces, sobre los residuales de la regresión de cada variable en la variable dummy.

Cuadro A2. Resultados prueba de cointegración de Johansen entre precios internos (IPC) y precios externos

	Precio externo en pesos		Precio externo en dólares	
	Modelo	Rango matriz PI	Modelo	Rango matriz PI
Alimentos y alimentos	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Alimentos y alimentos procesados	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Petróleo y gasolina	2	$r = 1$	3	$r = 1$
Petróleo y energía	2	$r = 1$	1	$r = 1$
Petróleo y transporte	2	$r = 2$	1	$r = 1$
Cereales y cereales	3	$r = 1$	2	$r = 0$
Aceite de soya y aceites	1	$r = 0$	1	$r = 0$
Aceite de palma y aceites	1	$r = 0$	1	$r = 0$
Aceite de girasol y aceites	2	$r = 1$	1	$r = 0$
Lácteos y lácteos	1	$r = 2$	3	$r = 2$
Azúcar y azúcar	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Café y café	1	$r = 0$	1	$r = 0$
Chocolate y chocolate	2	$r = 0$	3	$r = 1$
Arroz y arroz	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Maíz y maíz	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Soya y cereales	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Trigo y cereales	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Carne de pollo y carne de pollo	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Carne de res y carne de res	1	$r = 0$	1	$r = 0$
Carne de cerdo y carne de cerdo	1	$r = 0$	1	$r = 0$
Maíz en carne y pollo	2	$r = 0$	2	$r = 0$
Maíz y huevos	2	$r = 0$	2	$r = 0$

El modelo considerado para verificar cointegración se seleccionó de acuerdo con el criterio Schwarz. El modelo 1 supone series sin tendencia, con intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración. El modelo 2 supone series con tendencia lineal, intercepto y sin tendencia en la ecuación de cointegración. El modelo 3 supone series con tendencia lineal, con intercepto y con tendencia en la ecuación de cointegración.

Cuadro A3. Relaciones de largo plazo

Modelo	Coeficiente	
	Precio internacional denominado en pesos	Precio internacional denominado en dólares
Gasolina en gasolina IPC	0,90 (0,09)	0,54 (0,13)
Gasolina en energía IPC	0,85 (0,11)	0,40 (0,15)
Gasolina en transporte IPC	0,71 (0,09)	0,33 (0,13)
Cereales en cereales IPC	0,87 (0,05)	
Aceite de girasol en aceites IPC	0,76 (0,05)	
Lácteos en lácteos IPC	0,92 (0,05)	0,83 (0,13)
Chocolate en chocolate IPC	0,97 (0,12)	

La estimación de relación de largo plazo se realiza solo para aquellas parejas de variables entre las cuales se encontró evidencia de cointegración, según la prueba de Johansen. Error estándar de los coeficientes en paréntesis (usando la matriz de varianza-covarianza Newey-West). Para cada una de las ecuaciones de cointegración se verifica la estacionaridad de los residuales.

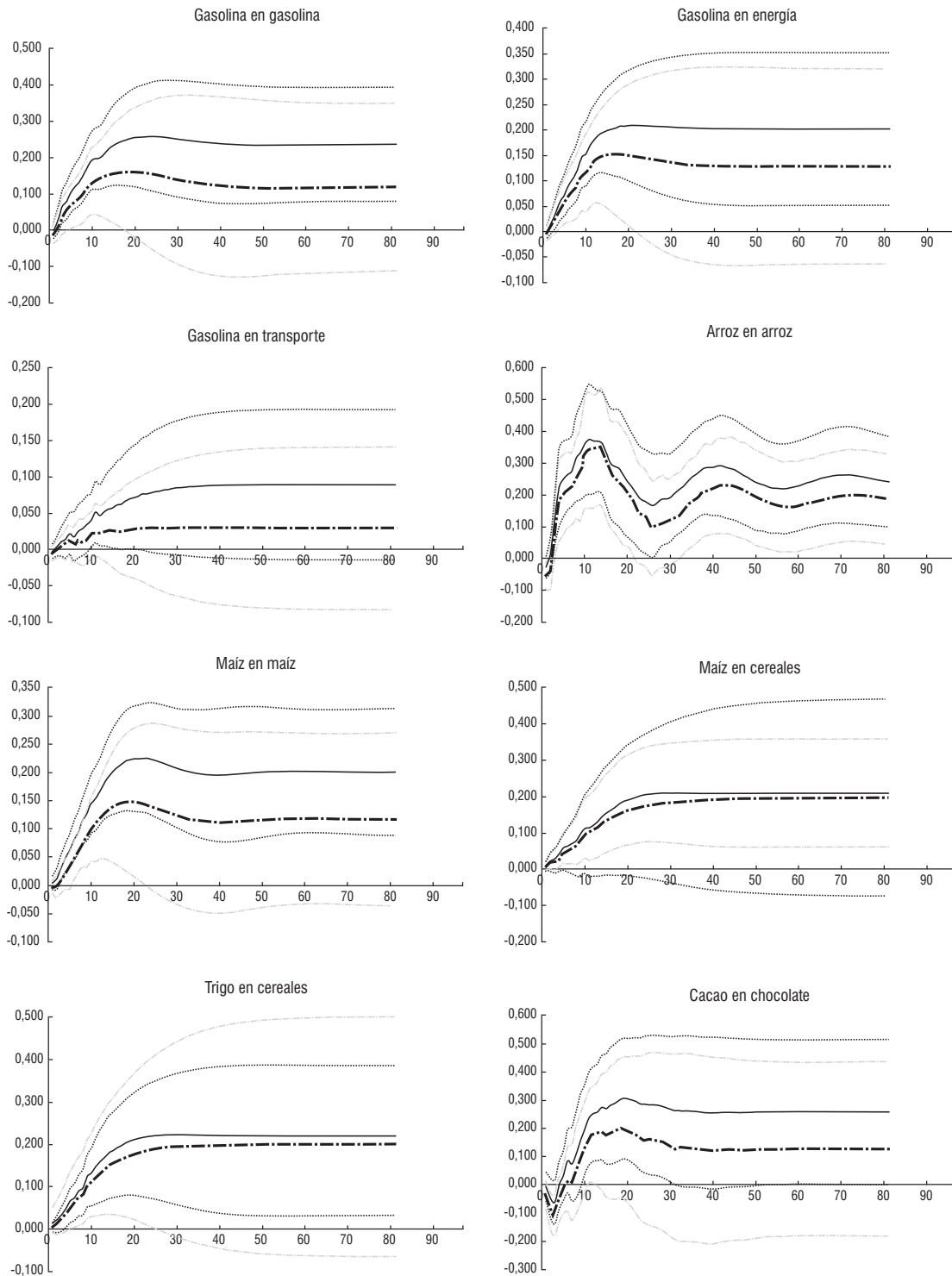
ANEXO 2

IMPULSOS-RESPUESTA ACUMULADOS DE LOS PRECIOS INTERNOS

El propósito de este anexo es presentar evidencia gráfica coincidente con la información de traspasos de los cuadros 5A, 5B y 5C sugerir el período durante el cual los precios internos son sensibles a los choques en los precios externos y el tiempo que tarda en producirse el traspaso completo. La línea continua delgada identifica la respuesta en pesos colombianos y la línea punteada, un poco más gruesa que la anterior, identifica la respuesta en dólares. Las líneas punteadas identifican los intervalos de confianza.

Gráfico A2

Respuesta acumulada de los precios internos al consumidor a choques en los precios externos

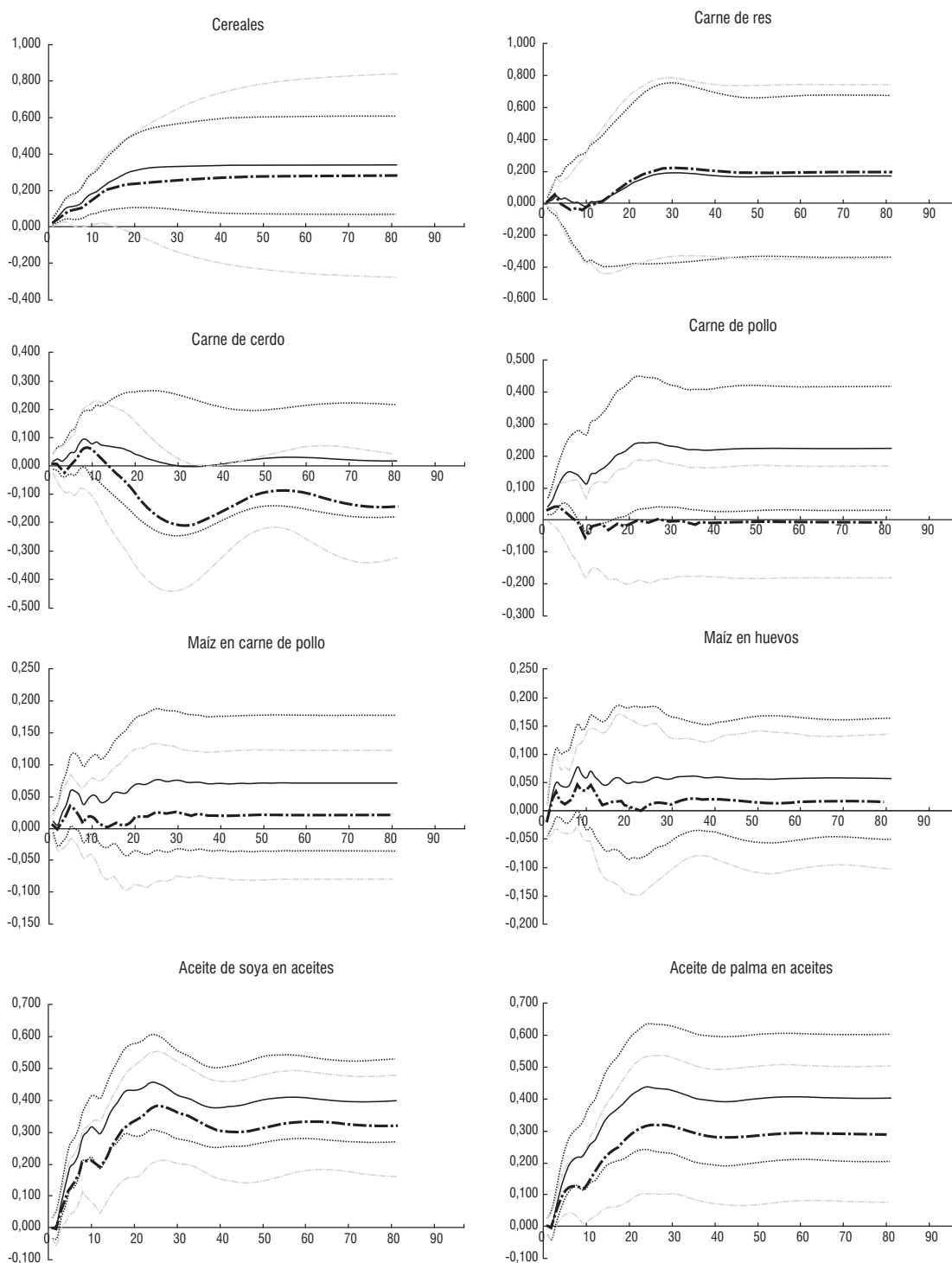


Nota: la línea continua delgada identifica la respuesta en pesos colombianos y la línea punteada, un poco más gruesa que la anterior, identifica la respuesta en dólares. Las líneas punteadas identifican los intervalos de confianza.

Fuente: DANE, cálculos de los autores.

Gráfico A3

Respuesta acumulada de los precios internos al consumidor a choques en los precios externos

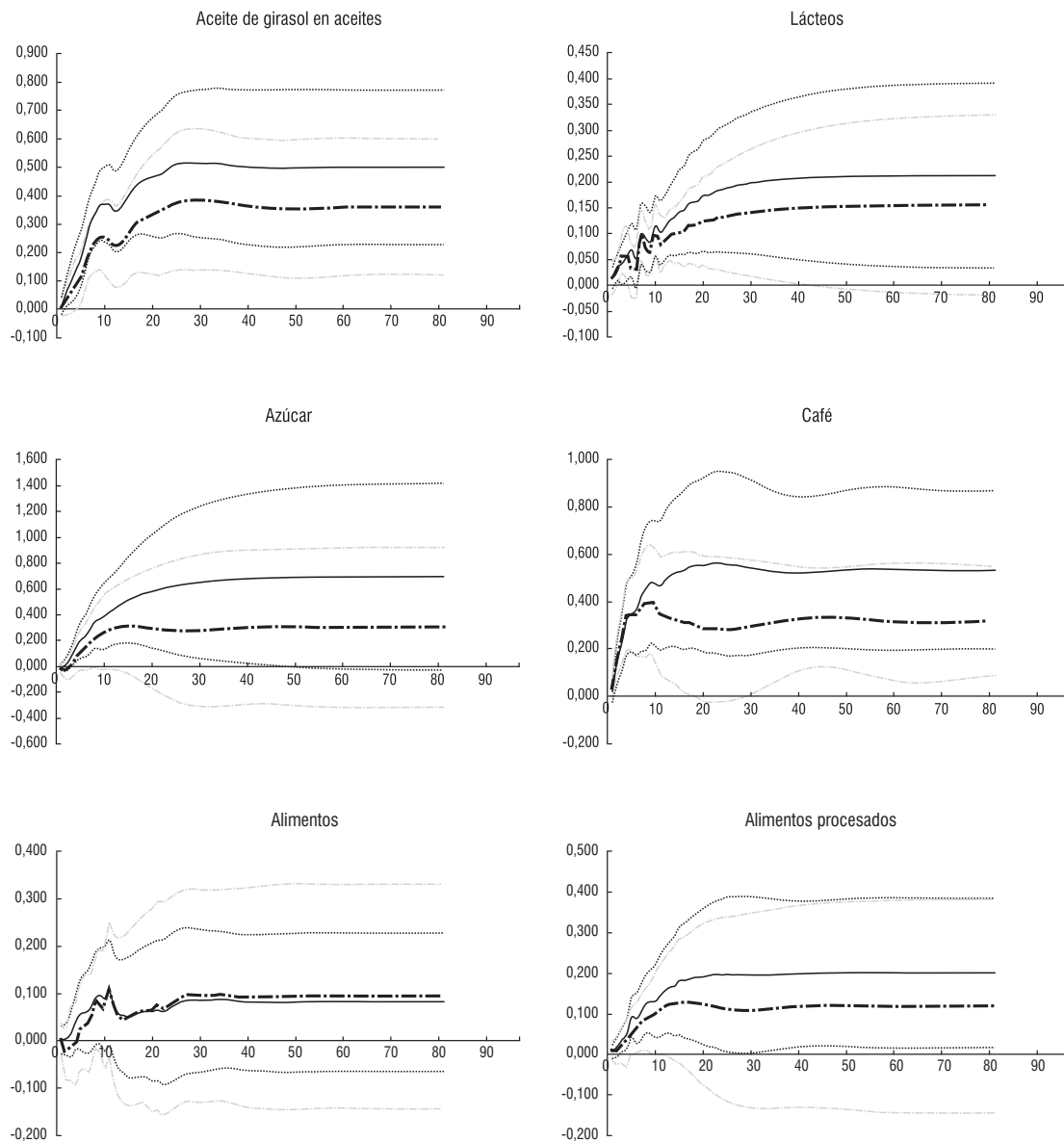


Nota: la línea continua delgada identifica la respuesta en pesos colombianos y la línea punteada, un poco más gruesa que la anterior, identifica la respuesta en dólares. Las líneas punteadas identifican los intervalos de confianza.

Fuente: DANE; cálculos de los autores.

Gráfico A4

Respuesta acumulada de los precios internos al consumidor a choques en los precios externos



Nota: la línea continua delgada identifica la respuesta en pesos colombianos y la línea punteada, un poco más gruesa que la anterior, identifica la respuesta en dólares. Las líneas punteadas identifican los intervalos de confianza.

Fuente: DANE, cálculos de los autores.

ANEXO 3

IMPULSOS-RESPUESTA ACUMULADOS DE LOS PRECIOS INTERNOS

Detalle de los índices de precios empleados en las estimaciones y fuentes de información

Anexo 3. Impulsos-respuesta acumulados de los precios locales

Artículo	Descripción	Fuente
Alimentos	Corresponde a <i>food</i> , un índice ponderado de los precios internacionales de cereales, aceites, carne de res, carne de pollo, carne de cordero, carne de cerdo, pescado, azúcar, banano, naranja, café, cacao y té. Moneda: Dólar. Frecuencia mensual. Base: 2005 = 100.	Fondo Monetario Internacional
Aceite de girasol	Aceite crudo de girasol. Precio de exportación en dólares en el Golfo de México. Unidad: dólares/tonelada métrica. Frecuencia mensual.	DataStream
Aceite de palma	Aceite crudo de palma. Precio CIF en Rotterdam, Europa Noroccidental. Unidad: dólares/tonelada. Promedio de las cotizaciones semanales.	DataStream
Aceite de soya	Aceite crudo de soya. Contrato de futuros N° 1. Cámara de Comercio de Chicago. Unidad: dólares/tonelada métrica. Promedio de las cotizaciones diarias.	Fondo Monetario Internacional
Arroz	Arroz blanco 100% Calidad B. Precio FOB en Bangkok. Unidad: dólares/tonelada métrica. Promedio de las cotizaciones semanales.	Cámara de Comercio de Tailandia Creed Rice Co. Inc.
Azúcar	Azúcar blanco de alta pureza. Bolsa de Londres. Contrato N° 5. Precios FOB. Promedio de las cotizaciones diarias <i>spot</i> .	DataStream
Cacao	Precio al contado de la Organización Internacional del Cacao. Promedio mensual de los contratos de futuros en la Bolsa de Nueva York, Bolsa de Londres, precio CIF en EUA y los puertos europeos. Unidad: dólares/tonelada métrica.	Fondo Monetario Internacional
Café	Precio de exportación del café suave colombiano. Promedio de las cotizaciones en la Bolsa de Nueva York y la Bolsa de Francfort. Unidad: centavos de dólar/libra. Promedio de las cotizaciones diarias.	Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación. Banco de la República (Colombia)
Carne de cerdo	Corresponde al precio de la carne de cerdo tipo: <i>Lean Hog</i> , comercializada en la Bolsa de Chicago y medida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Unidad: centavos de dólar/libra. Cotizaciones diarias.	Fondo Monetario Internacional
Carne de pollo	Corresponde al índice <i>poultry</i> del FMI, el cual hace referencia al precio spot de los pollos enteros, listos para cocinar, refrigerados. <i>Georgia Docks</i> . Unidad: centavos de dólar/libra.	Fondo Monetario Internacional

Anexo 3. Impulsos-respuesta acumulados de los precios locales (continuación)

Artículo	Descripción	Fuente
Carne de res	Corresponde al índice <i>Bovine</i> del FMI, el cual hace referencia al precio FOB de importación en puerto en los Estados Unidos, de los cortes congelados provenientes de Australia y Nueva Zelanda. Unidad: Centavos de dólar/libra.	Fondo Monetario Internacional
Cereales	Corresponde a un índice construido con base en los precios internacionales de referencia de arroz, trigo, maíz y cebada que toma en cuenta las ponderaciones que estos rubros tienen en la canasta del IPC en Colombia.	Fondo Monetario Internacional, DataStream, cálculos de los autores
Gasolina	Corresponde a U. S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB. Promedio de las cotizaciones diarias en el Golfo de México del precio de la gasolina regular. Unidad: Dólares/galón.	US. Energy Information Administration
Lácteos	Corresponde al índice Dairy del FMI, el cual incluye los precios internacionales de referencia de mantequilla, leche en polvo semidescremada, leche en polvo entera y queso.	Fondo Monetario Internacional
Maíz	Corresponde al precio FOB en los puertos del Golfo de México del maíz amarillo N° 2. Unidad: dólares/tonelada métrica. Promedio de las cotizaciones diarias	Fondo Monetario Internacional
Petróleo WTI	West Texas Intermediate Precio spot FOB. Midland Texas. Unidad: dólares/barril. Promedio de las cotizaciones diarias.	Fondo Monetario Internacional
Soya	Corresponde al precio del contrato de futuros N° 1 de la soya amarilla N° 2, tranzado en la Bolsa de Chicago (Chicago Board of Trade). Promedio de las cotizaciones diarias.	Fondo Monetario Internacional
Trigo	Corresponde al precio FOB en los puertos del Golfo de México del trigo <i>Hard Red Winter</i> N° 1. Unidad: dólares/tonelada métrica. Promedio de las cotizaciones diarias.	Fondo Monetario Internacional