

## Recuadro 2

# Análisis del comportamiento reciente del precio de la carne

Margarita María Gáfaró-González  
Alejandra Ximena González-Ramírez  
Juan Sebastián Vélez-Velásquez\*

En este recuadro se explora la contribución de múltiples factores que podrían explicar el crecimiento observado de los precios de la carne de res en Colombia durante 2021 y 2022, cuando alcanzaron un incremento anual promedio del 24%. Mediante una estimación econométrica se cuantifica el efecto que tienen algunos factores de oferta y de demanda sobre el precio de la carne de res en las centrales de abasto del país. Los resultados sugieren que presiones de demanda asociadas con el incremento en los precios del pollo y el cerdo y con la recuperación del empleo, y presiones de oferta derivadas de los excesos de lluvias entre 2021 y 2022 explican, aproximadamente, un 42% de la variación anual promedio en los precios de la carne de res durante este periodo. Otros choques que ocurrieron durante este periodo y afectaron de manera generalizada a todas las regiones del país explican la mayor parte del efecto restante.

A continuación, se describen los factores contemplados como posibles causas del alza reciente en los precios de la carne de res. Luego, se explica y realiza un ejercicio econométrico para medir la contribución de estos factores al crecimiento observado de los precios y se presentan los resultados.

### 1. Posibles causas

*Exportaciones de ganado y carne en canal:* en febrero de 2020 Colombia recuperó el estatus libre de aftosa que había perdido en octubre de 2018<sup>1</sup>. Esto, junto con el incremento de precios internacionales de la carne de res, impulsó la recuperación de las exportaciones de carne en canal y de ganado en pie. Mientras que el sacrificio de ganado bovino para consumo interno entre 2021 y 2022 cayó en promedio en un 6%, en el mismo periodo los volúmenes anuales de las exportaciones de ganado en pie y carne en canal crecieron en promedio un 53% y 25%, respectivamente. Estas cifras reflejan una respuesta limitada de la oferta a las presiones de demanda externa en el corto plazo, lo cual pudo haber generado presiones al alza sobre los precios internos.

*Precios de bienes sustitutos:* en el primer semestre de 2021 inició un periodo de acelerado crecimiento en los precios internacionales del maíz y la soya, materias primas esenciales para la producción de cerdo y pollo<sup>2</sup>. Entre 2021 y 2022 el crecimiento anual promedio de los precios internacionales (en dólares) de estos productos fue del 35% en el caso del maíz y del 26% en el de la soya. Al mismo tiempo, condiciones internas asociadas con bloqueos viales durante el paro nacional de mediados de 2021 limitaron la producción nacional de cerdo y pollo. En este contexto, los precios de estos tipos de carne en las centrales de abasto

\* Los autores pertenecen a la sucursal de Cali. Las opiniones son de su responsabilidad y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva

1 El estatus libre de aftosa, otorgado por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) y el cual es un factor relevante para permitir el comercio internacional de ganado y carne de res, se recuperó el 5 de febrero de 2020.

2 El huevo, al ser una proteína de origen animal, también podría ser un sustituto de la carne de res. En los datos se observa una correlación entre los precios del huevo y la carne de res positiva, pero de menor magnitud a la que se observa con el pollo y el cerdo. En el ejercicio econométrico que se presenta a continuación, nos concentramos en los precios del pollo y el cerdo como principales sustitutos. Ejercicios alternativos en los que incluimos también los precios del huevo muestran resultados similares.

presentaron un crecimiento anual promedio del 20% y 25%, respectivamente. Las alzas en los precios de estos productos, los cuales actúan en el mercado como sustitutos de la carne de res, podrían haber generado presiones de demanda, que, junto con una oferta inelástica en el corto plazo, habrían resultado en incrementos de precios de la carne de res.

*Excesos de lluvias:* entre 2021 y 2022 los departamentos que proveen carne a las centrales de abasto del país experimentaron excesos de lluvias<sup>3</sup>. Este exceso afectó, en promedio, al 27% de sus municipios. Los excesos de lluvias pueden reducir la oferta de carne de res, al afectar la cantidad y calidad de los pastos, principal fuente de alimentación del ganado colombiano, además de deteriorar la salud de los animales y afectar el transporte desde los lugares de producción hasta los lugares de consumo. Estas reducciones en la oferta también podrían haber generado presiones al alza sobre los precios de la carne de res.

## 2. Estimación econométrica

Para la elaboración de este recuadro se utilizó la siguiente especificación econométrica con el objetivo de cuantificar el efecto de los diferentes factores que pueden explicar el incremento en el precio de la carne de res:

$$y_{it} = \beta expo_{it} + \theta S_{it} + \varphi R_{it} + \alpha X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Donde  $y_{it}$  corresponde a la variable de interés y se define como el logaritmo del precio promedio de la carne de res en las centrales de abasto del departamento  $i$  en el mes  $t$ . Las variables explicativas incluyen: una medida del valor mensual de las exportaciones de carne de res y ganado en pie ( $expo_{it}$ ) y de excesos y escasez de lluvias ( $R_{it}$ ) en los departamentos que proveen carne de res a cada central de abasto ubicada en el departamento de destino  $i^4$ , entre los meses  $t - 12$  y  $t - 1$ ; el logaritmo del promedio del precio de la carne de pollo y cerdo en las centrales de abasto de cada departamento y en cada mes ( $S_{it}$ ) y otros controles ( $X_{it}$ ) que incluyen la tasa de desempleo en la ciudad principal de cada departamento de destino, y el cierre de plantas de beneficio animal relevantes a las centrales de cada departamento. La regresión incluye, además, efectos fijos por departamento de destino y tiempo ( $\mu_i$  y  $\gamma_t$ ), los cuales capturan diferencias entre centrales de abastos que no varían en el tiempo y choques comunes a todas las regiones en cada mes, respectivamente. El término de error ( $\epsilon_{it}$ ) incluye todos los demás factores que no se observan y que explican el comportamiento de los precios de la carne de res en cada central de abasto y cada mes.

Teniendo en cuenta que tanto las exportaciones como los precios de los sustitutos pueden ser endógenos, se utiliza una metodología de variables instrumentales para identificar su posible efecto causal sobre el precio de la carne de res. En el caso de las exportaciones, se aprovecha la variación exógena proveniente de la recuperación del estatus libre de aftosa en el país y se tiene en cuenta, además, que las centrales de abasto donde esta recuperación del estatus podría ser más relevante son aquellas ubicadas más cerca de los lugares donde operan empresas con licencias para la exportación de ganado en pie<sup>5</sup>. En particular, el instrumento utilizado es la interacción entre una variable dicotómica que toma el valor de 1 después de febrero 2020, cuando Colombia recupera el estatus libre de aftosa, y la distancia entre la ciudad principal del departamento de destino y la ciudad con empresa de exportación de ganado más cercana<sup>6</sup>. En el caso de los precios de los sustitutos, se emplea la variación exógena en el precio internacional del maíz y la soya<sup>7</sup>. En particular, los

3 Para el análisis que se presenta en este recuadro, se define el exceso como una precipitación mensual por encima del percentil 80 de la distribución histórica en cada municipio y mes.

4 Para las exportaciones y los choques de lluvias se tiene información mensual en el departamento de origen del producto que va a ser relevante a cada central de abasto. Por tanto, en las regresiones se incluye el promedio ponderado de estas variables en el departamento de las centrales de abasto de destino, usando como ponderador el abastecimiento total entre el departamento de origen y el de destino entre 2013 y 2022. Véase el anexo para más detalle de la construcción de las variables incluidas.

5 Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena.

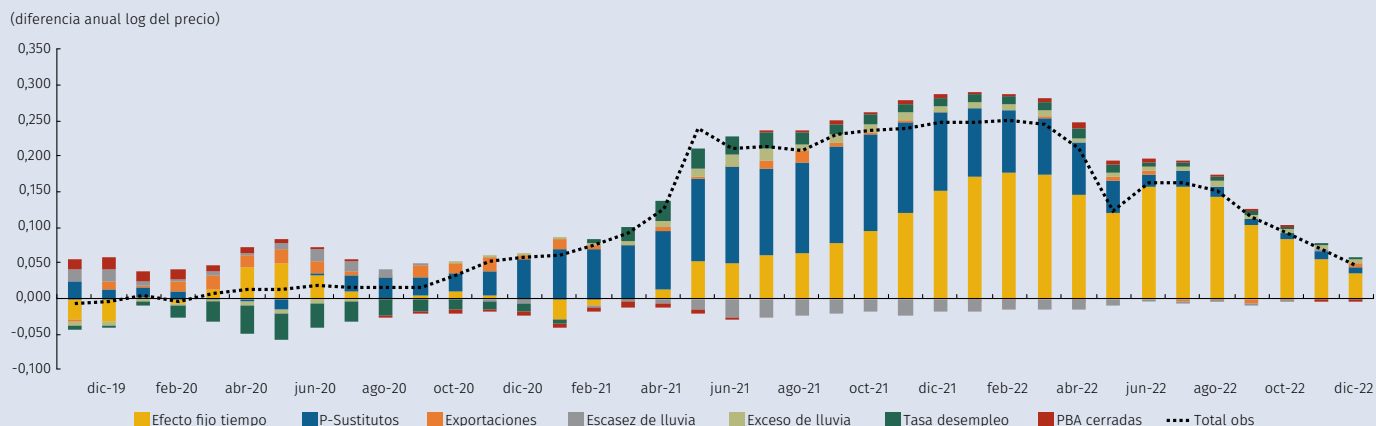
6 Un supuesto requerido para la identificación de efectos causales en este caso es que la elasticidad de la oferta de carne no varía con la distancia a los puntos de exportación.

7 En este caso el supuesto para la identificación de efectos causales requiere que el precio del maíz y la soya no afecten directamente el precio de la carne de res. Este supuesto se cumple en la medida en la que el ganado

instrumentos son la interacción entre el precio internacional en dólares del maíz y la soya, y la participación de cada departamento productor de pollo y cerdo en el volumen total de importaciones de maíz y soya entre 1995 y 2012. En el apéndice se describe con mayor detalle la construcción de las variables de interés y los instrumentos.

La ecuación descrita se estima utilizando datos del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (Sipsa) del DANE, junto con los datos de comercio exterior del DANE e información de precipitaciones en las estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). De la unión de las diferentes bases de datos resulta una muestra final con información mensual entre noviembre de 2018 y diciembre de 2022 para dieciséis departamentos. Los precios de la carne de res, cerdo y pollo se calculan como el promedio simple mensual de los precios de los diferentes cortes y presas reportados en el Sipsa para cada producto en cada departamento. En el caso de los departamentos con más de una central de abasto, agregamos la información para tener una sola observación por departamento. Estos precios se deflactaron con el índice de precios del consumidor (IPC) nacional, de tal forma que estas medidas capturan precios relativos tomando 2018 como año base. En el caso del precio del pollo y el cerdo, se calcula el promedio simple de estos precios relativos para tener una medida única del precio relativo de las proteínas sustitutas. La línea punteada en el Gráfico R2.1 muestra que, aún después de descontar el incremento generalizado de precios, el precio relativo de la carne de res creció en promedio un 19% anual en los últimos dos años.

Gráfico R2.1  
Contribución de los distintos factores al crecimiento anual de precios



Nota: el gráfico muestra la diferencia anual observada en el promedio del logaritmo del precio relativo de la carne de res en las centrales de abasto del país (línea punteada). Las barras muestran la contribución de cada factor a esta variación según los resultados de la estimación de ecuación 1. La diferencia entre la suma de las barras en cada periodo y la línea punteada representa el error de estimación.

Fuentes: DANE-SIPSA, DANE-DIAN, World climate, Ideam, Invima, DANE; cálculos de los autores.

## 2.1 Resultados

Los resultados de la ecuación estimada se consignan en el Cuadro R2.1. Los precios de los sustitutos, las exportaciones, los choques por lluvias y el cierre de plantas de beneficio animal activas tienen un coeficiente estimado positivo y estadísticamente significativo<sup>8</sup>. La tasa de desempleo, al ser una variable *proxy* de un choque de demanda negativo, está correlacionada de manera negativa con el precio de la carne de res. Los coeficientes estimados en esta regresión son robustos a especificaciones alternativas en las que se incluyó el promedio anual del crecimiento en el sacrificio como una medida del ciclo ganadero<sup>9</sup>.

en Colombia se alimenta principalmente de pastos, por lo que los precios de maíz y soya no deberían afectar directamente los costos de producción de la res.

- 8 Que los dos tipos de choques afecten positivamente el precio implica que desviaciones de lluvias tanto positivas como negativas resultan en unos precios superiores a los que se observan con unos niveles de lluvias entre el percentil 20 y el 80 de la distribución histórica por municipio y mes.
- 9 Esta medida no se incluye en el análisis principal debido a la endogeneidad que resulta de la determinación simultánea de precios y cantidades.

A partir de la ecuación estimada se calcula la contribución de cada factor a la variación anual del logaritmo del precio de la carne de res (Gráfico R2.1). La altura de cada barra representa cuánto de este ajuste en el precio de la carne de res se explica por cada componente de la regresión. Las variaciones regionales en los precios del cerdo y el pollo, la tasa de desempleo y los excesos de lluvias explican un 40% del incremento promedio de precios observado entre 2021 y 2022.

Cuadro R2.1  
Resultados estimación variables instrumentales

Variable dependiente: Log. Precio de la carne de res				
	Coefficiente	Error estándar	valor t	P>t
Precios sustitutos	0,552	0,1750	3,16	0,0020
Exportaciones relevantes	0,008	0,0050	1,66	0,0970
Escasez de lluvias relevantes	0,150	0,0370	4,07	0,0000
Exceso de lluvias relevantes	0,092	0,0520	1,75	0,0810
Tasa de desempleo	-0,003	0,0010	-2,71	0,0070
PBA cerradas relevantes	0,038	0,0210	1,84	0,0660

Nota: la estimación incluye 800 observaciones que corresponden a datos mensuales entre noviembre de 2018 y diciembre de 2022 para las centrales de abasto en los departamentos de: Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Huila, Meta, Norte de Santander, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, y Valle del Cauca.

Fuente: cálculos de los autores.

El gráfico también muestra que el efecto fijo de tiempo explica un 42% del incremento promedio en los precios de la carne de res entre 2021 y 2022. Este efecto fijo captura choques a los precios de la carne comunes en todas las regiones. Una parte de estos choques puede estar relacionada con variables agregadas que no fueron incluidas en este análisis, como la tasa de cambio, el precio de los combustibles, los precios internacionales de las carnes y de las materias primas, la evolución nacional del ciclo ganadero, entre otras. Otra parte puede estar relacionada con efectos agregados de las variables incluidas en el análisis. En particular, el efecto fijo de tiempo captura el impacto en los precios de la carne de res ante incrementos generalizados en los niveles de lluvias, la demanda de carne, y los precios del pollo y el cerdo en todo el país, si estos efectos agregados son diferentes a los de variaciones locales en estos factores. Por ejemplo, si una caída en el desempleo en todo el país tiene un efecto sobre los precios mayor al de una caída en el desempleo local, como es de esperarse si hay arbitraje, el efecto fijo de tiempo captura parte de la contribución de la tasa de desempleo (que usamos como *proxy* de demanda agregada) al incremento de precios.

### 3. Conclusiones

El análisis econométrico presentado sugiere que entre los factores que están asociados con el incremento de precios de la carne de res se destacan las presiones de demanda derivadas de los incrementos en los precios del pollo y el cerdo y la recuperación del empleo, así como presiones de oferta asociadas con los excesos de lluvias. Además, una parte importante del incremento en los precios ocurrió de manera generalizada en todas las regiones del país y podría estar relacionada con variables agregadas que no se contemplan en el análisis y efectos agregados de nuestras variables de análisis.

### Anexo

#### Descripción del cálculo de las variables explicativas incluidas en la estimación

Para cada departamento de destino se define como medidas relevantes aquellas que se refieren a factores en los lugares de origen del abastecimiento que reciben las centrales de abasto de cada departamento. Se calculan estas medidas como promedios ponderados de los valores en los departamentos de origen de los alimentos, según el abastecimiento total de cada producto. En el caso de las variables relevantes para la carne de res, se usa como ponderador el total del abastecimiento de carne de res entre 2013 y 2022.

Precios sustitutos: logaritmo del promedio simple de los precios de la carne de pollo y de cerdo en las centrales de abasto de cada departamento, deflactados con el IPC base 2018.

Exportaciones relevantes: transformación inversa del seno hiperbólico del valor *free on board* (FOB) constante en pesos de las exportaciones de carne de res y ganado bovino en pie relevantes para cada central de abasto,  $\tilde{z} = \operatorname{arcsinh}(z) = \log(z + \sqrt{z^2 + 1})$ . Los valores se convierten a pesos usando la tasa de cambio a fin de mes.

Planta de Beneficio Animal (PBA) cerradas relevantes: para esta variable, primero, se determina el número de plantas cerradas en cada departamento, para luego calcular un promedio ponderado en los departamentos de destino de la carne. Con esto se obtienen las plantas cerradas que son relevantes en los departamentos donde están ubicadas las centrales de abasto. Luego, se calcula una variable que toma el valor de 1 si hubo cierre de plantas relevantes para cada departamento de destino y, finalmente, en la regresión se incluye el promedio móvil a doce meses de esta variable; es decir, la proporción de meses en que se cerraron plantas relevantes en el último año.

Escasez de lluvias relevantes: se calcula, primero, la proporción de municipios que en cada departamento tuvieron niveles de lluvia por debajo del percentil 20 del histórico de lluvias. Luego se obtiene un promedio ponderado de esta medida en los departamentos de origen para las centrales de abasto en cada departamento de destino. En la regresión se incluye el promedio móvil a doce meses de esta variable.

Exceso de lluvias relevantes: se calcula, primero, la proporción de municipios que en cada departamento tuvieron niveles de lluvia por encima del percentil 80 del histórico de lluvias. Luego se obtiene un promedio ponderado de esta medida en los departamentos de origen para las centrales de abasto en cada departamento de destino. En la regresión se incluye el promedio móvil a doce meses de esta variable.

Tasa de desempleo: promedio móvil a tres meses de la tasa de desempleo de la ciudad de la central de abasto y su área metropolitana.

Instrumento para las exportaciones: interacción entre la variable dicotómica que toma el valor de 1 después de febrero de 2020 con la distancia en segundos entre la ciudad principal de cada departamento de destino y la ciudad con empresas de exportación de ganado más cercana. Las ciudades consideradas son Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena que, según los registros de exportaciones de la DIAN, son las ciudades donde estaban ubicadas las empresas exportadoras de ganado en pie durante 2018 y 2020.

Instrumento para los precios de los sustitutos: esta es una medida relevante en el departamento de destino de la interacción entre el precio internacional, en dólares, del maíz y la soya en los departamentos de origen de importaciones, el cual interactúa con la participación de cada departamento en el volumen total de importaciones de maíz y soya entre 1995 y 2012.