



# Transmisión de precios de alimentos y fertilizantes desde mercados internacionales a locales en Centroamérica



Manuel A. Hernandez  
Instituto Internacional de Investigación para  
Políticas Alimentarias – IFPRI



Ciudad de México | 10 de Septiembre del 2024

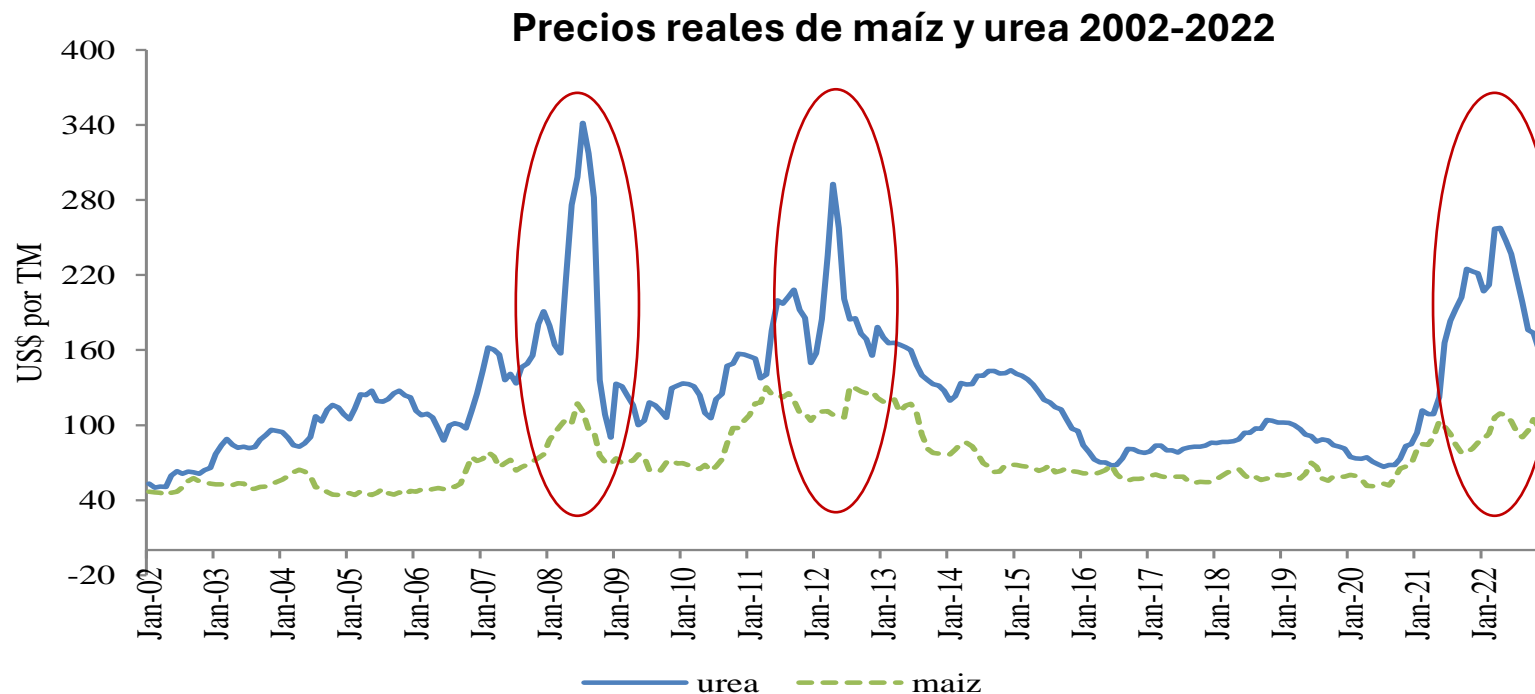
# Contenido



# Motivación 1

Varios episodios de **alta inflación y volatilidad (fluctuación)** de los precios internacionales de alimentos y fertilizantes producto de diferentes eventos globales

Para el 2022, los precios de algunos alimentos habían alcanzado sus niveles más altos en más de 60 años y los precios de los fertilizantes se habían más que duplicado en solo un año



Nota: Los precios corresponden al prill de urea del Golfo de Estados Unidos y maíz amarillo No. 2 FOB del Golfo de Estados Unidos de FAOSTAT. Precios deflactados por IPC, 1982-84=100.

# Motivación 2

**La inflación y volatilidad de precios agrícolas plantean importantes amenazas a la inseguridad alimentaria en poblaciones vulnerables, sobre todo en países en desarrollo**

- ✓ Hogares pobres destinan un porcentaje significativo de su ingreso en alimentos
- ✓ Productores dependen de ventas de alimentos y las fluctuaciones de precios pueden afectar sus ingresos
- ✓ La volatilidad distorsiona la asignación de recursos de productores y afectar la producción agrícola

# Motivación 3

¿Qué tanto impactan los incrementos en los precios y la volatilidad de los mercados internacionales en los mercados locales?

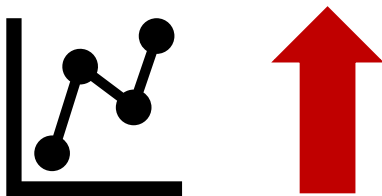
Precio en mercado internacional



Precio en mercado doméstico



Volatilidad (fluctuación de los precios) en mercado internacional



Volatilidad en mercado doméstico



**REMARK:** La transmisión de precios en niveles no necesariamente va de la mano con la transmisión de fluctuaciones en los precios

# Objetivos del estudio

Cuantificar y analizar el grado de transmisión de precios y volatilidad de mercados internacionales a domésticos para **siete países de Centroamérica y el Caribe** (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, y República Dominicana)

- ✓ Varios países con inseguridad alimentaria y vulnerabilidad climática
- ✓ **Enfoque de corto plazo** (relevante para hogares más vulnerables)

Asimismo, identificar si relación (interdependencia) entre mercados ha variado en el tiempo

Simular posibles impactos de la inflación internacional en el bienestar del consumidor y productor local



# Aportes clave del estudio 1

## Trasmisión en volatilidad de precios (además de trasmisión en niveles)

- Pocos estudios exploran trasmisión en volatilidad de precios (especialmente en la región)
- (Excesiva) volatilidad de precios puede tener profundas implicancias en seguridad alimentaria
  - ✓ Hogares de bajos recursos son más vulnerables a fluctuaciones de precios
- Los resultados para Latinoamérica de trasmisión de precios en niveles son además mixtos

# Aportes clave del estudio **2**

## **Inclusión de precios de fertilizantes en el análisis**

- Alta dependencia de mercados internacionales (altamente concentrados a nivel global & alza importante de precios)
- Escasa literatura aun analizando el mercado de fertilizantes
- Se incluye urea, nitrato de amonio & DAP (fosfato diamónico) para dos países



# Aportes clave del estudio **3**

## **Estimación del impacto en el bienestar de los consumidores y productores ante un incremento en los precios internacionales**

- Variaciones aproximadas en gasto de hogares (rural & urbano)
- Variaciones simuladas en uso de fertilizante, producción agrícola e ingreso rural

# Datos: Precios domésticos

Series de precios domésticos de **alimentos importantes** por país (26 en total)

Y series de precio con **al menos 10 años de información**

- **Alimentos básicos y cash crops:** arroz, frijoles, maíz, harina de trigo, banano (plátano) y café
- **Fertilizantes:** Urea, nitrato de amonio y fosfato diamónico (DAP)

**Diferentes fuentes de información:** Food Price Monitoring & Analysis Tool (FAO); Vulnerability Analysis & Mapping (WFP); SIMMAGRO; Ministerios de Agricultura; SIMPAH (Honduras); Consejo Nacional de la Producción (Costa Rica)

**Data mensual: Enero 2000 - Diciembre 2022** (precios convertidos a dólares americanos)

**Se trabaja con retornos de precios (cambio % mes a mes):**

$$y_{i,t} = \ln(p_{i,t}/p_{i,t-1})$$

Costa Rica	República Dominicana	Guatemala
Frijol negro	Frijol negro	Frijol negro
Trigo	Arroz	Maíz
Maíz	Banano	Arroz
Arroz		
Urea		
Nitrato de Amonio		
Nicaragua	El Salvador	Honduras
Maíz	Maíz	Frijol rojo
Arroz	Arroz	Maíz
		Arroz
		Café
	Panama	Urea
	Frijol rojo	Nitrato de Amonio
	Maíz	
	Plátano	DAP

# Datos: Precios internacionales

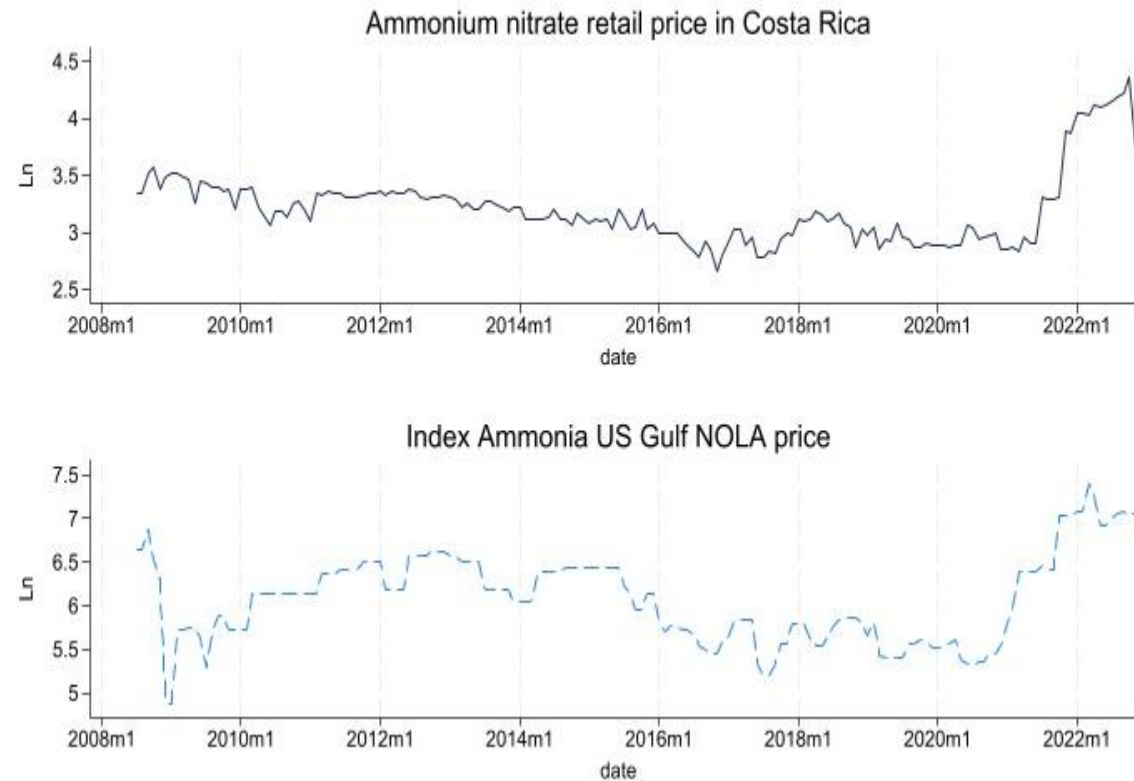
International Commodity	Description	Country	Market	Units	Source
<b>Rice</b>	US Long Grain 2.4%	United States	United States	US\$ / Ton	FAOSTAT (Primary source: International Grains Council)
<b>Red bean</b>	Unit value of exports of Nicaragua	Nicaragua	Worldwide	US\$ / Kilogram (kg)	Central Bank of Nicaragua
<b>Black bean</b>	Unit value of exports of United States	United States	Worldwide	US\$ / Metric Ton (MT)	USDA Foreign Agricultural Service
<b>Maize</b>	US No. 2 Yellow	United States	U.S. Gulf	US\$ / Ton	FAOSTAT (Primary source: USDA)
<b>Banana</b>	US East Coast - Main Brands Central America, Delivered at Terminal	United States	Central America	US\$ / Box (18.14 kg)	FAOSTAT (Primary source: NOTIFAX (CORBANA))
<b>Coffee</b>	ICO Composite Index	Worldwide	Worldwide	US\$ cents/ Pound (lb)	International Coffee Organization
<b>Wheat</b>	CWRS	Canada	Canada	US\$ / Ton	FAOSTAT (Primary source: International Grains Council)
<b>Ammonia</b>	GCFPAMNB Index - Ammonia	United States	US Gulf NOLA	US\$ / Metric Ton (MT)	Bloomberg
<b>Urea</b>	GCFPURGI Index - US Gulf NOLA Urea Import Prill Spot Price	United States	US Gulf NOLA	US\$ / short ton	Bloomberg
<b>DAP</b>	GCFPDANO Index - DAP U.S. Gulf NOLA prices	United States	US Gulf NOLA	US\$ / short ton	Bloomberg

- Mercado internacional relevante para mercado local de cada alimento/fertilizante

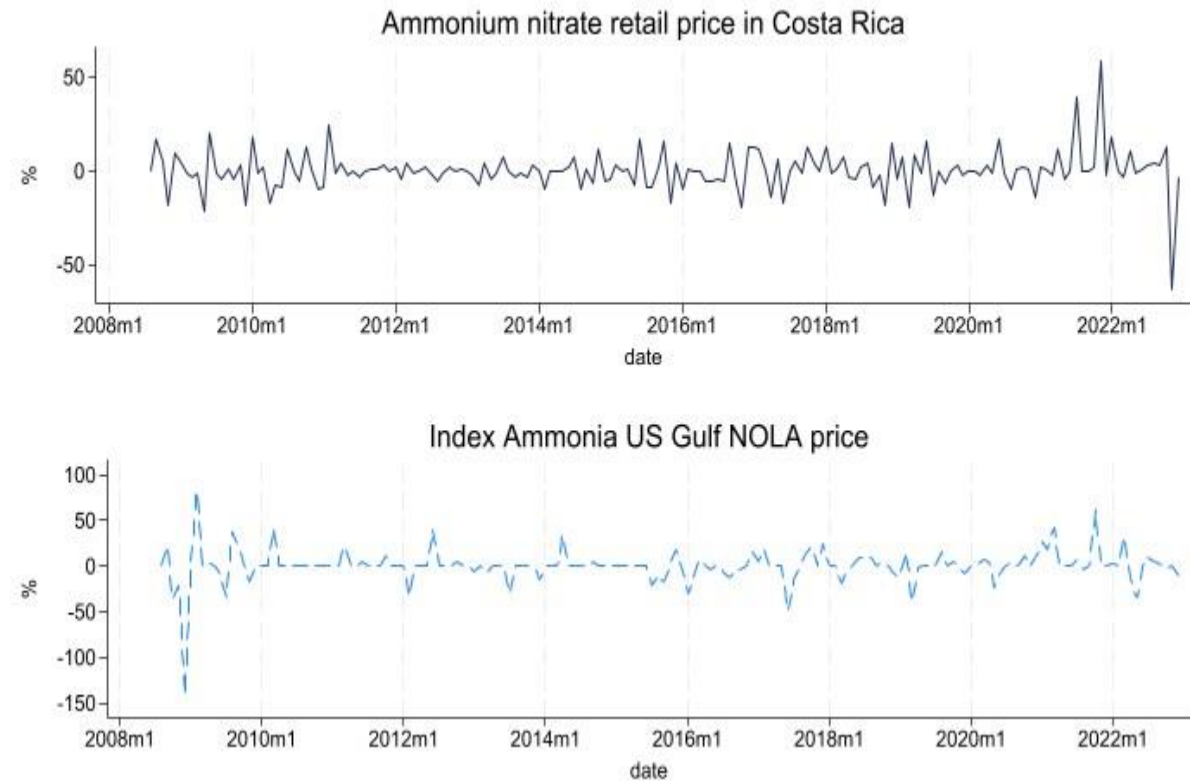
# Precios y retornos (cambio porcentual)

- Cada serie de precio doméstico tiene su contraparte internacional

## Evolución de precios domésticos e internacionales



## Evolución de retornos de precios domésticos e internacionales



Note: This figure illustrates the monthly evolution of the assigned pairs of domestic and international prices in natural logarithms. The continuous line depicts domestic price evolution, and the dashed line depicts international price evolution. All prices were previously converted to US dollars using the monthly exchange rate (end of period) reported by the International Monetary Fund (IMF).

Note: This figure illustrates the monthly evolution of the price returns (in percentage change) for the assigned pairs of domestic and international prices. The continuous line depicts domestic price returns, and the dashed line depicts international price returns. All prices were previously converted to US dollars using the monthly exchange rate (end of period) reported by the International Monetary Fund (IMF).

# Estadísticas descriptivas 1

## Precios (retornos) domésticos

	Costa Rica	Dominican Republic	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panama	Total
<b>Number of domestic price series</b>	6	3	2	3	7	2	3	26
<b>Mean price returns</b>	18.24%	0.29%	0.36%	0.38%	3.11%	0.35%	0.30%	5.21%
<b>% of series with kurtosis &gt; 3</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>% of series rejecting Jarque-Bera test's <math>H_0</math></b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>% of series rejecting Ljung-box test's <math>H_0</math> on squared returns (6 lags)</b>	83.3%	100.0%	100.0%	66.7%	42.9%	50.0%	100.0%	73.1%
<b>% of series rejecting Ljung-box test's <math>H_0</math> on squared returns (12 lags)</b>	83.3%	100.0%	50.0%	100.0%	57.1%	50.0%	100.0%	76.9%
<b>% of series rejecting AC Q test's <math>H_0</math> on squared returns (First lag)</b>	83.3%	100.0%	100.0%	66.7%	42.9%	50.0%	100.0%	73.1%
<b>% of series rejecting AC Q test's <math>H_0</math> on squared returns (Second lag)</b>	66.7%	100.0%	50.0%	66.7%	42.9%	50.0%	100.0%	65.4%
<b>% of series rejecting ADF test's <math>H_0</math> - Logarithm of price in levels (6 lags)</b>	33.3%	33.3%	100.0%	0.0%	57.1%	50.0%	100.0%	50.0%
<b>% of series rejecting ADF test's <math>H_0</math> - Price returns (12 lags)</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Note: This table presents summary statistics and selected normality, autocorrelation, and stationary tests for the domestic price return series included in the analysis. The percentage of series rejecting the corresponding tests correspond to rejections at the 95% confidence level.

# Estadísticas descriptivas 2

## Precios (retornos) internacionales

	Rice	Red beans	Black beans	Maize	Banana	Coffee	Wheat	Ammonia	Urea	DAP
<b>Mean price returns</b>	0.34%	-0.01%	0.21%	0.43%	-0.81%	0.15%	0.33%	0.76%	0.48%	0.52%
<b>Standard deviation of price returns</b>	4.48%	10.22%	11.86%	6.14%	10.55%	5.52%	6.97%	16.57%	9.94%	7.75%
<b>Jarque-Bera statistic</b>	180.65*	24.45*	170.44*	25.52*	122.37*	22.02*	486.88*	5961.73*	1734.70*	1169.58*
<b>Skewness</b>	0.68	0.09	0.53	-0.10	-0.49	0.58	1.02	-1.76	-0.86	-0.87
<b>Kurtosis</b>	6.73	25.16	6.72	4.48	6.83	3.94	9.41	25.54	15.18	12.95
<b>Ljung-box statistic on squared returns (6 lags)</b>	73.70*	24.45*	26.13*	3.88	22.53*	7.83	29.99*	26.92*	31.13*	48.36*
<b>Ljung-box statistic on squared returns (12 lags)</b>	80.34*	25.16*	33.38*	12.75	55.07*	1091.21	30.76*	29.66*	32.35*	61.03*
<b>AC Q statistic on squared returns (First lag)</b>	50.97*	14.91*	18.69*	1.66	17.40*	6.88*	3.28*	0.02	4.92*	43.67*
<b>AC Q statistic on squared returns (Second lag)</b>	54.07*	14.92*	19.24*	2.00	18.71*	7.02*	28.41*	26.61*	6.19*	47.90*
<b>ADF statistic - Logarithm of price in levels (6 lags)</b>	-1.89	-3.43*	-1.39	-1.68	0.32	-1.56	-2.21	-2.017	-1.84	-2.521 *
<b>ADF statistic - Price returns (12 lags)</b>	-5.90*	-4.80*	-8.41*	-6.42*	-5.31*	-5.57*	-5.58*	-6.086*	-5.987*	-5.733*

Note: This table presents summary statistics and selected normality, autocorrelation, and stationary tests for the international price return series included in the analysis. The asterisk indicates that the null hypothesis is rejected at a 95% level of confidence.

# Metodología

## Modelo GARCH bivariado

**Para cada par de precios domestico-internacional, se estima un sistema bivariado de ecuaciones autorregresivas que modelan la media condicional de los precios  $r_{i,t}$  (retornos) y su varianza condicional  $h_{ij,t}$**

- Estimación **en dos etapas:**
  - En la **primera etapa se estima la media condicional** para aproximar como un cambio (choque) en el precio internacional afecta el mercado doméstico
  - En la **segunda etapa se estima la varianza condicional** para aproximar como un cambio (choque) en la volatilidad del precio internacional afecta la volatilidad doméstica

# Metodología: Transmisión en niveles

## Ecuación de media condicional

Si no se encuentra cointegración [7 casos] ⇒ **Modelo vector autorregresivo (VAR)**

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_j r_{t-j} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim (0, H_t)$$

- $r_t$  vector de retornos de precios internacionales y domésticos 2x1
- $\alpha_0$  vector de desviaciones de largo plazo 2x1
- $\alpha_j$  matriz de parámetros 2x2
- $\varepsilon_t$  vector de errores condicionado a la información pasada  $I_{t-1}$  2x1
- $H_t$  Matriz de varianzas y covarianzas condicionales 2x2

Si se encuentra cointegración [19 casos] ⇒ **Modelo vector de error de corrección (VEC)**

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_j r_{t-j} - \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$ECT_{t-1} = \ln p_{1,t-1} - \beta_0 - \beta_1 \ln p_{2,t-1}$$

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim (0, H_t)$$

- $\lambda$  vector de parámetros 2x1
- ECT término de corrección de error rezagado de la relación de cointegración
- $p_t$  precio (en niveles) internacional y doméstico



# Metodología: Trasmisión en volatilidad

## Ecuación de varianza condicional: Especificación BEKK

Permite modelar la matriz de varianzas/covarianzas  $\mathbf{H}$  y estimar efectos de innovaciones y persistencia propios y cruzados

$$H_t = C'C + A' \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} A + G' H_{t-1} G$$

- $\mathbf{C}$  matriz triangular superior de constantes 2x2
- $\mathbf{A}$  matriz de parámetros de innovación 2x2
- $\mathbf{G}$  matriz de parámetros de persistencia 2x2

Por ejemplo, la varianza condicional del precio (retorno) del mercado doméstico sería:

$$h_{11,t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{11}a_{21} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{11}^2 h_{11,t-1} + 2g_{11}g_{21} h_{12,t-1} + g_{21}^2 h_{22,t-1}$$

Diagram illustrating the components of the conditional variance equation for the domestic market return:

- Grado de innovación propia** (Degree of own innovation) points to the  $a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2$  term.
- Grado de innovación de mercado internacional a domestico** (Degree of international market innovation to domestic) points to the  $a_{21}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2$  term.
- Persistencia propia** (Own persistence) points to the  $g_{11}^2 h_{11,t-1}$  term.
- Persistencia cruzada de mercado internacional a domestico** (Crossed persistence of international market to domestic) points to the  $g_{21}^2 h_{22,t-1}$  term.

# Metodología: Grado de transmisión

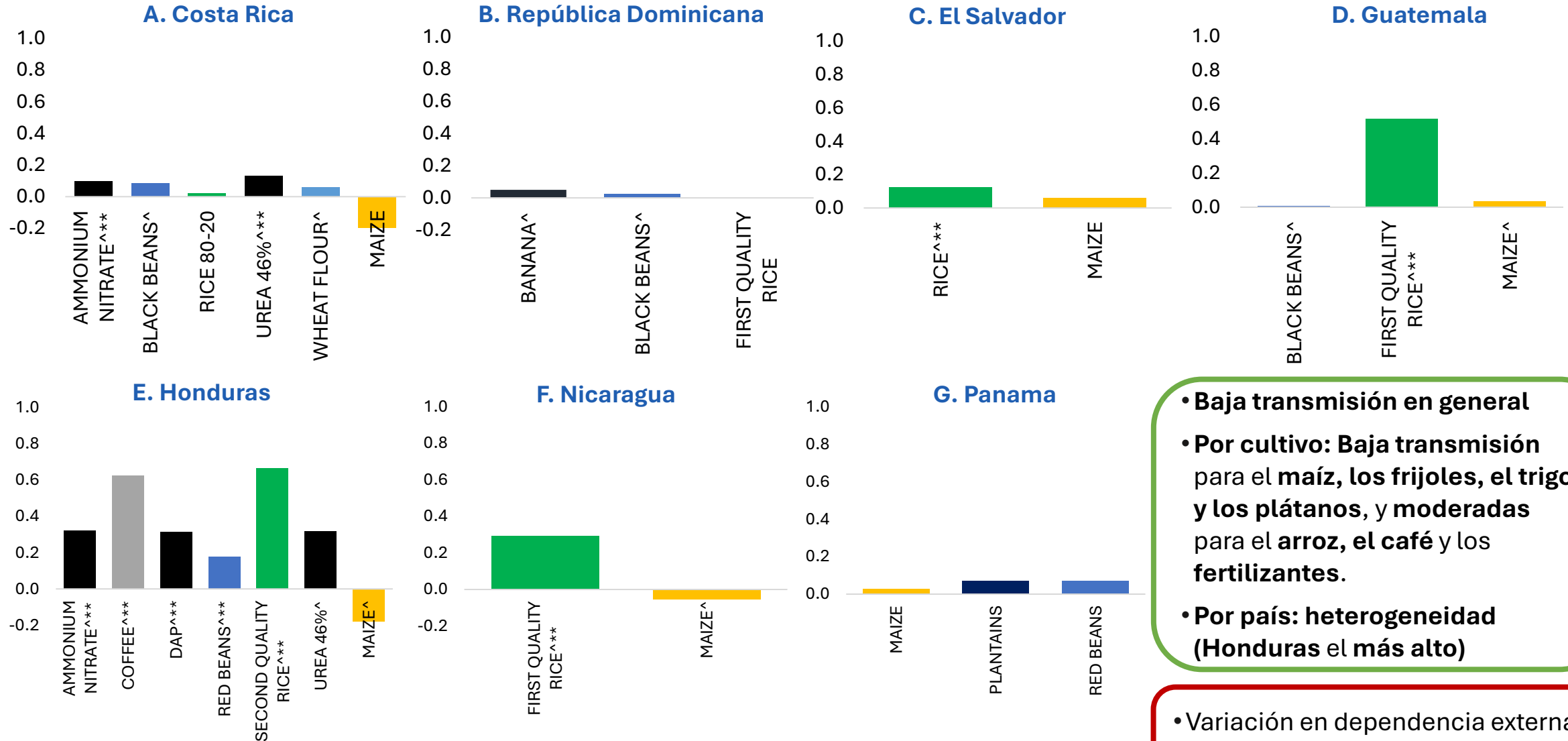
A partir de las estimaciones de cada par de precios doméstico-internacional, podemos calcular el grado de transmisión (**elasticidad**) en precios y volatilidad de mercados internacionales a domésticos

## Elasticidad

Mide la **variación porcentual del precio o volatilidad en el mercado doméstico después de un aumento de 1% en precio o volatilidad en el mercado internacional**

- Si **elasticidad**  $> 1$ , el precio (volatilidad) en el mercado doméstico aumenta **en mayor proporción** que en el mercado internacional
- Si **elasticidad**  $= 1$ , precio (volatilidad) en el mercado doméstico aumenta **en igual proporción** que en el mercado internacional
- Si **elasticidad**  $< 1$ , precio (volatilidad) en el mercado doméstico aumenta **en menor proporción** que en el mercado internacional

# Resultados: Trasmisión en precios (niveles)



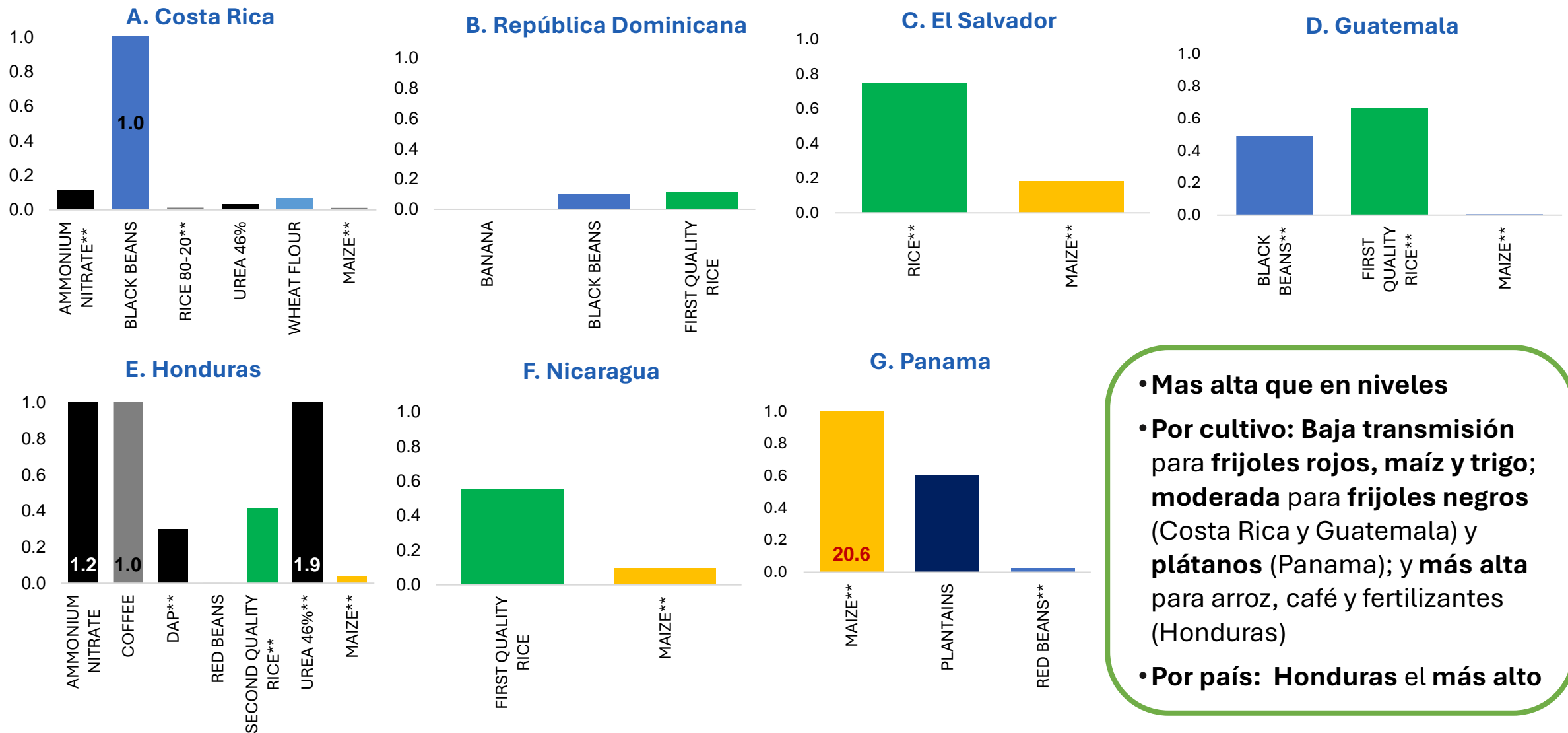
- **Baja transmisión en general**
- **Por cultivo: Baja transmisión para el maíz, los frijoles, el trigo y los plátanos, y moderadas para el arroz, el café y los fertilizantes.**
- **Por país: heterogeneidad (Honduras el más alto)**

- **Variación en dependencia externa; políticas internas (regulaciones, controles)**



Note: This figure shows estimates for the elasticity of price transmission from international to domestic markets for each available country and commodity. The elasticity of price transmission is defined as the cumulative one-period domestic impulse response arising from a one-time shock in the international market (after orthogonalizing the residuals using the Cholesky decomposition) and standardizing it by the size of the shock introduced (equal to one standard deviation of the international price returns). "<sup>^</sup>" denotes that the elasticity is derived from a VEC model with no lags (long-term relationship only) and "<sup>\*\*\*</sup>" denotes a statistically significant estimate at the 5% level.

# Resultados: Trasmisión en volatilidad



- Mas alta que en niveles
- Por cultivo: Baja transmisión para frijoles rojos, maíz y trigo; moderada para frijoles negros (Costa Rica y Guatemala) y plátanos (Panama); y más alta para arroz, café y fertilizantes (Honduras)
- Por país: Honduras el más alto



Note: This figure shows estimates for the elasticity of price volatility transmission from international markets to domestic markets for each available country and commodity. The elasticity of price volatility is defined as the percentage change in the standard deviation of the domestic price return (with respect to its steady-state value), relative to that of the international price return standard deviation. The figure is truncated to preserve scale (outlier values are indicated in bold). Statistical significance is approximated by a Wald test for the joint significance of  $\alpha_{21}$  and  $g_{21}$  in the conditional variance equation specified in equation (3), where  $\alpha_{21}$  represents the short-term effect of an international price shock on domestic volatility (direct spillover effect), and  $g_{21}$  represents the short-term effect of changes in international price volatility on domestic volatility (direct persistence effect). "\*" denotes a statistically significant estimate at the 5% level.

# Correlaciones: Interrelación doméstica-internacional

**¿Ha cambiado la interrelación (interdependencia) en el comportamiento de los precios entre los mercados nacionales e internacionales en los últimos años?**

- ✓ Particularmente después de eventos significativos como: la crisis de precios del 2008-2009, la pandemia del COVID-19, y la guerra entre Rusia y Ucrania

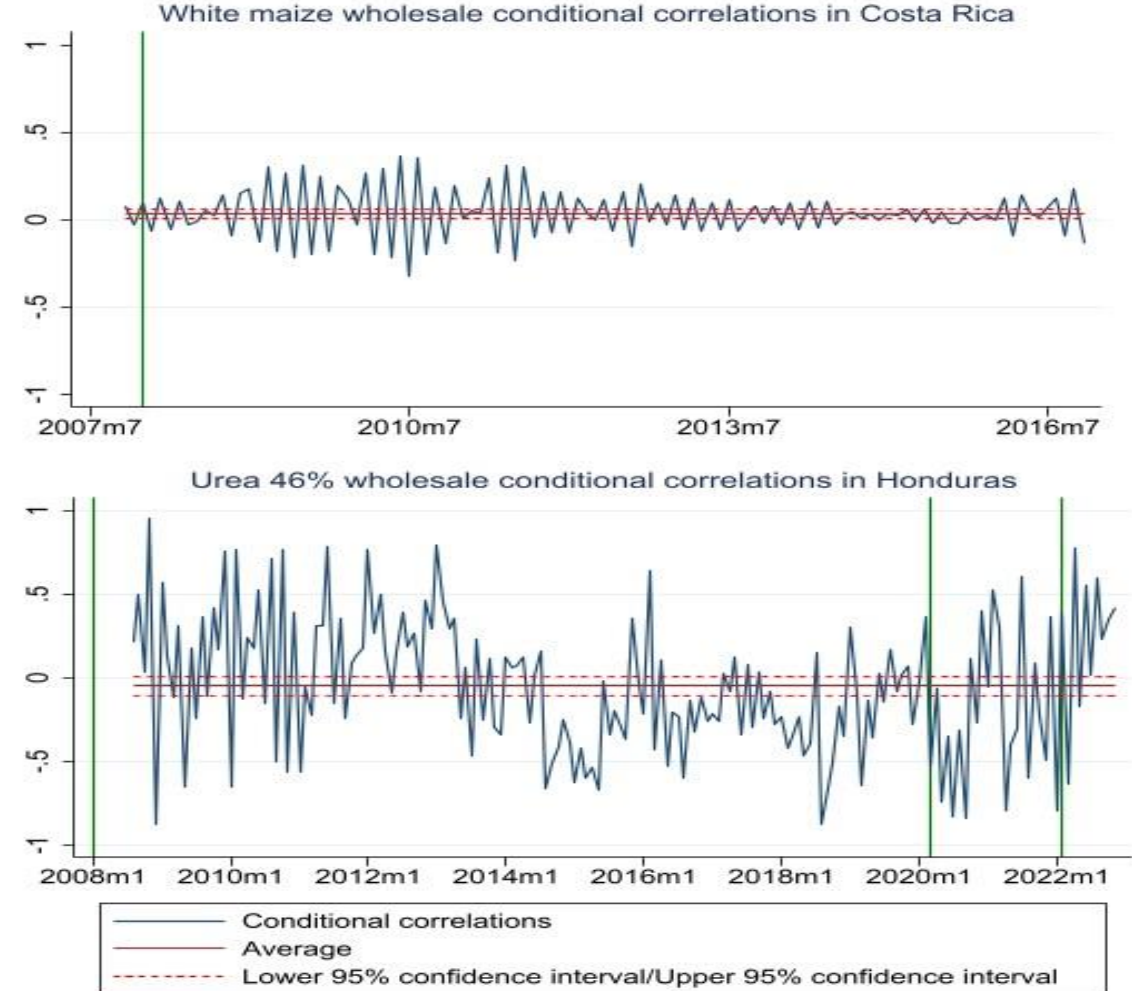
A partir del modelo BEKK estimado, podemos recuperar las **correlaciones dinámicas** entre los retornos de precios domésticos e internacionales

# Correlaciones: Resultados

En general, cierta variabilidad en el tiempo entre cultivos y países en la interrelación entre mercados domésticos e internacionales (alineados con las elasticidades de volatilidad)

## Algunos ejemplos:

- Después de la crisis de 2008-09, **Costa Rica** vio un aumento en la interdependencia entre los precios nacionales e internacionales de **maíz y trigo** (El Salvador igual para maíz)
- En **Honduras**, la crisis de 2008-09 y la guerra entre Rusia y Ucrania aumentaron la interdependencia en los precios de fertilizantes

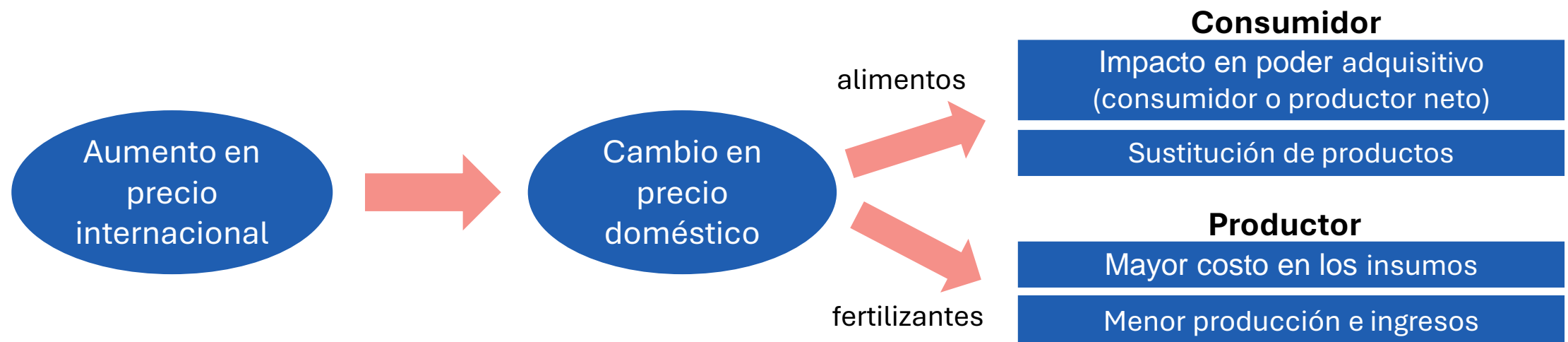


Note: The figures show the conditional correlations between domestic and international markets that result from the estimated T-BEKK models. The horizontal red line depicts the average correlation over each corresponding period of analysis and the dotted lines are the 95% confidence intervals. The three vertical lines mark (when applicable) the Food Price Crisis of 2007-2008 (January 2008), the COVID-19 Pandemic (March 2020), and the Russia-Ukraine war (February 2022), respectively.

# Impacto en el bienestar: Simulaciones

**Interes en cuantificar el impacto en el bienestar de los consumidores y productores ante un incremento en los precios internacionales**

- ✓ Se utilizan las elasticidades del estudio; algunos supuestos; y estimaciones de otros estudios para el cálculo
- **Consumidor:** Variación aproximada **en gasto de hogares (rural & urbano)** tras un incremento del 10% del precio internacional (cercano al aumento de 13.8% del FAO Global Food Price Index)
- **Productor:** Variación aproximada **en uso de fertilizante, producción agrícola e ingreso rural** tras incrementos observados en los precios internacionales (22-38%)



# Impacto en el bienestar: Consumidor

- Efectos pequeños en general
- Heterogeneidad por cultivo y país

- **Costa Rica, p. ej.,** aumento del precio internacional del frijol negro puede ser beneficioso (valor de producción, sustitución de productos) mientras que aumento del precio internacional de maíz tiene un efecto promedio adverso

## A. Costa Rica

Producto	Urbano	Rural
Frijol	-0.51%	-0.57%
Maíz	0.04%	0.16%
Arroz	0.01%	-0.03%
Trigo	0.02%	0.03%

## B. Republica Dominicana

Producto	Urbano	Rural
Plátanos	0.05%	0.06%
Frijol	0.02%	0.03%
Arroz	0.00%	0.00%

## C. Guatemala

Producto	Urbano	Rural
Frijol	-0.01%	0.00%
Maíz	0.01%	0.04%
Plátanos	-0.29%	-0.21%

## D. Honduras

Producto	Urbano	Rural
Frijol	0.09%	0.01%
Maíz	0.07%	0.04%
Arroz	-0.51%	-0.30%

## E. Nicaragua

Producto	Urbano	Rural
Maíz	0.13%	0.01%
Arroz	-1.45%	-0.40%

## F. Panama

Producto	Urbano	Rural
Frijol	0.04%	0.05%
Maíz	0.00%	0.00%
Arroz	0.04%	0.05%

Note: This table shows the compensating variation as a percentage of household expenditure by food staple and by urban and rural area within a country. Each row shows the effect of a 10 percent increase in the international price of a given food on the average household expenditure. Positive compensating variations indicate that the average household has been negatively affected and needs an increase in their income to achieve the same (prior) level of expenditure. Negative compensating variations are interpreted as households requiring less money to reach the same level of expenditures, indicating that the international price increase has benefitted them.



# Impacto en el bienestar: Productor

Mayor impacto en Honduras que Costa Rica debido a la mayor transmisión del precio internacional de los fertilizantes al mercado doméstico y mayor importancia de actividades agrícolas en el ingreso rural

	Costa Rica		Honduras		
	Ammonium Nitrate	Urea 46%	Ammonium Nitrate	DAP	Urea 46%
<b>Incremento en los precios internacionales</b>	38.4%	22.6%	38.4%	28.2%	22.6%
<b>Cambio en precios domésticos</b>	3.68%	2.94%	12.37%	8.80%	7.15%
<b>Cambio en el uso de fertilizantes</b>	-6.43%	-5.12%	-21.58%	-15.36%	-12.47%
<b>Cambio en la producción</b>	-1.51%	-1.20%	-5.07%	-3.61%	-2.93%
<b>Cambio en el ingreso rural</b>	-0.29%	-0.23%	-1.84%	-1.31%	-1.06%

Note: This table shows the estimated changes in fertilizer use, crop production, and rural income, by fertilizer type and country, after a 38.4 percent increase in the international price of Ammonia, 22.6 percent increase in the international price of Urea 46%, and 28.2 percent increase in the international price of DAP; these percentage increases correspond to the peak of the monthly evolution of international fertilizer prices during the global crisis of 2022. The elasticities of international to domestic prices correspond to the elasticities estimated in the previous section. Elasticities of fertilizer use to prices and crop production to fertilizer use are based on the average across the studies of Gruhn et al. (1995), Tenkorang and Lowenberg-DeBoer (2008), Williamson (2011), and Bumb et al. (2011). The share of crop sales to rural income is obtained from national household surveys of Honduras and Costa Rica.

# Mensajes clave para mayor discusión o futura investigación **1**

**Estudiar en mayor profundidad los distintos factores que pueden estar afectando la relación entre mercados internacionales y domésticos en la región**

- **Se encuentra en general una reducida transmisión de precios (y poca a moderada transmisión en volatilidad)**
  - ✓ Resultados no necesariamente se explicarían por una mayor (menor) dependencia en mercados externos o políticas locales específicas
  - ✓ La **estructura de mercado** puede estar jugando un rol importante (importancia de datos más granulares)
- **La reciente inflación y aumento de inseguridad alimentaria en la región parecen en todo caso **no estar impulsados** principalmente por consideraciones externas**

# Mensajes clave para mayor discusión o futura investigación **2**

**Evaluar la persistencia de los efectos**, es decir si los efectos se mantienen a lo largo del tiempo

- **El estudio se enfoca en medir impactos y dinámicas en el corto plazo**
  - ✓ Se reportan efectos a 1 mes (los calculos a 3 meses muestran transmisiones un poco más altas)
  - ✓ A futuro, sería interesante analizar efectos a más largo plazo

# Mensajes clave para mayor discusión o futura investigación **3**

Es importante **continuar monitoreando** la relación entre precios y fluctuaciones en mercados internacionales y domésticos a medida que más información se vuelve disponible

- **Las series de precios de fertilizantes son limitadas.** Solo se contó con series para dos países: Costa Rica y Honduras
- **Las series de precios de fertilizantes tienen menor periodicidad.** Mientras que los precios de alimentos inician desde el 2000, los precios de fertilizantes inician desde mediados del 2007

# ¡Gracias!

## Equipo IFPRI

Manuel A. Hernandez, [m.a.hernandez@cgiar.org](mailto:m.a.hernandez@cgiar.org)

Francisco Ceballos

Maria Lucia Berrospi

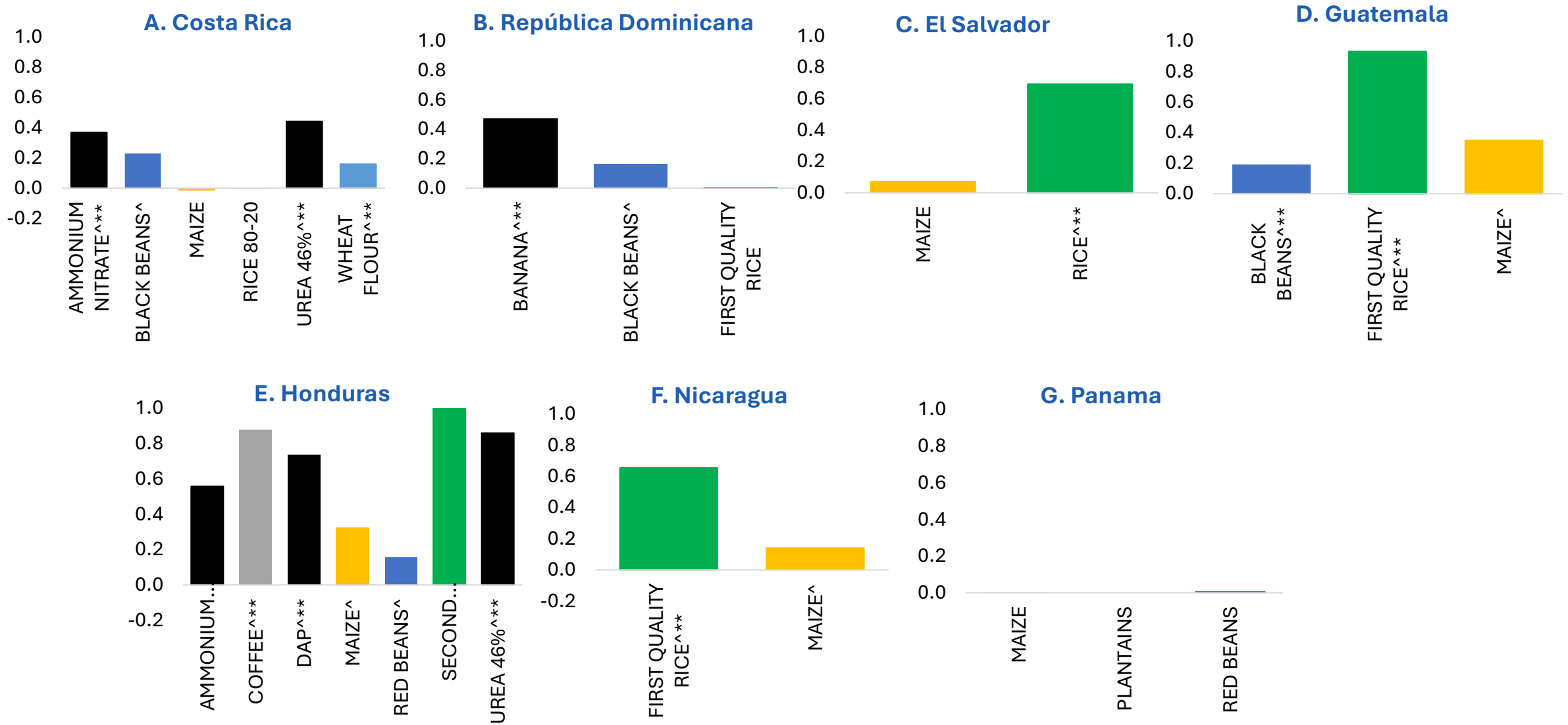
# Apéndice: Series de precios domésticos seleccionadas (1)

Country	International Commodity	Local product	Market	Units	Price type	Start Date	End Date	Obs.	Source	International price
Costa Rica	Ammonia	Ammonium nitrate	National Average	CRC / 45kg	retail	2008-07	2022-12	174	Consejo Nacional de Produccion	Ammonia US Gulf NOLA
Costa Rica	Black bean	Black bean	National Average	USD / MT	wholesale	2007-09	2016-12	112	CAC - WFP	US - Black beans
Costa Rica	Maize	Maize (White)	National Average	USD / MT	wholesale	2007-09	2016-12	112	CAC - WFP	Maize (US No. 2, Yellow)
Costa Rica	Rice	Rice (80-20)	National Average	USD / MT	wholesale	2007-09	2016-12	112	CAC - WFP	Rice (US Long Grain 2.4%)
Costa Rica	Urea	Urea 46%	National Average	CRC / 45kg	retail	2008-07	2022-12	174	Consejo Nacional de Produccion	Urea US Gulf NOLA
Costa Rica	Wheat	Wheat (flour)	National Average	CRC / 900 gms	retail	2007-01	2022-03	183	Consejo Nacional de Produccion - FAOSTAT	Wheat (CWRS) - Canada
Dominican Republic	Banana	Banana	Santo Domingo	DOP / unit	retail	2000-01	2022-12	276	Ministerio de Agricultura. Departamento de Economía Agropecuaria	US Banana - East Coast
Dominican Republic	Black bean	Black bean	Santo Domingo	DOP / pound	retail	2000-01	2022-12	276	Secretaria de Estado de Agricultura - FAOSTAT	US - Black beans
Dominican Republic	Rice	Rice (first quality)	Santo Domingo	DOP /pound	retail	2000-01	2022-12	276	Secretaria de Estado de Agricultura - FAOSTAT	Rice (US Long Grain 2.4%)
El Salvador	Maize	Maize (White)	San Salvador	USD / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2006-01	2022-12	204	Dirección General de Economía Agropecuaria - FAOSTAT	Maize (US No. 2, Yellow)
El Salvador	Rice	Rice	San Salvador	USD / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2006-01	2022-08	200	Dirección General de Economía Agropecuaria - FAOSTAT	Rice (US Long Grain 2.4%)
Guatemala	Black bean	Black bean	National Average	GTQ / pound	retail	2001-01	2015-12	180	INE - WFP	US - Black beans
Guatemala	Maize	Maize (White)	La Terminal	GTQ / 100 pound	wholesale	1998-01	2022-01	289	INE - WFP	Maize (US No. 2, Yellow)
Guatemala	Rice	Rice (first quality)	Guatemala City	GTQ / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2000-01	2022-12	276	Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Alimentacion - FAOSTAT	Rice (US Long Grain 2.4%)

# Apéndice: Series de precios domésticos seleccionadas (2)

Country	International Commodity	Local product	Market	Units	Price type	Start Date	End Date	Obs.	Source	International price
<b>Honduras</b>	Ammonia	Ammonium nitrate	National Average	HNL / 43kg	wholesale	2006-04	2022-12	201	SIMPAH	Ammonia US Gulf NOLA
<b>Honduras</b>	Coffee	Coffee	National Average	USD / Spanish quintal (46kg)	export	2002-10	2021-09	228	Instituto Hondureño del Cafe	ICO Composite Coffee Index
<b>Honduras</b>	Maize	Maize (White)	Tegucigalpa	HNL / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2007-02	2022-12	191	SIMPAH - FAOSTAT	Maize (US No. 2, Yellow)
<b>Honduras</b>	DAP	DAP (18-46-00)	National Average	HNL/ 43kg	wholesale	2008-06	2022-12	175	SIMPAH	DAP US Gulf NOLA
<b>Honduras</b>	Red bean	Red bean	Tegucigalpa	HNL / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2007-02	2022-06	185	CAC - WFP	Nicaragua - Beans
<b>Honduras</b>	Rice	Rice (second quality)	Tegucigalpa	HNL / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2007-02	2022-12	191	SIMPAH - FAOSTAT	Rice (US Long Grain 2.4%)
<b>Honduras</b>	Urea	Urea 46%	National Average	HNL / 43kg	wholesale	2008-06	2022-12	175	SIMPAH	Urea US Gulf NOLA
<b>Nicaragua</b>	Maize	Maize (White)	Managua (oriental)	NIO / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2000-10	2022-12	267	SIMPAH - FAOSTAT	Maize (US No. 2, Yellow)
<b>Nicaragua</b>	Rice	Rice (first quality)	Managua (oriental)	NIO / Spanish quintal (46kg)	wholesale	2000-10	2022-07	262	SIMPAH - FAOSTAT	Rice (US Long Grain 2.4%)
<b>Panama</b>	Banana	Plantains	Panama City	PAB / 100 units	wholesale	2013-06	2022-05	108	SIMMAGRO - Instituto de Mercadeo Agropecuario	US Banana - East Coast
<b>Panama</b>	Maize	Maize	Panama City	PAB / Spanish quintal (46KG)	wholesale	2006-01	2022-12	204	Instituto de Mercadeo Agropecuario - FAOSTAT	Maize (US No. 2, Yellow)
<b>Panama</b>	Red bean	Red bean	Panama City	PAB / Spanish quintal (46KG)	wholesale	2006-01	2022-12	204	nstituto de Mercadeo Agropecuario - FAOSTAT	Nicaragua - Beans

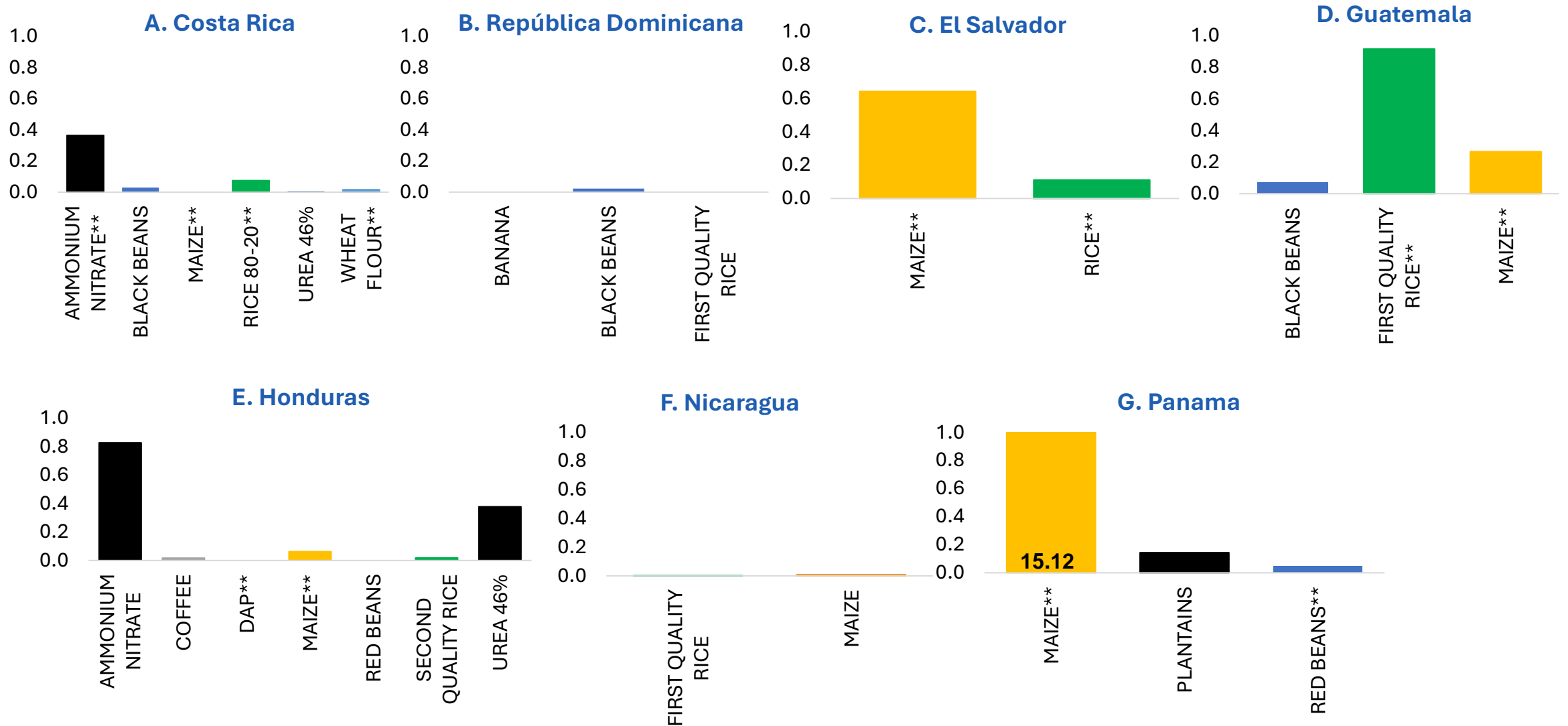
# Apéndice: Trasmisión en niveles (3 meses)



Note: This figure shows estimates for the elasticity of price transmission from international to domestic markets for each available country and commodity. The elasticity of price transmission is defined as the cumulative three-period domestic impulse response arising from a one-time shock in the international market (after orthogonalizing the residuals using the Cholesky decomposition) and standardizing it by the size of the shock introduced (equal to one standard deviation of the international price returns). "<sup>^</sup>" denotes that the elasticity is derived from a VEC model with no lags (long-term relationship only) and "<sup>\*\*\*</sup>" denotes a statistically significant estimate at the 5% level.



# Apéndice: Trasmisión en volatilidad (3 meses)



Note: This figure shows estimates for the elasticity of price volatility transmission from international markets to domestic markets for each available country and commodity. The elasticity of price volatility is defined as the percentage change in the standard deviation of the domestic price return (with respect to its steady-state value), relative to that of the international price return standard deviation. The figure is truncated to preserve scale (outlier values are indicated in bold). Statistical significance is approximated by a Wald test for the joint significance of  $\alpha_{21}$  and  $g_{21}$  in the conditional variance equation specified in equation (3), where  $\alpha_{21}$  represents the short-term effect of an international price shock on domestic volatility (direct spillover effect), and  $g_{21}$  represents the short-term effect (three months) of changes in international price volatility on domestic volatility (direct persistence effect). "\*" denotes a statistically significant estimate at the 5% level.