
Choques externos en la economía peruana: un enfoque de ceros y signos en un modelo BVAR *

XLI Encuentro de Economistas del BCRP

Gustavo Ganiko (Consejo Fiscal) y Alvaro Jiménez (Consejo Fiscal y PUCP)

24 de octubre de 2023

Las opiniones expresadas en este estudio corresponden a los autores y no deben ser atribuidos al BCRP

Descargo de responsabilidad y contacto

Las opiniones vertidas corresponden exclusivamente al presentador y no representan las del Consejo Fiscal o la PUCP. Cualquier error y omisión es responsabilidad mía.

Enlaces al documento de trabajo

<https://cf.gob.pe/documentos/documento-de-investigacion-n-001-2023-choques-externos-en-la-economia-peruana-un-enfoque-de-ceros-y-signos-en-un-modelo-bvar/>

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/193770/DDD%20520.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Correo

alvaro.jimenez@cf.gob.pe

alvaro.jimenez@pucp.edu.pe

Motivación

- Históricamente Perú y otras economías latinoamericanas han estado sujetas a choques externos.
- Recientemente se han materializado varios choques externos de forma simultánea.
- La literatura empírica aplicada en Perú se suele enfocar en un uno o pocos “tipos” de choques externos y sus efectos sobre una o pocas variables domésticas.
- Este trabajo busca llenar este vacío en la literatura mediante un estudio cuantitativo que permita caracterizar los efectos diferenciados de distintos tipos de choques externos sobre múltiples variables domésticas.
- Los resultados son de utilidad para evaluar escenarios de riesgo, asociados a la naturaleza del choque al que se enfrente la economía peruana.

Objetivos

- El objetivo de este trabajo es cuantificar el aporte de cuatro choques externos al PBI, la inflación, la tasa de interés y el tipo de cambio durante el periodo 1995-2019 en Perú.
- En particular se busca caracterizar los efectos de los siguientes choques:
 - Choque de demanda externa
 - Choque de oferta externa
 - Choque financiero externo
 - Choque de precios de exportación
- Para ello se estima un modelo VAR identificado mediante restricciones de ceros y signos. A partir de esta estimación se evalúa la descomposición de varianza del error de predicción, la descomposición histórica, funciones impulsos respuesta y elasticidades.

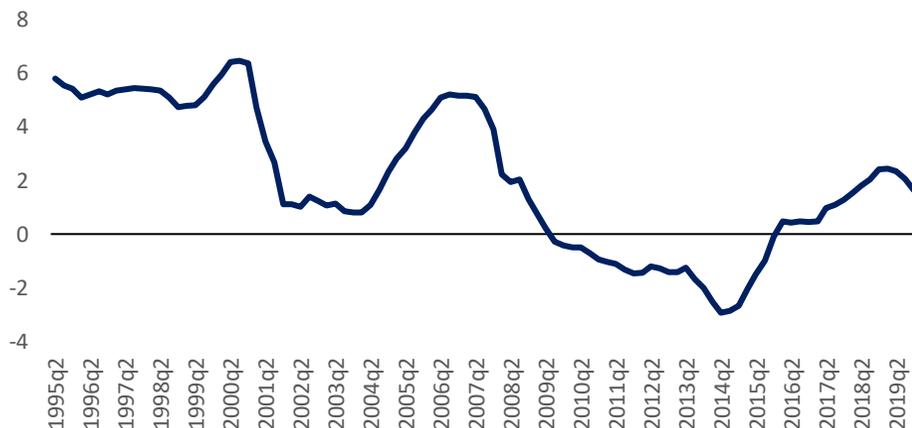
Revisión de literatura

La literatura asociada a choques externos es amplia, pero suele enfocarse en uno o dos canales de transmisión y en la respuesta del PBI doméstico.

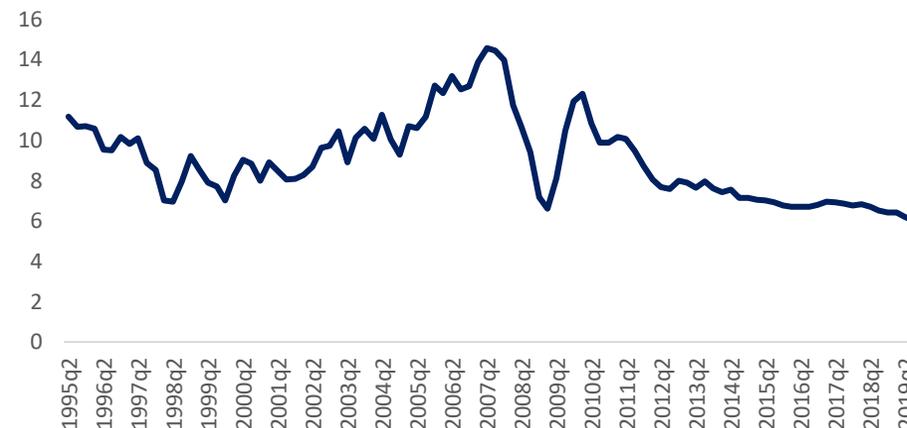
- Choques de demanda externa sobre el PBI: Winkelried y Saldarriaga (2013) y Cesa-Bianchi y otros (2012).
- Choques de commodities sobre PBI: Rodríguez y otros (2018).
- Múltiples choques externos sobre el PBI: Mendoza y Collantes (2017), Izquierdo y otros (2007) y Osterholm y Zettelmeyer (2008).
- Choques de precios de commodities, oferta externa y otros sobre la inflación: Cornejo y otros (2022), Salas (2009) y Lavanda y Rodríguez (2011).
- Choques financieros y de EEUU sobre múltiples variables domésticas: Mackowiak (2007) y Canova (2005).
- Choques de demanda, precios de commodities y financieros sobre múltiples variables domésticas: Rodríguez y Vassallo (2022), Chávez y Rodríguez (2022), Ojeda Cunya y Rodríguez (2022), Nolazco y otros (2020), Aguirre y otros (2022).

Datos (variables externas)

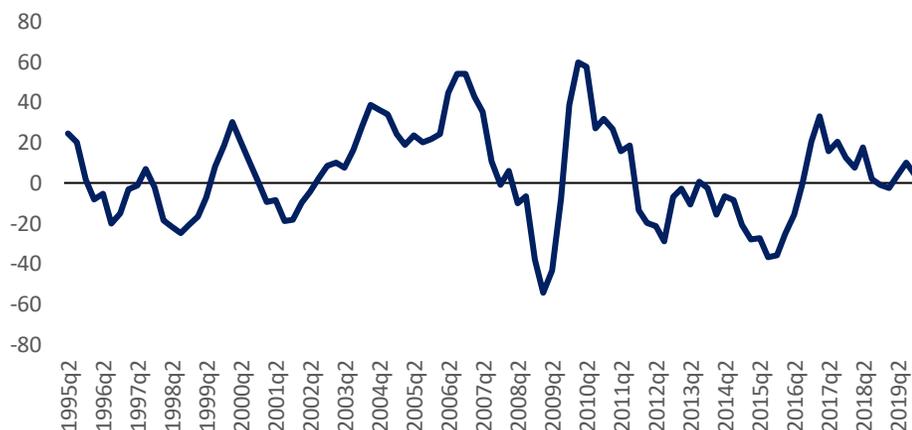
Tasa de interés de la FED (tasa "sombra")



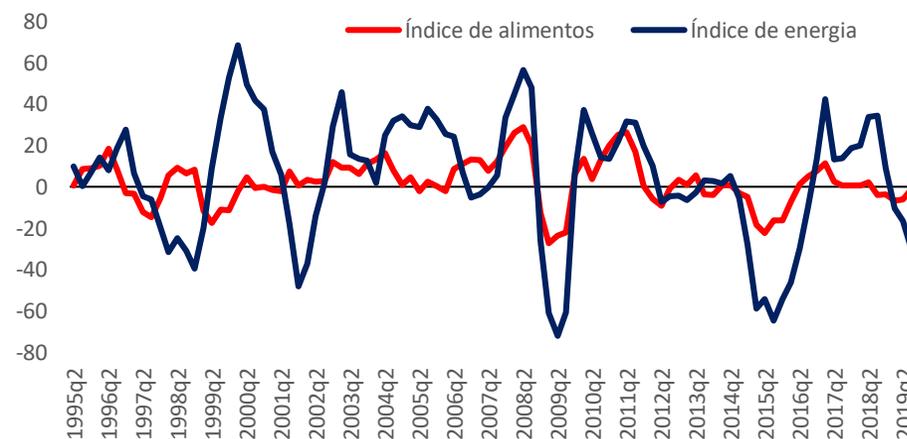
PBI de China (tasa de crecimiento anual)



Índice de metales (tasa de crecimiento anual)

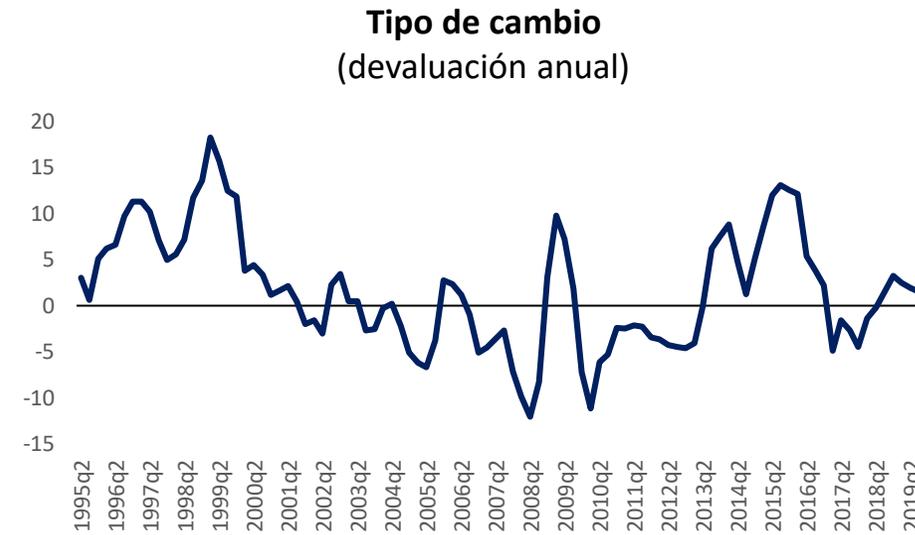
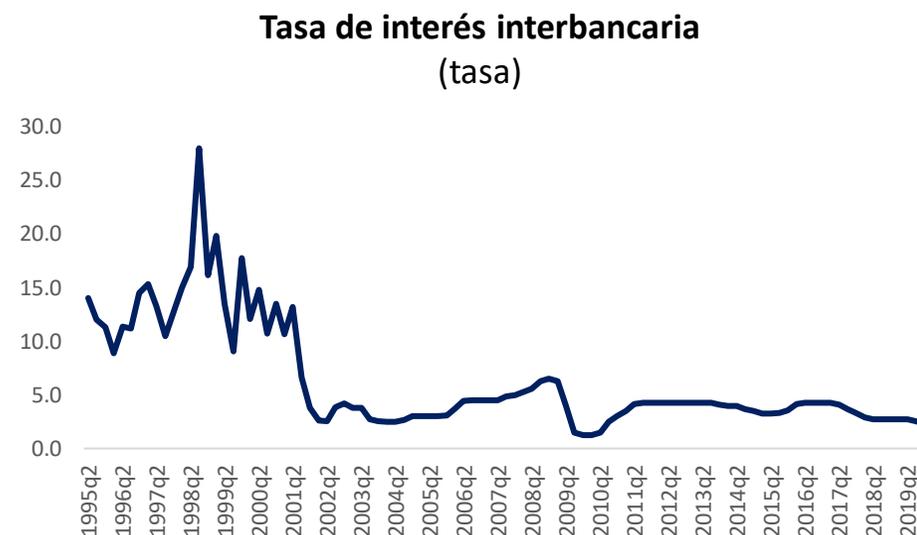
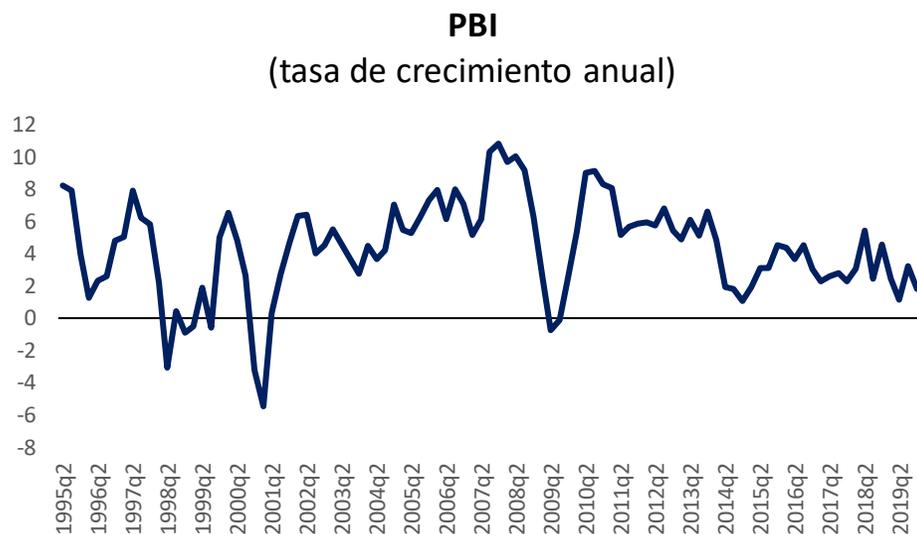


Índices de energía y alimentos (tasa de crecimiento anual)



El índice de energía se utiliza en la estimación base 1, mientras que el índice de alimentos en la estimación base 2.

Datos (variables domésticas)



Metodología: modelo VAR con exogeneidad por bloques

$$\underbrace{\begin{pmatrix} \mathbf{y}_{1,t} \\ \mathbf{y}_{2,t} \end{pmatrix}}_{\text{variables domésticas}} = \underbrace{\begin{pmatrix} \mathbf{c}_{1,1} \\ \mathbf{c}_{2,1} \end{pmatrix}}_{\text{variables externas}} + \begin{pmatrix} A_{1,1}^1 & A_{1,2}^1 \\ A_{2,1}^1 & A_{2,2}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{y}_{1,t-1} \\ \mathbf{y}_{2,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} A_{1,1}^2 & A_{1,2}^2 \\ A_{2,1}^2 & A_{2,2}^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{y}_{1,t-2} \\ \mathbf{y}_{2,t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_{1,t} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{2,t} \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_{1,t} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{2,t} \end{pmatrix} = \boldsymbol{\varepsilon}_t \sim \mathcal{N}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma})$$

El modelo se estima mediante técnicas bayesianas utilizando el paquete BEAR Toolbox (Dieppe y otros, 2016). Como distribución a priori se utiliza una distribución normal difusa con los siguientes hiperparámetros.

- $ar = 0.7$ para el coeficiente autorregresivo,
- $\lambda_1 = 0.8$ como ajuste general de la varianza a priori,
- $\lambda_2 = 1$ para la ponderación de las variables cruzadas,
- $\lambda_3 = 1$ para la velocidad de decadencia de los rezagos,
- $\lambda_4 = 100$ como ajuste de las variables exógenas, y
- $\lambda_5 = 0.0001$ para la imposición del bloque exógeno.

Metodología: identificación mediante restricciones de ceros y signos

La implementación de ceros y signos sigue la propuesta de Arias y otros (2018)

Tabla N° 2: esquema de identificación de ceros y signos

		<i>Choque a ...</i>							
		(A) Tasa sombra FED <i>(financiero externo)</i>	(B) PBI China <i>(demanda externa)</i>	(C) Precio de metales <i>(precios de exportación)</i>	(D) Precio de energía o alimentos <i>(oferta externa)</i>	(E) PBI <i>(demanda)</i>	(F) inflación <i>(oferta)</i>	(G) Tasa de interés <i>(monetario)</i>	(H) devaluación <i>(cambiario)</i>
<i>Respuesta de ...</i>	Tasa sombra FED	+	0	0	0	0	0	0	0
	PBI China		+	0	0	0	0	0	0
	Precio de metales		+	+	0	0	0	0	0
	Precio de energía o alimentos		+		+	0	0	0	0
	PBI			+		+	-	0	
	Inflación				+	+	+	0	
	Tasa de interés							+	0
	Devaluación	+					-		+

Elaboración propia. Las columnas (A) - (H) representan los choques identificados y las filas las respuestas asociadas a estos choques. Las celdas en blanco indican que no se realizan supuestos sobre el efecto contemporáneo del choque, por lo que la respuesta asociada no se restringe y se calcula por el modelo.

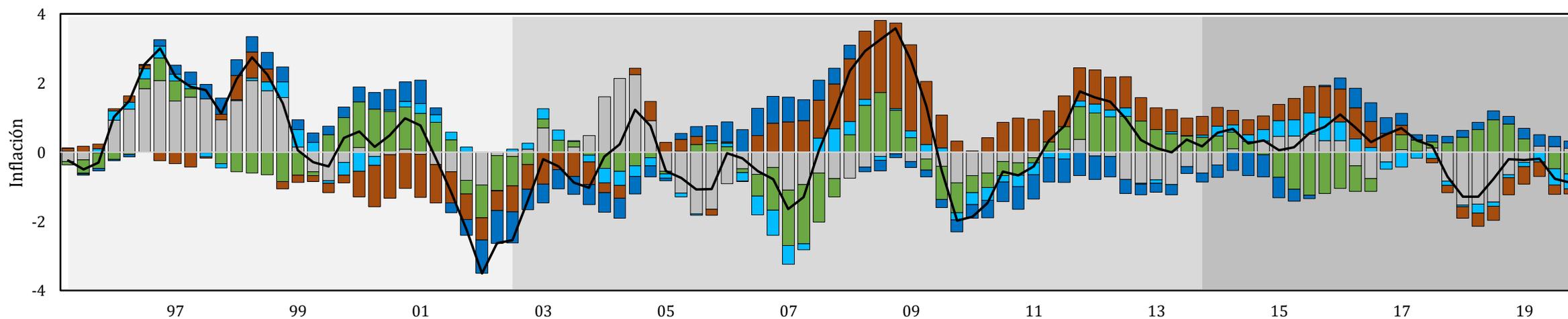
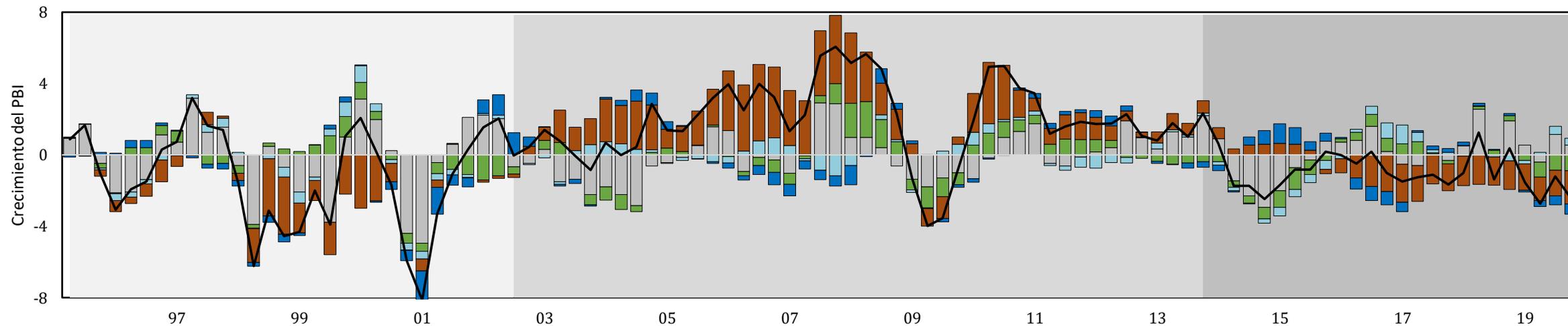
Resultados: descomposición de varianza del error de predicción

Tabla N° 3: descomposición de varianza del error de predicción de las variables domésticas

	Crecimiento del PBI		Inflación		Tasa de interés		Devaluación	
	Base 1	Base 2	Base 1	Base 2	Base 1	Base 2	Base 1	Base 2
Choque								
Financiero externo	8.0	7.5	11.1	13.0	30.8	33.9	16.5	17.9
Demanda externa	37.9	40.8	22.7	31.3	11.6	9.8	20.3	18.0
Precios de exportación	5.6	5.9	7.3	6.2	4.4	4.0	12.4	12.9
Oferta externa	10.7	8.4	17.2	13.8	6.8	8.1	11.7	12.7
Factores externos	62.2	62.7	58.4	64.3	53.6	55.7	60.9	61.5
Demanda	11.2	12.6	7.7	6.4	12.9	8.2	7.5	6.2
Oferta	16.1	13.7	14.7	12.5	5.5	5.1	6.3	5.9
Monetario	2.2	2.4	3.4	2.7	24.8	28.1	13.4	14.5
Cambiario	8.3	8.5	15.8	14.2	3.3	3.0	12.0	12.0
Factores domésticos	37.8	37.3	41.6	35.7	46.4	44.3	39.1	38.5

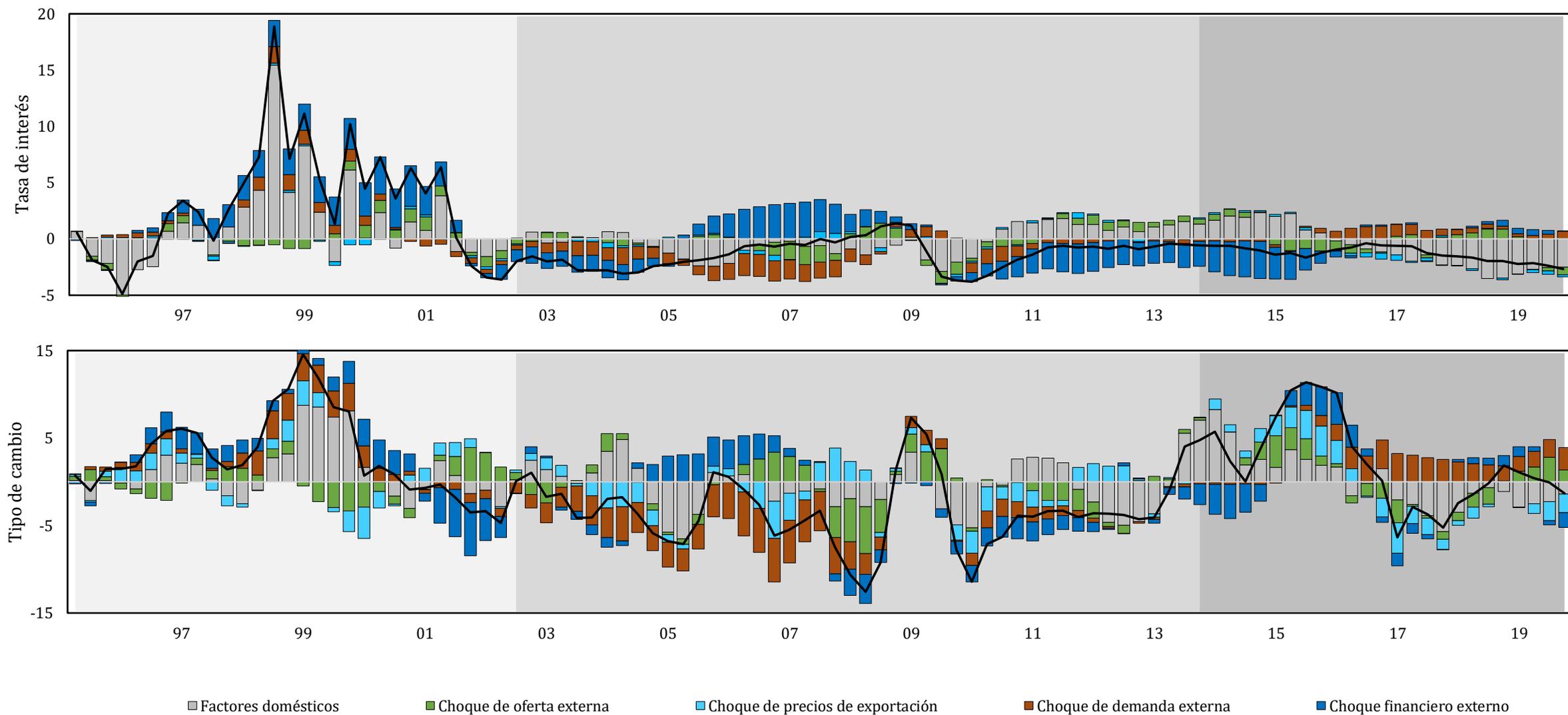
Elaboración propia. Para los cálculos se considera un horizonte de evaluación de 20 trimestres (5 años). En el modelo Base 1 (Base 2) se utiliza el índice de precio de energía (alimentos) como variable asociada al choque de oferta externa.

Resultados: descomposición histórica (1)



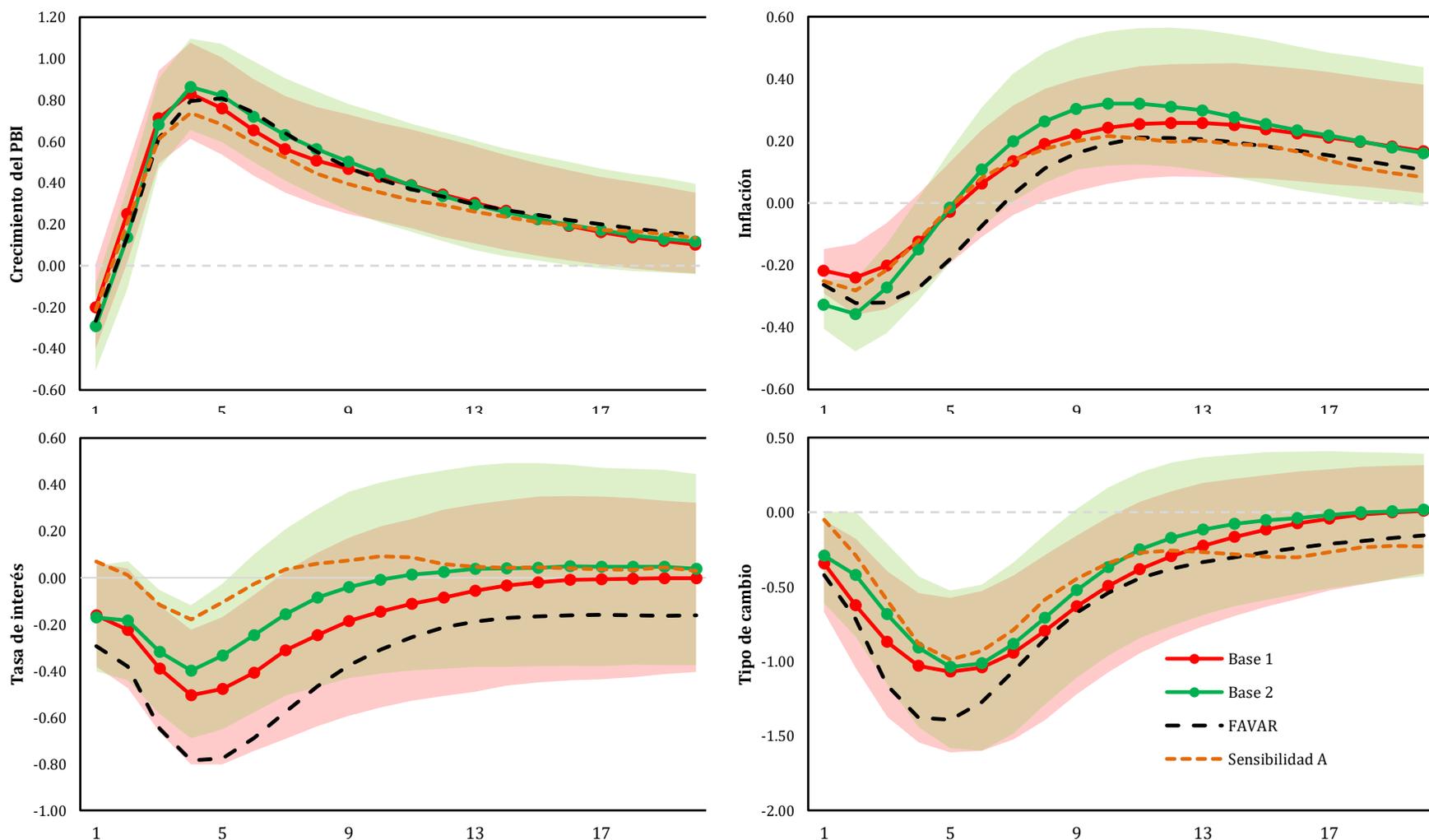
Choque financiero externo Choque de demanda externa Choque de precios de minerales Choque de oferta externa Factores domésticos Suma

Resultados: descomposición histórica (2)



Resultados: FIR a un choque de demanda externa

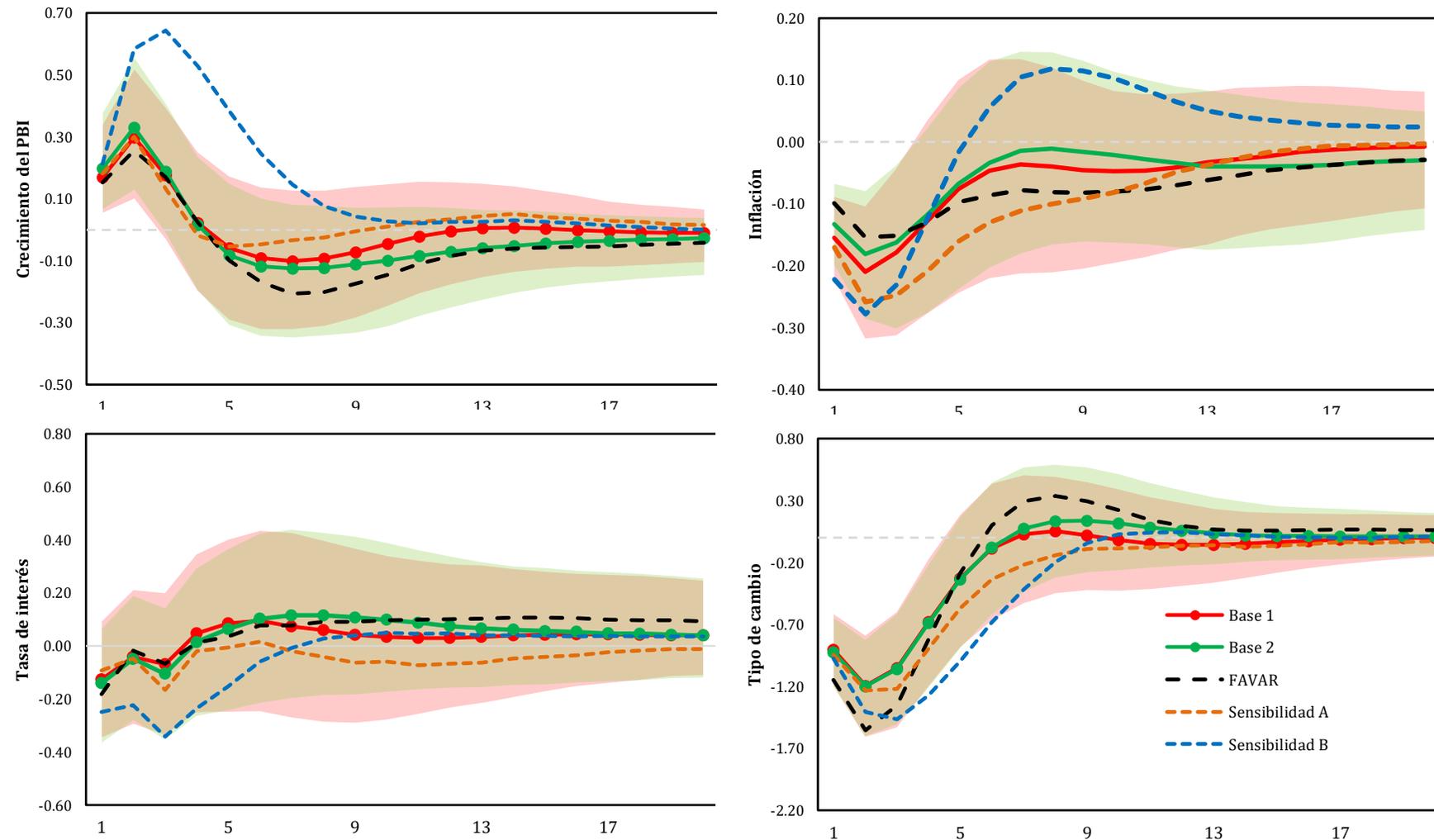
Figura N° 3: respuesta de las variables domésticas a un choque de demanda externa



Elaboración propia. Los factores domésticos agrupan las contribuciones de choques de demanda, oferta, monetarios y cambiarios. Las áreas rojas y verdes señalan la región de credibilidad (percentiles 16 y 84) de los modelos base 1 y 2, respectivamente.

Resultados: FIR a un choque de precios de exportación

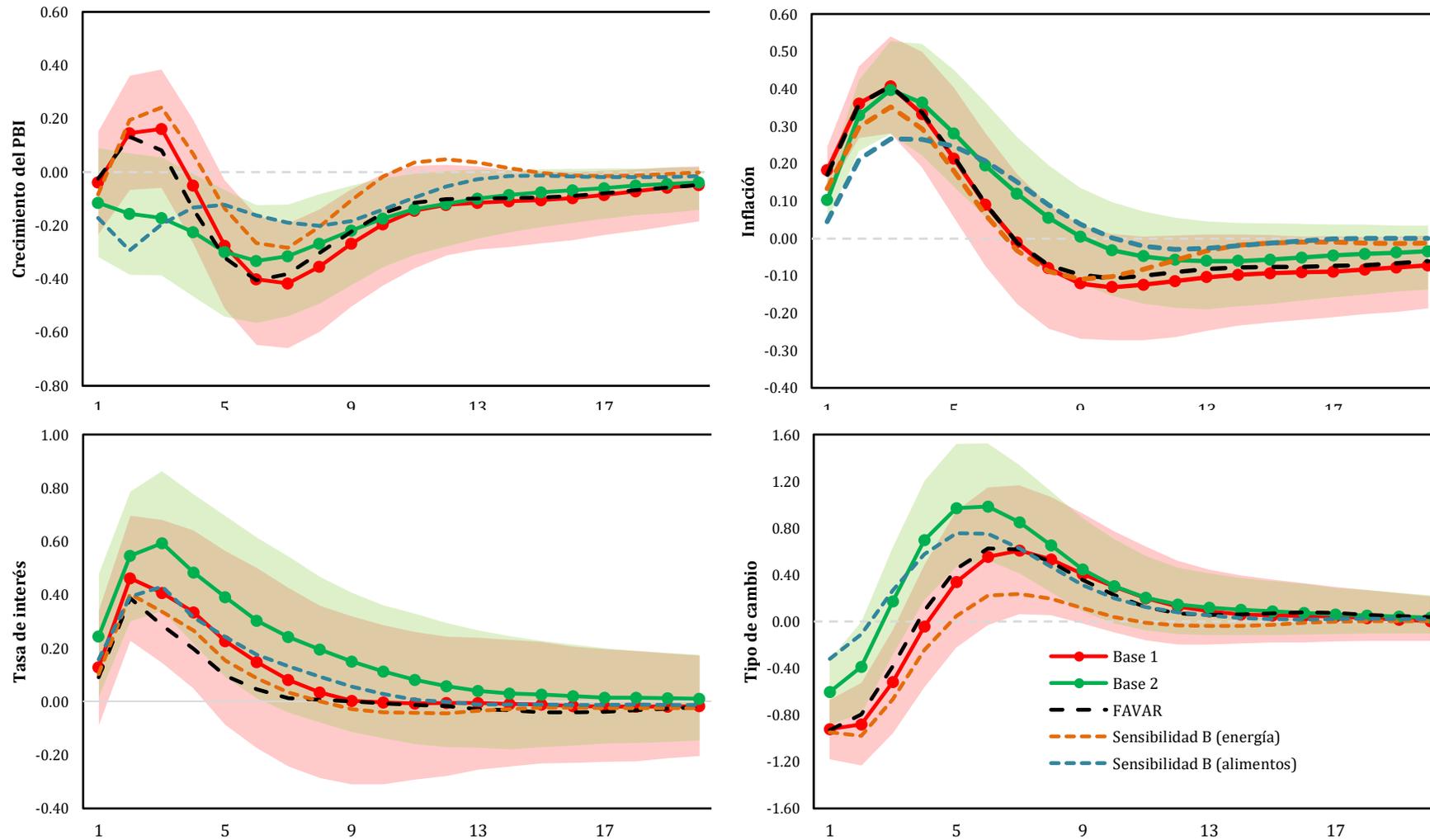
Figura N° 4: respuesta de las variables domésticas a un choque de precios de exportación



Elaboración propia. Los factores domésticos agrupan las contribuciones de choques de demanda, oferta, monetarios y cambiarios. Las áreas rojas y verdes señalan la región de credibilidad (percentiles 16 y 84) de los modelos base 1 y 2, respectivamente.

Resultados: FIR a un choque de oferta externa

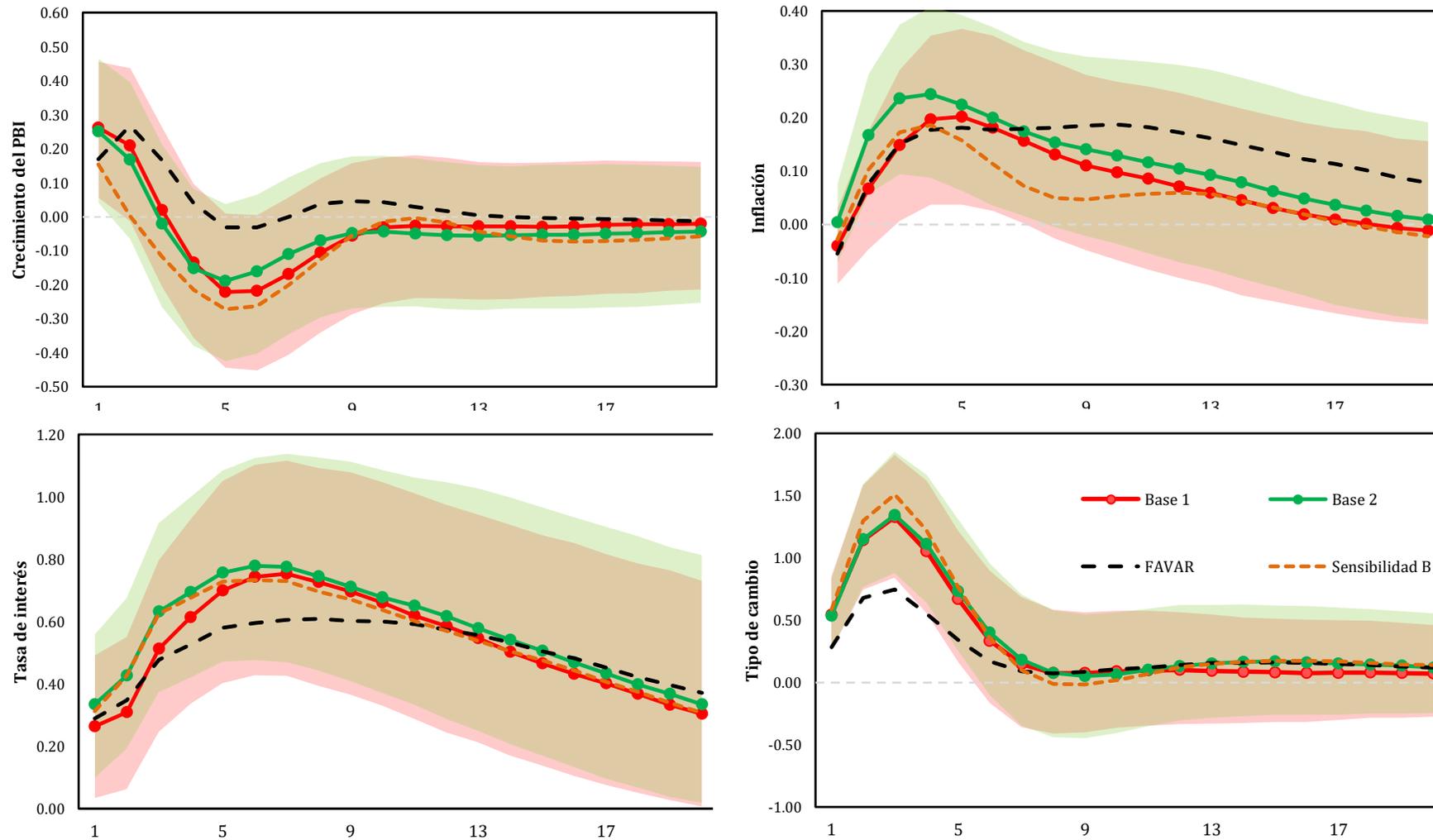
Figura N° 5: respuesta de las variables domésticas a un choque de oferta externa



Elaboración propia. Los factores domésticos agrupan las contribuciones de choques de demanda, oferta, monetarios y cambiarios. Las áreas rojas y verdes señalan la región de credibilidad (percentiles 16 y 84) de los modelos base 1 y 2, respectivamente.

Resultados: FIR a un choque financiero externo

Figura N° 6: respuesta de las variables domésticas a un choque financiero externo



Elaboración propia. Los factores domésticos agrupan las contribuciones de choques de demanda, oferta, monetarios y cambiarios. Las áreas rojas y verdes señalan la región de credibilidad (percentiles 16 y 84) de los modelos base 1 y 2, respectivamente.

Resultados: elasticidades

Tabla N° 9: elasticidades anuales, modelo base 1

Choque financiero externo, incremento de 1% en la tasa sombra de la FED					Choque de demanda externa, incremento de 1% del PBI de China			
	PBI	Inflación	Tasa de interés	Devaluación	PBI	Inflación	Tasa de interés	Devaluación
1	0.16	0.16	0.75	1.78	0.53	-0.26	-0.42	-0.95
2	-0.07	0.21	0.92	1.06	0.82	-0.08	-0.55	-1.34
3	-0.07	0.20	1.00	0.79	0.94	0.09	-0.54	-1.41
4	-0.07	0.18	1.03	0.68	1.02	0.23	-0.51	-1.38
5	-0.07	0.16	1.05	0.63	1.06	0.33	-0.50	-1.34
Choque de precios de exportación, incremento de 10% del precio de metales					Choque de oferta externa, incremento del 10% del precio de energía			
	PBI	Inflación	Tasa de interés	Devaluación	PBI	Inflación	Tasa de interés	Devaluación
1	0.19	-0.19	-0.06	-1.11	0.05	0.30	0.31	-0.56
2	0.08	-0.21	0.03	-1.00	-0.43	0.52	0.64	-0.12
3	0.04	-0.25	0.06	-1.02	-0.76	0.39	0.70	0.27
4	0.04	-0.27	0.10	-1.06	-0.88	0.23	0.65	0.35
5	0.04	-0.28	0.14	-1.07	-0.98	0.11	0.62	0.38

Conclusiones y agenda futura (1)

- Los cuatro choques externos identificados (demanda, oferta, financieros y de precios de exportación) tienen efectos significativos y diferenciados.
 - Cerca del 60 por ciento de la varianza de las variables macro peruanas es explicada por choques externos. Esta dependencia al sector externo es más marcada luego de adoptado el esquema de metas de inflación.
-
- El choque de demanda externa es el más relevante para explicar la dinámica del PBI, la inflación y el tipo de cambio.
 - El choque de oferta externa genera efectos inflacionarios significativos y tiene, con rezago, efectos recesivos.
 - El choque financiero externo tiene efectos importantes sobre la tasa interbancaria local.
 - El choque de precios de exportación es relevante para la dinámica del tipo de cambio, pero tiene efectos comparativamente menores sobre el resto de las variables.

Conclusiones y agenda futura (2)

- Los hallazgos de este documento deben ser interpretados como un punto de partida para la implementación de modelación complementaria.
- Los resultados son de especial utilidad para la elaboración de escenarios contrafactuales y la evaluación de riesgos, por ejemplo, sobre la sostenibilidad fiscal.
- Como agenda de investigación pendiente consideramos relevante lo siguiente:
 - Ampliar el análisis de robustez a distintas restricciones de ceros y signos.
 - Incorporar información registrada durante el periodo COVID-19.
 - Evaluar el rol de la política fiscal y monetaria ante choques externos.
 - Evaluar el rol del sistema financiero local.
 - Ampliar el análisis hacia metodologías variantes en el tiempo.

Anexos

Datos (detalle de las transformaciones y fuentes)

Variable	Frecuencia	Transformación	Fuente
Tasa de interés de política de la FED “sombra”	Trimestral	Promedio 3 meses	Wu y Xia (2016), FED Atlanta
PBI real China	Trimestral	Variación anual	FRED
Índice de precio de metales	Trimestral	Promedio 3 meses, variación anual	FRED, FMI
Índice de precio de energía, Índice de precio de alimentos	Trimestral	Promedio 3 meses, variación anual	FRED, FMI
PBI real Perú	Trimestral	Variación anual	BCRP
IPC Lima Metropolitana	Trimestral	Variación anual	BCRP
Tasa de interés interbancaria	Trimestral	Promedio 3 meses, tasa de interés	BCRP
Tipo de cambio nominal soles por USD	Trimestral	Variación anual	BCRP
TBILL a 10 años	Trimestral	Promedio 3 meses	FRED
Tasa de interés FED	Trimestral	Promedio 3 meses	FRED
PBI real EEUU	Trimestral	Variación anual	FRED
IPX minero	Trimestral	Promedio 3 meses, variación anual	BCRP-MEF
Índice SPGSIN	Trimestral	Promedio 90 días, variación anual	Bloomberg
IPM	Trimestral	variación anual	BCRP
Índice SPGSEN	Trimestral	Promedio 90 días, variación anual	Bloomberg
PCI	Trimestral	Promedio 3 meses, variación anual	FRED