



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ANÁLISIS Y POLÍTICA FISCAL
Departamento de Estudios Fiscales

Efectos Macroeconómicos de los Shocks de Política Fiscal:

evidencias a partir de Vectores
Autorregresivos Aumentados por Factores
(FAVAR)



Ministerio de Hacienda de la República Dominicana

Dirección General de Análisis y Política Fiscal

**Efectos Macroeconómicos de los Shocks de Política Fiscal:
evidencias a partir de Vectores Autorregresivos Aumentados
por Factores (FAVAR)**

José A. Vargas

Serie de Documentos de Investigación No. 2023-01

Junio 2023

Efectos Macroeconómicos de los Shocks de Política Fiscal: evidencias a partir de Vectores Autorregresivos Aumentados por Factores (FAVAR)

Ministerio de Hacienda de la República Dominicana

Jose A. Vargas*

Resumen

El presente documento estima los efectos macroeconómicos de los shocks de política fiscal en República Dominicana adoptando un enfoque de Vectores Autorregresivos Aumentados por Factores (FAVAR). Esto con la finalidad de tratar potenciales limitaciones en la adecuada indentificación de los choques fiscales en los modelos VAR tradicionales. Específicamente, el modelo FAVAR funciona como tratamiento a: (i) la restricción de los VAR con relación al número de variables que permiten incorporar y (ii) el problema de previsión fiscal (el hecho de que, por su naturaleza, las acciones de política fiscal pueden ser previsible a los agentes económicos). Grosso modo, los resultados sugieren que las estimaciones de interés son notablemente sensibles a la estrategia de identificación y al volumen de datos considerados en forma de factores que informan sobre el estado de la economía. De manera específica, los resultados indican impacto pequeño de la política fiscal en el producto.

Abstract

This paper estimates the macroeconomic effects of fiscal policy shocks in the Dominican Republic by adopting a Factor-Augmented Autoregressive Vectors (FAVAR) approach. This is in order to deal with potential problems of identification of these shocks derived from signals that allow economic agents to anticipate it and the limited information that a traditional VAR allows to incorporate. Roughly speaking, the results suggest that the estimates of interest are remarkably sensitive to the identification strategy and the volume of data considered in the form of factors that inform the state of the economy. In a specific way, the results indicate a small impact of fiscal policy on output.

Palabras clave: Shocks fiscales, fiscal foresight, información limitada, FAVAR.

Clasificación JEL: C11, C32.

*jvargas@hacienda.gov.do. Los errores u omisiones que pudieran subsistir son de exclusiva responsabilidad del autor. Asimismo, las opiniones vertidas en este documento corresponden al autor y no comprometen la posición del Ministerio de Hacienda de la República Dominicana.

1. Introducción

La literatura que estudia los efectos macroeconómicos de los shocks de las políticas económicas se ha concentrado de forma notable en el empleo de modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR). Sin embargo, existen trabajos que destacan ciertas dificultades al momento de identificar de manera adecuada los choques de estas políticas, lo cual ha motivado la adopción de enfoques alternativos en las estimaciones al respecto.

De manera específica, desde la perspectiva de la política fiscal se destacan dos elementos que dificultan la identificación de los shocks. El primero se refiere a la capacidad de los agentes económicos para anticipar los movimientos de las autoridades. Es decir, los primeros pueden utilizar señales para predecir las innovaciones fiscales. El segundo factor lo constituye el problema de la información limitada que supone la elección de un pequeño grupo de la data disponible utilizada en el enfoque tradicional de los modelos VARs (Paralla, 2016).

En relación al primer elemento, dentro de las causas del fenómeno se identifica que los agentes económicos pueden recibir señales sobre los cambios en la política fiscal debido a brechas temporales entre el diseño y la implementación de las medidas del Gobierno al respecto (se necesita agotar diversos procesos antes de que entren en vigencia) y los rezagos de la respuesta legislativa ante los cambios en las condiciones económicas (Rouilleau-Pasdeloup, 2012).

Desde la perspectiva de la información limitada, el crecimiento del número de variables en el VAR puede generar una pérdida relevante de grados de libertad, por su rápida parametrización. Esto conduce a que los VARs tradicionales incluyan una cantidad pequeña de la data disponible, con lo cual se puede omitir factores relevantes para explicar la dinámica de las variables de interés o no identificar adecuadamente los shocks estudiados (Bai, Li, & Lina, 2015).

Atendiendo a estas potenciales limitaciones para la correcta identificación de los shocks fiscales, la presente investigación tiene por objetivo revisar las estimaciones de los efectos de la política fiscal a la luz de las virtuales soluciones a dichas limitantes. En tal sentido, esta busca responder a la interrogante ¿son robustas las estimaciones de los efectos fiscales para la economía dominicana? De manera específica: (i) ¿se puede observar cambio en la dirección de los efectos fiscales al utilizar una estrategia alterna? y (ii) ¿cómo cambia el tamaño del impacto con el uso de la técnica empleada?.

Para responder a estas interrogantes se siguen varias estrategias de estimación e identificación. Puntualmente: (i) modelos SVAR con identificación recursiva y no recursiva de corto plazo, (ii) modelos FAVAR con identificación recursiva y no recursiva de corto plazo.

Los principales resultados sugieren que las estimaciones de los efectos de las decisiones de política fiscal sobre la dinámica económica son robustas con relación al signo del impacto. No obstante, la magnitud de dicho impacto es sensible a cambios en el enfoque, VAR o FAVAR, empleado y

al tamaño de las elasticidades estimadas previamente para la identificación de los shocks fiscales. Puntualmente, los resultados indican efectos reducidos de la política fiscal en el producto, entre 0.01% y 0.05% en respuesta al gasto total y -0.02% y -0.06% como reacción a los impuestos.

El resto del documento esta compuesto por una segunda sección en la que se presenta una breve revisión del marco teórico y los antecedentes empíricos; una tercera con la exposición de la estrategia empírica y otros aspectos metodológicos. Seguido de estas, las secciones cuatro y cinco exhiben algunos hechos sobre las variables de interés para el periodo estudiado y exponen los resultados de las estimaciones, respectivamente. Finalmente, se extienden algunas conclusiones sobre los principales hallazgos de la investigación.

2. Marco teórico y revisión de literatura

Los efectos esperados de la política fiscal pueden variar de acuerdo con la perspectiva teórica adoptada. Desde un enfoque keynesiano, esta afecta de manera significativa la evolución del producto, mientras que desde el punto de vista neoclásico esta exhibe únicamente efectos distorsionadores.

Desde la perspectiva del Modelo Clásico, por la ausencia de rigideces nominales, el impacto será transitorio y se observará finalmente como un incremento generalizado en el nivel de precios (Dornbusch, Fischer, & Startz, 2009) (Mankiw, 2014). Contrario a esto, en los modelos keynesianos los precios son rígidos y existe la posibilidad de desempleo involuntario, lo que implica un amplio espacio para que la política fiscal tenga efectos en las variables fundamentales de la economía, aunque condicionado a las características de la economía en cuestión (Mankiw, 2014).

Esta divergencia en los efectos esperados, es coherente con la perspectiva desde la que se observa, ya sea del lado de la oferta o la demanda. En general, para un choque de demanda se espera un impacto de corto plazo en el producto, mientras que, por el lado de la oferta se prevé que los choques afecten de manera constante el en tiempo y exhiban una duración relativamente larga (Blanchard & Quah, 1989). Adicionalmente, la tradición sugiere que los choques de demanda presenta impacto sobre el producto y la inflación en la misma dirección, mientras que, los de oferta afectan en sentido contrario (Blanchard, 1989).

En este sentido, se espera observar efectos significativos y transitorios de los choques de política fiscal². Nos obstante, dado que las variables económicas dependen tanto de choques de oferta como de demanda (Blanchard & Quah, 1989), se debería controlar por algún shock de oferta.

En términos de los antecedentes empíricos se observa notables discrepancias en los resultados obtenidos (Caldara & Kamps, 2008), lo cual implica cierto grado de incertidumbre respecto de la

²esta perspectiva se suscribe a la tradición Keynesiana, pues necesariamente, implica cierto grado de regidez en el ajuste de los precios ante los choques de demanda, lo cual hace relevante el estudio de las fluctuaciones de corto plazo.

identificación de los choques fiscales.

Entre las herramientas econométricas empleadas para las estimaciones de estos shocks, la más utilizada son los modelos VARs. Mediante el empleo de estos, los resultados más generales indican que la postura expansiva del gasto incide de forma leve sobre el producto y exhibe relevantes efectos crowding-out ((Alesina, Ardagna, Perotti, & Schiantarelli, 1999),(Afonso & Sousa, 2012), (Cernadas, 2010)). De manera análoga, se identifica un efecto contractivo de los shocks positivos de las recaudaciones fiscales sobre el producto y el consumo privado (Mohr, 2002).

Sin embargo, en la literatura económica al respecto se encuentran dificultades ligadas a la correcta identificación de los shocks fiscales mediante la utilización de estos modelos. En primer lugar, dada la naturaleza intrínseca de la política fiscal, los agentes económicos pueden anticipar las acciones de las autoridades gubernamentales, el denominado problema de previsión fiscal (fiscal foresight), lo cual implicaría que las innovaciones fiscales en los modelos SVAR no se correspondan con las estructurales, considerándose no fundamentales (Paralla, 2016). Dentro de las causas del fenómeno se identifica que los agentes económicos pueden recibir señales sobre los cambios en la política fiscal debido a los márgenes entre el diseño e implementación de las medidas del Gobierno al respecto (se necesita agotar diversos procesos antes de que entren en vigencia) y los rezagos de la legislación para ajustarse a los cambios en las condiciones económicas (Roulleau-Pasdeloup, 2012). Esto tiene como consecuencia que los cambios de política no son sorpresa, siendo información incorporada en las decisiones futuras de agentes racionales.

Dentro de los tratamientos a este problema, se propone utilizar los shocks en los pronósticos de la tasa de crecimiento del gasto del gobierno como estrategia de identificación ((Auerbach & Gorodnichenko, 2012), (Fragetta & Gasteiger, 2014)).

Una segunda fuente de complicación en la identificación de los choques fiscales, es que en el VAR solo se puede incorporar una cantidad limitada de variables, lo cual puede inducir sesgo en las estimaciones sobre el impacto de la política fiscal. El tratamiento a este particular ha sido adoptar un enfoque de modelos FAVAR para incorporar toda la información relevante disponible, al tiempo que se mantiene una parametrización parsimoniosa.

En el ámbito doméstico, la literatura al respecto se ha centrado en estimar los efectos de la política fiscal a partir de estrategias tradicionales de identificación y estimación, SVAR clásico ((Encarnación, 2021), (Pérez & Ramírez, 2014), (Morla, 2013)), por lo cual la presente investigación representa una extensión de la literatura nacional sobre el impacto macroeconómico de dicha política. Los resultados de estos trabajos indican efectos expansivos de los shocks exógenos de gasto y contractivo para los ingresos fiscales.

3. Estrategia empírica

3.1. Datos

Para las estimaciones del impacto de la política fiscal a partir de los enfoques antes citados, se utilizan datos trimestrales para el periodo que abarca desde el primer trimestre de 2007 al tercero de 2022 proveniente del Banco Central de la República Dominicana (BCRD) y el Ministerio de Hacienda. En adición, para computar los factores a incluir en el modelo FAVAR, se utiliza una serie de indicadores de fuentes nacionales e internacionales, entre estas Dirección General de Impuestos Internos, Dirección General de Aduanas, Banco Mundial, entre otras.

Puntualmente, se utilizan el gasto gubernamental (G) e ingresos tributarios (T) provenientes del Estado de Operaciones del Gobierno, estadísticas recopiladas y publicadas por el Ministerio de Hacienda; Producto Interno Bruto (PIB) e Índice de Precios al Consumidor (IPC), publicados por el BCRD. Del resto de instituciones se toman los indicadores para la extracción de factores, ver **Tabla A1**.

En otro orden, los datos fueron ajustados por estacionalidad, en la medida en que se requirió. Específicamente, las series de ventas, el PIB, las variables fiscales y algunas monetarias (M1, por ejemplo) requirieron de estos ajustes. De igual modo, se trabajó sobre las diferencias interanuales del logaritmo cada serie, con lo cual se tratan problemas de estacionariedad y se facilita la interpretación de los resultados.

3.2. Modelo econométrico

Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR)

Los efectos de la política fiscal sobre el estado de la economía dominicana se identifican a partir de un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR). Un modelo de vectores autorregresivos (VAR) se puede entender como un sistema de ecuaciones de regresión, en el cual cada variable es explicada por su propio pasado (rezagos de esta) y el de las demás variables en el sistema (Harris & Martin, 2012). Este se puede representar como:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + U_t \quad (1)$$

Siguiendo a Encarnación (2021) y Pérez & Ramírez (2014) $Y_t = [G, Y, P, T]$ es el vector de endógenas relevantes. Donde G y T son gastos e ingresos del Gobierno en términos reales, Y es el Producto Interno Bruto (PIB) real y P nivel de precios, medido por el Índice de Precios al Consumidor (IPC). Teniendo en cuenta que los choques de política fiscal, shocks de demanda, pueden interactuar con

los de oferta en la determinación de la dinámica de la economía, se estima una extensión a las propuestas de los citados autores, la cual incluye los precios internacionales de petróleo como shocks de oferta, a fin de controlar por el mismo.

El VAR estructural (SVAR), modelo basado en la teoría económica, asociado es:

$$B_0 Y_t = B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + \epsilon_t \quad (2)$$

Donde B_0 es una matriz con los coeficientes que relaciona al vector de variables exógenas (Y_t) de manera contemporánea, denominados coeficientes estructurales. Adicionalmente, ϵ_t es un vector de errores estructurales. Los modelos (1) y (2) se relacionan a través de B_0 , pues $U_t = B_0 \epsilon_t$, y $A_i = B_0 B_i$. Para la estimación del modelo estructural sus parámetros se deben determinar mediante un proceso de identificación. En la presente investigación se adopta una estrategia basada en restricciones de corto plazo, tanto recursiva (descomposición de Cholesky) como de imposición de restricciones adicionales a la luz de las evidencias empíricas y la lógica económica. En todo caso, la idea central es identificar shocks estructurales no correlacionados. De tal forma, si el vector de choques es $\epsilon_t = [g^e, y^e, \pi^e, \tau^e]$, donde $y_t = [g, y, \pi, \tau]$ son logaritmos de las variaciones interanuales de las variables citadas, la identificación recursiva se define como:

$$g_t = lags + g_t^e \quad (3)$$

$$y_t = lags + g_t^e + y_t^e \quad (4)$$

$$\pi_t = lags + g_t^e + y_t^e + \pi_t^e \quad (5)$$

$$\tau_t = lags + g_t^e + y_t^e + \pi_t^e + \tau_t^e \quad (6)$$

Es decir, las variables se ordenan en función del grado de exogeneidad, siendo el gasto la variable más exógena y los impuestos la más endógena.

Sin embargo, esta estrategia no siempre es consistente con los fundamentos económicos y el conocimiento institucional de los países. En este sentido, en los antecedentes empíricos domésticos se ha seguido un proceso de identificación basado en Blanchard y Perotti (2002), una alternativa para el caso de las variables de interés se plantea en Torres & Betanco (2020):

$$g_t = \alpha_1 g_t^e + 0y_t^e + \alpha_3 \pi_t^e + 0\tau_t^e \quad (7)$$

$$y_t = \beta_1 g_t^e + \beta_2 y_t^e + 0\pi_t^e + \beta_4 \tau_t^e \quad (8)$$

$$\pi_t = \phi_1 g_t^e + \phi_2 y_t^e + \phi_3 \pi_t^e + \phi_4 \tau_t^e \quad (9)$$

$$\tau_t = 0g_t^e + c_2y_t^e + c_3\pi_t^e + c_4\tau_t^e \quad (10)$$

La representación matricial de este sistema es

$$B_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \alpha_3 & 0 \\ \beta_1 & 1 & 0 & \beta_4 \\ \phi_1 & \phi_2 & 1 & \phi_4 \\ 0 & c_2 & c_3 & 1 \end{bmatrix}$$

Estas restricciones implican que:

- Los gastos no reaccionan contemporáneamente a los ingresos,
- El producto no responde de manera inmediata a los precios,
- Los ingresos no reaccionan de forma contemporánea a los gastos.

El resto de las elasticidades deben ser estimadas. De manera específica, α_2 se fija en 0.5%, β_1 se estima en 0.23%, y β_4 en -0.32%. Finalmente, c_2 se ha estimado en 1.61%. En la literatura doméstica al respecto, las estimaciones de β_1 ascienden hasta un 0.49% y las estimaciones más recientes de β_4 lo sitúan en 0.22% (Encarnación, 2021). Los valores de c_2 varían entre 1.24% y 1.97% (González, 2022).

Dada la sensibilidad de estos parámetros a la estrategia de estimación y las dificultades para identificar instrumentos adecuados para el producto e ingresos tributarios, se realizan análisis de sensibilidad para los rangos de valores de β_1 y β_4 .

A partir de estas estimaciones se pueden definir los multiplicadores fiscales, cambio en el producto debido a cambio en las variables fiscales. El indicador admite diversas medidas, en función de la ventana temporal de interés (Cerón, 2013), no obstante, para fines de los análisis presentados en el documento se entenderá como multiplicador al efecto acumulado desde el periodo del choque hasta el efecto máximo del mismo (o, en su defecto hasta que este deje de ser estadísticamente significativo).

En este sentido, se estudian:

- Impacto contemporáneo (inmediato),
- Efecto máximo y
- Multiplicador (en los términos descritos).

Modelos de factores y FAVAR

En los análisis con VARs tradicionales se asume que toda la información relevante para la identificación de los shocks de política fiscal se encuentra en el pasado de cada serie y un grupo reducido de otras variables. No obstante, puede existir un conjunto más amplio de variables con poder explicativo sobre su dinámica temporal. Estos pudieran conducir a que las innovaciones (e_t^i) estimadas, como se ha explicado con anterioridad, no se correspondan con las innovaciones estructurales. Entre las soluciones a estas limitaciones se destaca la versión aumentada por factores de los modelos VAR (FAVAR).

Para estos modelos se asume que el conjunto de datos en cuestión, digamos X_t , con N variables observables, se puede expresar como un vector de factores de longitud $N \times k$, donde k es un número pequeño. Siguiendo a Stock & Watson (2016), esto se representa como,

$$X_t = \lambda(L)f_t + e_t \quad (11)$$

Donde f_t , es un conjunto de k factores no observables, elemento común a todas las variables, y e_t es un vector de perturbaciones idiosincráticas, componente particular de i -ésima serie.

Los métodos utilizados en los modelos de factores suelen ser multietápicos. Entre los más populares se encuentra el Análisis de Componentes Principales (ACP), que en una primera etapa se utiliza para estimar los factores de carga ligados a cada variable y los factores no observados. Para esto se normaliza el conjunto de datos con el objetivo de transformar las variables en estacionarias. En adición, la técnica requiere de data completa (sin valores ausentes) y la inexistencia de valores atípicos.

Este proceso se corresponde al enfoque estático de modelos de factores, y se recomienda su uso cuando el conjunto de regresores (X_t) es grande, verificándose que se puede obtener estimaciones consistentes incluso en presencia de errores idiosincráticos correlacionados (serial y transversalmente) (Stock & Watson, 2002).

Una vez se extraen estos factores se puede tener un VAR aumentado por Factores (FAVAR). este tipo de modelos permite combinar las ventajas de los VAR con las técnicas de reducción de dimensiones para emplear toda la data relevante disponible.

Siguiendo a Bernanke, Boivin, J. & Piotr (2003) el modelo FAVAR se puede plantear como

$$\begin{bmatrix} f_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} f_{t-p} \\ Y_{t-p} \end{bmatrix} + \nu \quad (12)$$

Donde Y_t es un vector ($M \times 1$) de variables observables endógenas y f_t es un vector ($K \times 1$) de factores no observables, siendo k un número pequeño, como se ha establecido con anterioridad.

Para la determinación de los factores se utiliza un conjunto de 28 variables e indicadores con información relevante sobre los diversos sectores de la economía dominicana (real, monetario, financiero, precios, fiscal, cambiario y externo).

Para la identificación de los shocks estructurales en el FAVAR, se trata los factores como exógenos a las demás variables del sistema, basado en análisis de causalidad en el sentido de Granger y se aplican las restricciones antes presentadas para el resto de las relaciones.

Para determinar el número de factores a adecuado a ser extraído de los datos existen diversos enfoques ((Bai & Ng, 2002), (Onatski, 2010), (Ahn & Horenstein, 2013)), no obstante, dado el objetivo de analizar la sensibilidad de los resultados a la inclusión de información sintetizada, se parte de un FAVAR con un factor para luego ampliar el número hasta cuatro.

4. Evolución y dinámica reciente de las variables de interés

Como una primera aproximación al análisis de la interacción entre las variables fiscales y la dinámica económica, en los gráficos 1 y 2 se presenta la evolución y dispersión de tanto los gastos e ingresos gubernamentales en términos reales como crecimiento del PIB real y la inflación.

De esta manera, en el **gráfico 1** se observa que los valores reales de las variables fiscales y del PIB han evolucionado de manera positiva desde el año 2004, exhibiendo notables tendencias a crecer en relación al citado año. Estas tres series han duplicado sus niveles en comparación con el periodo base.

En términos de su dinámica de crecimiento, las variables fiscales presentan variabilidad relativa notable respecto del crecimiento promedio de la economía, mientras que la inflación se ha mantenido en torno de este valor, con variaciones inferiores para la última década.

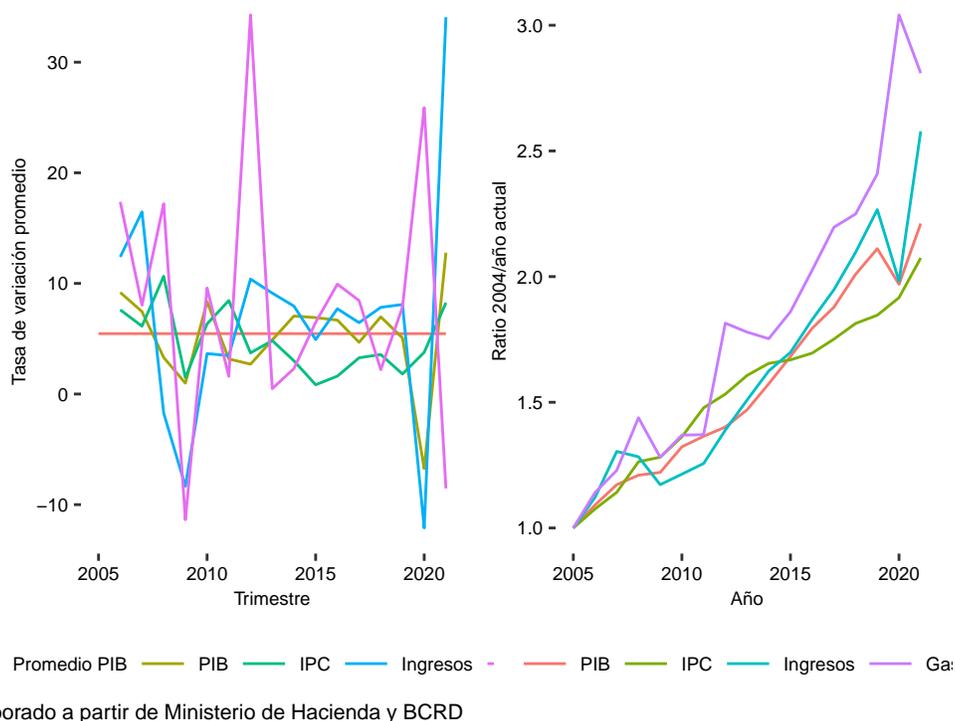


Gráfico 1: Evolución variables de interés, 2005-2022

En otro tenor, en el **gráfico 2** se observa que el crecimiento del PIB real tiende a relacionarse positivamente con los ingresos tributarios y no muestra una fuerte relación con los gastos del Gobierno.

Desde la perspectiva de la inflación, una primera aproximación visual sugiere una escasa relación entre esta y la dinámica del Sector Público.

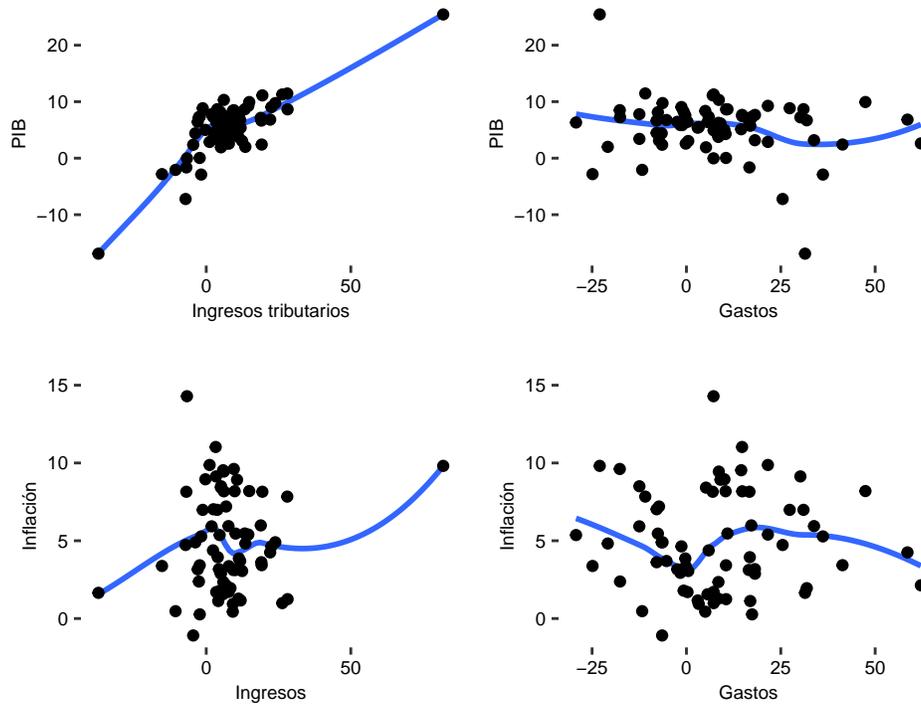


Gráfico 2: Dispersión entre variables de interés, 2005-2022

5. Resultados

5.1 Efectos en SVARs tradicionales

En la presente sección se exponen los resultados del impacto de la política fiscal sobre la inflación y el crecimiento económico siguiendo estrategias de estimación e identificación tradicionales, a fin de utilizarlos como punto de comparación para los modelos FAVAR.

La determinación del orden del VAR, para cada caso, se realiza en base a los criterios de información y pruebas de autocorrelación.

Desde la perspectiva de la identificación, se sigue una estrategia de restricciones de corto plazo, tanto por ordenamiento recursivo como no recursivo. Respecto del primer caso, en el **gráfico A1** se muestran las respuestas del crecimiento económico y la inflación a choques inesperados en los gastos e ingresos tributarios reales del Gobierno. Desde este punto de vista, se estima que los shocks de política fiscal no presentan un impacto estadísticamente significativo sobre el crecimiento del PIB real ni las variaciones interanuales del IPC.

Contrario a lo anterior, mediante una estrategia de identificación no recursiva, por imposición de restricciones de corto plazo basada en la teoría económica y conocimiento institucional, se identifica que los choques inesperados del 1.0% en los gastos gubernamentales induzcan un crecimiento promedio de la economía dominicana entorno al 0.025%. En sentido opuesto, las innovaciones en los ingresos tributarios presentan un impacto contractivo sobre la dinámica económica, la cual reacciona de forma negativa en 0.052%. Estas respuestas presentan una baja persistencia, con reacciones exclusivamente contemporáneas a la ocurrencia del citado evento.

No obstante, la inflación no reacciona a los cambios inesperados en la postura de la política fiscal, pues no se identifican efectos estadísticamente significativo sobre esta.

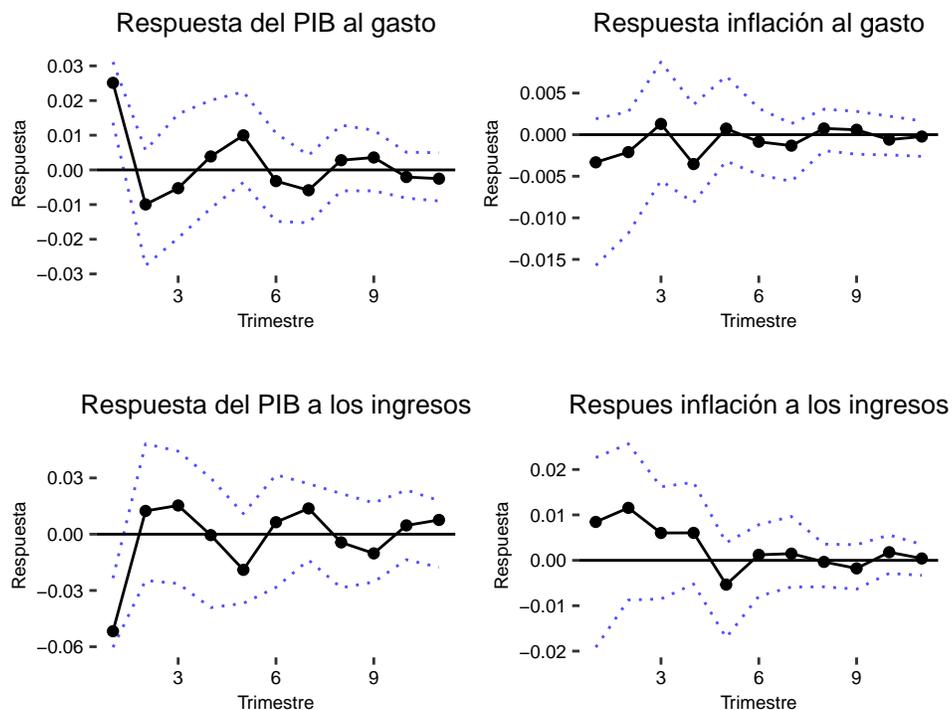


Gráfico 3: Impacto de la política fiscal mediante identificación por restricciones de corto plazo

En términos acumulados, el efecto de una expansión del gasto público alcanza su máximo en valor inferior a los 0.03%, impactando de manera significativa por tres trimestres a partir de la ocurrencia del choque. De forma análoga, los de ingresos tributarios, presentan un efecto acumulado de alrededor de -0.03% al cabo de dos trimestres. Los resultados anteriores son coherentes con el impacto de corto plazo atribuido a los shocks de demanda por la visión de corte keynesiana de la teoría económica, sin que se verifique impacto permanente, de largo plazo, de los shocks de política fiscal.

De acuerdo con lo anterior, una vez se identifica correctamente la elasticidades de interés sobre la interacción entre la política fiscal y los fundamentales macroeconómicos, se estima que la postura de la política fiscal puede incidir sensiblemente sobre la actividad económica en el corto plazo.

Sin embargo, como se ha indicado con anterioridad, en la literatura especializada al respecto, se sugieren potenciales sesgos en estas estimaciones, debido que en la identificación de estos efectos se considera un número reducido de la data disponible, pudiendo quedar fuera información relevante y la posibilidad de previsiones fiscales (fiscal foresight).

5.2 Efectos en FAVAR

Como una extensión a la discusión de la identificación de dirección y magnitud del impacto de la postura de política fiscal en esta sección se presentan los resultados de las estimaciones a partir del empleo de un modelo FAVAR, como tratamiento a potenciales limitaciones que puede generar utilizar un número reducido de variables y el hecho de las previsiones fiscales.

De manera particular, se estima un FAVAR de orden dos que incluye un único factor, elegido discrecionalmente. Posteriormente se realizan análisis de sensibilidad de los resultados a los valores de las elasticidades estimadas para la identificación y al número de factores considerados en el modelo.

En términos generales, la extensión del modelo suele afectar sensiblemente la identificación de los efectos de la política fiscal. En tal sentido, si bien la dirección del impacto no se modifica en las estimaciones a partir del FAVAR, la magnitud de los efectos experimenta ciertos cambios, especialmente en el caso de la respuesta del producto a los ingresos tributarios. De manera puntal, el efecto expansivo del gasto se sitúa levemente por encima del 0.025%, mientras que, la reacción contractiva a los ingresos asciende a -0.034%.

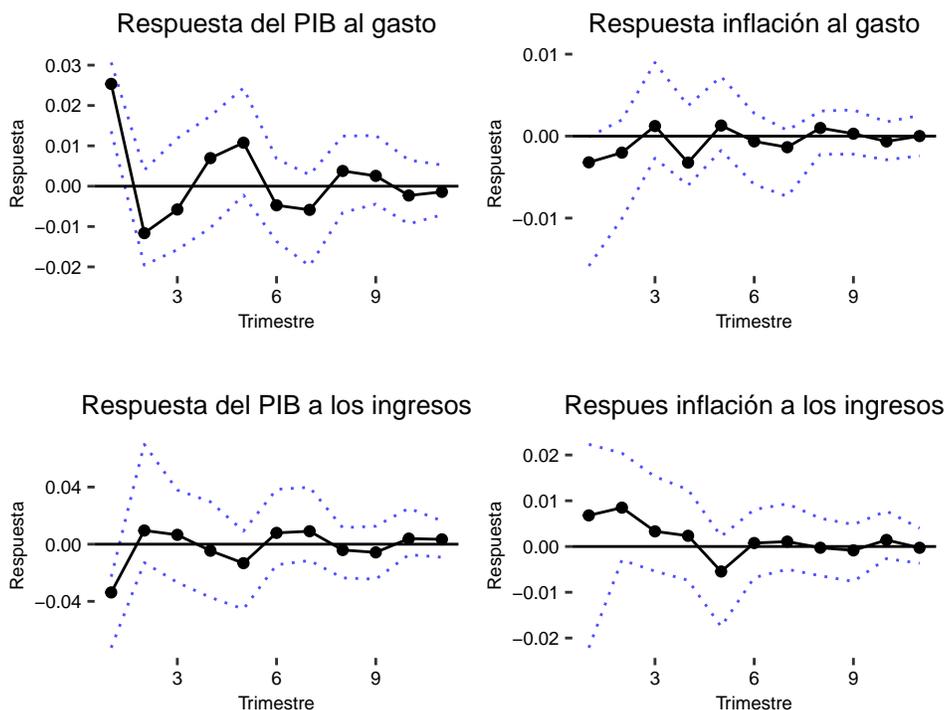


Gráfico 4: Impacto de la política fiscal mediante FAVAR identificación por restricciones de corto plazo

Para un mayor entendimiento de cómo la extensión del SVAR tradicional al FAVAR puede afectar las estimaciones y su interacción con las restricciones del modelo, en el **gráfico 5** se presenta un análisis de sensibilidad de los resultados antes expuestos. Este sugiere alta sensibilidad de las estimaciones, tanto a los valores de las elasticidades estimadas como al número de factores incluidos en el modelo. De esta manera, para valores de la elasticidad del producto respecto al gasto entre 0.10% y 0.50% la respuesta del primero ante shocks inesperados de las erogaciones oscila entre 0.008% y 0.053%. En adición, para cambios en el número de factores incluidos en el modelo, esta respuesta se mantiene entorno al 0.025% (manteniendo fijos los parámetros en las estimaciones del FAVAR base), variando levemente en sentido contrario a estos, con excepción del paso de dos a tres factores.

Desde el punto de vista de la tributación, para elasticidad de los ingresos respecto del PIB en intervalo de 1.2% y 2.0% la respuesta contractiva del producto varía entre -0.051% y -0.02%. De forma análoga, las modificaciones en el número de factores en el FAVAR resultan en respuestas de entre -0.06% y -0.034%, los valores para 1, 3, 4 factores se mantienen notablemente cercanos (entre -0.08% y -0.02%) exhibiendo una clara tendencia a relacionarse negativamente con el número de factores, en términos absolutos.

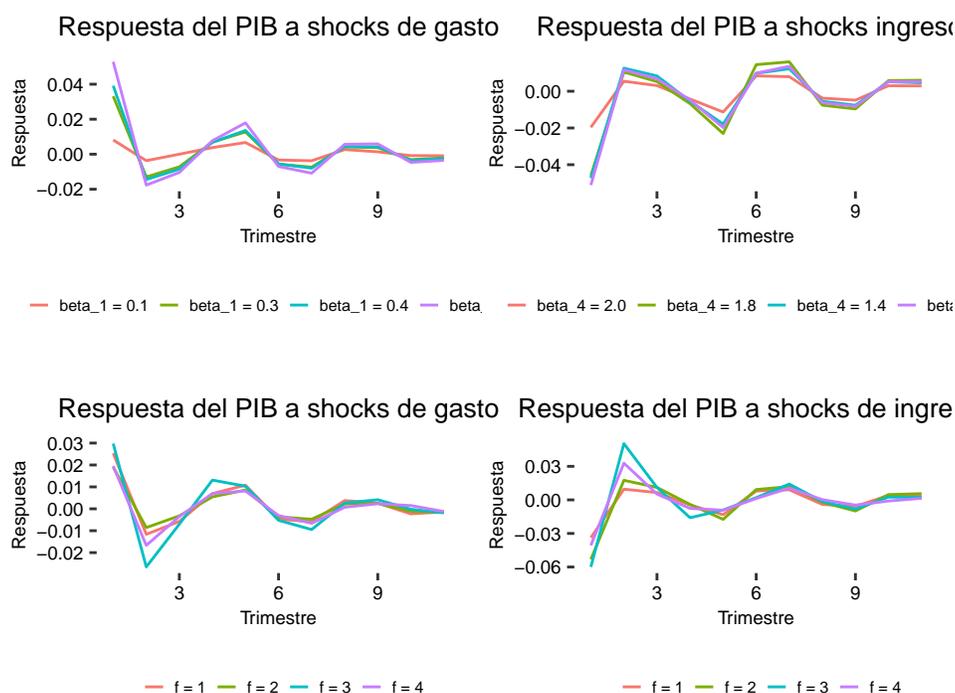


Gráfico 5: Impacto de la política fiscal en FAVAR identificación por restricciones de corto plazo

A fin de identificar posibles sesgos en las estimaciones derivados del hecho de no considerar la interacción entre los shocks de interés (demanda) y los de oferta y el incremento del gasto en educación debido al cumplimiento a partir de 2013 del artículo 197 de la Ley General de Educación, Ley 66-97, que establece que el gasto público anual en educación debe ser mínimo de 4% de PIB. Para el primer caso, se agrega la serie de precios internacionales del petróleo, para controlar por un shock exógeno de oferta, mientras que, para obtener estimaciones más claras sobre la relación entre el gasto y el producto, se extrae el componente de gasto en educación, indexado a la actividad por una magnitud fija.

En este último caso, se encuentra que la respuesta promedio del PIB real a choques del 1% del gasto público se mantienen alrededor del 0.03% de las estimaciones base.

En esta misma línea, considerar la dinámica de un shock de oferta en la determinación de los efectos de la política fiscal modifica levemente el impacto estimado, en términos absolutos. De manera específica, la respuesta del PIB real sería ligeramente menor al 0.025% ante choques inesperados en el gasto del 1% y superior al -0.04% ante el mismo evento en los ingresos tributarios, ver **gráfico A4**.

En vista de los resultados antes expuesto, se evidencia que la extensión del SVAR a FAVAR puede generar variaciones notables en el tamaño de la respuesta de la actividad a la posición de la política fiscal.

Multiplicadores de impacto

Los resultados antes expuestos muestran que, si bien la dirección del impacto de la política fiscal es determinado por la correcta identificación de la elasticidades que relacionan las variables de interés, incluir indicadores adicionales que informen el estado de la economía en el modelo SVAR es relevante para determinar la magnitud de dicho impacto. En tal sentido, se concluyen los análisis con la presentación del efecto acumulado de las variables fiscales sobre el producto, multiplicadores fiscales hasta el periodo $t+h$, donde h se será el periodo para el cual el efecto acumulado toque un nivel máximo, o hasta que sea estadísticamente significativo.

En los términos indicado, el multiplicador del gasto se estima entorno al 0.03% al cabo de dos trimestre. Es decir, un choque acumulado del 1% en el gasto total tiende a inducir un crecimiento promedio de 0.03% hasta el segundo trimestre posterior a la ocurrencia del evento, cuando deja presentar significancia estadística, **gráfico A7**. En sentido, no se identifica efecto de largo plazo, lo cual es coherente con las predicciones teóricas al respecto. Este efecto se encuentra en el rango de las estimaciones previas, que estiman efectos de corto plazo entre 0.02% (Encarnación, 2021) y 0.08% (Ramírez & Perez, 2014), siendo similar a las más recientes.

En otro tenor, desde el punto de vista de los ingresos tributarios, un choque inesperado 1.0% exhibe

un efecto acumulado del 0.02% luego de dos trimestres posterior al evento. Este es un impacto pequeño en relación a las estimaciones previas, 0.04% (Encarnación, 2021) y 0.54% (Ramírez & Perez, 2014), lo cual sugiere alta sensibilidad de dichas estimaciones respecto al cambio de enfoque, de SVAR tradicional a FAVAR, incluso si se compara con las estimaciones más recientes.

6. Conclusiones

El documento presenta una revisión de las estimaciones del impacto macroeconómico de la política fiscal a la luz de las limitaciones señaladas en la literatura respecto de la identificación de los shocks exógenos de la última, a saber, el problema de previsión fiscal (fiscal foresight) y de la limitada información que permite incorporar el modelo VAR (problema de información insuficiente).

Siguiendo la literatura especializada al respecto estas dificultades en la identificación de los shocks de política fiscal se tratan mediante la implementación de un enfoque FAVAR, lo cual permite incorporar toda la información relevante disponible, al tiempo que se aprovecha las ventajas de los modelos SVAR para los fines.

Los resultados indican que las estimaciones mediante SVAR clásicos con identificación no recursiva identifican de manera consistente la dirección del impacto de la política fiscal. En adición, el tamaño de los efectos es sensible a los valores de las elasticidades estimadas y a la magnitud de información adicional considerada.

En este sentido, en las estimaciones futuras de los multiplicadores fiscales se debe poner especial atención a la correcta identificación de las elasticidades de las variables económicas a las fiscales y viceversa. Esto implica que la determinación de la estrategia para identificar dichas elasticidades debe ser un elemento crítico en las investigaciones sobre impacto fiscal. Para el caso de uso de variables instrumentales, se debe enfatizar en la exploración de instrumentos adecuados.

Con relación a la extensión del modelo para controlar por informaciones adicionales sobre el estado de la economía, es relevante considerarla tanto de manera explícita, para controlar por otros choques relevantes para la dinámica de las variables impactadas y la estimación de los propios shocks de fiscales, como de manera implícita, como información sintética o factores, dado que las estimaciones muestran ser sensibles a ambos tipos de extensiones, especialmente desde el punto de vista los ingresos tributarios, que muestran una notable sensibilidad.

Referencias (por completar)

- Afonso, A., & Sousa, R. (2012). The macroeconomic effects of fiscal policy. *Applied Economics* 44, 4439-4454.
- Ahn, S., & Horenstein, A. (2013). Eigenvalue ratio test for the number of factors. *Econometrica* 81, 1203-1227.
- Bai, J., & Ng, S. (2002). Determining the number of factors in approximate factor models. *Econometrica* 70, 191-221.
- Bai, J., Li, K., & Lina, L. (2015). Estimation and inference of FAVAR models. *Journal of Business Economic Statistics*.
- Bernanke, B., Boivin, J., & Piotr, E. (2003). *Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented*.
- Blanchard, O., & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. *The American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, 655-673.
- Caldara, D. &. (2008). What are the Effects of Fiscal Policy Shocks? A VAR-BASED Comparative Analysis. Frankfurt am Main, Germany: European Central Bank.
- Cerón C., J. A. (2013). Los multiplicadores fiscales: una revisión de la literatura empírica. *Revista de Economía Mundial*, núm. 34, 175-209.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2009). *Macroeconomía* decima edición. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Encarnación, Y. (2021). Efectos dinámicos de la política fiscal en la economía dominicana.
- Fatás, A., & Miho, I. (2001). The Effects of Fiscal Policy on Consumption and Employment: Theory and Evidence.
- Mankiw, M. N. (2014). *Macroeconomía* 8a edición. Barcelona, España: Antoni Bosch editor, S.A.
- Mohr, M. (2002). On the Macroeconomic Impact of Fiscal Policy in Germany – Preliminary Results of a SVAR Approach.
- Morla, F. (2013). Efectos de la política fiscal en el producto: Un análisis SVAR para la economía dominicana. *OEconomía: Breves Ensayos de Economía y Finanzas*, vol. VII, núm. 3, 2-8.
- Onatski, A. (2010). Determining the number of factors from empirical distribution of eigenvalues. *Rev. Econ. Stat.* 92, 1004-1016.
- Pallara, K. (2016). The dynamic effects of government spending: a FAVAR approach.

Pérez, J., & Caffaro, G. (2018). Modelo FAVAR Óptimo para proyecciones de corto plazo de la República Dominicana. Santo Domingo: Ministerio de Hacerenda de la República Dominicana.

Pérez, P., & Ramírez, F. (2014). Efectos Reales de la Política Fiscal en la República Dominicana: Nueva Evidencia. *Oeconomia* Vol. VIII, No.1, 3-15.

Rouelleau-Pasdeloup T. (2012). The dynamic effects of fiscal policy : a FAVAR approach.

Stock, J., & Watson, M. (2002). Forecasting Using Principal Components From a Large Number of Predictors. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 97, No. 460, Theory and Methods, 1167-1179.

Stock, J., & Watson, M. (2016). Chapter 8 - Dynamic Factor Models, Factor-Augmented Vector Autoregressions, and Structural Vector Autoregressions in Macroeconomics. En J. Taylor, & U. Harald, *Handbook of Macroeconomics* Vol. 2 (págs. 412-525).

Anexos

Anexos A1. Impulsos/respuestas estimaciones alternativas y respuestas acumuladas

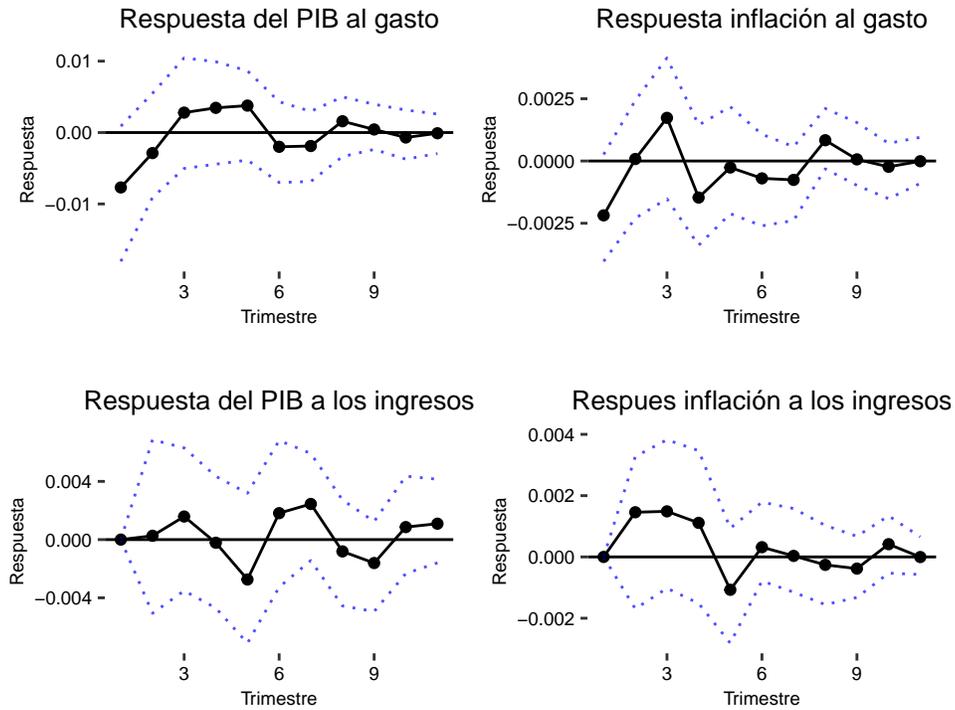


Gráfico A1: Impacto de la política fiscal mediante identificación recursiva

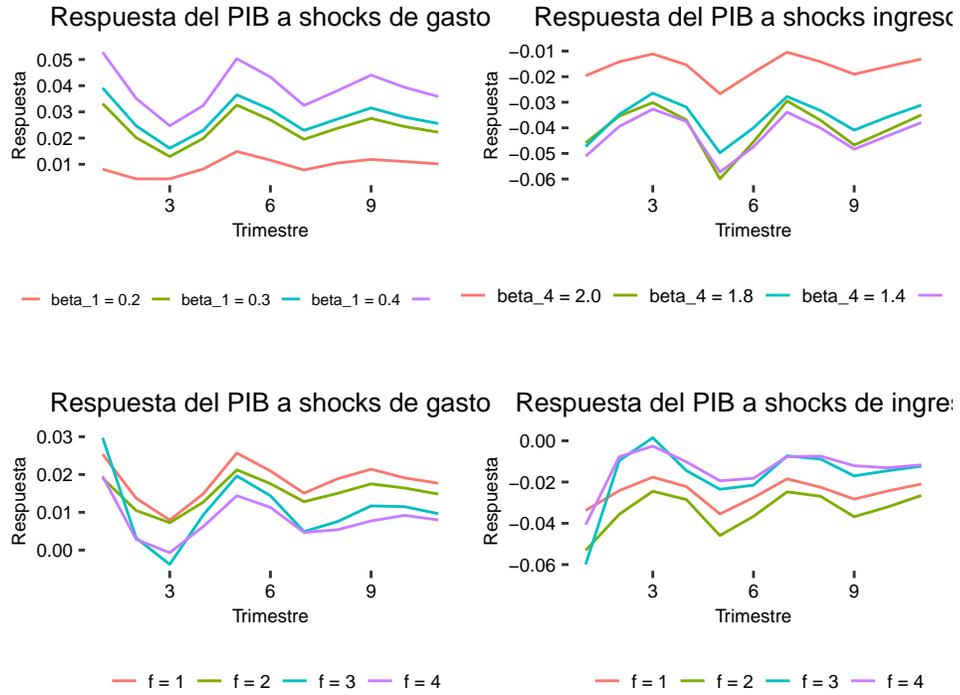


Gráfico A2: Impacto de la política fiscal en FAVAR identificación por restricciones de corto plazo

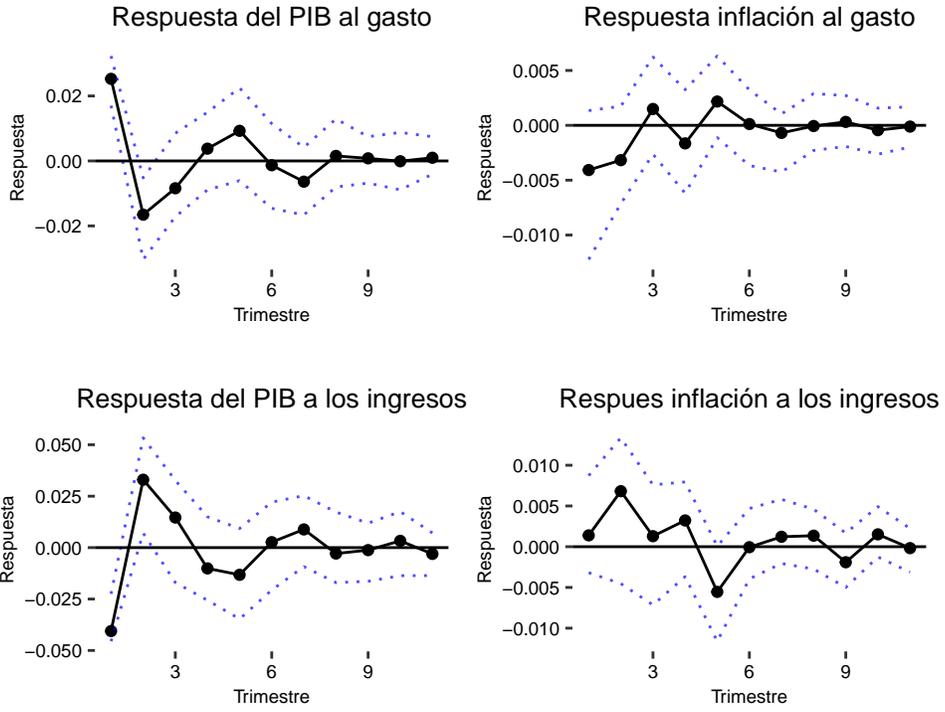


Gráfico A3: Impcto de la política fiscal mediante identificación no recursiva, excluyendo gasto en educación

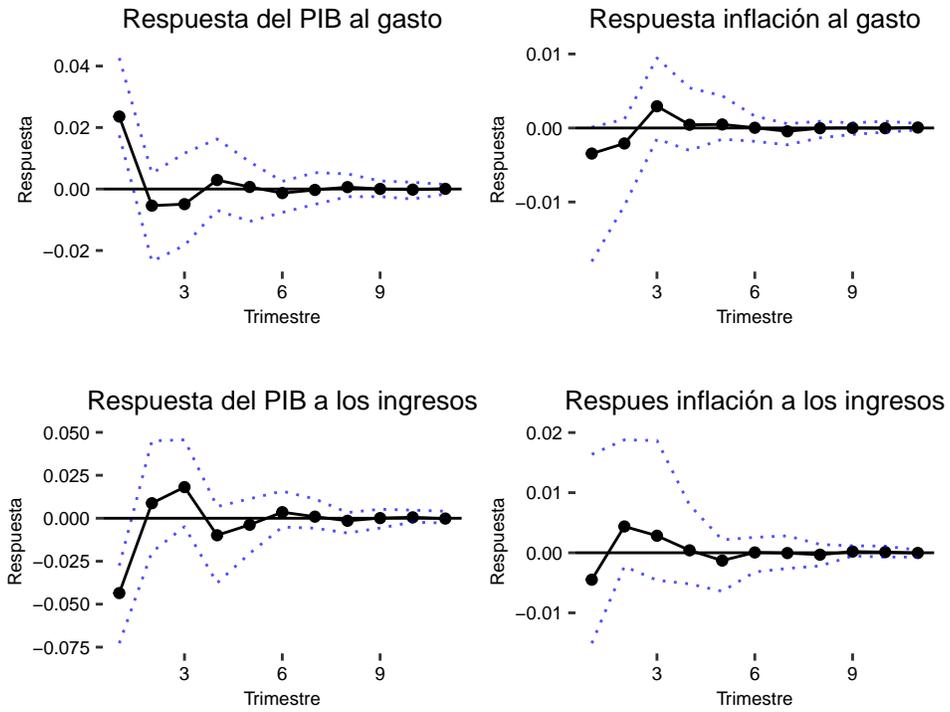


Gráfico A4: Impacto de la política fiscal en FAVAR mediante identificación no recursiva y agregando shock externo de oferta

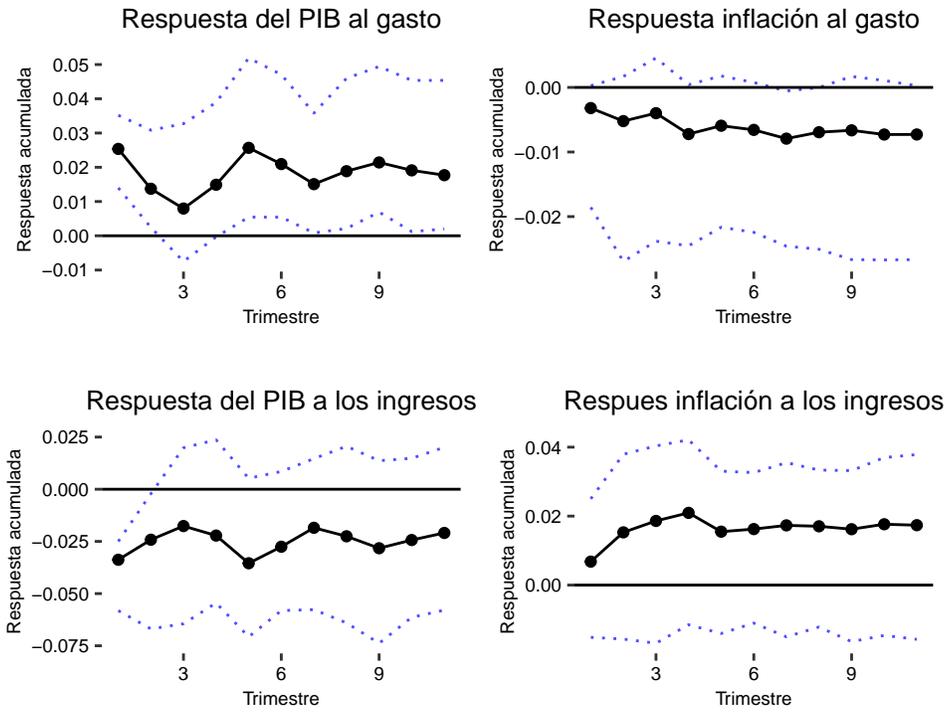


Gráfico A5: Impacto de la política fiscal en FAVAR mediante identificación no recursiva: respuesta acumulada

Anexos A2. Visualizaciones de datos adicionales

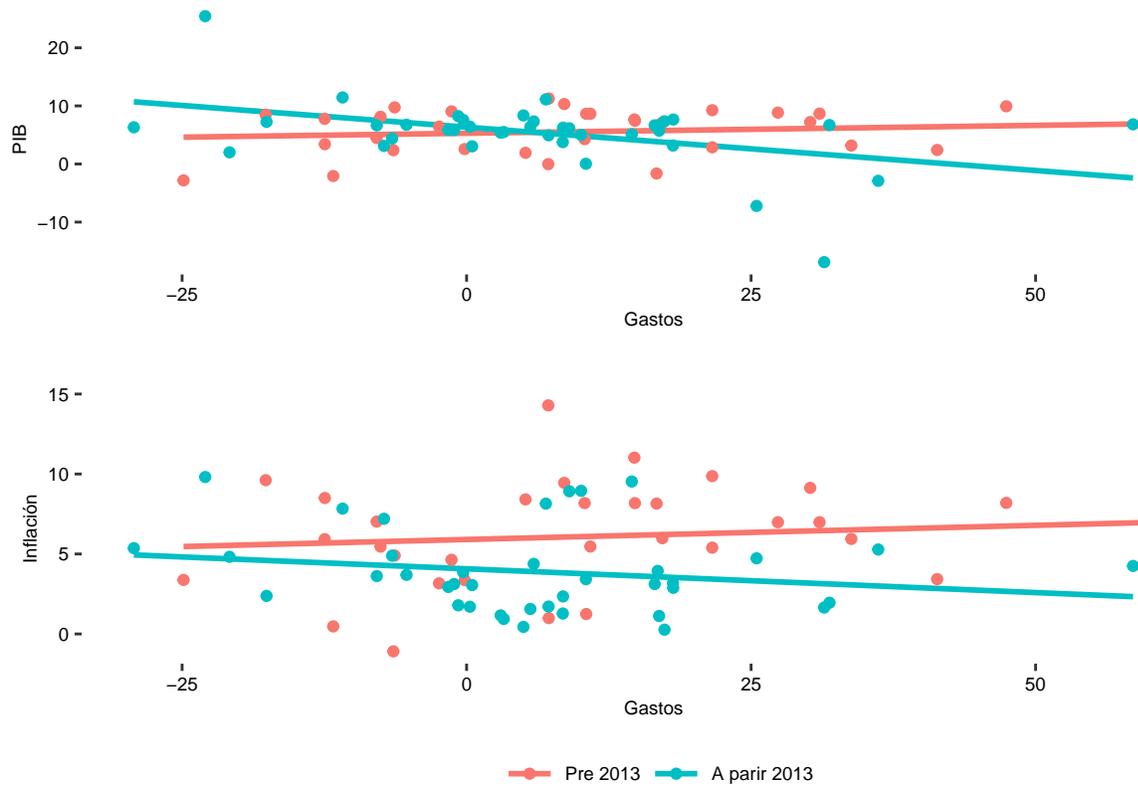


Gráfico A6: Dispersión entre variables de interés, 2005-2022

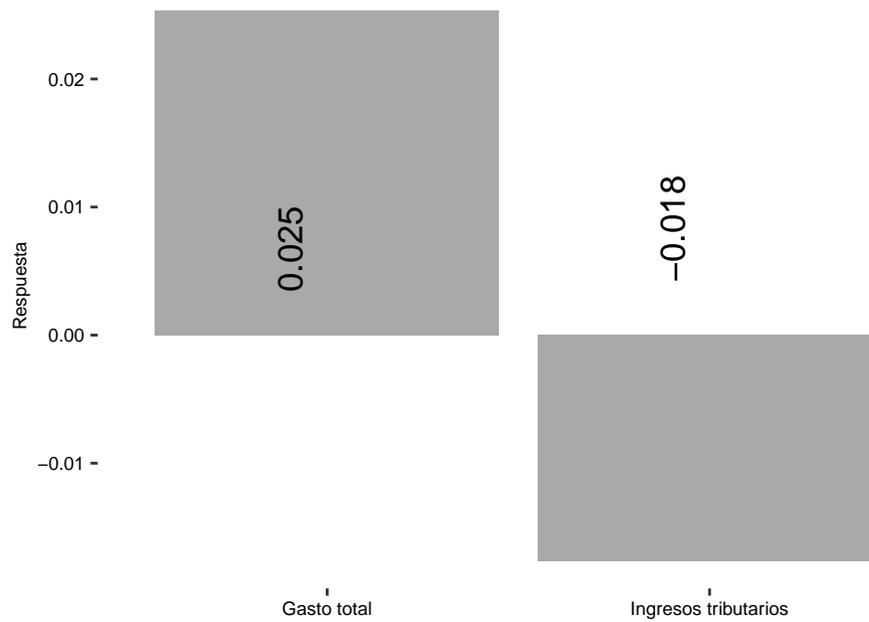


Gráfico A7: Respuesta máxima del PIB a los impuestos y gastos (luego de 2 trimestres del evento)

Anexos A3. Análisis de estacionariedad variables utilizadas

Tabla 1: Orden de integración variables en nivel y primera diferencia

Variable	Integración nivel	Integración diferencia
Índice de Precios al Consumidor	I (1)	I (0)
Índice de Producción Industrial USA	I (1)	I (1)
Índice de precios al Consumidor USA	I (1)	I (0)
Tasa de desempleo USA	I (0)	I (0)
Tasa de interés interbancaria	I (1)	I (0)
Tasa de interés activa promedio	I (0)	I (0)
Tasa de interés pasiva promedio	I (0)	I (0)
Tasa de interés activa 90 día	I (0)	I (0)
Tasa de interés activa 5 años	I (0)	I (0)
Tasa fondos FED	I (1)	I (0)
LLegadas de turistas	I (2)	I (2)
Remesas Familiares	I (1)	I (0)
Ingresos tributarios	I (1)	I (0)
gK	I (0)	I (0)
compra_fx_tot	I (1)	I (0)
pbcred_nc_rd	I (0)	I (0)
prest_agr	I (1)	I (0)
prest_ind	I (1)	I (0)
prest_con	I (1)	I (0)
prest_com	I (1)	I (0)
prest_viv	I (2)	I (1)
prest_tar	I (1)	I (0)
prest_cons	I (2)	I (2)
bmr_rd	I (1)	I (1)
encajeme_d_q	I (1)	I (0)
encajemn_d_q	I (1)	I (0)
m1_rd	I (1)	I (0)
sm_bcrd_vc	I (1)	I (0)
rin	I (1)	I (0)
calact_rd	I (0)	I (0)
liq_rd	I (1)	I (0)
defl_pib.data	I (1)	I (0)
pib_nom	I (1)	I (0)
exp_nom	28 I (1)	I (0)
imp_nom	I (1)	I (0)
pib_real	I (1)	I (0)

Anexos A4. Determinación de número de componentes

Componentes

