



COSEFIN

Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de
Centroamérica, Panamá y República Dominicana

Secretaría
Ejecutiva

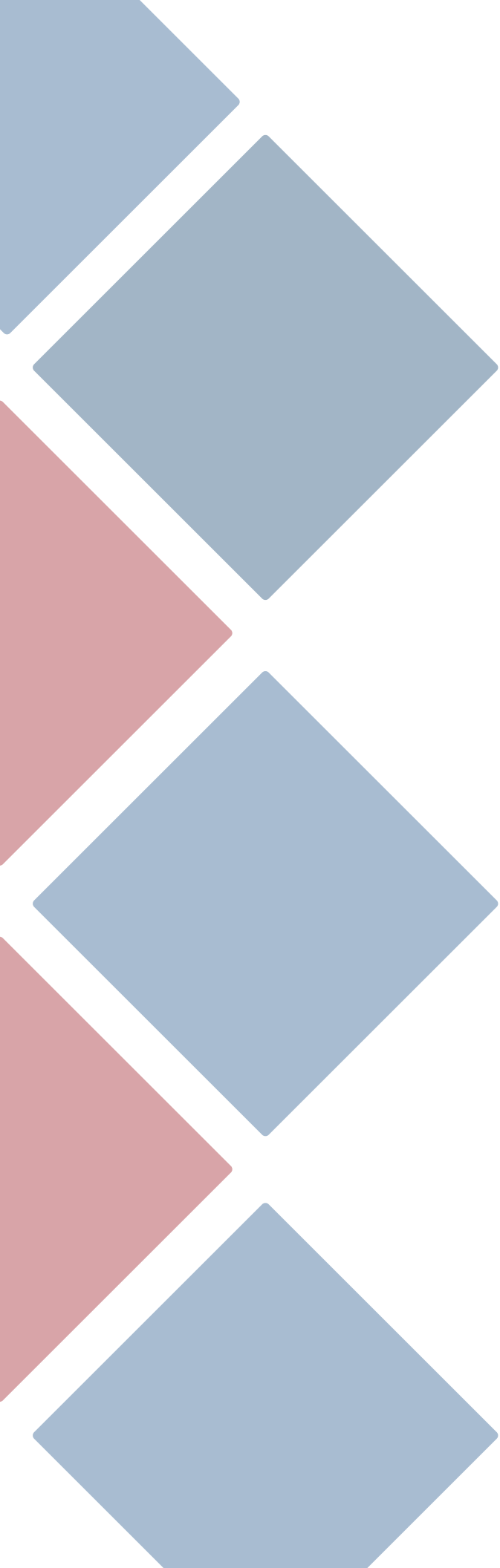


SICA

Sistema de la Integración
Centroamericana

Documento de trabajo
**Estimación de los
multiplicadores del gasto
público para El Salvador**
(2005-2022)

Noviembre de 2023

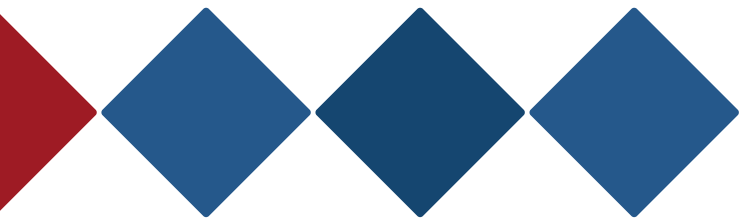




Elaborado por:

Alfredo Ibrahim Flores Sarria

Secretario Ejecutivo - COSEFIN
alfredo.flores@cosefin.org



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción

1. Contexto Macroeconómico	8
2. Revisión de literatura	11
2.1. Respecto a la definición y tipo de multiplicadores	12
2.2. Respecto a las técnicas de estimación de los multiplicadores fiscales	12
2.3. Respecto a los factores que determinan el tamaño de los multiplicadores fiscales	12
2.4. Respecto a los multiplicadores fiscales y el ciclo económico	13
3. Especificación del modelo SVAR	13
4. Análisis empírico	17
a) Tratamiento estadístico de las variables utilizadas en el modelo	18
b) Estimación del VAR reducido y factorización estructural del modelo que desagrega gasto corriente primario y gasto de capital	19
c) Impacto de un shock estructural en el gasto corriente primario real sobre la actividad económica	22
d) Impacto de un shock estructural en el gasto de capital real sobre la actividad económica	23
e) Recapitulación de los resultados anteriores	24
5. Conclusiones	25
6. Referencias	27
7. Anexos	32
Anexo I. Estimación del VAR	33
a) Selección del número de rezago	33
b) Estabilidad Dinámica	33
c) Correlograma de los residuos	34
Anexo II. VAR estructural	35
a) Factorización estructural	35
b) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto corriente primario real	36
c) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto de capital real	36



INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como principal objetivo estimar los multiplicadores del gasto público para el caso de El Salvador, empleando la especificación propuesta por Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011) y utilizando el esquema de identificación sugerido por Blanchard & Perotti (2002).

Para el caso salvadoreño, la estimación de los multiplicadores del gasto público adquiere especial relevancia, dado que, al tener un régimen de dolarización plena, las acciones de política económica para acortar la brecha que existe entre la producción efectiva y la producción potencial se centran en la política fiscal.

Los efectos de la política fiscal sobre la actividad económica pueden conocerse, estimando el tamaño de los multiplicadores fiscales, en su forma básica, un multiplicador fiscal es el cambio que se produce en la actividad económica como resultado de un cambio discrecional en algún instrumento de política fiscal como el gasto de gobierno, los impuestos o las transferencias.

Según Puig (2014), determinar el orden de magnitud de los multiplicadores fiscales es importante, dado que un multiplicador alto indica que la política fiscal tiene grandes efectos sobre la economía real, lo que implicaría que una expansión del gasto (o un recorte de impuestos) sería una medida eficiente para impulsar la demanda agregada. Si el multiplicador es bajo, los gobiernos pueden tener menos incentivos para ceder ante demandas de recortes de impuestos o aumentos de gasto debido a que la política fiscal no tendría efectos significativos sobre la economía.

Este documento se compone de cinco apartados, en el primero se realiza una breve descripción del contexto económico de El Salvador en el periodo 2001-2022. A continuación, se presenta una revisión de literatura respecto a los determinantes, orden de magnitud y signo de los coeficientes asociados a los multiplicadores del gasto público.

En el tercer apartado se describe el marco de análisis propuesto por Blanchard & Perotti (2002) para la identificación de los shocks fiscales estructurales y en la cuarta sección se desarrolla la parte empírica, en tal sentido, se detalla en primer lugar, la forma en la que se construyeron las variables del gasto corriente primario real y gasto de capital real, que fueron utilizadas para la estimación del VAR de forma reducida.

En el quinto apartado, se enuncian las principales conclusiones derivadas de los análisis de las secciones precedentes. Al respecto, se encontró que ambos tipos de gasto tienen efectos positivos sobre la actividad económica; sin embargo, pudo constatar que las expansiones en el gasto corriente primario real pueden tener efectos contractivos sobre la demanda agregada y se demuestra que las expansiones del gasto de capital real aumentan la actividad económica y sus efectos son duraderos en el tiempo.

Por otro lado, se determinó que los multiplicadores del gasto de capital real son mayores que los multiplicadores del gasto corriente primario real.

Finalmente, los aportes de esta investigación tienen importantes implicaciones para la formulación de política económica; puesto que, en el contexto salvadoreño aún se tiene en revisión el rediseño de las reglas macrofiscales contenidas en la Ley de Responsabilidad Fiscal para la Sostenibilidad de las Finanzas Públicas y el Desarrollo Social (Decreto N°533), en el cual es importante considerar los ajustes del gasto corriente primario por sus efectos contractivos en la economía y potenciar el gasto de capital a través de obras de inversión pública por sus efectos positivos en la economía.



CONTEXTO MACROECONÓMICO

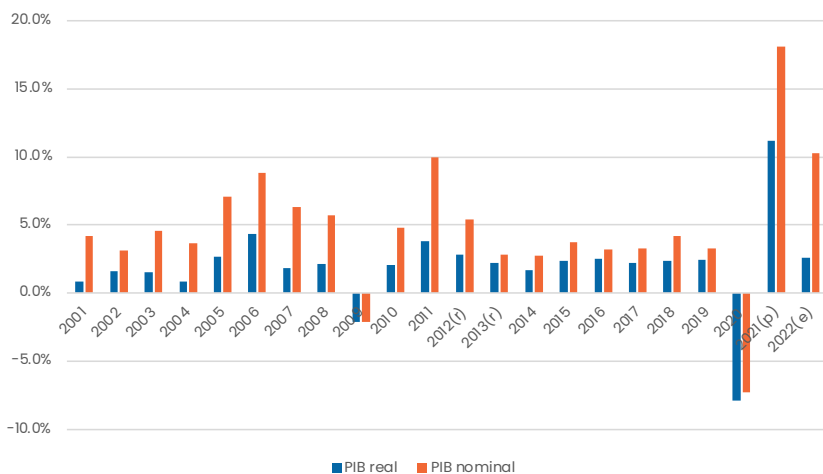
En la primera década de los 2000 la economía salvadoreña enfrentó, importantes cambios en su estructura productiva y en su marco institucional, estos factores modificaron su trayectoria de crecimiento de largo plazo según lo identificaron en su investigación Catalán & Adalberto (2013). El cambio más relevante fue la implementación de la Ley de Integración Monetaria (LIM), que consistió en adoptar el dólar como moneda de curso legal, lo que implicó prescindir de las herramientas de política monetaria y cambiarla, y no disponer de la emisión monetaria para dinamizar la economía, dependiendo exclusivamente del uso de la política fiscal.

En tal sentido, según lo establecieron Aquino, Arévalo, & Mejía (2015) en ese periodo de años, los ingresos del sector fiscal sistemáticamente fueron inferiores al gasto público, dando lugar a persistentes déficits fiscales, constituyéndose en un elemento del proceso generador de deuda pública, lo que se muestra en el gráfico 2. La dinámica tanto de los ingresos como de los gastos públicos durante esa década mostraron una alta correlación con el ciclo económico del país, lo que redujo la efectividad de la política fiscal, para jugar un rol contracíclico ante impactos exógenos, como crisis económico-financieras, desastres naturales, cambio climático, entre otros.

Durante 2008-2009, la economía salvadoreña fue impactada por la crisis financiera mundial, registraron un deterioro de los ingresos tributarios y ampliación del déficit fiscal, lo que condicionó al Gobierno de esa época a emitir deuda pública para atender los efectos del shock externo. En 2009 el Producto Interno Bruto (PIB) real del país disminuyó 2.1% en términos anuales, ver gráfico 1.

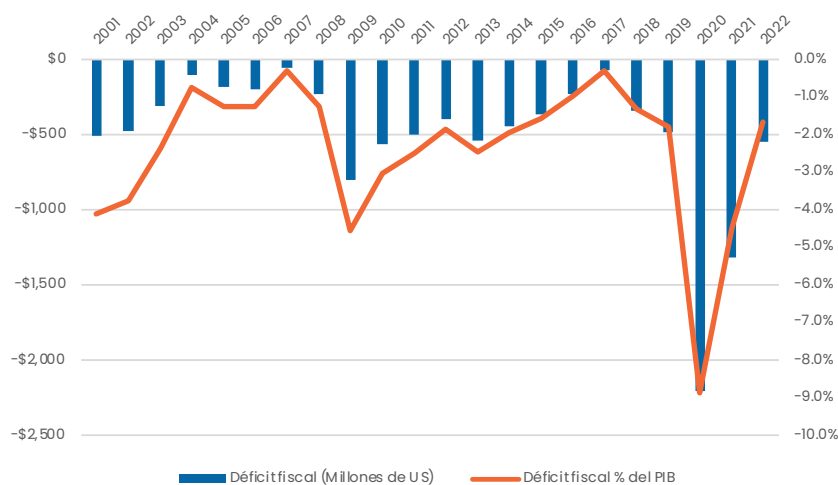
Para la siguiente década (2010-2019) el promedio de crecimiento económico de El Salvador fue de 2.5%, levemente superior al promedio registrado durante la década anterior. Sin embargo, en esta década continuaron registrándose elevados déficits fiscales presentados en el gráfico 2, e incrementos en los niveles de deuda pública (Fondo Monetario Internacional, 2023).

Gráfico 1 PIB real y nominal 2000-2022
Tasas de crecimiento



Fuente: Elaboración propia con datos BCR.

Gráfico 2 Déficit fiscal 2000-2022
en millones de US\$ y en % del PIB



Fuente: Elaboración propia con datos BCR.

En 2020 ocurrió la crisis del Covid-19 en ese año se estimó que la contracción del crecimiento económico mundial fue de 3.5% de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI); la solidez de la recuperación varió considerablemente entre países, dependiendo del acceso a intervenciones médicas, la eficacia del apoyo de las políticas, la exposición a repercusiones económicas transfronterizas y las características estructurales de cada economía al inicio de la crisis.

La economía salvadoreña, por su parte, decreció 7.9% durante el año 2020, resultado del efecto directo de la pandemia, provocando una mayor caída que la observada en la crisis financiera del 2009, en la cual se contrajo 2.1%, ver gráfico 1.

En relación con los ingresos del sector público, los impuestos netos de devoluciones se redujeron en 4.4%, respecto a lo recaudado en 2019. Los resultados se explicaron por una menor recaudación del Impuesto sobre la Renta, Impuesto al Valor Agregado (IVA) e impuestos a las importaciones, como consecuencia directa del impacto que la pandemia del Covid-19 generó en el comportamiento de la actividad económica.

En 2021 la economía salvadoreña, preliminarmente, registró un crecimiento de 11.2%, resultado con el cual se logró recuperar y superar los niveles de producción observados previo al inicio de la pandemia por Covid-19. El dinamismo registrado en 2021 fue producto del efecto combinado de múltiples factores de índole nacional e internacional que básicamente ayudaron a que la economía se recuperara a un ritmo más dinámico.

Los ingresos tributarios en 2021 crecieron 26.9% respecto a lo recaudado en 2020. Los resultados se explicaron principalmente por mayores niveles de recaudación de IVA, Renta e impuestos a las importaciones. Cabe destacar que el dinamismo mostrado por la recaudación de impuestos se asoció al nivel de producción alcanzado postpandemia, además de las ganancias de eficiencia en la recaudación obtenidas por la administración tributaria.

La carga tributaria, al cierre del año 2021 se ubicó en 20.1% reflejando un aumento de 1.6 p.p. del PIB respecto al 2020. Entre 2020 y 2021 este indicador mostró resultados positivos, a pesar del contexto de la pandemia del Covid-19.

Finalmente, durante 2022, la economía salvadoreña creció 2.6% preliminarmente, logrando por segundo año consecutivo, un crecimiento superior al promedio histórico después de las afectaciones provocadas por la pandemia del Covid-19.

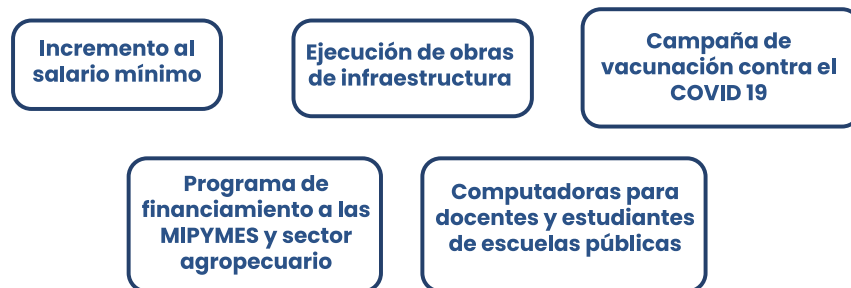
Este crecimiento se reflejó a través de un aumento del consumo de los hogares en 2.6%, que fue producto del dinamismo en el empleo y los ingresos de las familias,

en el comercio exterior, las exportaciones de bienes y servicios crecieron a una tasa de 10.2% y la inversión privada creció un 7.3%.

Los ingresos acumulados provenientes del IVA, en ese año, ascendieron a US\$3,023.6 millones, presentando una tasa de crecimiento interanual de 8.4%, equivalentes a US\$233.1 millones. Por su parte, los ingresos provenientes del Impuesto sobre la Renta fueron de US\$2,782.8 millones, registrando una significativa tasa de crecimiento de 25.0% equivalentes a US\$556.9 millones adicionales.

En este contexto económico histórico y dado el protagonismo de la política fiscal en la economía, se vuelve importante estimar el impacto que las medidas implementadas tanto por el lado del gasto público, como por la inversión, tienen en el crecimiento económico en el corto y largo plazo.

Ilustración 1 Principales determinantes de la recuperación económica en 2021



Fuente: Elaboración propia con base en comunicados oficiales.



REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Respecto a la definición y tipo de multiplicadores

En líneas generales, la expresión “multiplicador fiscal” describe el impacto que producen los cambios en las variables fiscales (ingreso o gastos) sobre el PIB. Como se enunció en la introducción de este documento, se calcula como el cociente entre el cambio en el PIB y el cambio en el instrumento fiscal (o en el resultado fiscal).

Sin embargo, este concepto genérico admite diversas medidas en función del horizonte temporal del cálculo. Al respecto, Blanchard & Perotti (2002) y Romer & Bernstein (2009) utilizan el multiplicador de impacto inmediato del gasto, es decir:

$$m_t = \frac{\Delta Y_t}{\Delta G_t} \quad (1)$$

Por otro lado, autores como Perotti (2005) y Mountford & Uhlig (2008) utilizan el multiplicador de impacto del gasto en un período determinado:

$$m_t = \frac{\Delta Y_{t+N}}{\Delta G_t} \quad (2)$$

Autores como Cwik & Wieland (2009) y Auerbach & Gorodnichenko (2010) emplean el multiplicador de impacto máximo del gasto, es decir:

$$\max_N m_t = \frac{\Delta Y_{t+N}}{\Delta G_t} \quad (3)$$

Finalmente, Hall (2009) y Cogan, Cwik, Taylor, & Wieland (2009) utilizan el multiplicador acumulado:

$$m_t = \frac{\sum_{j=0}^N \Delta Y_{t+j}}{\sum_{j=0}^N \Delta G_{t+j}} \quad (4)$$

Es preciso advertir que, en el trabajo aplicado, no es infrecuente que en una misma investigación se calculen distintas modalidades del multiplicador.

2.2. Respecto a las técnicas de estimación de los multiplicadores fiscales

Se utilizan fundamentalmente tres enfoques metodológicos: la simulación de modelos macroeconómicos, la estimación de modelos autorregresivos (VARs) y la estimación de regresiones lineales.

En lo referido a los trabajos que emplean modelos macroeconómicos se destacan las investigaciones de Romer & Bernstein (2009), la de Cogan, Cwik, Taylor, & Wieland (2009) y el trabajo de Cwik & Wieland (2009).

Por otro lado, respecto a los trabajos que usan VARs para la determinación de los multiplicadores fiscales se destacan los trabajos de Blanchard & Perotti (2002), Auerbach & Gorodnichenko (2010), Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011) y Estevão & Samake (2013).

Y, en relación a las investigaciones que utilizan técnicas de regresión lineal, se tienen los trabajos de Romer & Romer (2008), Hall (2009) y Amaya (2020).

2.3. Respecto a los factores que determinan el tamaño de los multiplicadores fiscales

Spilimbergo, Symansky, & Schindler (2009) muestran que el tamaño del multiplicador será más grande si: las “filtraciones” son pocas, las condiciones monetarias son acomodaticias y la posición fiscal del país es sostenible posterior al estímulo.

Estos mismos autores indican que las “filtraciones” se minimizan si: el paquete de estímulos tiene un componente alto de gasto público, la propensión marginal a consumir es alta, la propensión marginal a importar es baja y el efecto de los estabilizadores automáticos es bajo.

Por otro lado, Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011) encuentran que los efectos del gasto público sobre la economía dependen crucialmente de las características que tenga cada país como por ejemplo: el nivel de desarrollo, el régimen cambiario, el grado de apertura comercial y el stock de endeudamiento público. En tal sentido,

estos autores encuentran que el efecto en el producto de un incremento en el gasto del gobierno es mayor en economías industriales que en economías en desarrollo. Por otro lado, el tamaño del multiplicador fiscal es mayor en economías que operan bajo un esquema de tipo de cambio fijo que en economías que operan bajo tipos de cambio flexibles. Además, los multiplicadores fiscales son mayores en economías con menor grado de apertura comercial y; finalmente, en países con alto grado de endeudamiento los multiplicadores del gasto son nulos o negativos.

2.4. Respecto a los multiplicadores fiscales y el ciclo económico

Otro de los aspectos que debe tomarse en cuenta es que la mayoría de las investigaciones evalúan el impacto de la política fiscal sin discriminar por la posición cíclica de la economía, pero dado que el terreno natural para la intervención de la política fiscal anticíclica es el de una economía en recesión, parece recomendable disponer de los multiplicadores no al margen del ciclo, sino precisamente para este estado de la economía. En ese particular, Auerbach & Gorodnichenko (2010) calculan multiplicadores fiscales mediante un vector autorregresivo cuyas especificaciones cambian dependiendo de la posición de la economía en el ciclo.

Un hallazgo muy interesante que aporta esta investigación es la rapidez en la adaptación del tamaño del multiplicador ante los primeros síntomas de cambio de ciclo económico, subrayando la importancia de que la política fiscal discrecional actúe con la máxima celeridad.



**ESPECIFICACIÓN
DEL MODELO
SVAR**

A partir del trabajo de Sims (1980), los modelos de vectores autorregresivos (VAR) se han convertido en una herramienta de uso frecuente para el análisis macroeconómico; ya que son relativamente fáciles de usar y, de acuerdo con Pindyck & Rubinfeld (2001), poseen mayor poder predictivo que modelos más complejos.

En tal sentido, un modelo VAR, de k variables estacionarias y endógenas con T observaciones y p rezagos, se representa de la siguiente manera:

$$X_t = \varphi_0 + \varphi_1 X_{t-1} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + u_t \quad (5)$$

Donde φ_0 es un vector de dimensión k que podría contener una constante, una tendencia temporal lineal o variables dummies. El factor φ_i con $i=1, \dots, p$ representa matrices cuadradas de coeficientes de orden k . Finalmente, el vector u_t es una secuencia de valores aleatorios no correlacionados con valor esperado cero y una matriz de covarianzas igual a $cov(u_t) = \Sigma u_t$.

La expresión 5 se estima por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), obteniendo estimadores de parámetros que son consistentes, eficientes y equivalentes a los que se obtendrían por mínimos cuadrados generalizados (MCG).

Para el caso que nos ocupa, $X_t = [s_t, y_t]'$; donde s_t : gasto primario real, y_t : PIB real y $u_t = [u_t^s, u_t^y]'$ que es el vector de shocks de forma reducida de las variables endógenas.

De acuerdo con Blanchard & Perotti (2002), para estudiar los efectos que tiene la política fiscal sobre la economía, es necesario un marco analítico más general que el especificado en la expresión 1.

$$A_0 X_t = A(p) X_{t-1} + B \varepsilon_t \quad (6)$$

Donde A_0 es una matriz que captura los efectos contemporáneos de las variables, A_p es un vector de rezagos de q trimestres, B es una matriz que captura las relaciones lineales entre los shocks estructurales y los shocks de forma reducida, $\varepsilon_t = [\varepsilon_t^s, \varepsilon_t^y]'$ es el vector de shocks estructurales.

De acuerdo con estos autores, los shocks de forma reducida tienen poca interpretación económica. No obstante, estos son una combinación lineal entre los shocks estructurales no observables del modelo; dicha combinación puede ser expresada así:

$$u_t^s = b_1 u_t^y + \eta_2 \varepsilon_t^s \quad (7)$$

$$u_t^y = c_2 u_t^s + \eta_3 \varepsilon_t^y \quad (8)$$

Que en notación matricial se expresa como:

$$A u_t = B \varepsilon_t \quad (9)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -b_1 \\ -c_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^s \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 \\ 0 & \eta_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^s \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad (10)$$

La ecuación (7) indica que los cambios inesperados en el gasto público obedecen a cambios inesperados en la actividad económica y a shocks estructurales en el gasto público. Por otro lado, la ecuación (8) muestra que cambios inesperados en la actividad económica son debidos a cambios inesperados en el gasto público y a un shock estructural en la actividad económica.

Ahora bien, el número de elementos desconocidos en las matrices A y B está dado por el número de variables (n) elevado al cuadrado. Dado que, $n = 2 \Rightarrow n^2 = 4$, entonces, los parámetros desconocidos son: $\{b_1, c_2, \eta_2, \eta_3\}$

Sin embargo, deben imponerse $\frac{n^2-n}{2}$ restricciones, es decir: $\frac{2^2-2}{2} = \frac{4-2}{2} = \frac{2}{2} = 1$ por lo que el número de parámetros a estimar está dado por la diferencia entre el número de parámetros desconocidos y el número de restricciones. En este caso, se tienen que estimar: $4-1=3$ parámetros.

Siguiendo a Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011), el modelo bivariado dado por la expresión (6) puede ampliarse a tres variables para desagregar el gasto total en gasto corriente y gasto de capital. De manera que los shocks en forma reducida están dados por la siguiente representación matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 & -b_1 & -b_2 \\ -c_1 & 1 & -c_2 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad (11)$$

En este caso se tienen tres variables ($n=3$), por lo que el número de parámetros desconocidos es $n^2=9$; y el número de restricciones a imponer está dado por $\frac{n^2-n}{2} = \frac{9-3}{2} = \frac{6}{2} = 3$. Entonces, el número de parámetros a estimar es de $9-3=6$.

¿Cómo se imponen las restricciones?

En el caso del modelo básico expresado en la expresión (10) al emplear el marco de indentificación propuesto por Blanchard & Perotti (2002) debe imponerse la restricción $b_1=0$ porque no se puede identificar, en la frecuencia trimestral, una retroalimentación automática de la actividad económica al gasto del gobierno.

Como menciona Puig (2014), la hipótesis implícita aquí presente es que los shocks de política fiscal causan efectos cuando son implementados y no cuando son anunciados.

De manera que la factorización estructural quedará de esta forma:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -c_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^s \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 \\ 0 & \eta_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^s \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad (12)$$

Por lo que deberán estimarse los parámetros $\{c_2, \eta_2, \eta_3\}$.

En el caso del modelo ampliado con tres variables, que es en lo que se enfocará el análisis de este documento, como no existe una retroalimentación automática de la actividad económica con el gasto corriente y el gasto de capital, se determina que $\{b_2=0; c_2=0\}$. Por otra parte, la ejecución de la inversión pública, requiere de gastos administrativos y operativos; en tal sentido, se determina que $b_1=0$.

De manera que la factorización estructural quedará de esta forma:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -c_1 & 1 & 0 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad (13)$$

Por lo que deberán estimarse los parámetros $\{c_1, d_2, d_3, \eta_2, \eta_3, \eta_4\}$.



ANÁLISIS EMPÍRICO

a) Tratamiento estadístico de las variables utilizadas en el modelo.

Para la estimación de los VAR irrestrictos se parte de las siguientes variables:

Tabla 1: Variables utilizadas en el VAR

Nomenclatura	Definición	Unidad de medida	Periodicidad	Fuente
<i>PIBTSV</i>	PIB trimestral	Millones de US\$	2005Q1-2022Q4	BCR
<i>PIBTRSV</i>	PIB real trimestral	Índice de volumen, año de referencia 2014	2005Q1-2022Q4	BCR
<i>GPRIM</i>	Gasto primario total	Millones de US\$	2005M01:2022M12	BCR
<i>GCPRIM</i>	Gasto corriente primario	Millones de US\$	2005M01:2022M12	BCR
<i>GCAP</i>	Gasto de capital	Millones de US\$	2005M01:2022M12	BCR

Fuente: Elaboración propia con información del BCR

Las variables del gasto primario total, gasto corriente primario y gasto de capital, que corresponden a variables de flujo con frecuencia mensual, se transforman a la frecuencia trimestral sumando las observaciones mensuales.

Dado que las variables se introducen al VAR en frecuencia trimestral y en términos reales, se utilizó un deflactor; concretamente, el deflactor implícito del PIB, que se mide de la siguiente manera:

$$\text{Deflactor}_t = \left(\frac{\text{PIB nominal trimestral}}{\text{PIB real trimestral}} \right) * 100 \quad (14)$$

La fórmula anterior es válida siempre y cuando la unidad de medida en el denominador es millones de unidades monetarias a precios corrientes y; en el denominador, millones de unidades monetarias a precios constantes.

Sin embargo, en el caso de El Salvador, en el numerador se tiene un PIB nominal a precios corrientes y en el denominador se tiene un índice de volumen. Por lo que será necesario deducir el deflactor implícito del PIB a través del siguiente razonamiento:

a) El PIB nominal trimestral evoluciona de la siguiente forma:

$$\text{PIBTSV}_t = \text{PIBTSV}_{t-1}(1 + g_t)(1 + \pi_t) \quad (15)$$

b) Expresado en tasas de crecimiento equivale a tener la siguiente expresión:

$$1 + \widehat{g}_t = (1 + g_t)(1 + \pi_t) \quad (16)$$

Donde:

$\widehat{g}_t = \frac{\text{PIBTSV}_t}{\text{PIBTSV}_{t-1}} - 1$: es la tasa de crecimiento del PIB trimestral a precios corrientes.

$g_t = \frac{\text{PIBTRSV}_t}{\text{PIBTRSV}_{t-1}} - 1$: es la tasa de crecimiento del PIB trimestral

$\pi_t = \frac{\text{Def}_t}{\text{Def}_{t-1}} - 1$: es la tasa de crecimiento de los precios en la economía (medidos por el deflactor del PIB).

c) Dado que se conoce la evolución de $\{\widehat{g}_t, g_t\}$ es posible inferir la evolución de π_t :

$$\pi_t = \frac{1 + \widehat{g}_t}{1 + g_t} - 1 \quad (17)$$

d) El año de referencia del índice de volumen del PIB real es 2014, entonces se requiere que el deflactor implícito del PIB tenga el mismo año de referencia.

e) Como el deflactor implícito del PIB evoluciona de la siguiente manera:

$$Def_t = Def_{t-1}(1 + \pi_t) \quad (18)$$

f) De acuerdo con la fórmula anterior, se requiere entonces encontrar el valor del deflactor implícito del PIB trimestral en el primer trimestre de 2014; es decir:

$$Def_{2014Q1} = x; x > 0$$

g) De manera que aplicando (14):

$$Def_{2014Q2} = Def_{2014Q1}(1 + \pi_{2014Q2})$$

$$Def_{2014Q3} = Def_{2014Q2}(1 + \pi_{2014Q3})$$

$$Def_{2014Q4} = Def_{2014Q3}(1 + \pi_{2014Q4})$$

h) Se garantiza que:

$$\frac{Def_{2014Q1} + Def_{2014Q2} + Def_{2014Q3} + Def_{2014Q4}}{4} = 100$$

i) Al plantear este problema en la herramienta "Buscar objetivo" o alternativamente en la macro "Solver" de Excel, se determinó un valor numérico para $Def_{2014Q1} \approx 98.48$

j) De manera que, los valores posteriores al primer trimestre de 2014 para el deflactor implícito del PIB trimestral se calculan con la fórmula (14).

k) Mientras que los valores anteriores al primer trimestre de 2014 se calculan recursivamente mediante:

$$Def_{t-1} = \frac{Def_t}{1 + \pi_t} \quad (19)$$

En la siguiente tabla se muestran las variables trimestrales que se utilizan para hacer las estimaciones:

Tabla 2: Variables utilizadas en el VAR en frecuencia trimestral

Nomenclatura	Definición	Unidad de medida	Periodicidad
<i>GTOTPRIM</i>	Gasto primario total	Millones de US\$	2005Q1-2022Q4
<i>GCORRPRIM</i>	Gasto corriente primario	Millones de US\$	2005Q1-2022Q4
<i>GK</i>	Gasto de capital	Millones de US\$	2005Q1-2022Q4
<i>GCORRPRIMR</i> ¹	Gasto corriente primario real	Millones de US\$ de 2014	2005Q1-2022Q4
<i>GKR</i> ²	Gasto de capital real	Millones de US\$ de 2014	2005Q1-2022Q4
<i>PIBTSVR</i> ³	PIB trimestral real	Millones de US\$ de 2014	2005Q1-2022Q4
<i>DEF</i>	Deflactor del PIB	Índex (2014 = 100)	2005Q1-2022Q4

Fuente: Elaboración propia con información del BCR

¹ $G_{CORRPRIMR}_t = \left(\frac{G_{CORRPRIM}_t}{Def_t} \right) * 100$

² $G_{KR}_t = \left(\frac{GK_t}{Def_t} \right) * 100$

³ $PIB_{TSVR}_t = \left(\frac{PIB_{TSV}_t}{Def_t} \right) * 100$

Finalmente, se incorporan al VAR irrestricto las siguientes variables:

$$D4GCRPRIMR_t = \frac{GCRPRIMR_t}{GCRPRIMR_{t-4}} - 1 \quad (20)$$

$$D4GKR_t = \frac{GKR_t}{GKR_{t-4}} - 1 \quad (21)$$

$$D4PIBTSVR_t = \frac{PIBTSVR_t}{PIBTSVR_{t-4}} - 1 \quad (22)$$

Es preciso mencionar que, cuando se utilizan tasas de crecimiento interanuales de las variables, se garantiza estacionariedad. Pero también, a través de dicha transformación, se remueve el componente estacional de cada una de las series.

b) Estimación del VAR reducido y factorización estructural del modelo que desagrega gasto corriente primario y gasto de capital

Para obtener la factorización estructural del modelo ampliado se estimó un VAR en forma reducida con una estructura dinámica de ocho rezagos. La estructura de rezagos fue escogida teniendo en cuenta los valores de los criterios de información. Específicamente se eligió el rezago óptimo que indicó el criterio de información de razón de verosimilitudes (LR)⁴.

El VAR contiene las siguientes variables endógenas:

$$\{D4GCRPRIMR_t, D4GKR_t, D4PIBTSVR_t\}.$$

El tratamiento realizado a estas variables permite que por construcción el modelo sea estacionario. Esto significa que el VAR estimado, satisface la condición de estabilidad, puesto que, el módulo de cada una de sus 24 raíces características es menor que la unidad⁵. Adicionalmente, se incluyen dos variables dummies exógenas que denotan las dos recesiones que han existido en el período de análisis: la de 2009 debido a la crisis financiera global y la del 2020 causada por el COVID-19⁶.

Por otra parte, el número de rezagos escogidos para el VAR asegura que los residuos de cada una de las ecuaciones individuales que lo conforman sean procesos de ruido blanco⁷.

Respecto a la factorización estructural, se consideraron las siguientes restricciones $\{b_1 = 0; b_2 = 0; c_2 = 0\}$ para el VAR de tres variables:

$$Au_t = B\varepsilon_t$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -b_1 & -b_2 \\ -c_1 & 1 & -c_2 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -c_1 & 1 & 0 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix}$$

La estimación por máxima verosimilitud de los elementos que conforman las matrices A y B arrojó los siguientes resultados⁸:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -0.63207 & 1 & 0 \\ 0.137482 & -0.081238 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.078201 & 0 & 0 \\ 0 & 0.174205 & 0 \\ 0 & 0 & 0.027772 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix}$$

⁴ Ver Anexo I, inciso a).

⁵ El número de raíces características se encuentra multiplicando el número de variables endógenas del VAR irrestricto (n) por el número de rezagos (p). Ver Anexo I, inciso b).

⁶ $D_{2009}_t = \{1, t = 2009; 0, \text{Otherwise}\}$; $D_{2020}_t = \{1, t = 2020; 0, \text{Otherwise}\}$.

⁷ Ver Anexo I, inciso c).

⁸ Ver Anexo II, inciso a).

Los parámetros estimados resultaron ser estadísticamente significativos y; a partir de las matrices anteriores se obtienen las funciones impulso-respuesta que permitirán recuperar los multiplicadores del gasto (tanto de impacto como acumulativos); para lo cual se multiplica el valor de las funciones impulso-respuesta⁹ por el valor medio¹⁰ de la razón producto/gastos para el período considerado¹¹.

Reescribiendo la notación matricial y conociendo los resultados de la estimación, se tiene lo siguiente¹²:

$$u_t^c = \eta_2 \varepsilon_t^c; \eta_2 > 0$$

$$u_t^k = c_1 u_t^c + \eta_3 \varepsilon_t^k; c_1, \eta_3 > 0$$

$$u_t^y = d_2 u_t^c + d_3 u_t^k + \eta_4 \varepsilon_t^y; d_2 < 0; d_3, \eta_4 > 0$$

Es importante agregar que la ejecución de la inversión pública, requiere de gastos administrativos y operativos; en tal sentido $c_1 > 0$. Además, el gasto corriente primario, tiene efectos contractivos sobre la actividad económica ($d_2 < 0$) mientras; el gasto de capital, tiene efectos expansivos ($d_3 > 0$).

De acuerdo con (Puig, 2014), el multiplicador de impacto por tipo de gasto para un período determinado está dado por¹³:

$$\frac{dY_{t+k}}{dG_{i,t}} = \frac{d \log Y_{t+k}}{d \log G_{i,t}} \left(\frac{Y}{G_i} \right) \quad (23)$$

⁹ Definidas como elasticidades, es decir $\frac{d \log Y_{t+k}}{d \log G_{i,t}}$

¹⁰ En este trabajo se utilizará el valor mediano para evitar la influencia de valores extremos. En tal sentido, el valor mediano para el período 2005Q1-2022Q4 de $\left(\frac{PIB}{G_{CORRPRIM}} \right) \approx 5.5836$; por otro lado, el valor mediano de $\left(\frac{PIB}{GK} \right) \approx 30.1734$.

¹¹ $\frac{Y}{G_i}$

¹² Ver Anexo II a).

¹³ En sentido estricto, como los multiplicadores son tasas marginales $\frac{dY}{dX}$, las FIR son elasticidades $\frac{d \log Y}{d \log X}$; y queremos recuperar los multiplicadores, se procede como sugieren Gujarati & Porter (2010): $\frac{dY}{dX} = \frac{d \log Y}{d \log X} \left(\frac{Y}{X} \right)$

Mientras que, el multiplicador acumulado, está dado por:

$$\frac{\sum_{j=1}^k dY_{t+j}}{\sum_{j=1}^k dG_{i,t+j}} \quad (24)$$

En el Anexo II, incisos b) y c) se muestran las funciones impulso-respuesta (FIR) de la actividad económica ante un shock en el gasto corriente primario real y ante un shock en el gasto de capital real respectivamente; las FIR se calculan para un horizonte de 20 trimestres (cinco años).

Puede apreciarse que, ante un shock estructural en el gasto corriente primario real, se produce una contracción en la actividad económica durante los primeros tres trimestres; mientras que en el resto de los períodos el efecto es positivo.

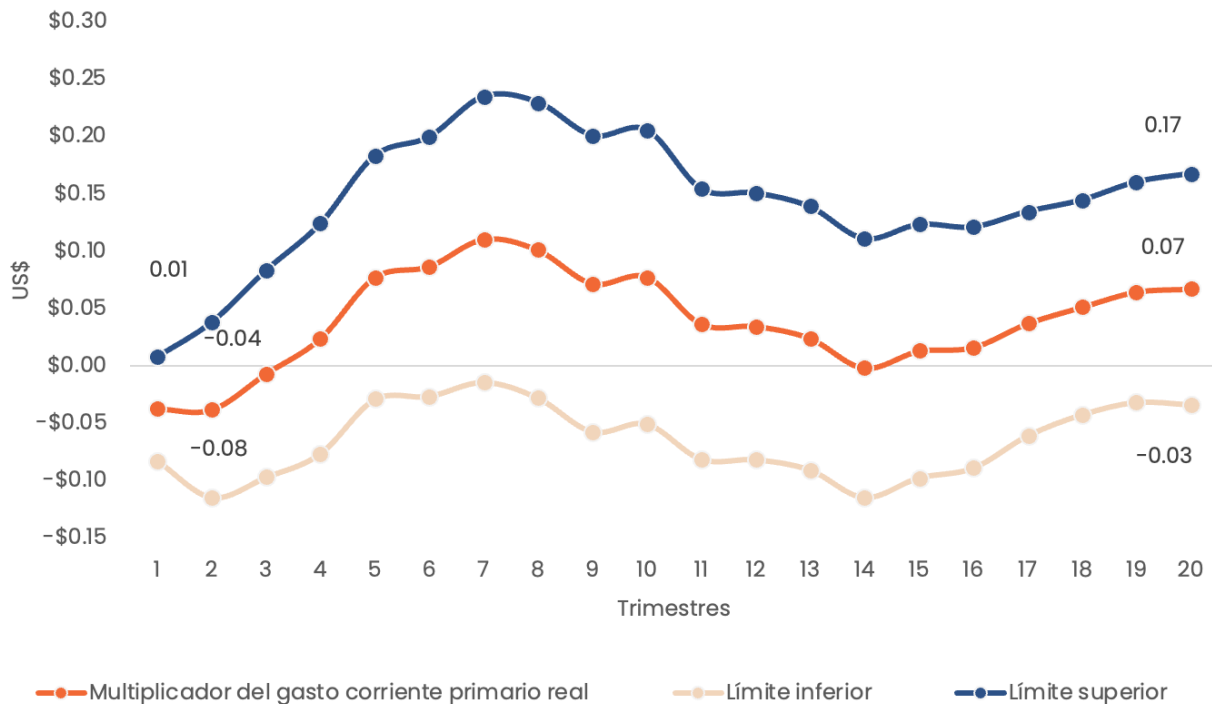
Por otro lado, nótese una respuesta positiva de la actividad económica en todos los períodos ante un shock estructural en el gasto de capital real.

En ambas FIR se destaca el hecho de que el intervalo de confianza al 95% abarca valores negativos para ambos tipos de gastos. Esto no debe de sorprender, dado que no todas las inversiones públicas son igual de productivas como señalan Ardanaz, Cavallo, Izquierdo, & Puig (2022) y; por otra parte, Carlberg & Hansen (2013) demuestran que incrementos en el gasto corriente reducen el stock de capital en estado estacionario reduciendo con ello el nivel de producción.

c) Impacto de un shock estructural en el gasto corriente primario real sobre la actividad económica

La estimación puntual del multiplicador de impacto es de -US\$0.04 lo que significa que, si el gasto corriente primario real aumenta en un dólar, la actividad económica se contraerá en cuatro centavos. Este valor es consistente con el encontrado en la investigación de Sánchez Vargas, Rivas Valdivia, & Garry (2021) quienes encuentran, para el caso salvadoreño un multiplicador de impacto para el gasto corriente primario real del mismo valor.

Gráfico 3: Shock estructural en el gasto corriente primario real y su impacto sobre la actividad económica



Fuente: Elaboración propia a partir de las FIR

Al final del período de análisis, el valor de la estimación puntual del multiplicador del gasto corriente primario real es de US\$0.07; lo que significa que ante un incremento en US\$1.00 en el gasto corriente primario real, la actividad económica aumenta US\$0.07.

En lo que respecta a la estimación por intervalos se tienen los siguientes resultados respecto al multiplicador del gasto corriente primario real:

- El multiplicador de impacto indica, en el límite superior, que ante un incremento de US\$1.00 en el gasto corriente primario real, la actividad económica se incrementa en US\$0.01; mientras

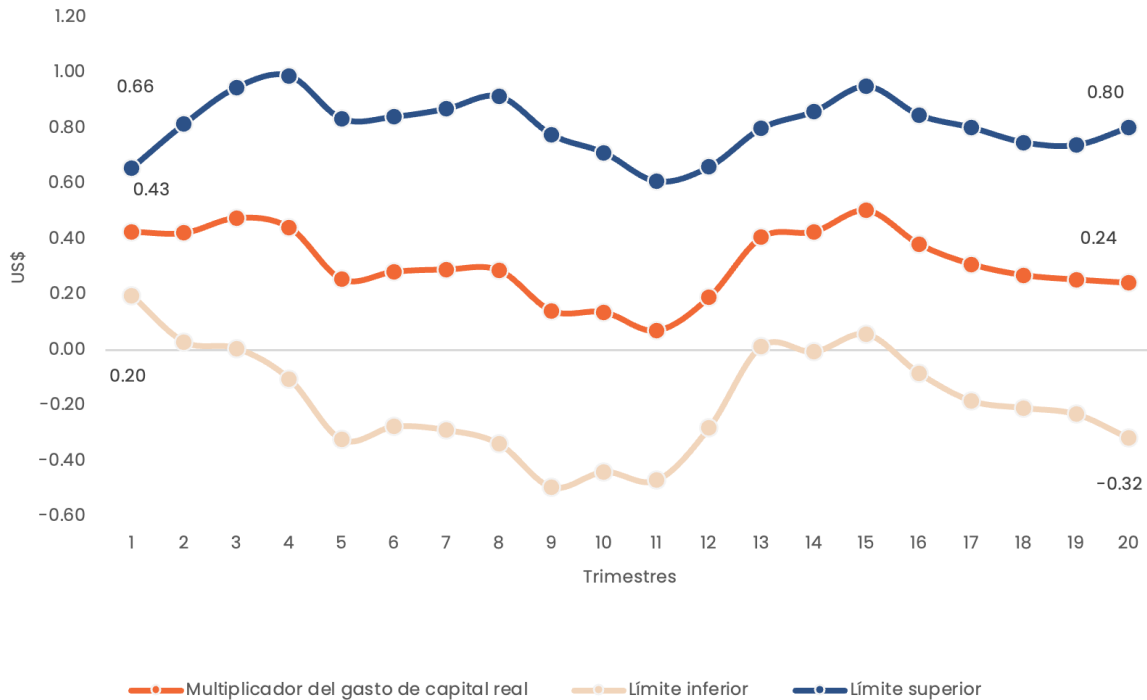
que en el límite inferior, la actividad económica se contrae en US\$0.08 por cada US\$1.00 de aumento en el gasto corriente primario real.

- Al final del período de análisis, la actividad económica, en el límite superior, aumenta hasta US\$0.17 por cada US\$1.00 de incremento en el gasto corriente primario real; mientras que, en el límite inferior, disminuye US\$0.03 si se da un incremento en el gasto corriente primario real de US\$1.00.

d) Impacto de un shock estructural en el gasto de capital real sobre la actividad económica

En este caso, el multiplicador de impacto es de US\$0.43, lo que quiere decir que si el gasto de capital real incrementa en US\$1.00 la actividad económica responderá incrementándose en US\$0.43.

Gráfico 4: Shock estructural en el gasto de capital real y su impacto sobre actividad económica



Fuente: Elaboración propia a partir de las FIR

Al final del período de análisis, el valor de la estimación puntual del gasto de capital real es de US\$0.24; lo que significa que, si el gasto de capital real aumenta US\$1.00, la actividad económica incrementará en US\$0.24.

Al respecto, autores como Membreño Alcántara, López López, & Jiménez Chang (2021) encontraron evidencia, para el caso de Nicaragua, de valores positivos en la estimación puntual del multiplicador del gasto de capital real; lo cual corrobora la evidencia sugerida por Estevão & Samake (2013) para los países centroamericanos.

En lo que respecta a la estimación por intervalos, se tienen los siguientes resultados respecto al multiplicador del gasto de capital real:

- El multiplicador de impacto, en el límite inferior, muestra que la actividad económica se incrementa US\$0.20 ante un aumento de US\$1.00 en el gasto de capital real; en cambio, en el límite superior, se incrementa en US\$0.66 por cada US\$1.00 de aumento en el gasto de capital real.
- Al final del período de análisis, la actividad económica aumenta hasta US\$0.80 por cada US\$1.00 de incremento en el gasto de capital real en el límite superior; sin embargo, en el límite inferior disminuye US\$0.32 si se da un incremento en el gasto de capital real de US\$1.00. Por lo que, con base en los resultados obtenidos, se deduce que es imperativo seleccionar aquellos proyectos de

inversión pública que generen el máximo retorno socioeconómico y que tengan sinergias y complementariedades con la inversión privada.

e) Recapitulación de los resultados anteriores

1. Es innegable que el gasto público tiene efectos sobre la actividad económica.

2. No obstante, el orden de magnitud, duración y simetría dichos efectos varían en dependencia de la composición del gasto; es decir, si se trata de gasto corriente primario real o de gasto de capital real.

3. Por lo anterior, es que se estimaron multiplicadores individuales para cada tipo de gasto.

4. En líneas generales, se evidenció que tanto el gasto corriente primario real como el gasto de capital real, tienen efectos expansivos sobre la actividad económica.

5. Sin embargo, se pudo constatar que una expansión en el gasto de capital real tiene un mayor impacto sobre la actividad económica, dicho impacto es positivo y; sus efectos son persistentes en el tiempo.

6. En tal sentido, Izquierdo & Vassallo (2010), manifiestan que la inversión pública promueve el crecimiento económico, eleva la productividad y mejora la eficiencia de diferentes sectores y regiones; además de fortalecer la cohesión social.

7. Por otro lado, expansiones en el gasto corriente primario real, tienen efectos modestos sobre la actividad económica y; se demostró que incrementos en este tipo de gasto podrían tener más bien efectos contractivos sobre la actividad económica.

8. Lo anterior es consistente con lo postulado por Carlberg & Hansen (2013) quienes demuestran, a través de un modelo de Solow (1956), que aumentos en el gasto corriente generan una reducción en el stock de capital en estado estacionario, lo cual reduce a su vez el nivel de producción.



CONCLUSIONES

La estimación de los multiplicadores del gasto es relevante para los hacedores de política, puesto que, constituyen una guía para comprender cómo las políticas fiscales afectan a la economía en su conjunto y cómo dichas políticas pueden ser utilizadas para acortar la brecha que existe entre la producción potencial; es decir, aquella que se logra con la utilización plena de factores, y la producción efectiva.

El principal resultado de esta investigación, encontró que ambos tipos de gasto tienen efectos positivos sobre la actividad económica; sin embargo, pudo constatar que las expansiones en el gasto corriente primario real pueden tener efectos contractivos sobre la actividad económica. Esto coincide con lo que concluyen Hemming, Kell, & Mahfouz (2002) quienes afirman que, la política fiscal es efectiva para estimular la actividad económica, con multiplicadores positivos pero pequeños, aunque hay alguna evidencia de multiplicadores negativos.

En el caso del multiplicador del gasto de capital real, se demostró que las expansiones de dicho gasto expanden la actividad económica y sus efectos son duraderos en el tiempo. Esta evidencia está en línea con lo encontrado por Deleidi, lafrate, & Levrero (2020) quienes afirman que un aumento en la inversión pública genera un efecto permanente y persistente en el nivel de producción.

Al comparar el orden de magnitud de ambos multiplicadores, se determinó que los multiplicadores asociados al gasto corriente primario real son menores a los multiplicadores asociados al gasto de capital real; lo cual es coincidente con lo encontrado por Almarzoqi, Slimane, & Altamimi (2023) quienes encontraron en su investigación evidencia de que el multiplicador de la inversión pública es mayor que el multiplicador del gasto corriente.

Una de las principales lecciones que podemos extraer de la estimación de los multiplicadores del gasto y que es relevante para la formulación de políticas, es que; para el caso de El Salvador, reducciones en el gasto corriente primario real conducirían a expansiones en la actividad económica agregada. Es decir, se produciría una austeridad expansiva como lo denominan Alesina, Favero, & Giavazzi (2019). Respecto al gasto de capital, por el tamaño de su multiplicador y su persistencia, debe incrementarse y protegerse en los procesos de ajuste fiscal.

Finalmente, es imperativo el rediseño de las reglas macrofiscales contenidas en la Ley de Responsabilidad Fiscal para la Sostenibilidad de las Finanzas Públicas y el Desarrollo Social (Decreto N°533) de manera que se limite el gasto corriente primario y se dinamice la inversión pública que es fundamental para que El Salvador transite hacia la ruta del desarrollo sostenible.

A large, light blue number 6 is centered on the page. A dark blue arrow points from the left edge towards the word 'REFERENCIAS', which is written in a bold, dark red font across the middle of the number 6.

REFERENCIAS

- Alesina, A., Favero, C., & Giavazzi, F. (2019). *Austerity: When It Works and When It Doesn't*. Princeton University Press.
- Almarzoqi, R., Slimane, S., & Altamimi, S. (2023). Nonlinear Fiscal Multipliers in Saudi Arabia. *Economies*, XI(1). doi:<https://doi.org/10.3390/economies11010011>.
- Amaya, P. (2020). Una aproximación a los multiplicadores del gasto público en El Salvador. *Revista de Economía de Centroamérica y República Dominicana (RECARD)*, I(1), 131-168. Obtenido de <https://www.secmca.org/recard/index.php/recard/article/view/162>
- Ardanaz, M., Cavallo, E., Izquierdo, A., & Puig, J. (2022). Preservar la inversión pública durante los ajustes fiscales. *Ideas que cuentan*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/preservar-la-inversion-publica-durante-los-ajustes-fiscales/>
- Auerbach, A., & Gorodnichenko, Y. (2010). Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. *Conference on Fiscal Policy*, NBER.
- Barro, R. (1986). U.S. Deficits since World War I. *The Scandinavian Journal of Economics*, LXXXVIII(1), 195-222.
- Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending. *Quarterly Journal of Economics*, CXVII(4), 1329-1368.
- Carlberg, M., & Hansen, A. (2013). *Sustainability and Optimality of Public Debt (Second ed.)*. Heidelberg, Baden-Wurtemberg, Germany: Physica-Verlag. A Springer Company.
- Clements, B., Gupta, S., & Inchauste, G. (2004). Fiscal Policy for Economic Development: An Overview. En B. Clements, S. Gupta, & G. Inchauste (Edits.), *Helping Countries Develop: The Role of Fiscal Policy*. International Monetary Fund.
- Cogan, J., Cwik, T., Taylor, J., & Wieland, V. (2009). New Keynesian versus old Keynesian Government Spending Multipliers. WP Series, 1090, ECB.
- Cwik, T., & Wieland, V. (2009). Keynesian Government Spending Multipliers and Spillovers in the Euro Area. Discussion Paper Series N° 7389, CEPR.
- Deleidi, M., Iafrate, F., & Levrero, E. (2020). Public investment fiscal multipliers: An empirical assessment for European countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, LII, 354-365. doi:<https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2019.12.004>.

- Estevão, M., & Samake, I. (2013). The Economic Effects of Fiscal Consolidation with Debt Feedback . Working Paper WP/13/136, International Monetary Fund. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp13136.pdf>
- Eyzaguirre Miraglia, R., & Valencia Rivera, M. (2020). Identificación de choques fiscales estructurales según umbrales de volatilidad de crecimiento en Perú. Tesis de grado, Universidad del Pacífico, Lima. Obtenido de https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/3071/EyzaguirreRodrigo_Tesis_maestria_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ganiko, G., Melgarejo, K., & Montoro, C. (2016). How much is too much? The fiscal space in emerging market economies. Documento de Trabajo N° 2016-014, Consejo Fiscal de Perú & Banco Central de la Reserva del Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2016/documento-de-trabajo-14-2016.pdf>
- Gavin, M., & Perotti, R. (1997). Fiscal Policy in Latin America. En B. Bernanke, & J. Rotemberg (Edits.), NBER (Vol. XII, págs. 11-72). Cambridge, MA, USA: MIT Press. Obtenido de <http://www.nber.org/chapters/c11036.pdf>
- Ghatak, S., & Sánchez-Fung, J. (2007). Is Fiscal Policy Sustainable in Developing Economies? *Review of Economic Development*, XI(3), 518-530.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hall, R. (2009). By How Much Does GDP Rise if the Government Buys More Output? Comments and Discussion. *Brookings Papers on economic Activity*, Brookings Institution.
- Hemming, R., Kell, M., & Mahfouz, S. (2002). The Effectiveness of Fiscal Policy in Stimulating Economic Activity: A Review of the Literature. Research Paper Series WP/02/208, International Monetary Fund. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2002/wp02208.pdf>
- Hernández Villamán, C. (2014). Efectos asimétricos de shocks fiscales en el ciclo económico. Tesis de grado de Magister en Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, Santiago de Chile.
- Ilzetzki, E., Mendoza, E., & Végh, C. (2011). How Big (Small?) are Fiscal Multipliers? Working Paper WP/11/52, International Monetary Fund. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1152.pdf>

- Izquierdo, B., & Vassallo, J. (2010). Infraestructura pública y participación privada conceptos y experiencias en América y España. Corporación Andina de Fomento (CAF). Obtenido de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/421/1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Membreño Alcántara, L., López López, J., & Jiménez Chang, K. (2021). Estimación de multiplicadores fiscales para Nicaragua. *Sobre México Temas De Economía*, 1(4), 139-178. Obtenido de https://sobremexico-revista.iberomexico.mx/index.php/Revista_Sobre_Mexico/article/view/100
- Mountford, A., & Uhlig, H. (2008). What Are the Effects of Fiscal Policy Shocks? Working Paper N° 14551, NBER.
- Musgrave, R., & Musgrave, P. (1992). *Hacienda Pública Teórica y Aplicada*. (Quinta ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Perotti, R. (2005). Estimating Effects of Fiscal Policy in OCDE Countries. CEPR Discussion Paper Series N° 4842.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría: Modelos y Pronósticos*. (Cuarta ed.). México: McGrawHill.
- Puig, J. (2014). Multiplicador del gasto público en Argentina. *Económica*, LX, 188-210. Obtenido de <https://revistas.unlp.edu.ar/Economica/article/view/5346/4376>
- Romer, C., & Bernstein, J. (2009). The Job Impact of the American Recovery and Reinvestment Plan. Consejo de Asesores Económicos de la Casa Blanca, Washington.
- Romer, C., & Romer, D. (2008). The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks. Working Paper NBER WP, 13264, National Bureau of Economic Research (NBER). Obtenido de https://www.nber.org/system/files/working_papers/w13264/w13264.pdf
- Sánchez Vargas, A., Rivas Valdivia, J., & Garry, S. (2021). *Multiplicadores fiscales en México, Centroamérica y la República Dominicana*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Económicas UNAM.
- Shone, R. (2002). *Economic Dynamics: Phase Diagrams and their Economic Application* (Second ed.). Cambridge, UK: Cambridge Academic Press.

Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 1(48), 1-48.

Obtenido de <https://www.pauldeng.com/pdf/Sims%20macroeconomics%20and%20reality.pdf>

Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth.

Quarterly Journal of Economics, L, 65-94.

Spilimbergo, A., Symansky, S., & Schindler, M. (2009). Fiscal Multipliers.

IMF STAFF POSITION NOTE, International Monetary Fund (IMF).



ANEXOS

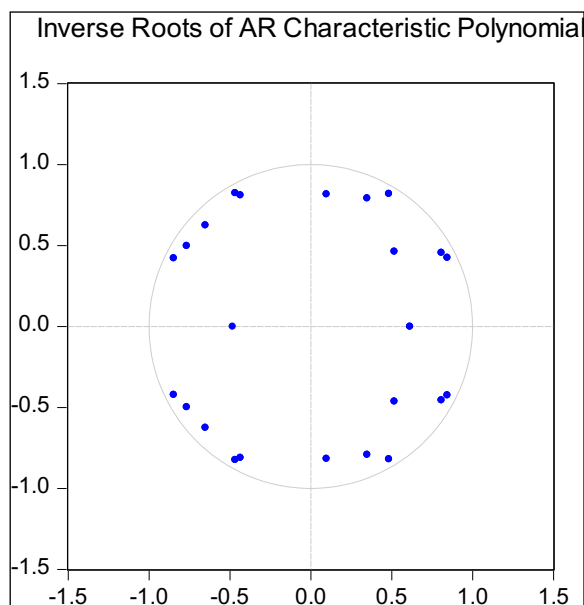
ANEXO I. ESTIMACIÓN DEL VAR.

a) Selección del número de rezagos

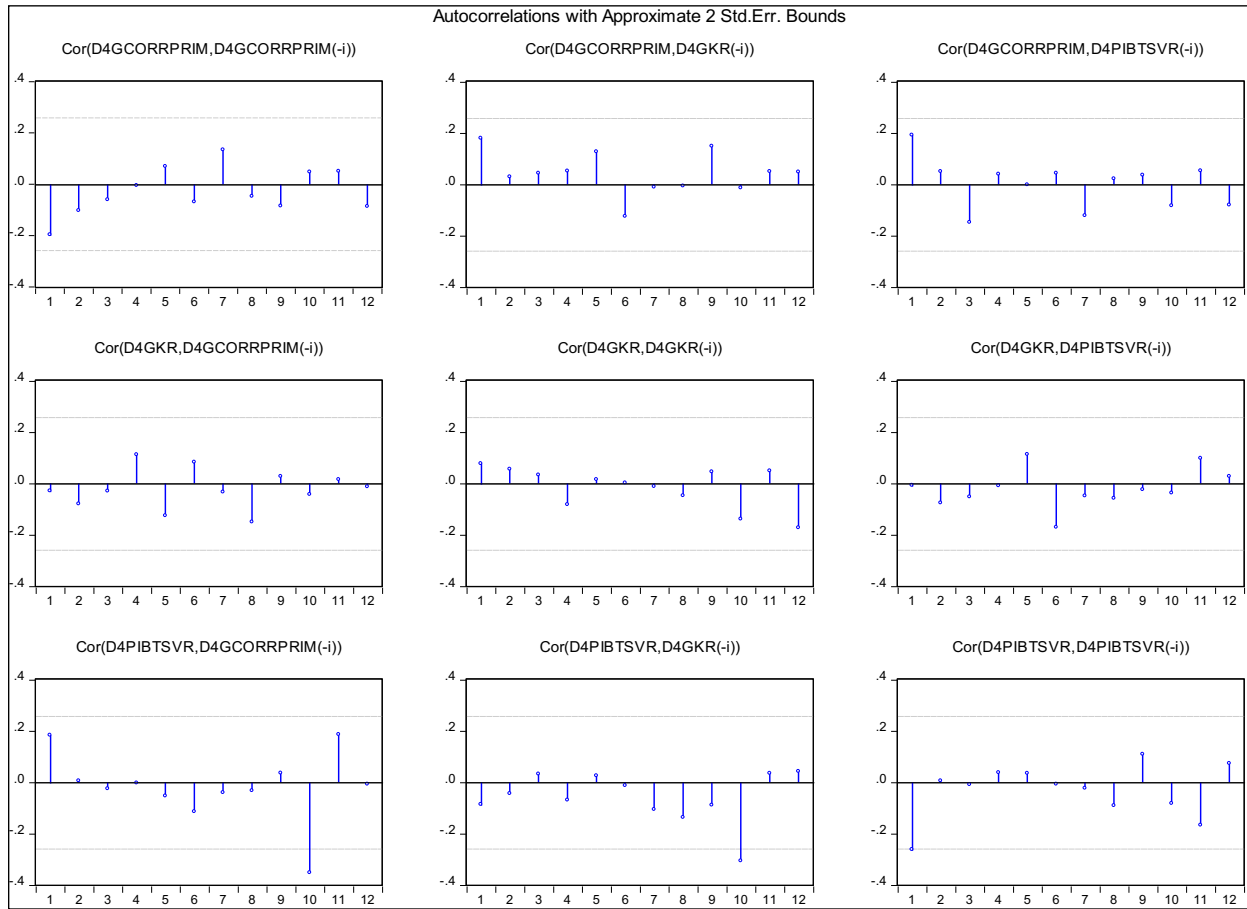
VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D4GCORRPRIM D4GKR D4PIBTSVR						
Exogenous variables: C D_2009 D_2020						
Date: 08/01/23 Time: 18:49						
Sample: 2005Q1 2022Q4						
Included observations: 59						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	165.9489	NA	9.82e-07	-5.320300	-5.003388	-5.196591
1	189.1159	41.62217	6.09e-07	-5.800540	-5.166715*	-5.553120
2	202.5449	22.76100	5.26e-07	-5.950675	-4.999937	-5.579545
3	218.8724	26.01337	4.15e-07	-6.199066	-4.931416	-5.704227*
4	230.9079	17.95121	3.81e-07*	-6.301963	-4.717401	-5.683414
5	237.1142	8.625699	4.29e-07	-6.207262	-4.305787	-5.465003
6	240.6357	4.536155	5.37e-07	-6.021549	-3.803162	-5.155581
7	248.7519	9.629341	5.83e-07	-5.991589	-3.456289	-5.001910
8	267.2927	20.11208*	4.52e-07	-6.315006	-3.462794	-5.201618
9	279.4678	11.96874	4.46e-07	-6.422637*	-3.253512	-5.185539

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

b) Estabilidad dinámica



c) Correlograma de los residuos

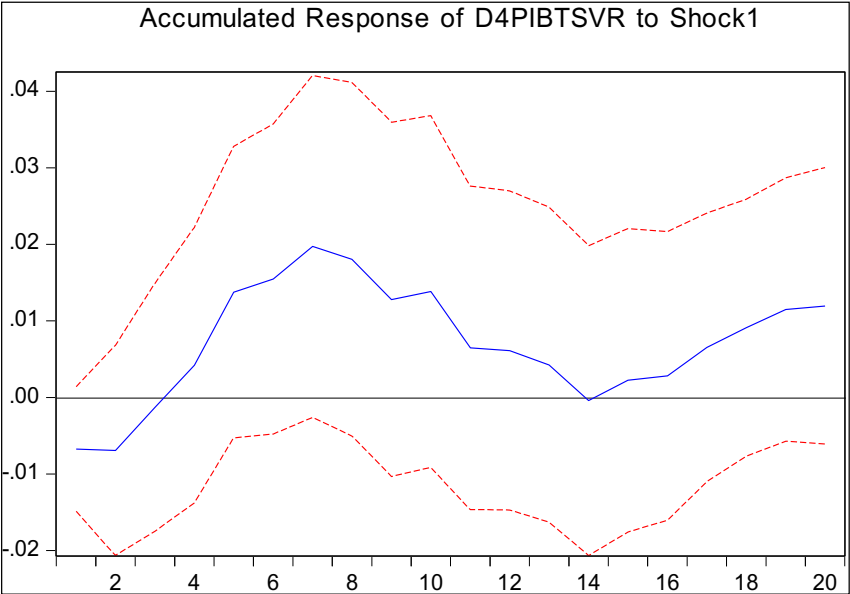


ANEXO II. VAR ESTRUCTURAL

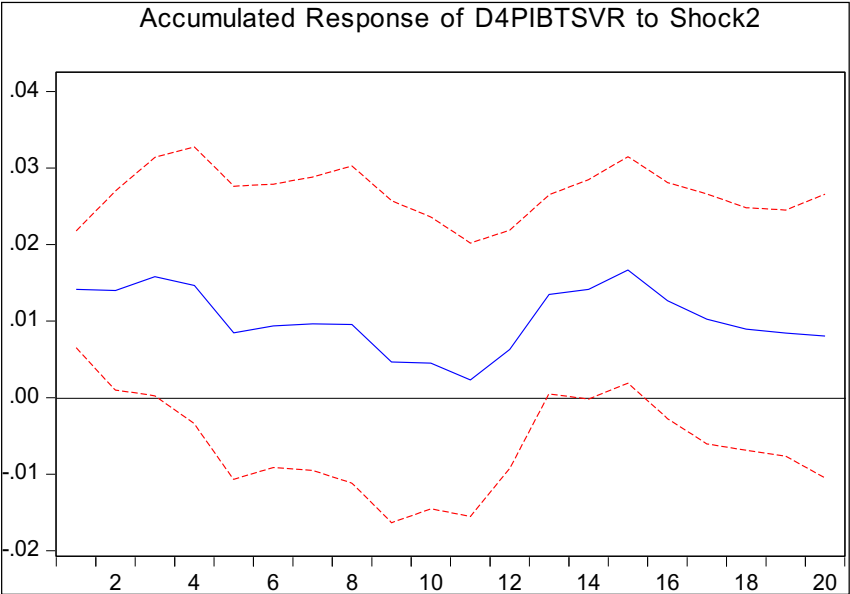
a) Factorización estructural

Structural VAR Estimates				
Date: 08/01/23 Time: 19:17				
Sample (adjusted): 2008Q1 2022Q4				
Included observations: 60 after adjustments				
Estimation method: Maximum likelihood via Newton-Raphson (analytic derivatives)				
Convergence achieved after 11 iterations				
Structural VAR is just-identified				
Model: $Ae = Bu$ where $E[uu'] = I$				
A =				
	1	0	0	
	-C(2)	1	0	
	-C(4)	-C(5)	1	
B =				
	C(1)	0	0	
	0	C(3)	0	
	0	0	C(6)	
including the restriction(s)				
@E1 = C(1)*@U1				
@E2 = C(2)*@E1 + C(3)*@U2				
@E3 = C(4)*@E1 + C(5)*@E2 + C(6)*@U3				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	0.078201	0.007139	10.95445	0.0000
C(2)	0.632070	0.287590	2.197816	0.0280
C(3)	0.174205	0.015903	10.95445	0.0000
C(4)	-0.137482	0.047658	-2.884774	0.0039
C(5)	0.081238	0.020581	3.947206	0.0001
C(6)	0.027772	0.002535	10.95445	0.0000
Log likelihood	217.3751			
Estimated A matrix:				
	1.000000	0.000000	0.000000	
	-0.632070	1.000000	0.000000	
	0.137482	-0.081238	1.000000	
Estimated B matrix:				
	0.078201	0.000000	0.000000	
	0.000000	0.174205	0.000000	
	0.000000	0.000000	0.027772	
Estimated S matrix:				
	0.078201	0.000000	0.000000	
	0.049428	0.174205	0.000000	
	-0.006736	0.014152	0.027772	
Estimated F matrix:				
	0.064620	0.004114	-0.007227	
	0.055853	0.088195	0.022680	
	0.008120	0.009323	0.014853	

b) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto corriente primario real.



c) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto de capital real.





COSEFIN
Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de
Centroamérica, Panamá y República Dominicana

Secretaría
Ejecutiva



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana