

UNIVERSIDAD AUSTRAL
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA (MECA)



DOS ENSAYOS SOBRE POLÍTICA FISCAL EN EL SALVADOR.

Presentado por:

Alfredo Ibrahim Flores Sarria.

En cumplimiento de uno de los requisitos para optar al grado de

MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA

Directora:

VANESA VALERIA D'ELIA

AGOSTO DE 2023.

ÍNDICE

1) Función de reacción de la política fiscal: el caso de la sostenibilidad de la deuda pública en El Salvador (2005-2022).....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. CARACTERIZACIÓN DE LA ECONOMÍA SALVADOREÑA	4
II-1. Trampa de bajo crecimiento por el estancamiento de la productividad.	4
II-2. La dolarización no trajo consigo ni mayor crecimiento, ni mayor inversión ni mayor desarrollo humano.	5
II-3. Sin embargo, el ingreso por remesas familiares ha ido en ascenso.	7
II-4. Sobre las reglas macrofiscales contenidas en la LRF.	8
III. SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA Y FUNCIONES DE REACCIÓN.....	12
IV. DATOS Y TÉCNICA DE ESTIMACIÓN	15
IV-1. Los datos.....	15
IV-2. La técnica de estimación	17
V. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN.....	18
Resumen de los resultados anteriores.....	20
¿Cuál de los tres modelos estimados explica mejor la evolución del balance primario para el caso de El Salvador?	20
VI. CONCLUSIONES.....	23
REFERENCIAS	24
ANEXO. Estimación de las funciones de reacción	27
a) Modelo lineal.....	27
b) Modelo cúbico.....	28
c) Modelo cuadrático.....	29
2) Estimación de los multiplicadores del gasto público para El Salvador (2005-2022).....	30
I. INTRODUCCIÓN.....	30
II. REVISIÓN DE LITERATURA	32
II-1. Respecto a la definición y tipo de multiplicadores	32
II-2. Respecto a las técnicas de estimación de los multiplicadores fiscales	33
II-3. Respecto a los factores que determinan el tamaño de los multiplicadores fiscales	33
II-4. Respecto a los multiplicadores fiscales y el ciclo económico	33
III. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO SVAR.....	34
IV. ANÁLISIS EMPÍRICO	36

a) Los datos.....	36
b) Estimación del VAR reducido y factorización estructural del modelo que desagrega gasto corriente primario y gasto de capital.....	39
Impacto de un shock estructural en el gasto corriente primario real sobre la actividad económica.....	41
Impacto de un shock estructural en el gasto de capital real sobre la actividad económica	42
Recapitulación de los resultados anteriores.....	44
V. CONCLUSIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXO I. ESTIMACIÓN DEL VAR DE FORMA REDUCIDA.....	49
a) Selección del número de rezagos.....	49
b) Estabilidad dinámica.....	49
c) Correlograma de los residuos.....	50
ANEXO II. VAR ESTRUCTURAL.....	51
a) Factorización estructural.....	51
b) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto corriente primario real.....	52
c) Respuesta acumulada de la actividad económica ante un shock en el gasto de capital real.....	52

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, El Compasivo con toda la creación y Gran Misericordioso con los creyentes, El que abre los corazones a la fe y el conocimiento, El que da humildad, El Enaltecedor, por el don de la vida; por fortalecer mi corazón y por haber puesto en mi camino a las personas que han sido mi soporte y compañía.

También, mi profundo agradecimiento para mi familia, en especial a mis padres: *Alfredo y María Victoria*, quienes me dieron una buena formación en valores que me ha permitido avanzar en la búsqueda del conocimiento y; sobre todo, en la búsqueda del bien común.

No puedo dejar de mencionar a quienes me han honrado con su amistad, en tal sentido, agradezco al *Dr. Francisco J. Mayorga*; actual Rector de la Universidad Privada Boliviana (UPB), con quien inicié mi vida profesional y quien me animó a estudiar mi primera maestría allá por el año 2008 en el Instituto Internacional Albertus Magnus. Él, además, creyó en mis calidades personales y profesionales y; junto con el *Dr. Iván Romero Arrechavala*, me brindaron apoyo tangible durante mis horas bajas.

Decía el panafricanista *Thomas Sankara* que: “*no se crean cambios fundamentales sin un mínimo de locura. Algo que se convierte en inconformismo, en el valor de rechazar las fórmulas preconcebidas, el de inventar el futuro*”. En tal sentido, expreso mi gratitud, al Ministro de Hacienda y Crédito Público de Nicaragua, *Dr. Iván Acosta Montalván*; por haberme propuesto para liderar la Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (SECOSEFIN); donde he llevado a cabo cambios necesarios, drásticos y fundamentales, los cuales han contado con el apoyo de los distinguidos ministros de hacienda o finanzas de la región.

Al respecto, quiero agradecer a las distinguidas autoridades del Ministerio de Hacienda de El Salvador (MH) quienes han apoyado decididamente mi gestión: *Lic. Alejandro Zelaya, Lic. Jerson Posada y Lic. Luis Sánchez*. También, expreso de manera muy especial mi agradecimiento, al Viceministro de Finanzas del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Panamá, *Lic. Jorge L. Almengor*, quien me honra con el privilegio de su amistad.

Agradezco también a otros funcionarios cuyo apoyo ha sido invaluable para desarrollar mis iniciativas, entre ellos, *Walter Petters* del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Nicaragua (MHCP) y a *Rosa María Ortega* del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala (MINFIN).

No puedo dejar de mencionar a mis hijos: *Camilo Alfredo y Lucas Adriano*; gracias por darme el privilegio de ser su padre. Me han enseñado, como dice *Catherine L'Ecuyer*, que “*cuando el asombro está presente, el aprendizaje es significativo*”. Y ya saben, como decía el *General Omar Torrijos*, que lo que quiero para ustedes, lo quiero para mi Patria.

Mi mayor agradecimiento es con mi esposa, *Xiomara Esther*, ella hizo las primeras pruebas de lectura de los artículos que componen esta tesis y, además, me animó a avanzar a lo largo de muchas horas de investigación que dediqué a preparar este trabajo. Gracias por ser la ayuda idónea, te amo.

PREFACIO

Desde la perspectiva de Musgrave & Musgrave (1992), el sector público tiene tres problemas económicos primarios que resolver para maximizar el bienestar social: conseguir la distribución más equitativa de la renta (problema de distribución), acortar la brecha que existe entre la producción efectiva y la producción potencial (problema de estabilización) y establecer un patrón eficiente en el uso de los recursos (problema de asignación).

De acuerdo con Mazzucato (2020), la pandemia causada por el COVID-19, representa una gran oportunidad (y obligación) para repensar, por parte de los gobiernos, el papel y el objetivo de la política fiscal. Según esta autora, el rol del estado no debe únicamente limitarse a llevar a cabo intervenciones para corregir los fallos del mercado; sino que, debe asumir riesgos (*estado emprendedor*) y conformar mercados junto con el sector privado.

Sin embargo, para que la política fiscal pueda maximizar el bienestar social, es necesario conocer, en primer lugar, ¿cuál es el margen de maniobra que se tiene? Y; en segundo lugar, ¿cuál es el impacto (signo y orden de magnitud) que tienen sobre la actividad económica shocks discrecionales en los instrumentos de política fiscal (impuestos, gastos, transferencias); es decir, la estimación de los *multiplicadores fiscales*.

En tal sentido, esta tesis estudia para el caso de El Salvador, dos tópicos de política fiscal: la sostenibilidad de la deuda pública y el cálculo de los multiplicadores del gasto público.

En el capítulo uno, se evalúa la sostenibilidad de las finanzas públicas de El Salvador a través de la estimación de una *función de reacción* de la política fiscal. A través de los parámetros estimados de dicha función, se pueden inferir dos cosas: en primer lugar, que la trayectoria exhibida por el endeudamiento público es insostenible y; en segundo lugar, que existe *fatiga fiscal*. Esto último conceptualizado como la falta de resistencia en el tiempo del gobierno para mantener balances primarios que compensen los aumentos crecientes de la deuda pública.

Los resultados anteriores demostraron ser robustos, puesto que, al efectuar la descomposición de los flujos creadores de la deuda; a través del análisis convencional de sostenibilidad, cuya naturaleza es contable o determinística, se llegó a las mismas conclusiones.

A pesar de la tendencia hacia la insostenibilidad de la deuda pública y a la fatiga fiscal; según devela la estimación de la función de reacción, el Gobierno de El Salvador, a través del Ministerio de Hacienda (MH), ha llevado a cabo, esfuerzos encaminados para crear las condiciones que permitan atraer más inversión (nacional y extranjera) para acelerar el crecimiento económico para que, en el mediano plazo, la trayectoria de la deuda pública exhiba trayectorias descendentes.

Entre dichos esfuerzos, se destacan: las mejoras en la recaudación, la reducción del gasto corriente primario, las operaciones de recompra de la deuda y; el emblemático *Plan Control Territorial*; que ha sido concebido para garantizar la seguridad ciudadana. De manera que puedan crearse círculos virtuosos de inversión, crecimiento, prosperidad compartida y desarrollo humano integral.

En el segundo capítulo, se estiman los multiplicadores del gasto corriente primario real y del gasto de capital real. La estimación se lleva a cabo empleando la especificación propuesta por Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011), con la estrategia de identificación sugerida por Blanchard & Perotti (2002) en el marco de un vector autorregresivo estructural (SVAR).

Respecto al multiplicador del gasto corriente primario real, se encontró evidencia para el caso salvadoreño, de lo que Alesina, Favero, & Giavazzi (2019) denominan “*austeridad expansiva*”; es decir, reducciones en el gasto corriente primario real conducirían a incrementos en la actividad económica. Por otro lado, en lo referido al gasto de capital real, se evidenció que, incrementos en este tipo de gasto, expanden la actividad económica; además dicha expansión es persistente en el tiempo.

De acuerdo con Ardanaz, Cavallo, Izquierdo, & Puig (2022), en los procesos de ajuste fiscal, muchos gobiernos encuentran más conveniente (por las sensibilidades políticas) hacer recortes en la inversión pública (como la destinada a infraestructura) que en el consumo público (salarios).

En tal sentido, y dado el orden de magnitud (y signo) de los multiplicadores, el capítulo recomienda, 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 y conforme mercados junto con la iniciativa privada.

Quiero aprovechar estas líneas para destacar que, la Universidad Austral (UA), se ha sabido adaptar con flexibilidad estratégica a las exigencias que demandan los tiempos actuales. En tal sentido, deseo agradecer la visión de la *Dra. Ana Inés Navarro*; Directora de la Maestría en Economía Aplicada (MECA).

Aunque originalmente, el programa fue diseñado para la Argentina, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) hizo posible, que muchos estudiantes de otros países de América Latina, pudiéramos acceder a este riguroso, interesante y bien diseñado programa académico.

De tal manera que, durante el tiempo que duró la maestría, los docentes nos brindaron una formación rigurosa. En el sentido que, todo lo que se aprendía era aplicado en nuestro día a día (al menos así puedo decirlo en mi caso). De forma que, con orgullo puedo expresar, que tuve acceso a una formación de postgrado de clase mundial.

Finalmente, mi agradecimiento va para la *Dra. Vanesa Valeria D’Elia*, quien orientó mi trabajo con una sabia combinación de rigor y benevolencia.

1) Función de reacción de la política fiscal: el caso de la sostenibilidad de la deuda pública en El Salvador (2005-2022).

I. INTRODUCCIÓN

Un hito importante en la historia económica de El Salvador fue la entrada en vigor de la *Ley de Integración Monetaria (Decreto N°201*¹) que condujo a la dolarización plena de la economía.

Esta Ley fue parte de una propuesta global denominada *Programa de Integración* que perseguía básicamente tres objetivos fundamentales: **reactivar la economía**², **convertir a El Salvador en un lugar atractivo para la inversión**³ y; **promover el desarrollo humano**⁴.

De acuerdo con el modelo de Fleming (1962) y Mundell (1963); un país no puede alcanzar de forma simultánea estos tres objetivos: tipo de cambio fijo, libre movilidad de capitales y política monetaria independiente. Entendida esta última como la capacidad que tiene la banca central de ajustar una tasa de interés de política para alcanzar determinada meta de inflación.

Para el caso de El Salvador, la dolarización es una modalidad exógena de tipo de cambio fijo. Por otra parte, dado que se reciben flujos importantes de remesas familiares y de inversión extranjera directa, existe libre movilidad de capitales. Entonces, al cumplirse dos objetivos, se renuncia automáticamente al tercero que es el de gestionar una política monetaria independiente.

Al carecer de política monetaria, la tarea de estabilizar la economía y corregir las fallas de mercado recae fundamentalmente sobre la política fiscal. Es decir, sobre las decisiones en materia de ingresos, gastos y endeudamiento que lleva a cabo el sector público para maximizar el bienestar social.

Está ampliamente documentado de que la estabilidad macroeconómica⁵ es una condición de primer orden para que los países transiten por la senda del desarrollo sostenible. Es decir, para que alcancen de manera sostenida en el tiempo, tasas de crecimiento económico consistentes con una plena utilización de los factores productivos. Para que, como resultado de dicho crecimiento, sea posible mejorar los indicadores sociales y alcanzar las metas propuestas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas⁶.

¹ https://ssf.gob.sv/wp-content/uploads//ssf2018/Otras%20Leyes/Ley_integracion_monetaria.pdf

² Para sacarla del estancamiento que se venía viviendo desde 1996 y que se había agudizado en los últimos años.

³ Nacional y extranjera.

⁴ A través de un mayor crecimiento y empleo.

⁵ Que se logra a través de una gestión fiscal prudente.

⁶ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Si bien, la finalidad primordial de la política fiscal es cerrar las brechas que existen entre la producción efectiva y la producción potencial; muchas veces el actuar de la misma puede amplificar los desequilibrios existentes. En tal sentido, conviene poner límites a la discrecionalidad del actuar de la política fiscal a través de las denominadas *reglas macrofiscales*.

Este tipo de reglas imponen restricciones de larga duración sobre la política fiscal a fin de corregir distorsiones. Estableciendo límites numéricos a los agregados presupuestarios: resultado fiscal global, resultado fiscal primario, gasto corriente, saldo de la deuda, entre otros.

En aras de estabilizar las finanzas públicas, la *Asamblea Legislativa de la República de El Salvador*, con la iniciativa del Presidente Constitucional de la República de ese entonces⁷ y por medio de su Ministro de Hacienda⁸; decretó la *Ley de Responsabilidad Fiscal para la Sostenibilidad de las Finanzas Públicas y el Desarrollo Social* (Decreto N°533, LRF de aquí en lo sucesivo⁹ del 10 de noviembre de 2016); a fin de contribuir con la estabilidad macroeconómica.

Posteriormente, a través del Decreto N°188 del 28 de noviembre de 2018, se reforma la LRF debido fundamentalmente a que el Banco Central de la Reserva de El Salvador (BCR) adoptó en 2018 el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) base 2008 de las Naciones Unidas, con el propósito de registrar y analizar de forma más fiable los cambios en la estructura económica del país, lo cual modificó el valor de los indicadores fiscales respecto al PIB nominal; por lo que se requirió introducir las modificaciones correspondientes derivadas de la adopción del nuevo SCN.

En líneas generales, la LRF tiene como base legal los Decretos N° 533 y 188; tiene como cobertura el Sector Público No Financiero (SPNF), distingue un período de consolidación (2017-2021) y un período de sostenibilidad (2022 en adelante) y estipula en el Artículo 24 de la LRF una cláusula de escape.

Dicha cláusula de escape se invocó en el contexto de la pandemia causada por el COVID-19 a través del Decreto N°607¹⁰ del 26 de marzo del 2020. En tal sentido, el Artículo 1 de dicho decreto estableció la suspensión temporal de la LRF mientras duraban los efectos perniciosos causados por el COVID-19 sobre la actividad económica y sobre la población salvadoreña.

Dicho artículo establecía también un *Plan de Regularización* para retomar el proceso de consolidación y sostenibilidad de las finanzas públicas. No obstante, el contexto internacional se tornó adverso puesto que; emergieron tensiones geopolíticas¹¹, aparecieron nuevas variantes del COVID-19, aumentaron las presiones inflacionarias (de origen externo)

⁷ Salvador Sánchez Cerén.

⁸ Carlos Cáceres.

⁹https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/171117_073719295_archivo_documento_legislativo.pdf

¹⁰ <https://www.mh.gob.sv/wp-content/uploads/2021/06/700-SEDE-DC-2020-C1905.pdf>

¹¹ Conflicto Rusia-Ucrania.

y los principales bancos centrales del Mundo incrementaron las tasas de interés lo que significa para las economías emergentes y en desarrollo un endeudamiento externo más oneroso.

Esas condiciones externas desfavorables motivaron a que los hacedores de política económica de El Salvador siguieran utilizando las herramientas que brinda la política fiscal; específicamente en la forma de subsidios al precio de los combustibles y de la energía, para atenuar el impacto adverso de la inflación sobre el poder adquisitivo de los hogares especialmente de aquellos que se encuentran en una situación de vulnerabilidad.

Este documento persigue, entre otras cosas, evaluar la sostenibilidad de las finanzas públicas salvadoreñas mediante la estimación de una función de reacción de la política fiscal. En la literatura teórica como en los ejercicios empíricos se utilizan varios enfoques para este propósito, a manera de ejemplo tenemos: el enfoque estándar, el modelo de deuda endógena, el análisis de sostenibilidad fiscal (ASD) del Fondo Monetario Internacional (FMI), los gráficos de abanico, el frenazo súbito y el límite natural del endeudamiento (LND) de acuerdo con la propuesta de Mendoza & Oviedo (2004).

Otro de los marcos metodológicos empleados para evaluar la sostenibilidad fiscal son las denominadas *funciones de reacción* que se especifican de acuerdo con la propuesta original de Bohn (1998) y que han sido estimadas, entre otros autores por Ghatak & Sánchez-Fung (2007), Kia (2008), Doi, Hoshi & Okimoto (2011) y Catalán (2013).

Es preciso señalar que este no es el primer ASD que se efectúa para la economía salvadoreña ni tampoco será el último. Sin embargo, esta investigación brinda dos contribuciones específicas. En primer lugar, a diferencia de la mayoría de los trabajos que utilizan datos anuales, los análisis se efectúan en frecuencia trimestral lo cual permite tener más grados de libertad para llevar a cabo una inferencia más robusta acerca del valor de los parámetros.

Y, en segundo lugar, provee (para la economía salvadoreña) la estimación de tres especificaciones econométricas para la función de reacción de la política fiscal.

El presente trabajo se divide en seis partes, la primera es esta introducción. La segunda parte proporciona algunos hechos estilizados relevantes de la economía salvadoreña que ponen en perspectiva aspectos como el comportamiento de la actividad económica y el desempeño de las variables fiscales en el contexto de las reglas macrofiscales contenidas en la LRF.

En la tercera parte, se establece el vínculo entre la dinámica de la deuda y las funciones de reacción de la política fiscal para evaluar sostenibilidad. En la cuarta parte, se aborda la manera en que se construyeron las variables, la fuente de donde se obtuvieron y se detalla de manera estilizada el método de estimación que; en este caso, es el método generalizado de los momentos (GMM).

En la quinta parte se muestran los resultados de la estimación y se determina, por el valor numérico de los parámetros, si existe sostenibilidad de la deuda pública para el caso de El Salvador. Finalmente, en la sexta parte, se presentan las conclusiones derivadas de los análisis llevados a cabo en las secciones precedentes.

II. CARACTERIZACIÓN DE LA ECONOMÍA SALVADOREÑA

Intuitivamente, la trayectoria futura del coeficiente deuda-PIB depende básicamente de lo siguiente:

- a) Del diferencial entre la tasa de interés real y el crecimiento económico.
- b) Del tamaño de la deuda del período anterior.
- c) Del signo y orden de magnitud del resultado fiscal primario.

Entonces, si la diferencia entre la tasa de interés real y la tasa de crecimiento económico es positiva, la trayectoria del coeficiente deuda-PIB será ascendente. Por otro lado, si el resultado fiscal primario es negativo, la trayectoria del coeficiente deuda-PIB será también ascendente. Adicionalmente, entre mayor sea el orden de magnitud de la deuda del período anterior, se va a requerir un mayor ajuste fiscal para situar la trayectoria del endeudamiento a la baja o al menos estabilizarla.

Teniendo en cuenta las intuiciones anteriores, se presentan en este apartado algunos elementos de contexto para comprender las causas por las cuáles el endeudamiento público de El Salvador no logra una trayectoria a la baja o al menos estabilizarse en determinada proporción respecto al PIB.

Entre los elementos que se mencionan están: el estancamiento en la productividad que no permite que la economía salvadoreña crezca más, los beneficios no materializados del proceso de dolarización y la dificultad que ha tenido la Ley de Responsabilidad Fiscal para estabilizar las finanzas públicas.

II-1. Trampa de bajo crecimiento por el estancamiento de la productividad.

De acuerdo con Cabrera Melgar (2005), quien desarrolló una estimación de la productividad total de los factores (PTF), la economía salvadoreña ha operado con altos niveles de ineficiencia, los cuales han impactado en la capacidad de que se pueda generar crecimiento económico.

Dicho autor, identificó una serie de etapas en la historia de la economía de El Salvador:

1. Primera etapa: caracterizada por un elevado aporte de la PTF durante el período 1960-1970 debido a la creación de la institucionalidad del país, del *Mercado Común Centroamericano* (MCCA) y con un modelo desarrollista basado en la *industrialización mediante sustitución de importaciones* (ISI).
2. Segunda etapa: a principios de la década de los 80s con una abrupta caída del 74% en la eficiencia del uso de los factores, que tuvo su origen en el conflicto armado.
3. Tercera etapa: recuperación leve del crecimiento de la PTF tras la firma de los *Acuerdos de Paz*, pero sin retornar a los niveles mostrados durante la primera etapa.

La tercera etapa es la que perdura hasta la actualidad; y es lo que hace que la economía salvadoreña se encuentre sumida en una *trampa de bajo crecimiento* de la renta per cápita como es demostrado por Amaya & Cabrera Melgar (2013). Por otro lado, dicha trampa de bajo crecimiento ha contribuido a que el coeficiente deuda-PIB no exhiba trayectorias decrecientes como demuestran Alvarado & Cabrera Melgar (2013).

II-2. La dolarización no trajo consigo ni mayor crecimiento, ni mayor inversión ni mayor desarrollo humano.

En tal sentido, y de acuerdo con Catalán & Aquino Cardona (2013), el crecimiento potencial¹² se ha reducido desde un valor de 5.0% entre 1990-1994, a un valor de 2.07% si se considera el período 2000-2012.

Adicionalmente, es preciso mencionar que, al cierre de 2021, el crecimiento económico registró una variación interanual de 10.3%; lo cual se considera una tasa de crecimiento histórica. Sin embargo, de 2022 en adelante según los pronósticos del WEO-FMI de abril de 2023 se prevé que la economía salvadoreña crezca en promedio 2.2% durante el período 2022-2028.

Por otra parte, con respecto a la inversión, la participación de esta en el PIB ha pasado de un promedio de 17.5% durante el período 1990-2000 a un promedio de 17.9% de 2001-2022; es decir, la formación bruta de capital se ha incrementado marginalmente.

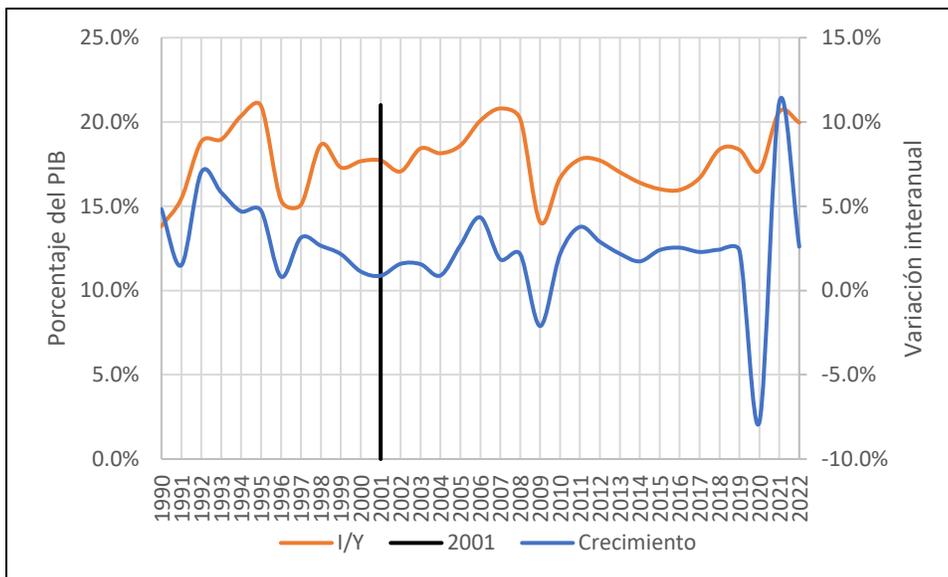
Al respecto, Swiston & Barrot (2012) mencionan que el crecimiento potencial de El Salvador aumentaría alrededor de 4.0%-4.5% anual si el país elevara su dotación de capital físico y humano a niveles similares a los de Chile, México y Perú. Es decir, si se elevara la inversión a cerca del 25.0% del PIB y si se incrementara en dos años el nivel medio de educación.

Respecto al desarrollo humano, es innegable que ha habido mejoras en este ámbito, al pasar de 0.536 a finales de 1990 a 0.673 al cierre de 2019¹³. Sin embargo, El Salvador, sigue siendo un país con un *índice medio* de desarrollo humano. De tal forma que, al cierre de 2019, se encuentra ubicado en el puesto número 124 de un total de 189 países y territorios para los que se calcula el Índice de Desarrollo Humano (IDH).

¹² Es decir, el crecimiento económico que se logra con una utilización plena de los factores de producción.

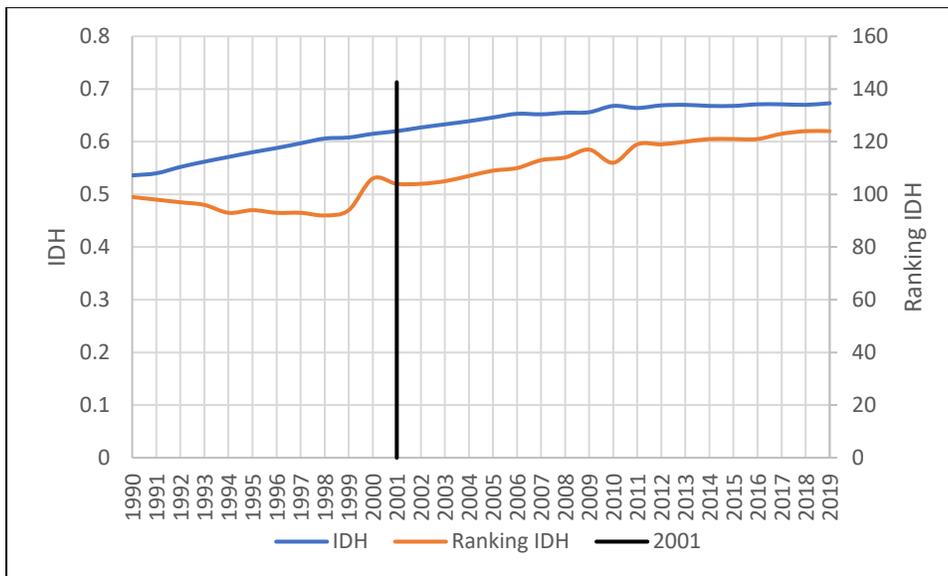
¹³ Los países se clasifican de acuerdo con su IDH en: bajo (0.350-0.549), medio (0.550-0.699), alto (0.700-0.799) y muy alto (0.800-1.00).

Gráfico 1 El Salvador: crecimiento económico e inversión-PIB (1990-2022).



Fuente: elaboración propia a partir de CEPALSTATS.

Gráfico 2 El Salvador: índice de desarrollo humano (IDH) y ranking del IDH (1990-2019).



Fuente: elaboración propia a partir del PNUD.

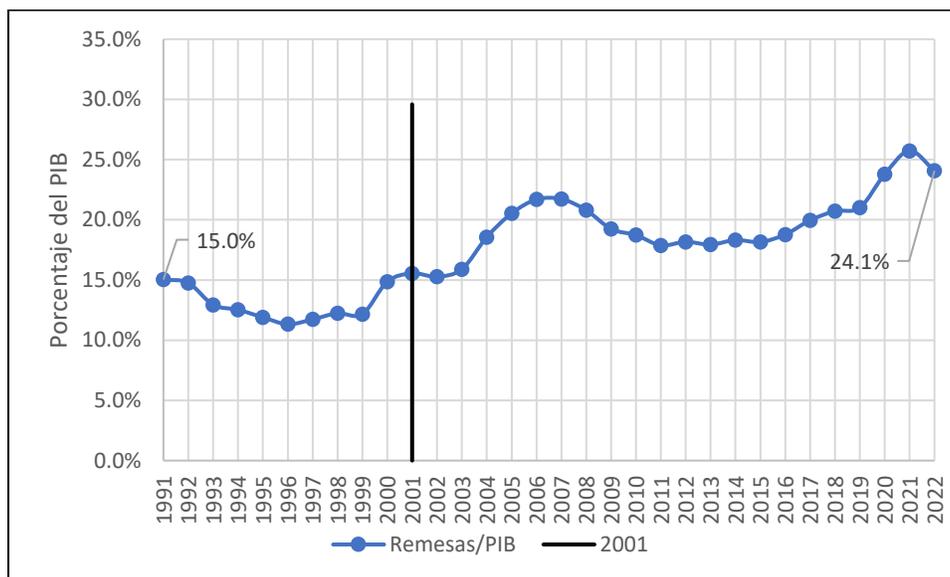
II-3. Sin embargo, el ingreso por remesas familiares ha ido en ascenso.

En tal sentido, las remesas han pasado de representar 15.6% del PIB a finales de 2001 a 24.1% al cierre de 2022; lo cual ha ensanchado la brecha entre el PIB y el INBD¹⁴. De hecho, por esa razón, es preciso tomar en cuenta que las remesas familiares acarrear beneficios que pueden pasar desapercibidos por los países receptores.

A manera de ejemplo, el FMI (2005), encontró evidencia de que las remesas familiares cumplen un rol estabilizador en aquellos países en los cuales dichos flujos representan un monto considerable con respecto al PIB; fundamentalmente, sirven en la mayoría de los casos para amortiguar shocks externos.

En ese mismo trabajo, el FMI (2005) señala también que los países con altos montos de remesas familiares respecto al PIB obtienen mejores ratings por parte de las calificadoras de riesgo; esto les permite obtener recursos en el mercado internacional a costos más bajos que los cobrados a países donde las remesas no representan altos porcentajes con relación al PIB; sin embargo, como se muestra en la tabla este beneficio no se ha materializado para el caso de la economía salvadoreña.

Gráfico 3 El Salvador: ingreso de remesas familiares (1991-2022).



Fuente: elaboración propia a partir de SECMCADATOS.

¹⁴ Ingreso Nacional Bruto Disponible (INBD). El INBD es el resultado de sumar al PIB, el resultado neto del ingreso primario y el resultado neto del ingreso secundario de la balanza de pagos.

Tabla 1 El Salvador: remesas-PIB y calificación crediticia (2015-2022).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Remesas/PIB	18.16%	18.78%	19.96%	20.72%	21.01%	23.79%	25.73%	24.07%
Fitch Ratings	B +	B +	B –	B –	B –	B –	B –	CC
	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Negativa	Negativa	n.p
Moody's Investor Service	Ba3	B3	Caa1	B3	B3	B3	Caa1	Caa3
	Negativa	Negativa	Estable	Estable	Estable	En revisión	Negativa	Negativa
Standard and Poor's	BB	B –	CCC +	B –	B –	B –	B –	CCC +
	Estable B	Negativa	Estable	Estable	Estable	Estable	Negativa	Negativa

Fuente: BCR y calificadoras de riesgo.

II-4. Sobre las reglas macrofiscales contenidas en la LRF.

La Ley de Responsabilidad Fiscal (LRF) de El Salvador distingue dos períodos:

- a) Período de consolidación (2017-2021)
- b) Período de sostenibilidad (2022 en adelante)

Y comprende las siguientes reglas macrofiscales¹⁵:

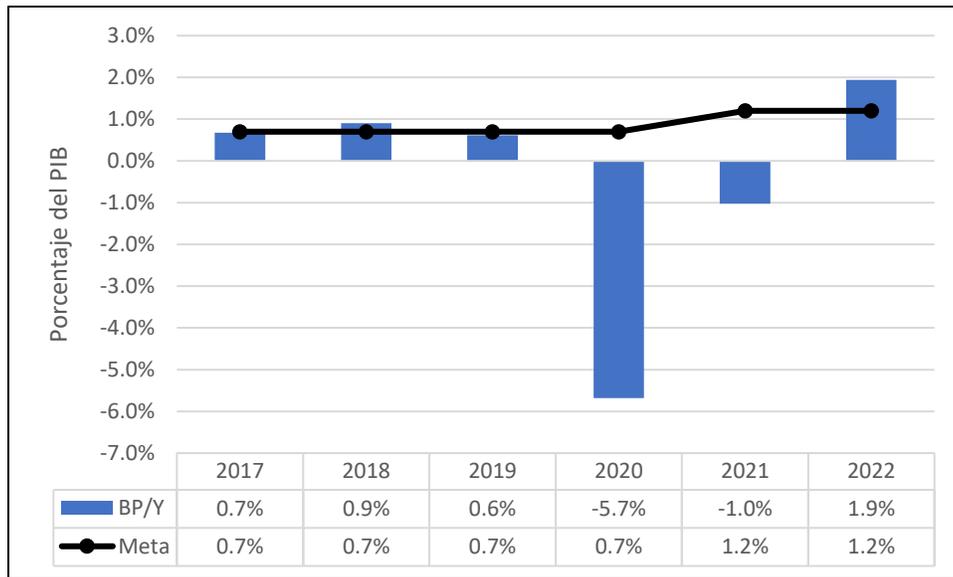
- a) Alcanzar balances primarios positivos después de finalizado el período de consolidación fiscal. El límite de deuda del SPNF y el balance primario, constituyen las reglas principales de la LRF; para el año 2020, el balance primario deberá ser mayor o igual a 0.7% del PIB, y para el cierre del año 2021, el balance primario deberá ser igual o mayor al 1.2% del PIB.
- b) Al cierre del año 2021, la carga tributaria no deberá ser menor al 18.5% del PIB.
- c) Después del período de consolidación fiscal, los gastos de consumo, entendidos por remuneraciones y bienes y servicios, no deben ser mayores al 14.0% del PIB. Con este propósito, los rubros de remuneraciones y bienes y servicios no podrán crecer más allá del crecimiento del PIB nominal.

La primera regla se cumplió durante 2017-2019 donde se alcanzaron superávits primarios que promediaron 0.7% del PIB en dicho período. Con el advenimiento de la pandemia del COVID-19 se invocó el Artículo 24 de la LRF que, como ya se ha mencionado, puso en suspenso la aplicación de las reglas macrofiscales y; obviamente, no pudo alcanzarse la meta de llegar o rebasar el 0.7% del PIB.

Por otro lado, con la recuperación de la actividad económica en 2021, el déficit primario mejoró y se redujo hasta -1.1% del PIB con lo que tampoco se pudo alcanzar la meta fijada de 1.2% del PIB. Es preciso destacar que al cierre de 2022 se ha generado un superávit primario de 1.9% que se sustenta fundamentalmente en mejoras en la recaudación. Con este resultado se supera la meta indicativa de un resultado primario de 1.2% del PIB.

¹⁵ Artículo 10 del Decreto N°533 del 2016 y su reforma contenida en el Artículo 5 del Decreto N°188 del 2018.

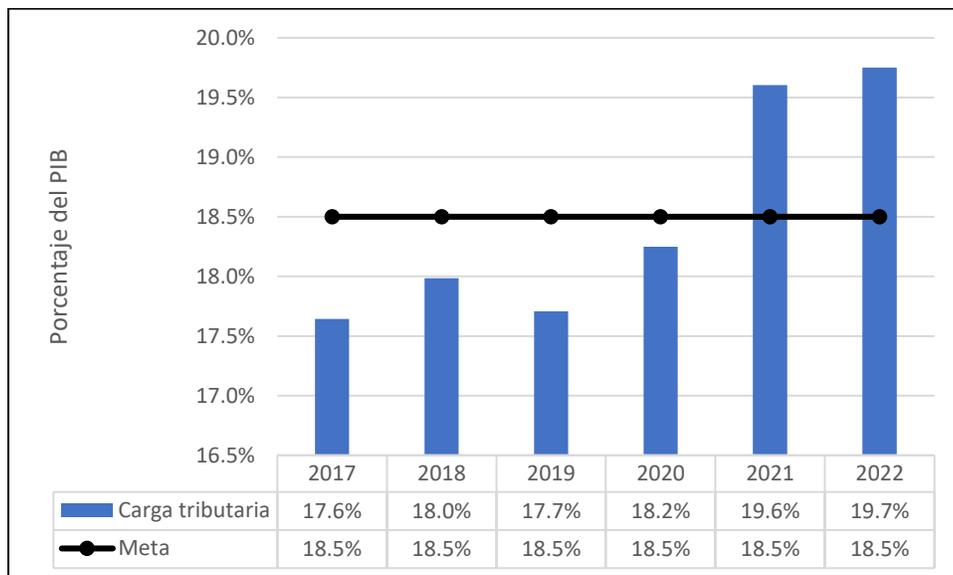
Gráfico 4 El Salvador: resultado primario del SPNF (2017-2022).



Fuente: elaboración propia a partir del BCR.

La recaudación ha mostrado considerables mejoras, destacando por ejemplo que en el año de la pandemia cuando la actividad económica mostró una contracción de -8.2%, la recaudación incrementó 0.5 puntos porcentuales al pasar de 17.7% del PIB en 2019 a 18.2% en 2020. Posteriormente, al cierre de 2021, la recaudación fue de 19.6% del PIB rebasando la meta indicativa. Como puede apreciarse en el siguiente gráfico, al cierre de 2022, la presión tributaria observada ya ha rebasado el resultado observado en 2021.

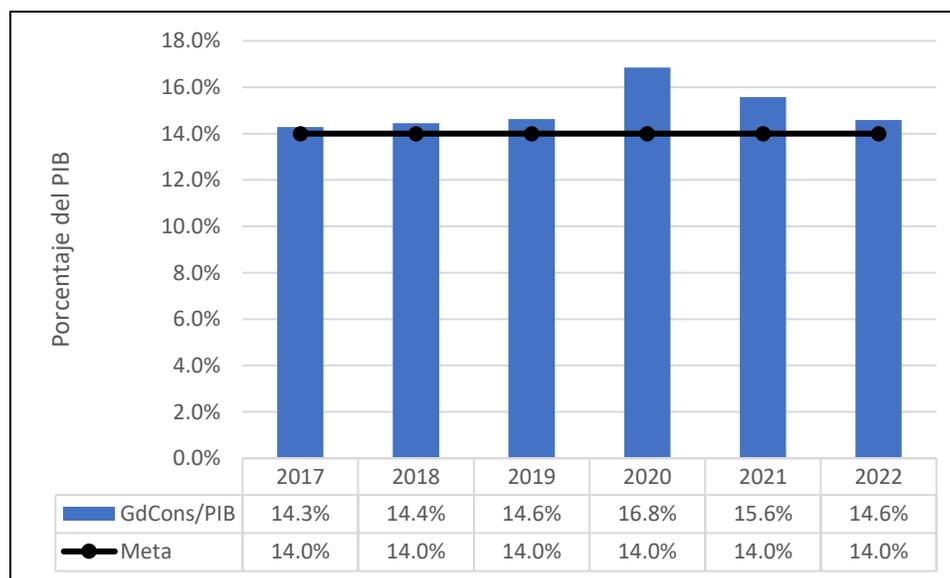
Gráfico 5 El Salvador: carga tributaria del SPNF (2017-2022).



Fuente: elaboración propia a partir del BCR.

Respecto al rubro de remuneraciones y bienes y servicios o gasto de consumo, la pandemia causada por el COVID-19 puso presión sobre las finanzas públicas para incrementar el gasto social en salud; de manera que el rubro de remuneraciones y bienes y servicios representó en 16.8% del PIB al cierre de 2020.

Gráfico 6 El Salvador: gasto de consumo (remuneraciones y bienes y servicios) del SPNF (2017-2022).



Fuente: elaboración propia a partir del BCR.

Posteriormente, con la recuperación económica y con una pandemia más controlada por las campañas de vacunación, el gasto de consumo se redujo hasta 15.6% del PIB al término del período de consolidación. Al cierre de 2022 el gasto de consumo totaliza 14.6% del PIB, es decir, 0.6 puntos porcentuales respecto de la meta indicativa del 14.0% del PIB.

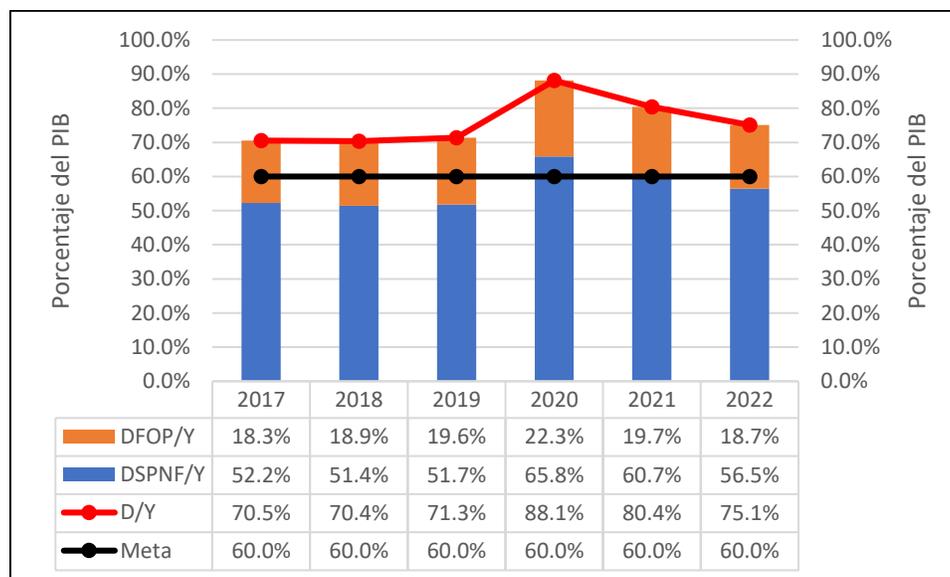
Por otra parte, respecto al comportamiento de la deuda del SPNF se espera, de acuerdo con la reforma al Artículo 8 de la LRF, que al finalizar el período de consolidación el ratio de la deuda del SPNF (DSPNF/Y) no deberá ser mayor al 50.0% del PIB descontando la deuda previsional. Como se puede apreciar, dicho ratio alcanzó el 62.2% del PIB para hacer frente a los requerimientos de gasto social en salud demandados por la pandemia del COVID-19.

Con la recuperación económica de 2021 y con una mejora del resultado fiscal primario, el saldo de la deuda descendió al cierre de 2021, sin embargo, su nivel es mayor que el saldo deuda-PIB observado al cierre de 2019.

Por otro lado, la reforma al Artículo 8 de la LRF también estipula que la deuda del SPNF que incluye al sector previsional¹⁶, deberá mantener una tendencia decreciente de manera que en el año 2030 su nivel sea igual o inferior al 60.0% del PIB.

En ese sentido, es preciso mencionar que al cierre de 2022 el saldo de la deuda del SPNF que incluye pensiones totaliza 75.1% del PIB. Esta es una reducción significativa del saldo de la deuda, sin embargo, nuevamente es superior a los niveles observados previos a la pandemia.

Gráfico 7 El Salvador: deuda del SPNF + pensiones (2017-2022).



Fuente: elaboración propia a partir del BCR.

Se destaca el notable éxito que ha tenido la regla de ingresos. Sin embargo, para efectos prácticos, dicha regla está más relacionada con la eficiencia recaudatoria que con la sostenibilidad fiscal.

¹⁶ Fideicomiso de Obligaciones Previsionales (FOP). Es un mecanismo legal aprobado en 2006 para que el Gobierno pueda obtener recursos de las cuentas privadas de los cotizantes de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) para pagar a los jubilados del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y del Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP).

III. SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA Y FUNCIONES DE REACCIÓN

De acuerdo con Acosta-Ormaechea & Martínez (2021), la evolución de la deuda pública en moneda nacional está dada por la siguiente identidad contable:

$$D_t = e_t^{eop} D_{t-1}^f + D_{t-1}^d + e_t^{avg} i_t^f D_{t-1}^f + i_t^d D_{t-1}^d - PB_t + OF_t + SF_t^{ier} \quad [III.1]$$

Donde $D_t (= e_t^{eop} D_t^f + D_t^d)$ se refiere al stock total de deuda pública bruta medida en moneda nacional al final del período t ; D_t^f y D_t^d son los stocks de la deuda pública denominada en moneda extranjera y en moneda local; e_t^{eop} y e_t^{avg} son el tipo de cambio a final de período y el tipo de cambio promedio para el período t (moneda local por unidad de moneda extranjera); i_t^f e i_t^d son las tasas de interés efectivas nominales para la deuda denominada en moneda extranjera y en moneda nacional respectivamente.

Por otro lado, PB_t representa el resultado fiscal primario; OF_t son otros flujos creadores de deuda y; finalmente, SF_t^{ier} es el ajuste stock-flujo debido a fluctuaciones de tipo de cambio intra-período.

Dado que el PIB de un país es un indicador de su capacidad para generar recursos para el servicio de su deuda, observar la relación deuda-PIB facilita la evaluación del riesgo de sobreendeudamiento; en tal sentido, conviene expresar [III.1] como proporción del PIB.

Los autores proceden a dividir [III.1] entre el PIB nominal ($P_t Y_t$) y a re expresar los términos:

$$\begin{aligned} \frac{D_t}{P_t Y_t} = & \left(\frac{e_t^{eop}}{e_{t-1}^{eop}} + \frac{e_t^{avg}}{e_{t-1}^{eop}} \frac{e_t^{eop}}{e_{t-1}^{eop}} i_t^f \right) \frac{e_{t-1}^{eop} D_{t-1}^f}{P_{t-1} Y_{t-1}} \frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t} + (1 + i_t^d) \frac{D_{t-1}^d}{P_{t-1} Y_{t-1}} \frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t} - \frac{PB_t}{P_t Y_t} \\ & + \frac{OF_t}{P_t Y_t} + \frac{SF_t^{ier}}{P_t Y_t} \end{aligned}$$

Considerando que¹⁷: $\alpha_t = (e_t^{eop} D_t^f) / D_t$, $\varepsilon_t^{eop} = (e_t^{eop} / e_{t-1}^{eop}) - 1$, $g_t = (Y_t / Y_{t-1}) - 1$, $\pi_t = (P_t / P_{t-1}) - 1$ y con las variables en minúsculas denotando proporciones respecto al PIB se tiene:

$$\begin{aligned} d_t = & \alpha_{t-1} (1 + \varepsilon_t^{eop}) \left(1 + \frac{e_t^{avg}}{e_{t-1}^{eop}} i_t^f \right) \frac{d_{t-1}}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} \\ & + (1 - \alpha_{t-1}) (1 + i_t^d) \frac{d_{t-1}}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} \end{aligned}$$

Reacomodando términos y definiendo:

$$\varphi_t = \frac{1 + r_t^w}{1 + g_t}$$

¹⁷ α es la proporción de deuda externa respecto a la deuda total, ε es la tasa de devaluación nominal, g es la tasa de crecimiento económico, π es la tasa de inflación.

Siendo:

$$1 + r_t^w = \frac{\alpha_{t-1}(1 + i_t^f e_t^{avg}/e_t^{eop}) + (1 - \alpha_{t-1})(1 + i_t^d)}{1 + \pi_t}$$

Se llega a la ecuación que describe la dinámica de la deuda pública como proporción del PIB:

$$d_t = \varphi_t d_{t-1} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} \quad [III. 2]$$

En este caso, φ_t representa el coeficiente de la dinámica automática de la deuda y r_t^w es el costo bruto real de la deuda que incluye los efectos de valuación cambiaria.

Al restar d_{t-1} de ambos lados de la ecuación [III.2] se tiene la ecuación de acumulación de deuda:

$$\begin{aligned} d_t - d_{t-1} &= \varphi_t d_{t-1} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} - d_{t-1} \\ \Delta d_t &= (\varphi_t - 1)d_{t-1} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} \\ \Delta d_t &= \left(\frac{r_t^w - g_t}{1 + g_t} \right) d_{t-1} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} \quad [III. 3] \end{aligned}$$

De manera que la razón deuda-PIB aumenta cuando $r_t^w - g_t > 0$ y también cuando el balance primario es negativo. Ahora bien, dependiendo del signo de of_t y de sf_t^{ier} el coeficiente deuda-PIB puede aumentar o disminuir.

A partir de la ecuación [III.3] es posible deducir la regla que siguen las autoridades fiscales para reducir o al menos mantener estable el stock de la deuda.

Considérese el caso en el que se decide mantener estable el stock de la deuda, es decir, $\Delta d_t = 0$, y en aras de la simplicidad, supóngase que tanto of_t y sf_t^{ier} son iguales a cero. Al despejar pb_t de [III.3] se obtiene:

$$pb_t = \left(\frac{r_t^w - g_t}{1 + g_t} \right) d_{t-1} \Rightarrow pb_t = \gamma d_{t-1} \quad [III. 4]$$

La expresión [III.4] indica que, si se desea estabilizar la deuda a determinado nivel, los hacedores de política deberán seguir una “regla fiscal” en la cual el resultado primario debe ser igual a un factor del nivel de endeudamiento del período anterior.

De manera que, si $\gamma > 0$, un mayor endeudamiento está relacionado con un superávit fiscal y; por el contrario, si $\gamma < 0$, un mayor endeudamiento se asocia con un déficit fiscal.

Como se verá a continuación, la expresión [III.4] es la restricción fundamental de la especificación básica de las *funciones de reacción*, que constituyen una *aproximación probabilística* al análisis de sostenibilidad de deuda (ASD) que convencionalmente se efectúa con el enfoque contable (determinístico) descrito por las ecuaciones [III.2] y [III.3].

En tal sentido, Barro (1986), Bohn (1998) y Greiner & Fincke (2015) analizan la sostenibilidad fiscal estimando la siguiente función de reacción que establece una relación lineal entre el resultado primario y la deuda pública:

$$pb_t = \delta_0 + \delta_1 d_{t-1} + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.5]$$

En este caso $ygap$ es la brecha del producto y $expgap$ es la brecha del gasto. Respecto a los signos de los coeficientes, se espera en principio que $\delta_1 > 0$. Es decir, a medida que aumente la deuda, el gobierno debe generar superávits primarios^{18,19}. Por otro lado, $\beta_1 > 0$ implica que un nivel de producto por encima del potencial tiene un efecto positivo en la recaudación causando una mejoría en el resultado primario. Finalmente, si $\beta_2 < 0$, significa que un incremento en el gasto público por encima de su nivel de largo plazo empeora el resultado primario.

Las brechas del producto y del gasto son calculadas mediante el filtro de Hodrick & Prescott (1997) con la corrección propuesta por Ravn & Uhlig (2002) para el parámetro de suavizamiento. Adicionalmente, se supone que ε_t es un proceso de ruido blanco.

Otros autores han señalado la existencia de una relación no lineal entre la relación deuda-PIB y el resultado primario. En tal sentido, Ghosh, Kim, Mendoza, Ostry, & Qureshi (2013) sugieren una relación cúbica y Ganiko, Melgarejo, & Montoro (2016) sugieren una relación cuadrática.

La relación cúbica se especifica como:

$$pb_t = \delta_0 + \delta_1 d_{t-1} + \delta_2 d_{t-1}^2 + \delta_3 d_{t-1}^3 + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.6]$$

De tal manera que la sostenibilidad de las finanzas públicas se garantiza cuando los coeficientes estimados muestran los siguientes signos:

$$\{\delta_1, \delta_2, \delta_3 > 0\} \cup \{\delta_1, \delta_3 > 0; \delta_2 < 0\} \cup \{\delta_1 < 0; \delta_2, \delta_3 > 0\}$$

Por otro lado, la relación cuadrática se especifica como:

$$pb_t = \delta_0 + \delta_1 d_{t-1} + \delta_2 d_{t-1}^2 + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.7]$$

En este caso, la sostenibilidad fiscal se verifica cuando el signo de los coeficientes estimados tiene el siguiente rango de acotamiento:

$$\{\delta_1, \delta_2 > 0\} \cup \{\delta_1 < 0; \delta_2 > 0\}$$

Es preciso mencionar que tanto para [III.6] como para [III.7] debe cumplirse la restricción de signo para los coeficientes asociados a la brecha del producto ($ygap$) y a la brecha del gasto ($expgap$) que se especificó en [III.5]. Es decir, $\{\beta_1 > 0; \beta_2 < 0\}$.

¹⁸ O reducir los déficits primarios.

¹⁹ Nótese que δ_1 en la ecuación [III.5] corresponde al γ de la expresión [III.4].

A las relaciones planteadas en [III.5], [III.6] y [III.7], se le agrega para efectos de la estimación y siguiendo a Burger, Stuart, Jooste & Cuevas (2011), un componente inercial, es decir:

$$pb_t = \delta_0 + \varphi pb_{t-1} + \delta_1 d_{t-1} + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.8]$$

$$pb_t = \delta_0 + \varphi pb_{t-1} + \delta_1 d_{t-1} + \delta_2 d_{t-1}^2 + \delta_3 d_{t-1}^3 + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.9]$$

$$pb_t = \delta_0 + \varphi pb_{t-1} + \delta_1 d_{t-1} + \delta_2 d_{t-1}^2 + \beta_1 ygap_t + \beta_2 expgap_t + \varepsilon_t \quad [III.10]$$

En este caso, $0 < \varphi < 1$; por lo que entre más cercano a uno sea dicho coeficiente será mayor la inercia. Es decir, el peso de la historia pasada del resultado fiscal primario sobre los valores actuales de dicho indicador.

IV. DATOS Y TÉCNICA DE ESTIMACIÓN

IV-1. Los datos

Un reto fundamental cuando se estiman funciones de reacción de política fiscal es tener suficientes grados de libertad. Pues esto permite, por un lado, incorporar un número razonable variables de control al lado derecho y; por otro lado, permite realizar estimaciones de parámetros robustas.

En tal sentido, en este trabajo se utilizan para la estimación de las funciones de reacción datos en la frecuencia trimestral; que abarcan el período 2005Q1-2022Q4. Con lo que se cuenta con 69 observaciones efectivas. El punto de partida es transformar las siguientes variables en frecuencia mensual a frecuencia trimestral:

Tabla 2 Variables utilizadas (I).

Variable	Unidad de medida	Fuente
Deuda del SPNF y pensiones	Millones US\$	BCR
Resultado fiscal global del SPNF y pensiones	Millones US\$	BCR
Pago de intereses	Millones US\$	BCR
Gasto primario	Millones US\$	BCR
Resultado fiscal primario del SPNF y pensiones	Millones US\$	BCR
PIB nominal ^{20,21}	Millones US\$	SECMCA

Fuente: elaboración propia.

²⁰ En el portal SECMCADATOS de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA) existen estadísticas de la deuda pública con periodicidad mensual para cada país. Es decir, presentan información del saldo de la deuda tanto en millones de dólares americanos como en porcentaje del PIB. Entonces, este PIB nominal mensual se obtiene dividiendo el saldo de la deuda entre el porcentaje respecto al PIB.

²¹ Una vez que se obtiene el PIB nominal mensual, se calcula el coeficiente deuda-PIB relevante para el análisis; es decir, $d_t = \frac{DEUDASPNF_t + DEUDAFOP_t}{PIB_t}$. Finalmente, se compacta la serie de frecuencia mensual a trimestral.

Y también las siguientes variables trimestrales:

Tabla 3 Variables utilizadas (II).

Variable	Significado	Unidad de medida	Fuente
PIBTSV	PIB trimestral	Millones US\$	BCR
PIBRTSV	PIB real trimestral	Índice de volumen (Año de referencia = 2014)	BCR

Fuente: elaboración propia.

Cada variable mensual se transforma a trimestral de la siguiente forma:

Tabla 4 Compactado trimestral de las variables mensuales.

Variable	Método de compactado
Deuda del SPNF y pensiones respecto al PIB	Se toma la última observación
Resultado fiscal global del SPNF y pensiones	Se suman las observaciones
Pago de intereses	Se suman las observaciones
Gasto primario	Se suman las observaciones
Resultado fiscal primario del SPNF y pensiones	Se suman las observaciones

Fuente: elaboración propia.

De manera que, las variables de interés en frecuencia trimestral se construyen así²²:

a) Balance primario respecto al PIB ($bprim_t$):

$$bprim_t = \frac{BRPIM_t + BPRIM_{t-1} + BPRIM_{t-2} + BPRIM_{t-3}}{PIBTSV_t + PIBTSV_{t-1} + PIBTSV_{t-2} + PIBTSV_{t-3}}$$

b) Coeficiente deuda-PIB²³:

$$debt_t = \frac{DEBT_t}{PIB_t}$$

c) Cuadrado y cubo del coeficiente deuda-PIB:

$$debt2_t = debt_t^2$$

$$debt3_t = debt_t^3$$

d) Brecha del producto²⁴:

$$gap_t = \frac{PIBRTSV1_t}{PIBRTSV1_t^{pot}} - 1$$

²² Por construcción, se elimina la estacionalidad en las series.

²³ Se divide el saldo de la deuda mensual (SPNF+FOP) entre el PIB nominal mensual y se toma la última observación para cada trimestre.

²⁴ $PIBRTSV1$ es el promedio móvil del PIB real trimestral, por construcción se elimina la estacionalidad de esta serie.

e) Brecha del gasto primario²⁵:

$$gapgprim_t = \frac{Gprim1_t}{Gprim1_T^{pot}} - 1$$

IV-2. La técnica de estimación

Para la estimación de las funciones de reacción se utilizará el método de los momentos generalizados (GMM). Bajo el caso general de GMM se tiene la siguiente ecuación:

$$y_t = h(X_t; \theta) + \varepsilon_t, t = 1, \dots, T \quad [IV. 1]$$

Donde y_t es un vector de variables explicativas que está determinado por una función h de la matriz de variables explicativas X_t y la matriz de parámetros θ de dimensiones apropiadas, junto con la perturbación aleatoria ε_t .

Se necesita introducir una matriz de instrumentos Z_t que se correlacione con X_t pero que no tengan correlación con el error. Se establece la condición de ortogonalidad de la siguiente forma:

$$E[Z_t' \varepsilon_t] = 0 \quad [IV. 2]$$

Al reemplazar el valor de ε_t en la expresión anterior se tiene:

$$E[Z_t'(y_t - h(X_t, \theta))] = 0 \quad [IV. 3]$$

Luego puede definirse la siguiente función:

$$f(\theta, y_t, Z_t, X_t) = Z_t'(y_t - h(X_t, \theta)) \quad [IV. 4]$$

De tal manera que la condición de ortogonalidad puede expresarse como:

$$E[f(\theta, y_t, Z_t, X_t)] = 0 \quad [IV. 5]$$

La expresión anterior corresponde al valor esperado teórico, ahora puede crearse una expresión para los promedios empíricos de la función $f(\theta, y_t, Z_t, X_t)$ que se definen como:

$$g_T(\theta, y_t, Z_t, X_t) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T f(\theta, y_t, Z_t, X_t) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_t'(y_t - h(X_t, \theta)) \quad [IV. 6]$$

A partir de la definición del estimador GMM en el modelo general, se desea elegir el valor de θ que acerca lo más posible a la expresión $g_T(\theta, y_t, Z_t, X_t)$ al valor cero de su contraparte teórica.

²⁵ $Gprim1$ es el promedio móvil del gasto primario trimestral, por construcción se elimina la estacionalidad de esta serie.

En tal sentido, posterior a la estimación, se contrastan las siguientes hipótesis a través de la prueba-J:

$$H_0: g_T(\theta, y_t, Z_t, X_t) = 0$$

$$H_1: g_T(\theta, y_t, Z_t, X_t) \neq 0$$

Es preciso mencionar que dicho estadístico de contraste, en el contexto de la estimación por GMM, solo puede ser llevado a cabo si el número de condiciones de ortogonalidad (m) es superior al número de parámetros (k); de manera que, bajo la hipótesis nula: $J \sim \chi_{m-k}^2$.

V. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Se muestran a continuación los resultados de la estimación de la función de reacción de acuerdo con la construcción de las variables²⁶.

Modelo lineal: se estimó mediante el método generalizado de los momentos (GMM) la ecuación [III.8], los coeficientes estimados fueron los siguientes:

$$pb_t = -0.017764 + 0.682327 * pb_{t-1} + 0.0261 * d_{t-1} + 0.142992 * ygap_t - 0.032723 * expgap_t - 0.00805 * D2009_t - 0.025135 * D2020_t$$

Al examinar los signos de la función de reacción estimada se tiene que: el coeficiente asociado a la deuda rezagada es positivo y estadísticamente significativo. Es decir, aumentos en la deuda son compensados con aumentos en el balance primario. Se encontró también signos correctos para los coeficientes asociados a la brecha del producto y a la brecha del gasto primario; sin embargo, individualmente resultaron ser no significativos.

A partir del valor estimado de $\varphi = 0.682327$, es posible calcular el valor del rezago medio y el rezago mediano. En Gujarati & Porter (2010) las fórmulas para ambos rezagos son definidas de la siguiente manera:

$$Rezago\ medio = \frac{\varphi}{1 - \varphi} = \frac{0.682327}{0.317673} \approx 2.14789107\ trimestres$$

$$Mediana\ de\ los\ rezagos \approx \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\ln\varphi} \approx 1.8133524\ trimestres$$

Lo que quiere decir que el tiempo en el que el resultado fiscal primario tarda en regresar a su trayectoria luego de un shock es de aproximadamente seis meses. Es preciso mencionar que en la estimación se incluyeron dos variables dummies²⁷: una para tomar en cuenta el impacto de la recesión de 2009 y la otra para tomar en cuenta los efectos de la recesión de 2020; ambas variables resultaron ser negativas y estadísticamente significativas.

²⁶ Véase Anexo I para un mayor detalle de las estimaciones.

²⁷ $D2009_t = \{1, t = 2009; 0, Otherwise\}$; $D2020_t = \{1, t = 2020; 0, Otherwise\}$

Modelo cúbico: se estimó mediante el método generalizado de los momentos (GMM) la ecuación [III.9], los coeficientes estimados fueron los siguientes:

$$pb_t = 0.429069 + 0.478833 * pb_{t-1} - 2.075183 * d_{t-1} + 3.188556 * d_{t-1}^2 - 1.571355 * d_{t-1}^3 + 0.218335 * ygap_t - 0.094629 * expgap_t - 0.005852 * D2009_t - 0.02214 * D2020_t$$

A partir del valor estimado de $\varphi = 0.478833$, es posible calcular el valor del rezago medio y el rezago mediano. En Gujarati & Porter (2010) las fórmulas para ambos rezagos son definidas de la siguiente manera:

$$Rezago\ medio = \frac{\varphi}{1 - \varphi} = \frac{0.478833}{0.521167} \approx 0.91877076\ trimestres$$

$$Mediana\ de\ los\ rezagos \approx \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\ln\varphi} \approx 0.94126018\ trimestres$$

Lo que quiere decir que el tiempo en el que el resultado fiscal primario tarda en regresar a su trayectoria luego de un shock es de casi tres meses aproximadamente.

Por otro lado, dado que $\{\delta_1, \delta_3 < 0; \delta_2 > 0\}$ se puede inferir de que la trayectoria de la deuda, bajo un escenario inercial, tiende a ser insostenible y; además existe fatiga fiscal. Puesto que los esfuerzos estabilizadores se llevan a cabo sobre deudas heredadas que rebasan la norma de 60.0% del PIB que de acuerdo con Reinhart & Rogoff (2010) sitúan a la deuda pública en un umbral alto.

Los signos asociados a los coeficientes de la brecha del producto y del gasto primario son los correctos y son estadísticamente significativos. Por otro lado, las variables que indican los efectos de las recesiones de 2009 y 2020 resultaron ser negativas y estadísticamente significativas.

Modelo cuadrático: finalmente, la estimación por el método generalizado de los momentos (GMM) la ecuación [III.10] dio los siguientes resultados:

$$pb_t = 0.045347 + 0.557578 * pb_{t-1} - 0.189458 * d_{t-1} + 0.175233 * d_{t-1}^2 + 0.281915 * ygap_t - 0.089606 * expgap_t - 0.006573 * D2009_t - 0.022857 * D2020_t$$

Dado que, el signo asociado a la deuda rezagada un período es negativo y el signo asociado al cuadrado de la deuda rezagada un período es positivo, puede inferirse que la deuda es sostenible. La sostenibilidad se ve reforzada con el hecho de que el coeficiente asociado a la brecha del producto es positivo y estadísticamente significativo y; que el coeficiente asociado a la brecha del gasto es negativo y estadísticamente significativo.

A partir del valor estimado de $\varphi = 0.557578$, es posible calcular el valor del rezago medio y el rezago mediano. En Gujarati & Porter (2010) las fórmulas para ambos rezagos son definidas de la siguiente manera:

$$\text{Rezagos medio} = \frac{\varphi}{1 - \varphi} = \frac{0.557578}{0.442422} \approx 1.26028543 \text{ trimestres}$$

$$\text{Mediana de los rezagos} \approx \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{\ln\varphi} \approx 1.18658524 \text{ trimestres}$$

Lo que quiere decir que el tiempo en el que el resultado fiscal primario tarda en regresar a su trayectoria luego de un shock es de un poco más de tres meses aproximadamente. Finalmente, las variables que indican los efectos de las recesiones de 2009 y 2020 resultaron ser negativas y estadísticamente significativas.

Resumen de los resultados anteriores

- 1) El modelo lineal muestra que la deuda pública es sostenible por cumplirse las restricciones de signo de los estimadores de parámetros. Sin embargo, los coeficientes asociados a las brechas (del producto y del gasto) no resultaron ser estadísticamente significativos.
- 2) El modelo cúbico muestra que, aunque se cumplen las restricciones de signo de los estimadores de parámetros asociados a las brechas (del producto y del gasto); los coeficientes asociados a los términos lineal, cuadrático y cúbico de la deuda caen en la región de insostenibilidad. Además, debido al orden de magnitud (y a la significancia estadística) de los coeficientes asociados a la deuda rezagada un período y al cubo de la deuda rezagada un período, existe evidencia de fatiga fiscal.
- 3) Es decir, existe falta de resistencia en el tiempo del gobierno para mantener balances primarios que compensen los aumentos crecientes de la deuda pública.
- 4) Por otro lado, a través de la estimación del modelo cuadrático, pude inferirse que la deuda es sostenible porque se cumplen las restricciones de signo de los parámetros estimados y existe significancia estadística.

¿Cuál de los tres modelos estimados explica mejor la evolución del balance primario para el caso de El Salvador?

Las funciones de reacción representan un enfoque probabilístico y alternativo al análisis convencional de sostenibilidad de la deuda (ASD); que son básicamente, descomposiciones contables de saldos y flujos.

En tal sentido, lo que se infiera a través de la estimación de sus parámetros, debe guardar estrecha relación con lo que se concluya a partir de un ASD tradicional (enfoque contable); por ello, es que deben probarse varias especificaciones y; seleccionar aquella que mejor explique la postura del resultado fiscal primario.

En tal sentido, se encontró que el modelo cúbico, es el que mejor explica las fuerzas y mecanismos que subyacen a la trayectoria del balance fiscal primario.

Para demostrar la aseveración anterior, seguimos el procedimiento sugerido por Acosta-Ormaechea & Martínez (2021) que consiste en restar d_{t-1} de ambos lados de [III.2], lo que permitirá obtener la descomposición de los flujos creadores de deuda:

$$\Delta d_t = \frac{i_t - (1 + g_t)\pi_t}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} d_{t-1} + \frac{\varepsilon_t^{eop} + i_t^f [(1 + \varepsilon_t^{eop})e_t^{avg}/e_t^{eop} - 1]}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} \alpha_{t-1} d_{t-1} - \frac{g_t}{(1 + g_t)(1 + \pi_t)} d_{t-1} - pb_t + of_t + sf_t^{ier} + resid_t$$

Donde $i_t = \alpha_{t-1}(1 + i_t^f) + (1 - \alpha_{t-1})(1 + i_t^d) - 1$ es la tasa de interés efectiva nominal ponderada.

Tomando información del WEO-FMI de abril de 2023²⁸, para el caso salvadoreño, se determinaron los flujos creadores de deuda para el período 2023-2028. Como puede apreciarse en el gráfico #8, se espera en el mediano plazo una trayectoria ascendente para el endeudamiento público.

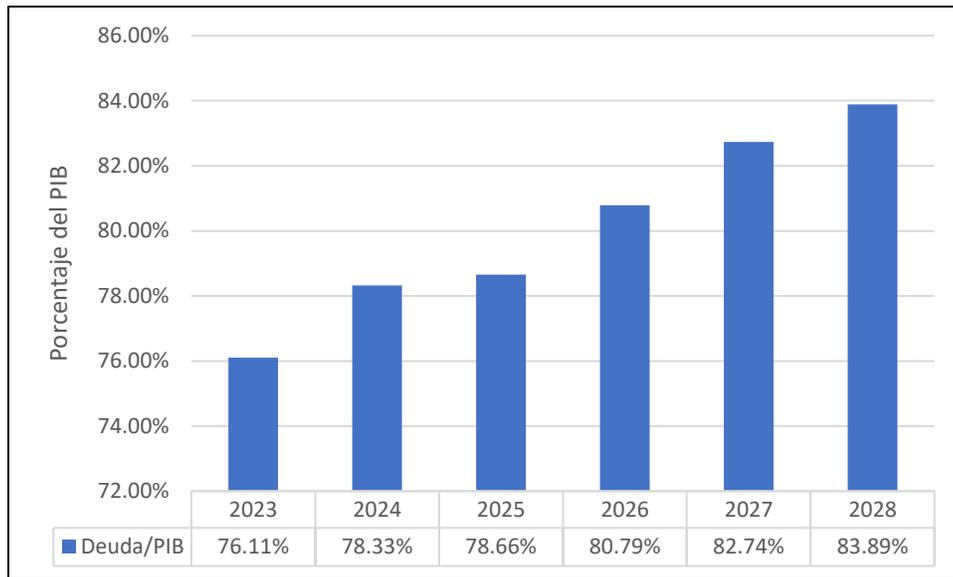
En tal sentido, en el gráfico #9, se muestra que esta acumulación de deuda se explica fundamentalmente por la contribución de la tasa de interés real; que es mayor que la aportación conjunta (para disminuirla) del resultado fiscal primario y de la tasa de crecimiento económico.

La descomposición de los flujos creadores de la deuda complementa y refuerza los resultados a los que se llegó mediante la estimación del modelo cúbico para la función de reacción.

Es decir, la trayectoria del coeficiente deuda-PIB tiende a crecer en el tiempo (en otras palabras, hay evidencia de insostenibilidad) y; además, existe fatiga fiscal (dado que los balances primarios son insuficientes para compensar los aumentos crecientes de la deuda pública); con lo que se puede concluir que el modelo cúbico es robusto en cuanto al sentido económico y significancia estadística de los parámetros estimados.

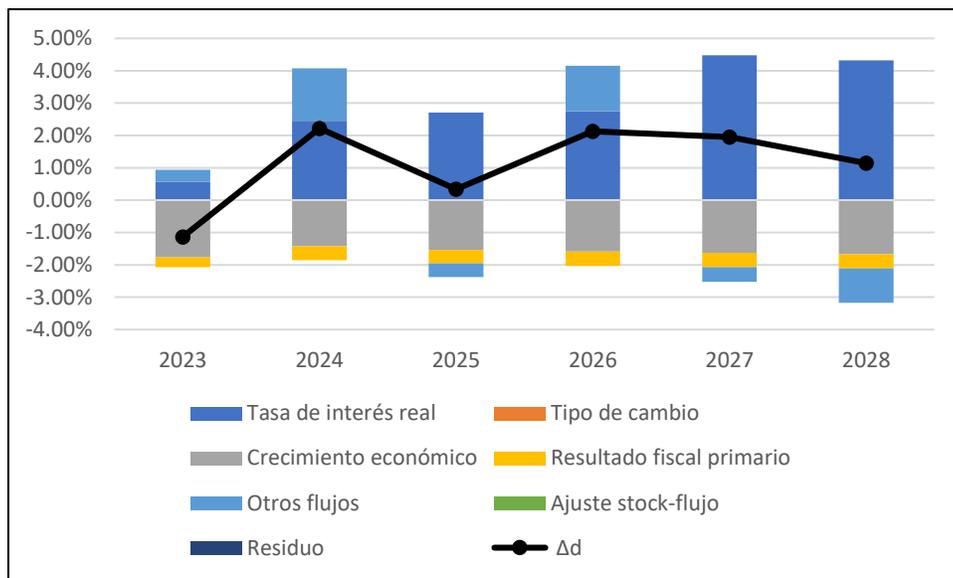
²⁸ En el WEO-FMI la deuda pública está referida al gobierno general, mientras que en este ensayo se ha utilizado la deuda del SPNF + pensiones. Sin embargo, es una buena aproximación para vislumbrar en el mediano plazo la trayectoria del endeudamiento público salvadoreño.

Gráfico 8 El Salvador: coeficiente deuda-PIB (2023-2028).



Fuente: elaboración propia a partir del WEO-FMI de abril de 2023.

Gráfico 9 El Salvador: flujos creadores de deuda (2023-2028).



Fuente: elaboración propia a partir de Acosta-Ormaechea & Martínez (2021).

VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se estimó satisfactoriamente una función de reacción para el balance primario del SPNF salvadoreño. A través de los parámetros estimados de la función de reacción se pueden inferir dos cosas: en primer lugar, que la trayectoria exhibida por el endeudamiento público es insostenible y; en segundo lugar, que existe fatiga fiscal. Esto último conceptualizado como la falta de resistencia en el tiempo del gobierno para mantener balances primarios que compensen los aumentos crecientes de la deuda pública.

Respecto a lo anterior debe destacarse, en primer lugar, que los esfuerzos estabilizadores se llevan a cabo sobre cargas de la deuda que rebasan el 60.0% del PIB y; en segundo lugar, que existe un diferencial positivo entre la tasa de interés real y el crecimiento económico; situación que torna más compleja la tarea de estabilizar las finanzas públicas.

Los hallazgos anteriores están en línea con lo que relevó un ejercicio contable consistente en la descomposición de los flujos creadores de deuda. Se encontró que la contribución que hace la tasa de interés para aumentar la deuda es mayor que la contribución combinada (para disminuirla) de la tasa de crecimiento económico y del resultado fiscal primario.

Es preciso destacar que, aunque la LRF está suspendida, las autoridades salvadoreñas han implementado acciones concretas para contener la trayectoria ascendente del endeudamiento público. Y en ese particular, lo que develan las cifras, es que existe una *estrategia combinada* de: mejoras en la recaudación, reducción del gasto de consumo (remuneraciones y bienes y servicios) y operaciones de recompra de la deuda.

Más allá de esa *estrategia combinada*, la solución al problema fiscal de El Salvador radica en que la economía debe crecer a tasas mayores a las que históricamente ha registrado. Es decir, debe de superar el estancamiento de productividad total de los factores en que actualmente se encuentra. De tal manera que pueda reducirse en el tiempo la brecha positiva que existe entre la tasa de interés real de la deuda y el crecimiento económico. Al reducirse dicho diferencial, el coeficiente deuda-PIB tendría una trayectoria decreciente o al menos estable en el tiempo.

Teniendo claridad de lo anterior, y en aras de crear un clima propicio para atraer inversión (nacional y extranjera) que acelere el crecimiento económico; el gobierno salvadoreño ha implementado el *Plan Control Territorial* que tiene como objetivo garantizar la seguridad ciudadana para crear con ello círculos virtuosos de inversión, crecimiento, prosperidad compartida y desarrollo humano integral.

A futuro se debe perfeccionar la *estrategia combinada*, reforzar el *Plan de Control Territorial* y rediseñar las reglas macrofiscales contenidas en la LRF con indicadores fiscales referenciados a la verdadera capacidad de pago. Es decir, pasar (en el mediano plazo) de medir la sostenibilidad de la deuda con el indicador deuda-PIB a medirla con el indicador deuda-INBD por el peso que tienen las remesas familiares que en un entorno internacional incierto actúan como un amortiguador de los shocks externos.

REFERENCIAS

- Acosta-Ormaechea, S., & Martínez, L. (2021). *A Guide and Tool for Projecting Public Debt and Fiscal Adjustment Paths with Local- and Foreign-Currency Debt*. TECHNICAL NOTES AND MANUALS, International Monetary Fund, Institute for Capacity Development.
- Alvarado, C., & Cabrera Melgar, O. (2013). *Evolución del déficit fiscal y la deuda pública en El Salvador: Una iniciación a los modelos stock-flujo en una economía dolarizada*. . Documentos Ocasionales N° 2013-02, Banco Central de la Reserva de El Salvador (BCR), San Salvador.
- Amaya, P., & Cabrera Melgar, O. (2013). *La Transformación Estructural: Una solución a la trampa de bajo crecimiento económico en El Salvador*. Documento de trabajo N° 2013-01, Banco Central de la Reserva de El Salvador (BCR), San Salvador.
- Barro, R. (1986). U.S. Deficits since World War I. *The Scandinavian Journal of Economics*, LXXXVIII(1), 195-222.
- Bohn, H. (1998). The behavior of U.S. Public debt and deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, CXIII(3), 949-963.
- Bohn, H. (2005). *The sustainability of fiscal policy in The United States*. Working Paper N°1446, CESifo. Obtenido de https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp1446.pdf
- Bräuninger, M. (2003). *Public Debt and Endogenous Growth*. Heidelberg, Baden-Wurtemberg,, Germany: Springer-Verlag Berling Heidelberg GmbH.
- Bugamelli, M., & Paterno, F. (2005). "Do Worker Remittances Reduce the Probability of Current Account Reversals?". Working Paper WPS3766, The World Bank, Washington, D.C.
- Burger, P., Stuart, I., Jooste, C., & Cuevas, A. (2011). *Fiscal sustainability and the fiscal reaction function for South Africa*. Working Paper WP/11/69, International Monetary Fund, Washington, D.C. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp1169.pdf>
- Cabrera Melgar, O. (2005). El papel de la eficiencia económica y el cambio técnico en el desenvolvimiento económico centroamericano. *Cadernos de Finanças Públicas*(6), 83-106.
- Carlberg, M., & Hansen, A. (2013). *Sustainability and Optimality of Public Debt* (Second ed.). Heidelberg, Baden-Wurtemberg,, Germany: Physica-Verlag. A Springer Company.
- Catalán, H. (2013). Función de reacción fiscal en México: un análisis de cambio estructural. *Investigación Económica*, LXXII(286), 139-164. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v72n286/v72n286a5.pdf>
- Catalán, H., & Aquino Cardona, L. (2013). *Estimación del PIB potencial y la brecha del producto: una evaluación empírica para el caso de El Salvador*. Documentos Ocasionales N° 2013-01,

- Banco Central de la Reserva de El Salvador, San Salvador. Obtenido de <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/2095381767.pdf>
- Doi, T., Hoshi, T., & Okimoto, T. (2011). Japanese Government Debt and Sustainability of Fiscal Policy. *Journal of the Japanese and International Economies*, XXV(4), 414-433.
- Fleming, J. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *IMF Staff Papers*, IX(3), 369-379. Obtenido de https://www.jstor.org/stable/3866091?seq=1#page_scan_tab_contents
- FMI. (2005). *World Economic Outlook*. World Economic Outlook, International Monetary Fund, Research Dept, Washington, D.C. Obtenido de <https://www.elibrary.imf.org/view/books/081/07992-9781589064294-en/07992-9781589064294-en-book.xml>
- 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>
- Ghatak, S., & Sánchez-Fung, J. (2007). Is Fiscal Policy Sustainable in Developing Economies? *Review of Economic Development*, XI(3), 518-530.
- Ghosh, A., Kim, J., Mendoza, E., Ostry, J., & Qureshi, M. (2013). Fiscal fatigue, fiscal space and debt sustainability in advanced economies. *The Economic Journal*, 4-30. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eoj.12010>
- Greiner, A., & Fincke, B. (2015). *Public Debt, Sustainability and Economic Growth. Theory and Empirics*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hodrick, R., & Prescott, E. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*(29), 1-16.
- Kia, A. (2008). Fiscal Sustainability in Emerging Countries: Evidence from Iran and Turkey. *Journal of Policy Modeling*, XXX(6), 957-972.
- Mazzucato, M. (2020). *No desaprovechemos esta crisis: lecciones de la COVID-19*. Barcelona, España: Galaxia Gutemberg, S.L.
- Mendoza, E., & Oviedo, M. (2004). *Public debt, fiscal solvency and macroeconomic uncertainty in Latin America: The cases of Brazil, Colombia, Costa Rica and Mexico*. Working Paper N°10637, NBER. Obtenido de <https://www.nber.org/papers/w10637>
- Mundell, R. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Canadian Journal of Economics and Political Science / Revue canadienne d'Economie et de Science politique*, XXIX(4), 475-485. Obtenido de <http://jrxy.zjsu.edu.cn/jrxy/jssc/2904.pdf>

- Ravn, M., & Uhlig, H. (2002). On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations. *The Review of Economics and Statistics*, 371-376. Obtenido de <https://home.uchicago.edu/~huhlig/papers/uhlig.ravn.res.2002.pdf>
- Reinhart, C., & Rogoff, K. (2010). Growth in a time of debt. *American Economic Review*, 573-578. Obtenido de https://scholar.harvard.edu/files/rogoff/files/growth_in_time_debt_aer.pdf
- Swiston, A., & Barrot, L. (2012). *El desafío de estimular el crecimiento, Centroamérica, Panamá y la República Dominicana: Desafíos tras la crisis mundial de 2008-09*. Fondo Monetario Internacional, Washington D.C.

ANEXO. Estimación de las funciones de reacción

a) Modelo lineal

Dependent Variable: BPRIM				
Method: Generalized Method of Moments				
Date: 07/21/23 Time: 21:03				
Sample (adjusted): 2006Q3 2022Q3				
Included observations: 65 after adjustments				
Linear estimation with 1 weight update				
Estimation weighting matrix: HAC (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)				
Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix				
BPRIM = C(1) + C(2)*BPRIM(-1) + C(3)*DEBT(-1) + C(4)*GAP + C(5)*GAPGPRIM + C(6)*D_2009 + C(7)*D_2020				
Instrument specification: BPRIM(-1) BPRIM(-2) BPRIM(-3) DEBT(1) DEBT(-2) DEBT(-3) GAP(-1) GAP(-2) GAP(-3) GAPGPRIM(-1) GAPGPRIM(-2) GAPGPRIM(-3)				
Constant added to instrument list				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.017764	0.006398	-2.776430	0.0074
C(2)	0.682327	0.134881	5.058718	0.0000
C(3)	0.026100	0.008770	2.975955	0.0043
C(4)	0.142992	0.111802	1.278967	0.2060
C(5)	-0.032723	0.032555	-1.005163	0.3190
C(6)	-0.008050	0.004357	-1.847592	0.0698
C(7)	-0.025135	0.006941	-3.621063	0.0006
R-squared	0.875146	Mean dependent var		-0.010523
Adjusted R-squared	0.862230	S.D. dependent var		0.016350
S.E. of regression	0.006069	Sum squared resid		0.002136
Durbin-Watson stat	2.152422	J-statistic		8.604132
Instrument rank	13	Prob(J-statistic)		0.197096

b) Modelo cúbico

Dependent Variable: BPRIM				
Method: Generalized Method of Moments				
Date: 07/21/23 Time: 21:42				
Sample (adjusted): 2006Q3 2022Q4				
Included observations: 66 after adjustments				
Linear estimation with 1 weight update				
Estimation weighting matrix: HAC (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)				
Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix				
BPRIM = C(1) + C(2)*BPRIM(-1) + C(3)*DEBT(-1) + C(4)*DEBT2(-1) + C(5) *DEBT3(-1) + C(6)*GAP + C(7)*GAPGPRIM + C(8)*D_2009 + C(9) *D_2020				
Instrument specification: BPRIM(-1) BPRIM(-2) BPRIM(-3) DEBT(-1) DEBT(-2) DEBT(-3) DEBT2(-1) DEBT2(-2) DEBT2(-3) DEBT3(-1) DEBT3(-2) DEBT3(-3) GAP(-1) GAP(-2) GAP(-3) GAPGPRIM(-1) GAPGPRIM(-2) GAPGPRIM(-3)				
Constant added to instrument list				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.429069	0.112963	3.798329	0.0004
C(2)	0.478833	0.066391	7.212283	0.0000
C(3)	-2.075183	0.556517	-3.728880	0.0004
C(4)	3.188556	0.893375	3.569115	0.0007
C(5)	-1.571355	0.467695	-3.359784	0.0014
C(6)	0.218335	0.070121	3.113686	0.0029
C(7)	-0.094629	0.019196	-4.929617	0.0000
C(8)	-0.005852	0.002415	-2.423484	0.0186
C(9)	-0.022140	0.004081	-5.425705	0.0000
R-squared	0.926888	Mean dependent var		-0.010076
Adjusted R-squared	0.916627	S.D. dependent var		0.016626
S.E. of regression	0.004801	Sum squared resid		0.001314
Durbin-Watson stat	2.331556	J-statistic		9.492734
Instrument rank	19	Prob(J-statistic)		0.486064

c) Modelo cuadrático

Dependent Variable: BPRIM				
Method: Generalized Method of Moments				
Date: 07/21/23 Time: 22:03				
Sample (adjusted): 2006Q3 2022Q4				
Included observations: 66 after adjustments				
Linear estimation with 1 weight update				
Estimation weighting matrix: HAC (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)				
Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix				
BPRIM = C(1) + C(2)*BPRIM(-1) + C(3)*DEBT(-1) + C(4)*DEBT2(-1) + C(5)*GAP + C(6)*GAPGPRIM + C(7)*D_2009 + C(8)*D_2020				
Instrument specification: BPRIM(-1) BPRIM(-2) BPRIM(-3) DEBT(-1) DEBT(-2) DEBT(-3) DEBT2(-1) DEBT2(-2) DEBT2(-3) GAP(-1) GAP(-2) GAP(-3) GAPGPRIM(-1) GAPGPRIM(-2) GAPGPRIM(-3)				
Constant added to instrument list				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.045347	0.016562	2.737960	0.0082
C(2)	0.557578	0.082717	6.740760	0.0000
C(3)	-0.189458	0.052684	-3.596107	0.0007
C(4)	0.175233	0.041702	4.202054	0.0001
C(5)	0.281915	0.072867	3.868907	0.0003
C(6)	-0.089606	0.022849	-3.921607	0.0002
C(7)	-0.006573	0.002434	-2.700225	0.0091
C(8)	-0.022857	0.004580	-4.991231	0.0000
R-squared	0.913756	Mean dependent var		-0.010076
Adjusted R-squared	0.903347	S.D. dependent var		0.016626
S.E. of regression	0.005169	Sum squared resid		0.001550
Durbin-Watson stat	2.312591	J-statistic		8.937921
Instrument rank	16	Prob(J-statistic)		0.347560

2) Estimación de los multiplicadores del gasto público para El Salvador (2005-2022).

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Hernández Villamán (2014), la política fiscal es una de las herramientas con las que cuentan los gobiernos para estabilizar la economía, y suavizar las externalidades producidas por las fases recesivas del ciclo económico.

Para conocer los efectos que sobre la actividad económica tiene la política fiscal, es necesario que los hacedores de política tengan una idea sobre 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.

Tal y como expresa 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.

Ahora bien, 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.

La definición de multiplicador fiscal es sencilla de comprender, sin embargo, a nivel empírico es difícil de determinar. Por ejemplo, el multiplicador de impacto del gasto se define como:

$$m_G = \frac{\Delta Y_t}{\Delta G_t}$$

En este caso, la actividad económica (numerador) es influida por el gasto público (denominador). Pero también, el gasto público se ve influido por la actividad económica; técnicamente lo que se tiene es un *problema de endogeneidad*.

Por lo que el reto a nivel empírico consiste en obtener los choques estructurales (componentes discretos) de los instrumentos de la política fiscal y así poder cuantificar su impacto en la economía.

Este trabajo 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, los encargados de implementar las políticas macroeconómicas solo cuentan con los instrumentos que brinda la política fiscal para acortar la brecha que existe entre la producción efectiva y la producción potencial.

El documento se divide como sigue: en el siguiente apartado se muestra una revisión de literatura respecto a los determinantes y al orden de magnitud y signo de los coeficientes asociados a los multiplicadores del gasto.

En el tercer apartado se describe el marco de análisis propuesto por Blanchard & Perotti (2002) para la identificación de los shocks fiscales estructurales. Para ello se especifica primero un vector autorregresivo de forma reducida (VAR) conformado por dos variables (gasto primario y actividad económica; expresados en términos reales) al que posteriormente se le imponen restricciones paramétricas para obtener un vector autorregresivo estructural (SVAR).

En este mismo apartado, se detalla cómo el modelo básico de dos variables es expandido a tres variables para separar el efecto que tienen sobre la actividad económica los shocks estructurales de gasto corriente primario y de gasto de capital en términos reales.

La cuarta sección de este documento contiene todo lo referido al desarrollo de la parte empírica. En tal sentido, se detalla en primer lugar, la forma en la que se construyen las variables que serán utilizadas para la estimación del VAR de forma reducida.

Una vez estimado el VAR irrestricto, se imponen las restricciones paramétricas de acuerdo con las “reglas de pulgar” que se detallaron en el tercer apartado de este trabajo, obteniendo así un SVAR que permite recuperar las funciones impulso respuesta de los shocks estructurales para así calcular los multiplicadores del gasto.

Finalmente, 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.

En otras palabras, existe evidencia de “austeridad contractiva”, es decir, recortes en el gasto podrían tener efectos expansivos sobre la actividad económica. Además, se demostró que las expansiones del gasto de capital real aumentan la actividad económica y sus efectos son duraderos en el tiempo.

En otro orden de cosas, se determinó que los multiplicadores del gasto de capital real son mayores que los multiplicadores del gasto corriente primario real.

Lo anterior, tiene importantes implicaciones para la formulación de política económica; puesto que, es imperativo para el caso salvadoreño, rediseñar 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 potencie la inversión pública que es fundamental para que El Salvador transite hacia la ruta del desarrollo sostenible; de manera que puedan mejorarse las condiciones de vida de los salvadoreños y que dichas mejoras sean sostenibles en el tiempo.

Con lo cual, la política fiscal estaría maximizando el bienestar social al resolver simultáneamente el problema de estabilización macroeconómica, el problema de la asignación eficiente de recursos y el problema de la distribución del ingreso como es reseñado por Musgrave & Musgrave (1992).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

II-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:

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

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

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

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

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

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

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

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

II-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 (VAR) 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 VAR para la determinación de los multiplicadores fiscales se destacan los trabajos de Blanchard & Perotti (2002), Auerbach & Gorodnichenko (2010), Ilzetzi, 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).

II-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.

Además, Ilzetzi, 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. En otro orden de cosas, 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. También, 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.

II-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.

III. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO SVAR

A partir del trabajo de Sims (1980), los modelos 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.

De acuerdo con Eyzaguirre Miraglia & Valencia Rivera (2020), un modelo VAR, de k variables estacionarias y endógenas con T observaciones y p rezagos, se representa de la siguiente manera:

$$X_t = \varphi_0 + \varphi_1 X_{t-1} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + u_t \quad [III.1]$$

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 [III.1] 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 [III.1]:

$$A_0 X_t = A(p) X_{t-1} + B \varepsilon_t \quad [III.2]$$

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:

$$u_t^s = b_1 u_t^y + \eta_2 \varepsilon_t^s \quad [III. 3]$$

$$u_t^y = c_2 u_t^s + \eta_3 \varepsilon_t^y \quad [III. 4]$$

Que en notación matricial se expresa como:

$$A u_t = B \varepsilon_t \quad [III. 5]$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -b_1 \\ -c_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^s \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 \\ 0 & \eta_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^s \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad [III. 6]$$

La ecuación [III. 3] 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 [III. 4] 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 [III.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:

$$\begin{bmatrix} 1 & -b_1 & -b_2 \\ -c_1 & 1 & -c_2 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad [III. 7]$$

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 [III.6] al emplear el marco de identificación 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:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -c_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^s \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 \\ 0 & \eta_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^s \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad [III. 8]$$

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

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:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -c_1 & 1 & 0 \\ -d_2 & -d_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^c \\ u_t^k \\ u_t^y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_2 & 0 & 0 \\ 0 & \eta_3 & 0 \\ 0 & 0 & \eta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^k \\ \varepsilon_t^y \end{bmatrix} \quad [III. 9]$$

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

IV. ANÁLISIS EMPÍRICO

a) Los datos.

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

Tabla 5 Variables a utilizar.

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.

Las variables $\{GPRIM, GCPRIM, GK\}$ se transforman a la frecuencia trimestral sumando las observaciones mensuales.

Ahora bien, como las variables se introducen al VAR en frecuencia trimestral y en términos reales, se requiere un deflactor; concretamente, el deflactor implícito del PIB. Que se obtendría así:

$$Deflactor_t = \left(\frac{PIB \text{ nominal trimestral}}{PIB \text{ real trimestral}} \right) * 100 \quad [IV.1]$$

La fórmula anterior es válida siempre y cuando la unidad de medida en el numerador 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:

$$PIBTSV_t = PIBTSV_{t-1}(1 + g_t)(1 + \pi_t) \quad [IV.2]$$

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

$$1 + \widehat{g}_t = (1 + g_t)(1 + \pi_t) \quad [IV.3]$$

Donde:

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

$g_t = \frac{PIBTRSV_t}{PIBTRSV_{t-1}} - 1$: es la tasa de crecimiento del PIB real trimestral.

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

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

$$\pi_t = \frac{1 + \widehat{g}_t}{1 + g_t} - 1 \quad [IV.4]$$

- 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:

$$Def_t = Def_{t-1}(1 + \pi_t) \quad [IV.5]$$

- 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 [IV.5]:

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

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

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

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 [IV.5].

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

$$Def_{t-1} = \frac{Def_t}{1 + \pi_t} \quad [IV.6]$$

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

Tabla 6 Variables 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.

Finalmente, se incorporan al VAR irrestricto las siguientes variables:

$$DAGCORRPRIMR_t = \frac{GCORRPRIMR_t}{GCORRPRIMR_{t-4}} - 1 \quad [IV.7]$$

¹ $GCORRPRIMR_t = \left(\frac{GCORRPRIM_t}{Def_t} \right) * 100$

² $GKR_t = \left(\frac{GK_t}{Def_t} \right) * 100$

³ $PIBTSVR_t = \left(\frac{PIBTSV_t}{Def_t} \right) * 100$

$$D4GKR_t = \frac{GKR_t}{GKR_{t-4}} - 1 \quad [IV.8]$$

$$D4PIBTSVR_t = \frac{PIBTSVR_t}{PIBTSVR_{t-4}} - 1 \quad [IV.9]$$

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 indicado por el criterio de información de la razón de verosimilitudes (LR)⁴.

El VAR contiene las siguientes variables endógenas:

$$\{D4GCORRPRIMR_t, D4GKR_t, D4PIBTSVR_t\}.$$

Lo que hace que por construcción 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:

$$Au_t = B\varepsilon_t$$

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

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

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).

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

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

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:

$$\begin{aligned} u_t^c &= \eta_2 \varepsilon_t^c; \eta_2 > 0 \\ u_t^k &= c_1 u_t^c + \eta_3 \varepsilon_t^k; c_1, \eta_3 > 0 \\ u_t^y &= d_2 u_t^c + d_3 u_t^k + \eta_4 \varepsilon_t^y; d_2 < 0; d_3, \eta_4 > 0 \end{aligned}$$

La ejecución de la inversión pública, requiere de gastos administrativos y operativos; en tal sentido $c_1 > 0$. Además, el 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:

$$\frac{dY_{t+k}}{dG_{i,t}} = \frac{d \log Y_{t+k}}{d \log G_{i,t}} \left(\frac{Y}{G_i} \right) \quad [IV. 10]$$

⁸ Ver Anexo II, inciso a).

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:

$$\frac{\sum_{j=1}^k dY_{t+j}}{\sum_{j=1}^k dG_{i,t+j}} \quad [IV. 11]$$

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.

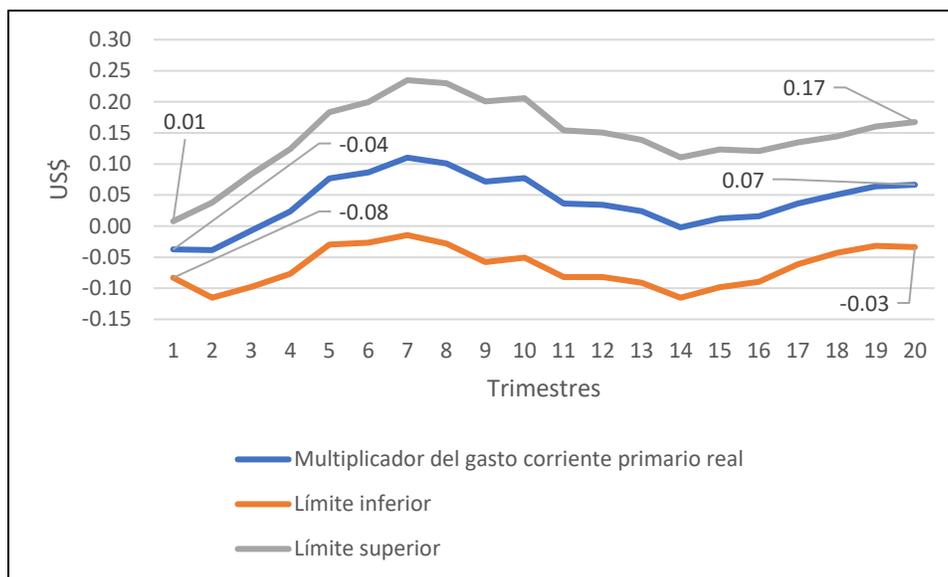
En ambas FIR se destaca el hecho de que el intervalo de confianza al 95% abarca valores negativos para ambos tipos de gastos. Esto no debe de sorprender, dado que no todas las inversiones públicas son igual de productivas como señalan Ardanaz, Cavallo, Izquierdo, & Puig (2022) y; por otra parte, Carlberg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

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

A continuación, se muestra el efecto acumulado que, sobre la actividad económica, tiene un shock estructural en el gasto corriente primario real.

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 10 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 siete centavos.

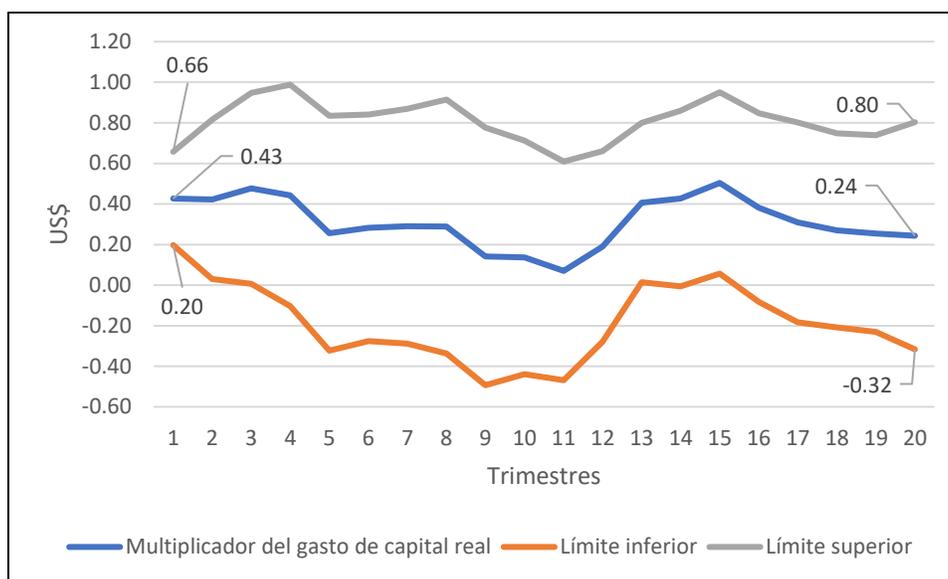
En lo que respecta a la estimación por intervalos se tienen los siguientes resultados respecto al multiplicador del gasto corriente primario real:

- 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 un centavo; mientras que en el límite inferior, la actividad económica se contrae en ocho centavos por cada dólar de aumento en el gasto corriente primario real.
- Al final del período de análisis, la actividad económica, en el límite superior, aumenta hasta 17 centavos por cada dólar de incremento en el gasto corriente primario real; mientras que, en el límite inferior, disminuye tres centavos si se da un incremento en el gasto corriente primario real de un dólar.

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

A continuación, se muestra el efecto acumulado que, sobre la actividad económica, tiene un shock estructural en el gasto de capital real. 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 un dólar la actividad económica responderá incrementándose en 43 centavos.

Gráfico 11 Shock estructural en el gasto de capital 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 gasto de capital real es de US\$ 0.24; lo que significa que, si el gasto de capital real aumenta un dólar, la actividad económica incrementará en 24 centavos.

En el trabajo de Membreño Alcántara, López López, & Jiménez Chang (2021) se encuentra 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 20 centavos ante un aumento de US\$ 1.00 en el gasto de capital real; en cambio, en el límite superior, se incrementa en 66 centavos por cada dólar de aumento en el gasto de capital real.
- Al final del período de análisis, la actividad económica aumenta hasta 80 centavos por cada dólar de incremento en el gasto de capital real en el límite superior; sin embargo, en el límite inferior disminuye 32 centavos si se da un incremento en el gasto de capital real de un dólar. Por lo 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.

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.

V. 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.

En tal sentido, en este trabajo se estimaron, para el caso de El Salvador, los multiplicadores del gasto corriente primario real y del gasto de capital real; empleándose para tal propósito la especificación propuesta por Ilzetzki, Mendoza, & Végh (2011) con la estrategia de identificación para los shocks estructurales de Blanchard & Perotti (2002).

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 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, Iafrate, & 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.

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*, I(4), 139-178. Obtenido de https://sobremexico-revista.iberomexico.com/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).

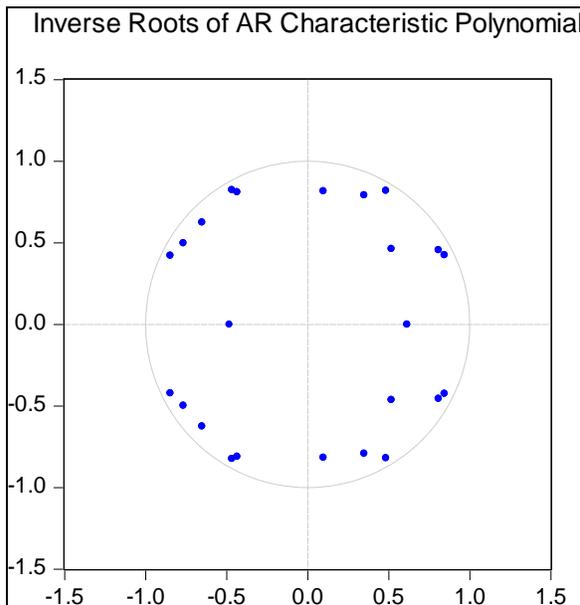
ANEXO I. ESTIMACIÓN DEL VAR DE FORMA REDUCIDA.

a) Selección del número de rezagos

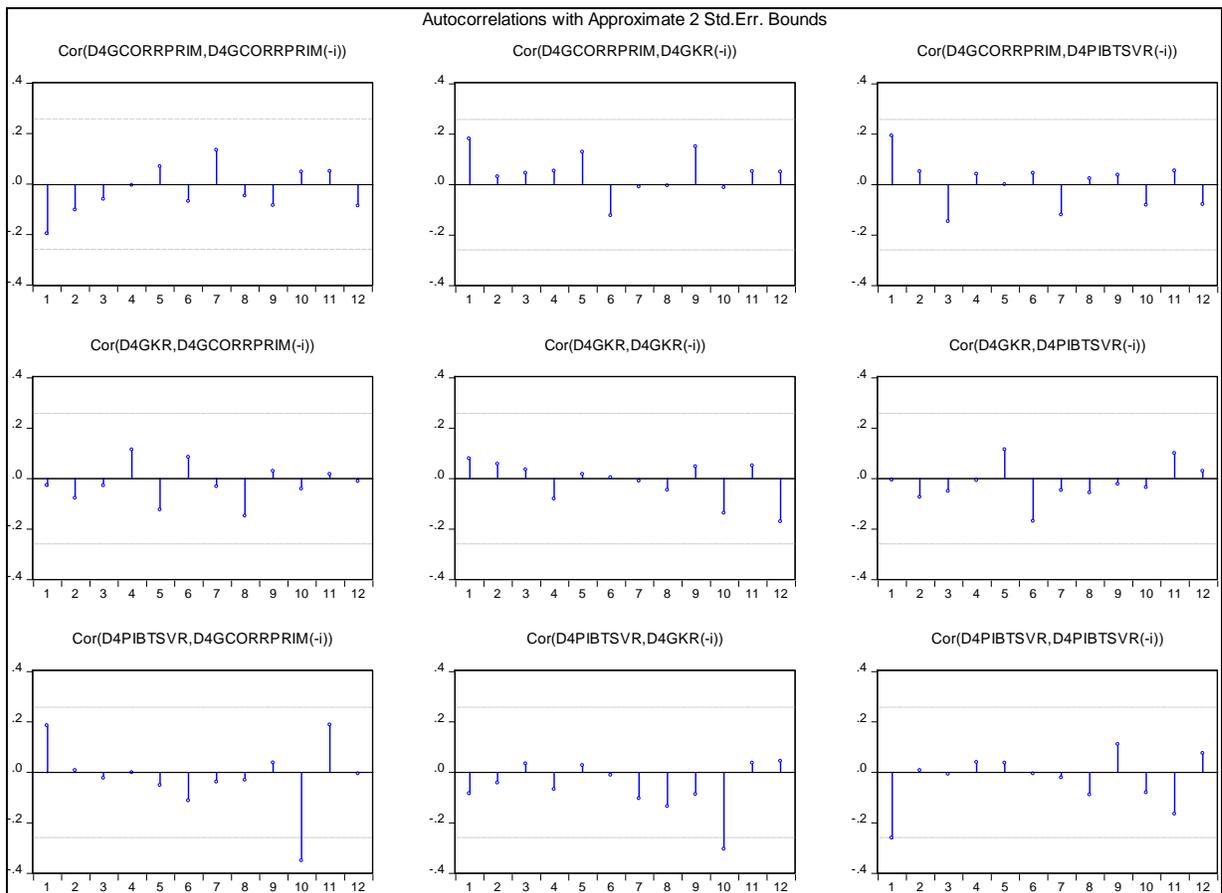
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	165.9489	NA	9.82e-07	-5.320300	-5.003388	-5.196591
1	189.1159	41.62217	6.09e-07	-5.800540	-5.166715*	-5.553120
2	202.5449	22.76100	5.26e-07	-5.950675	-4.999937	-5.579545
3	218.8724	26.01337	4.15e-07	-6.199066	-4.931416	-5.704227*
4	230.9079	17.95121	3.81e-07*	-6.301963	-4.717401	-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

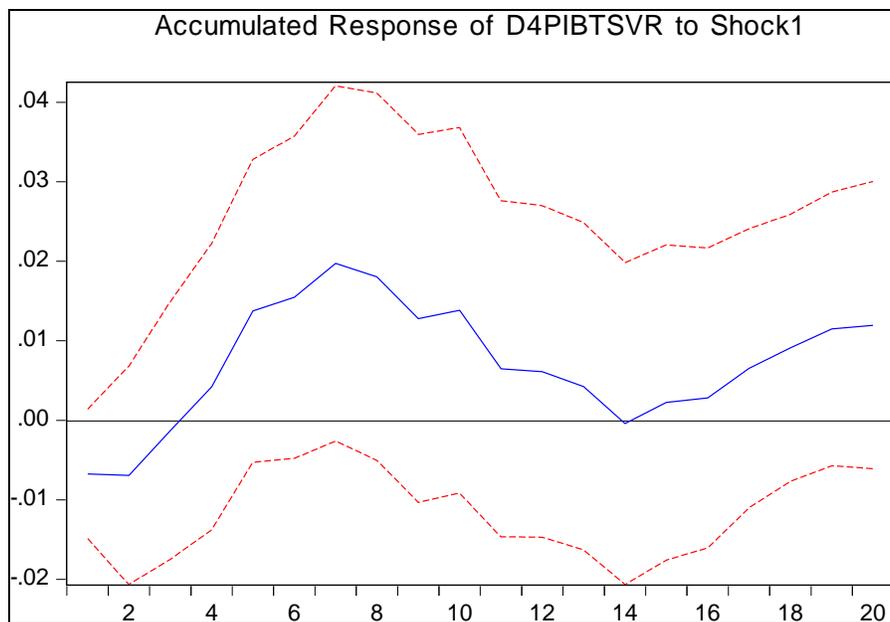


ANEXO II. VAR ESTRUCTURAL

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.

