

NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-2949

¿Cuánto impacta la eficiencia de la inversión pública en el crecimiento económico?

Evidencia de países de América Latina y el Caribe

Zoila Llempén López
Martín Ardanaz
Óscar Valencia Arana
Jorge Puig

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Instituciones para el Desarrollo
División de Gestión Fiscal

Julio 2024



¿Cuánto impacta la eficiencia de la inversión pública en el crecimiento económico?

Evidencia de países de América Latina y el Caribe

Zoila Llempén López

Martín Ardanaz

Óscar Valencia Arana

Jorge Puig

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Instituciones para el Desarrollo
División de Gestión Fiscal

Julio 2024



**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

¿Cuánto impacta la eficiencia de la inversión pública en el crecimiento económico? Evidencia de países de América Latina y el Caribe / Zoila Llempén López, Martín Ardanaz, Óscar Valencia Arana, Jorge Puig, p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2949)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Public investments-Latin America. 2. Public investments-Caribbean Area. 3. Economic development-Latin America. 4. Economic development-Caribbean Area. I. Llempén, Zoila. II. Ardanaz, Martín. III. Valencia Arana, Oscar. IV. Puig, Jorge. V.

Banco Interamericano de Desarrollo. División de Gestión Fiscal. VI. Serie.
IDB-TN-2949

Códigos JEL: E22, E32, E62

Palabras clave: multiplicador fiscal, inversión pública, proyecciones locales, América Latina y el Caribe

<http://www.iadb.org>

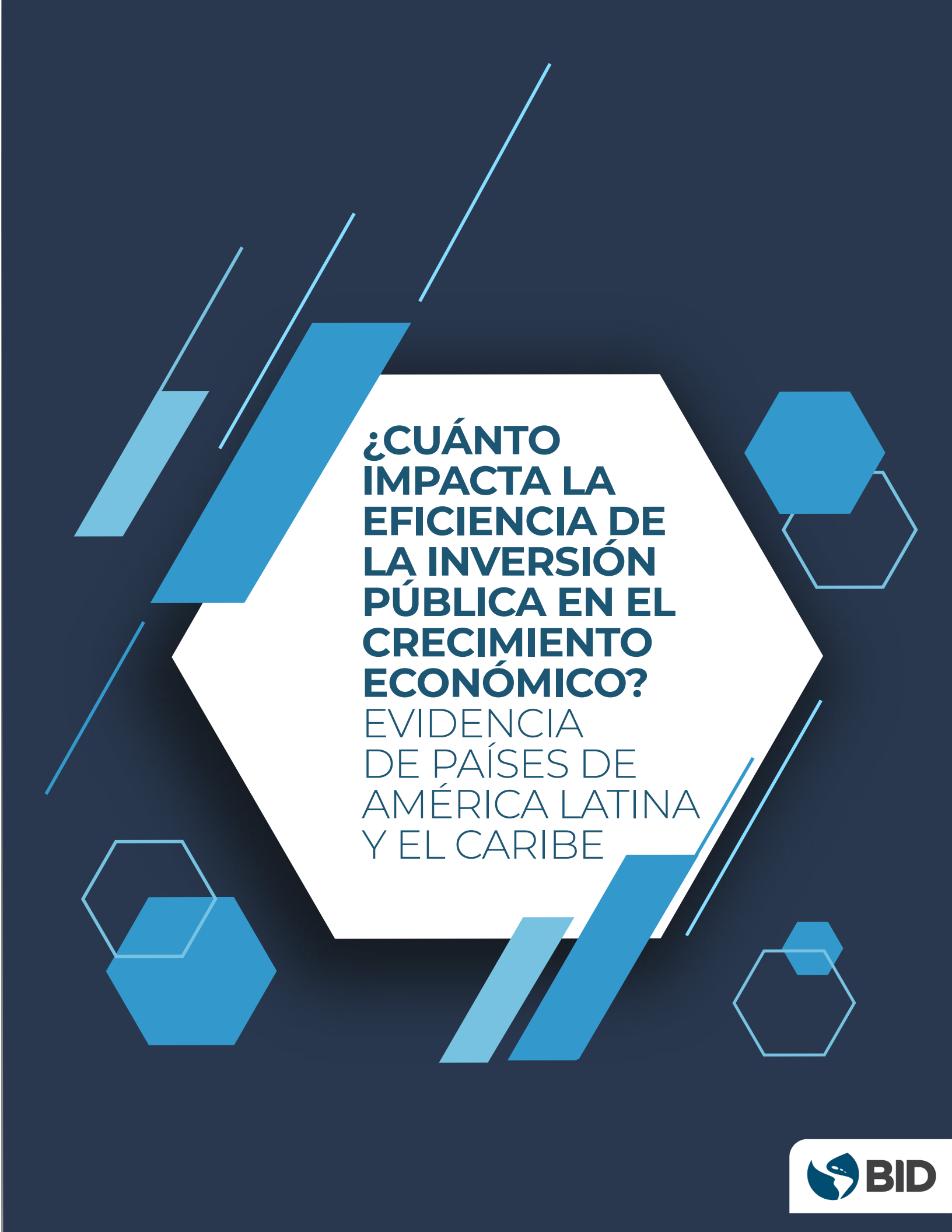
Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberán cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





**¿CUÁNTO
IMPACTA LA
EFICIENCIA DE
LA INVERSIÓN
PÚBLICA EN EL
CRECIMIENTO
ECONÓMICO?**

EVIDENCIA
DE PAÍSES DE
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE

Contenido

Resumen	6
1. Introducción	7
2. Evidencia disponible sobre el multiplicador de la inversión	10
3. Metodología de estimación y datos	15
3.1 Metodología	16
3.2 Datos	17
4. Resultados	19
4.1 Estimación del multiplicador de la inversión pública con datos de panel	20
4.2 Estimación con series de tiempo para obtener el multiplicador de la inversión pública por país	22
4.3 El rol de la eficiencia de la inversión pública	23
5. Conclusiones	27
6. Referencias	29
7. Anexos	35
7.1 Anexo I. Detalle sobre las series utilizadas y fuentes de información	36
7.2 Anexo II. Medición de la eficiencia de la inversión pública	38
7.3 Anexo III. Gráficos y cuadros adicionales	39

Resumen¹

Este documento estima el multiplicador de la inversión pública en una muestra de 12 países de América Latina y el Caribe bajo un marco metodológico común y analiza cómo la eficiencia de la inversión pública afecta al tamaño del multiplicador de la inversión. Para esto, se estiman funciones de impulso respuesta a *shocks* de inversión, utilizando el método de proyecciones locales y basándose en un panel de datos de frecuencia trimestral. Los resultados indican que la eficiencia de la inversión pública afecta al tamaño del multiplicador. En países con mayores niveles de eficiencia, se encuentra un multiplicador a dos años superior a 2, mientras que este no es distinto de 0 en países con bajos niveles de eficiencia en la gestión de la inversión pública. Estos resultados sugieren fortalecer las instituciones que contribuyen a alcanzar una gestión más eficiente de la inversión.

¹ Zoila Llampén López, Martín Ardanaz y Óscar Valencia Arana pertenecen al Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Jorge Puig pertenece al CEFIP de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Agradecemos a Santiago Paz Ojeda por su excelente asistencia en la investigación. Los hallazgos, interpretaciones y las conclusiones expresadas en este artículo son enteramente responsabilidad de los autores. Sus direcciones de correo electrónico son: zoilal@iadb.org (Z. Llampén López), martina@iadb.org (M. Ardanaz), oscarva@iadb.org (Ó. Valencia Arana) y jorge.puig@econo.unlp.edu.ar (J. Puig). Este documento elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo.



INTRODUCCIÓN

La inversión pública puede jugar un rol fundamental en promover el crecimiento y el desarrollo de los países, ya que permite estimular la actividad económica a través de sus efectos en la demanda e incrementar el *stock* de capital público. Esto, a su vez, tiende a incrementar la productividad de las economías. Si bien varios estudios han encontrado efectos positivos de la inversión pública sobre el crecimiento económico de corto y largo plazo, el tamaño de los efectos documentados en la literatura presenta una alta dispersión. Parte de estos efectos pueden explicarse por los diversos contextos económicos e institucionales de los países. Sin embargo, una parte importante puede también estar relacionada con la eficiencia con la que se gestiona la inversión pública, ya que esta determina la cantidad y calidad de la infraestructura que se obtiene dado un determinado nivel de inversión pública. Este documento analiza cómo la eficiencia en la gestión de la inversión pública afecta al crecimiento económico de corto plazo en 12 países de América Latina y el Caribe (ALC), analizando el impacto de esta eficiencia en el tamaño del multiplicador fiscal de la inversión pública.

El enfoque principal de este trabajo en la eficiencia de la gestión de la inversión pública se justifica por la frecuente presencia de deficiencias en las capacidades institucionales en países en desarrollo en general, y en ALC en particular. Estas deficiencias limitan la efectividad de las acciones gubernamentales y el logro de los resultados deseados. De acuerdo con Cavallo et al., (2018), ALC no solo invierte poco, sino que también presenta problemas de eficiencia en la gestión de dicha inversión. Esta situación afecta directamente al crecimiento de los países de la región. En el caso de la gestión de la inversión pública, las ineficiencias conllevan menores incrementos en el capital productivo por gasto de inversión realizado.

Estas ineficiencias se observan en las diferentes fases del ciclo de inversión (Armendáriz et al.,

2016). En particular, los países de la región no disponen de una planificación estratégica de largo plazo robusta para priorizar la inversión pública y para la articulación con el sector privado. Además, la presupuestación anual de proyectos de inversión presenta una alta injerencia política, relegando la priorización de proyectos con base en criterios técnicos. También existen importantes deficiencias en la preparación y evaluación de proyectos, así como en los sistemas de ejecución y monitoreo. Esto genera importantes sobrecostos (Serebrisky et al., 2020a). Asimismo, existen deficiencias en la coordinación intergubernamental de la inversión pública (Eguino et al., 2020).

A pesar de la importancia de este tema, se conoce poco sobre cuán relevante es en términos cuantitativos el efecto de la calidad de la gestión de la inversión pública en diferentes variables de interés, como el crecimiento económico. La literatura económica se ha enfocado principalmente en comparar los multiplicadores fiscales de la inversión pública con los del consumo público en general. Por ejemplo, Ilzetzki et al., (2013), indican que en países en desarrollo el multiplicador de la inversión pública es positivo, cercano a 1 en el mediano plazo, y estadísticamente diferente del multiplicador del consumo público. Otros estudios también encuentran un mayor multiplicador fiscal de la inversión en relación con el consumo del gobierno (Auerbach y Gorodnichenko, 2012b, a; Leduc y Wilson, 2013; Eden y Kraay, 2014; Calderón et al., 2015; Furceri y Li, 2017; e Izquierdo et al., 2019).

La evidencia para América Latina y el Caribe también tiende a encontrar mayores efectos de la inversión pública sobre el crecimiento que sobre el consumo del gobierno. La literatura para la región se compone principalmente de estudios que analizan los países de manera aislada, con metodologías de estimación diferentes,² y mediciones de la inversión pública a través de distintos conceptos.³ Esto dificulta comparar

2 La literatura ha utilizado principalmente dos estrategias de estimación. Por un lado, la estrategia de Blanchard y Perotti (2002), que a través de series temporales con frecuencia trimestral asume que el gasto del gobierno requiere al menos un trimestre para responder a los cambios en el producto. Por otro lado, la estrategia de Barro (1981) y Barro y Redlick (2011), que se basa en una identificación narrativa o de experimentos naturales utilizando variables instrumentales o subcomponentes del gasto poco probables de correlacionar con eventos macroeconómicos contemporáneos, como los gastos en defensa o aquellos para afrontar catástrofes naturales.

3 La inversión pública puede medirse, según la disponibilidad de datos, a través de la formación bruta de capital físico del sector público

los multiplicadores de los países. Una de las contribuciones de este trabajo es presentar un marco metodológico común, que facilita la comparación de los resultados de los países. La metodología empleada consiste en estimar funciones de impulso respuesta a *shocks* de inversión, utilizando el método de proyecciones locales (Jordà, 2005). El multiplicador se calcula considerando un cambio exógeno en la inversión pública, siguiendo a Blanchard y Perotti (2002). Los datos provienen de información trimestral oficial publicada por los 12 países. Los resultados de este trabajo revelan que existe una gran dispersión en los multiplicadores de la inversión pública de los países considerados: en ocho de ellos, el multiplicador es igual o mayor a la unidad (esto es, por cada peso que gasta el gobierno en inversión pública, el producto de la economía aumenta un peso adicional y, en algunos casos, incluso más), y en otros cuatro no es posible identificar un efecto estadísticamente significativo. Con estas diferencias, resulta relevante analizar los factores que contribuyen a explicar la heterogeneidad.

Este documento se enfoca en analizar el rol de la gestión de la inversión pública. Este tema ha sido abordado por algunos trabajos en la literatura, que encuentran que el impacto económico y social de la inversión pública depende positivamente del grado de eficiencia con el que se gestione el gasto de inversión (Cavallo y Daude, 2011; Gupta et al., 2014; Abiad et al., 2016; Izquierdo et al., 2019; y Miyamoto et al., 2020). A diferencia de los trabajos mencionados, este estudio presenta hallazgos específicos para ALC y, además, utiliza una aproximación distinta en la medición de eficiencia empleada en el modelo. Los estudios señalados utilizan índices de riesgo país generales e índices de eficiencia de inversión pública basados en procesos clave de gestión. Para este análisis, la eficiencia en la gestión pública se aproxima a

partir de un análisis de frontera, que compara el valor del *stock* del capital público per cápita como insumo y una medida de la calidad de la infraestructura como producto o resultado, para generar puntajes de eficiencia de la inversión pública que varían entre 0 (menos eficiente) y 1 (más eficiente).

Los resultados obtenidos al considerar la eficiencia en la gestión de la inversión pública en países de ALC indican que esta tiene un alto impacto en el tamaño del multiplicador. En países con mayores niveles de eficiencia en la gestión de la inversión pública se encuentra un multiplicador a dos años superior a 2, mientras que este multiplicador no es distinto de 0 en países con bajos niveles de eficiencia. Los hallazgos de este estudio están en consonancia (i.e., dentro del rango de estimaciones) con investigaciones previas realizadas fuera de la región. Tanto Furceri y Li (2017) como Izquierdo et al., (2019) sostienen que los argumentos de eficiencia son importantes en los países europeos. Mientras que, para niveles bajos de eficiencia, el tamaño del multiplicador de inversión tiende a ser 0, el tamaño del multiplicador se vuelve mayor para niveles más altos de eficiencia. Por su parte, Miyamoto et al., (2020) sugieren que la inversión pública en países con instituciones más sólidas puede tener un efecto hasta tres veces mayor que en aquellos con instituciones más débiles. Esta fortaleza institucional es importante para el multiplicador de la inversión en las economías emergentes y de bajos ingresos.

El resto de la nota se organiza de la siguiente manera: la sección 2 presenta la literatura relacionada con la nota y contextualiza su contribución; la sección 3 describe la estrategia empírica y los datos utilizados para estimar el multiplicador de la inversión pública; la sección 4 reporta los principales resultados y la sección 5 concluye con comentarios finales.



2

**EVIDENCIA
DISPONIBLE
SOBRE EL
MULTIPLICADOR
DE LA INVERSIÓN**

Existe una amplia discusión en la literatura económica sobre el tamaño de los multiplicadores fiscales (i.e., gastos e impuestos), sobre todo, después de la gran crisis financiera internacional de 2008. Estas discusiones incluyeron un esfuerzo creciente por estimar valores precisos para los multiplicadores y volvieron a cobrar relevancia ante el despliegue de paquetes fiscales para contrarrestar el efecto de la crisis del COVID-19.

Las estimaciones sobre el multiplicador del gasto agregado (i.e., consumo público más inversión pública) son extensas. Ramey (2011a, 2016, 2019) describe en detalle la literatura sobre la materia. La evidencia para los países desarrollados sugiere que los multiplicadores son positivos, pero menores o iguales que la unidad. Esto significa que el gasto aumenta el Producto Interno Bruto (PIB), pero no estimula con fuerza la actividad privada y, de hecho, puede desplazarla. La mayor parte de las estimaciones se encuentran en un rango de 0,6 a 1 (Ramey, 2019). Para los países en desarrollo, Ilzetzki et al., (2013) encuentran que el multiplicador tiende a ser menor que en los países desarrollados. Además, existe un consenso sobre que el tamaño del multiplicador depende de: i) el estado de la economía, siendo los multiplicadores mayores en las recesiones que en las expansiones (Auerbach y Gorodnichenko, 2012b,a; Riera-Crichton et al., 2015; y Berge et al., 2021); ii) el régimen de tipo de cambio, siendo los multiplicadores mayores en regímenes de tipo de cambio fijo (Ilzetzki et al., 2013; y Bornet et al., 2013); iii) el grado de endeudamiento, siendo los multiplicadores mayores cuando la deuda es baja (Ilzetzki et al., 2013; Aloui y Eyquem, 2019; Riera-Crichton et al., 2015; y Huidrom et al., 2020); iv) el tipo de la política monetaria, siendo los multiplicadores mayores cuando la política monetaria es laxa y/o cercana al *zero lower bound* (Christiano et al., 2011; Coenen et al., 2013; Ramey y Zubairy, 2018; y Amendola et al., 2020); v) el grado de apertura de la economía, siendo los multiplicadores menores en economías más abiertas al comercio (Ilzetzki et al., 2013; Riguzzi y Wegmueller, 2017; Riera-Crichton et al., 2015; y Huidrom et al., 2020); y vi) la regulación del mercado laboral, siendo mayores los

multiplicadores cuando los costos de despido son menores (Cacciatore et al., 2021).

Dado que la mayoría de los estudios se centran en el gasto agregado, existe menos evidencia sobre los multiplicadores de sus componentes como, por ejemplo, la inversión pública. Una serie de trabajos (Auerbach y Gorodnichenko, 2012b, a; Leduc y Wilson, 2013; Eden y Kraay, 2014; Calderón et al., 2015; Furceri y Li, 2017; e Izquierdo et al., 2019) han encontrado que el multiplicador de la inversión pública puede ser elevado, especialmente cuando se compara con el multiplicador del consumo del gobierno en el mediano plazo. La razón es que la inversión pública puede mejorar la capacidad productiva de la economía al aumentar el producto marginal del capital y el trabajo. Además, Izquierdo et al. (2019) y Ramey (2020) señalan que el tamaño del multiplicador de la inversión pública, así como sus efectos indirectos en el sector privado, dependen de manera crucial del *stock* de capital público ya existente. Cuando el *stock* de capital público es bajo, el producto marginal de una unidad adicional de inversión pública es grande y, por lo tanto (junto con los efectos indirectos de la inversión privada), tiende a generar multiplicadores de la inversión pública muy por encima de la unidad. Por el contrario, cuando se parte de un alto *stock* de capital público, dicho impacto es pequeño y el multiplicador tiende a estar muy por debajo de 1. Naturalmente, esta visión favorable con respecto al multiplicador de la inversión pública viene acompañada de salvedades, ya que pueden existir factores que afecten negativamente a la ejecución de la inversión y den lugar a multiplicadores nulos o hasta incluso negativos.⁴ Por ejemplo: i) los retrasos en la implementación de la inversión (Leeper et al., 2010; y Ramey, 2020), ii) la debilidad institucional (Cavallo y Daude, 2011), iii) la financiación de la inversión pública con impuestos distorsivos (Leeper et al., 2010; y Bom y Ligthart, 2014), o iv) una mayor elasticidad de sustitución intertemporal para la inversión que para el consumo (Boehm, 2020), entre otros.

La evidencia específica para América Latina y el Caribe se compone de estudios que, por

4 Es importante señalar que un multiplicador inferior a 1 implica un efecto de desplazamiento de mayor cuantía que el aumento del gasto sobre algún otro componente de la demanda agregada.

lo general, analizan los países de manera aislada (véase el **Cuadro 1**). Una contribución relacionada con esta nota es la de Restrepo (2020) que, si bien estima el multiplicador del gasto agregado, lo hace para un grupo de ocho países de la región con la metodología de Blanchard y Perotti (2002). El trabajo da cuenta de resultados mixtos. Esto es, en países como Brasil, México, la República Dominicana y Uruguay, el multiplicador del gasto total es menor que la unidad. En Chile, Colombia, Paraguay y Perú, las estimaciones se ubican por encima de 1.

La evidencia disponible sobre el multiplicador de la inversión pública es menos abundante para países de ALC e indica –también con excepciones– que estos pueden ser iguales o mayores que la unidad y más expansivos que aquellos del gasto total. En general, los estudios se realizan para países estudiados de manera individual. Para Argentina, por ejemplo, Puig (2014) e Izquierdo et al., (2019) detectan que el multiplicador del consumo público se encuentra muy por debajo del multiplicador de la inversión pública. El primero alcanza un valor cercano a 0, mientras que el multiplicador de la inversión pública es sistemáticamente mayor que la unidad. Esto muestra la importancia de la composición del gasto en cuanto a que el consumo público tiene efectos moderados sobre el producto, mientras que la inversión

pública tiene efectos macroeconómicos mucho más expansivos. Vtyurina y Leal (2016) señalan un resultado similar para Perú e indican que el multiplicador de la inversión se ubica en el rango entre 0,6 y 1,1. Recientemente, Fornero et al., (2019) documentan que el multiplicador es 1,7 en el caso de Chile, mientras que para David (2017) puede alcanzar un valor cercano a 2 en Paraguay. Alarcón Gambarte (2020) presenta un multiplicador de inversión pública acumulado de 0,7 después de tres años en Bolivia. Una excepción a la regla de estudios individuales puede encontrarse en el BID (2018), que presenta estimaciones del multiplicador de la inversión pública para una muestra amplia de 21 países de ALC. Los multiplicadores son, en general, iguales que la unidad, pero varían según los países: en 16 países el multiplicador es igual o mayor que la unidad y en otros cinco no es posible identificar un efecto estadísticamente significativo.

Finalmente, hay que remarcar que ninguno de los trabajos incluye la dimensión de eficiencia con la cual se ejecuta la inversión pública.⁵ Esta nota se propone abordar dicha dimensión para contribuir a la literatura existente, y aporta evidencia sobre que un buen manejo en la ejecución de la inversión pública (i.e., lograr una inversión de calidad dado un *stock* de capital público) puede ser determinante para los efectos expansivos de la misma.

5 El BID (2018) sugiere el potencial rol de la eficiencia de la inversión pública en la determinación de su multiplicador. Lo hace a través de un análisis no condicionado, correlacionando las estimaciones del multiplicador con los niveles de eficiencia. En este sentido, esta nota aporta evidencia con base en el análisis condicionado y confirma la relevancia de la eficiencia en determinación del multiplicador de la inversión pública.

Cuadro 1. Evidencia empírica sobre el multiplicador del gasto público y la inversión pública en América Latina y el Caribe

Multiplicador						
Autor	País	Datos	Gasto total	Inversión pública	Identificación	Estimación
Puig (2014)	Argentina	1993.q1-2012.q4	0,2	1	BP	SVAR
Izquierdo et al. (2021)	Argentina	1964 - 2014	0,5	1,6	Narrative (IV)	MCO
Puig (2015)	Bolivia	1990.q1-2013.q4	0,1	0,3	BP	SVAR
Alarcón (2020)	Bolivia	1990.q1-2019.q2		0,7	BP	LP
Portillo (2022)	Bolivia	2005.q1-2018.q4	<1	0,1	BP	SVAR
Matheson, T. y J. Pereira (2016)	Brasil	1999.q1-2014.q1	0,5		BP	SVAR
da Silveira Barros, G. y F. Correia (2019)	Brasil	1997.q1-2014.q3	0,7		BP	SVAR
Restrepo (2020)	Brasil	1997.q1-2017.q2	0,8		BP	SVAR
Restrepo y Rincón (2006)	Chile	1989.q1-2005.q4	1,4		BP	SVAR/SVEC
Restrepo (2020)	Chile	1990.q1-2017.q2	1,2		BP	SVAR
Fornero et al. (2019)	Chile	1996.q1-2015.q4	1,1	1,7	BP	SVAR
Restrepo y Rincón (2006)	Colombia	1990.q1-2005.q2	0,2		BP	SVAR/SVEC
Restrepo (2020)	Colombia	1995.q1-2017.q2	1,9		BP	SVAR
Restrepo et al. (2022)	Colombia	2000.q1-2018.q4	0,4-1,2		BP/VGL-narrative	SVAR/LP
Laankester y Loayza (2019)	Costa Rica	1991.q1-2018.q2	0,3-0,5	0		SVAR/STVAR

Continúa en la próxima página

Cuadro 1. Multiplicador (continuación)

García-Albán et al. (2021)	Ecuador	2004.q1-2019.q3		0,23	Restricciones de signo	SBVAR
IMF (2015)	México	1994-2013	0,5		Rezagos	OLS-FE
Restrepo (2020)	México	1990.q1-2017.q2	0,7		BP	SVAR
Membreño et al. (2021)	Nicaragua	2006.q1-2018.q4	0,2	0,2	BP	SVAR, LP
David (2017)	Paraguay	1998.q1-2015.q2		0,4-2	BP-Narrative (Kraay, 2014)	SVAR, LP
Restrepo (2020)	Paraguay	2003.q1-2017.q2	1,1			
Tapia y Gil (2013)	Perú	1992.q1-2011.q4	2,2			SVAR
Vityurina y Leal (2016)	Perú	1995.q2-2015.q3		0,6-1,1	BP	TVAR
Restrepo (2020)	Perú	2003.q1-2017.q2	1,1			
Restrepo (2020)	República Dominicana	1991.q1-2017.q2	0,5		BP	SVAR
Restrepo (2020)	Uruguay	2005.q2-2017.q2	0,5		BP	SVAR

Fuente: Elaboración propia con base en fuentes citadas. Notas: BP, Blanchard y Perotti (2002); SVAR: Vectores autorregresivos estructurales; VGL: Vargas-Herrera et al. (2015); OLS-FE; mínimos cuadrados ordinarios con efectos fijos; SVEC: modelo de corrección de errores de vectores estructurales; LP: proyecciones locales lineales de Jordà (2005); STVAR: Modelo SVAR con transiciones; SBVAR: Modelo SVAR bayesiano.



3



**METODOLOGÍA
DE ESTIMACIÓN
Y DATOS**

3.1 Metodología

Para estimar el multiplicador de la inversión pública, se utiliza el enfoque de ecuación única propuesto por Jordà (2005), que se basa en proyecciones locales lineales (LP).⁶ La ecuación de referencia es:

$$\sum_{j=0}^h y_{i,t+j} = \alpha_{i,h} + m_h * \sum_{j=0}^h p_{i,t+j} + \lambda_h X_{i,t-1} + \varphi_1 T_{t,h} + \varphi_2 T_{t,h}^2 + \mu_{i,t,h} \quad (1)$$

donde i denota país y t trimestres.⁷ La variable dependiente es la suma del PIB de t a $t + h$ y la variable independiente es la suma de la inversión pública (es decir, p_i) de t a $t + h$. Se trabaja con $h = 8$ para obtener multiplicadores acumulativos durante dos años.⁸ $X_{i,t-1}$ es un vector de variables de control que en la especificación de referencia incluye rezagos del PIB y del gasto público total como en Ramey Zubairy (2018) e Izquierdo et al., (2019).⁹ La regresión incluye efectos fijos de país ($\alpha_{i,h}$) y tendencias lineales y cuadráticas ($T_{t,h}; T_{t,h}^2$), como en Owyang et al., (2013) y Riera-Crichton et al., (2015). Todas las variables se expresan en términos reales utilizando el deflactor del PIB y desestacionalizadas utilizando el método X-13ARIMA-SEATS.¹⁰ Para interpretar los resultados como multiplicadores de unidades directamente, en lugar de elasticidades, las

variables se transforman siguiendo a Gordon y Krenn (2010), que las divide por el PIB potencial, calculado con una tendencia polinómica.¹¹

El coeficiente estimado, m_h , es el multiplicador para el horizonte h . Esto captura, tal cual indica la literatura, la integral de la respuesta del PIB dividida por la integral de la respuesta de la inversión.¹² Los multiplicadores medidos de esta manera resuelven efectivamente la cuestión relevante de la política fiscal, porque miden el aumento acumulado del PIB en relación con la inversión pública acumulada durante un período determinado (Restrepo et al., 2022). El multiplicador acumulado se calcula utilizando variables instrumentales (VI) en una sola etapa que simplifica la estimación directa del error estándar (i.e., que es aquel asociado

6 La adopción de LP presenta múltiples ventajas: i) LP puede estimarse mediante técnicas de regresión simples (por ejemplo, mínimos cuadrados o variables instrumentales), ii) son más resistentes a posibles especificaciones erróneas y iii) pueden adaptarse fácilmente a especificaciones altamente no lineales y flexibles (Izquierdo et al., 2019).

7 Si bien formalmente la ecuación se expresa para datos en panel, la misma se estima tanto para datos en panel, para poder explotar la variabilidad de la eficiencia entre países, como para series de tiempo, para poder determinar el multiplicador de la inversión pública en cada país.

8 A medida que aumenta el horizonte, se pierden observaciones del final de la muestra. Así, las funciones de impulso respuesta pueden mostrar oscilaciones en horizontes más largos. Al comparar el LP de Jordà (2005) con un SVAR estándar y una simulación dinámica, Ramey (2016) encuentra que los resultados son cualitativamente similares para los primeros 16 trimestres. Sin embargo, para horizontes más largos, el método LP de Jordà (2005) tiende a producir oscilaciones estadísticamente significativas que no se observan en los otros dos métodos. Por estas razones, y para ir sobre seguro, la nota presenta estimaciones hasta ocho trimestres después de los shocks de inversión pública. Una estrategia similar adoptan Izquierdo et al., (2019).

9 Siguiendo los criterios de información estándar (i.e., Akaike, Schwarz, y Hannan y Quinn), la especificación de base incluye dos rezagos. Sin embargo, alterarlos hasta un número de cinco no modifica sustancialmente los resultados.

10 Para ello se utilizó el paquete correspondiente en el software E-Views.

11 Como en Ramey y Zubairy (2018), se calcula esta tendencia con una regresión del PIB –en logaritmos– y tendencias lineales, cuadráticas, cúbicas y cuárticas. Para cada país se emplea la tendencia que presenta mejor ajuste. En cualquier caso, los resultados no se alteran sustancialmente si se utiliza el mismo tipo de tendencia para todos los países. Además, si se usan transformaciones alternativas como las empleadas en Hall (2009), Barro y Redlick (2011), y Owyang et al., (2013), que acumulan el gasto y el producto en relación con el producto rezagado, los resultados se mantienen prácticamente inalterados.

12 Véase Mountford y Uhlig (2009), Uhlig (2010), Ramey y Zubairy (2018) y Ramey (2016, 2019).

al coeficiente m_h). Para ello, se instrumenta $\sum_{j=0}^h p_{i,t+j}$ con la variable $shock_{i,t}$ que está dada simplemente por la inversión pública actual, ya que el conjunto de controles $X_{i,t-1}$ incluye medidas rezagadas del PBI y del gasto gobierno.¹³ En otras palabras, $shock_{i,t}$ es igual a la parte de la inversión pública no prevista por rezagos del gasto público y el PIB, lo que refleja la estrategia de identificación utilizada para identificar un cambio exógeno en la inversión pública siguiendo a Blanchard y Perotti (2002).¹⁴ Este método impone restricciones temporales

al suponer que i) se permite que los cambios en el gasto público (i.e., inversión pública) afecten simultáneamente a la actividad económica (i.e., dentro del trimestre); y ii) el gobierno tarda al menos un trimestre en responder a la evolución del estado de la economía.

Para estimar el rol de la eficiencia en el multiplicador de la inversión pública, se añade un término de interacción en la ecuación (1) que se redefine como sigue:

$$\sum_{j=0}^h y_{i,t+j} = \alpha_{i,h} + m_{1,h} * \sum_{j=0}^h p_{i,t+j} + m_{2,h} * \sum_{j=0}^h p_{i,t+j} * EI_i + \lambda_h X_{i,t-1} + \dots \quad (2)$$

$$\dots + \varphi_1 T_{t,h} + \varphi_2 T_{t,h}^2 + \mu_{i,t,h}$$

donde EI_i es la medida de eficiencia con la que se realiza la inversión pública en cada país.¹⁵ Nótese que la misma se evalúa en un valor promedio y fijo temporalmente para cada país. Esto, con el objetivo de cortar cualquier retroalimentación entre un mayor nivel de inversión y nivel de actividad que pueda influir sobre el nivel de eficiencia de un país. El multiplicador condicional en la eficiencia vendrá dado ahora por $m_{1,h} + m_{2,h} * EI_i$. El mismo se calcula utilizando el método delta y la interacción se evalúa en los percentiles 10 y 90 de la distribución de como en Izquierdo et al., (2019). Esto es bajo y alto nivel de eficiencia, respectivamente.

3.2 Datos

Se utilizan series de tiempo con frecuencia trimestral basándose en información oficial publicada por los países seleccionados de ALC. La duración de la serie temporal varía dependiendo de lo que se publica en cada país. Esto da como resultado un panel de datos desbalanceado. El

Cuadro 2 recoge los 12 países que componen la muestra de esta nota y la cobertura temporal de los datos para cada caso. Dado el foco de este estudio en los multiplicadores de la inversión pública, la principal variable de interés es aquella que mejor capture la inversión pública en cada país. Así, para los países que disponen de Formación Bruta de Capital Físico del Sector Público (FBKF) en las cuentas nacionales, se seleccionó dicha variable. Estos son Costa Rica, México, Perú y Uruguay. Para los países que no cuentan con esta información, se utiliza el gasto de capital (GK) de la ejecución presupuestaria. Específicamente, la Inversión Real Directa (IRD) y las Transferencias de Capital, en el caso que se requiera.¹⁶ Estos países son Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Nicaragua, Paraguay y la República Dominicana. Véase el **Anexo I** para mayor detalle sobre la descripción y fuente de estas series.

Además, se utiliza el consumo público del gobierno, también obtenido de las Cuentas

¹³ Esto es equivalente a la identificación de Blanchard y Perotti (2002) con un SVAR.

¹⁴ Al igual que remarca Ramey (2016) el estadístico F de la primera etapa (i.e., Kleibergen-Paap rk Wald F statistic) es bien alto, producto de la estrategia de identificación adoptada.

¹⁵ No se incluye el término asociado al nivel de eficiencia, pues al tratarse de un término constante por país es removido por los efectos fijos.

¹⁶ El gasto de capital se compone de la IRD, las transferencias de capital y la inversión financiera.

Nacionales. El gasto total se define como la suma del consumo público y la FBKF.¹⁷ La definición abarca el gasto público discrecional y no contabiliza ni las prestaciones de seguridad social ni las transferencias (i.e., gasto automático).¹⁸ Otra variable relevante incluida en el análisis es el PIB de cada país para medir el nivel de actividad (i.e., variable dependiente). También se utiliza el deflactor del PIB para expresar las variables del estudio en términos reales. Finalmente, se usan variables de ingresos tributarios para capturar la recaudación, esta se emplea como control en los ejercicios de sensibilidad. El **Cuadro 2** muestra algunas características relevantes de los datos. En primer lugar, se observa la cobertura temporal de cada serie. Se puede apreciar que ciertos países como Perú tienen series temporales considerablemente largas. En segundo lugar, se presentan los promedios del gasto total y sus componentes en cada país –como proporción del PIB–. En términos de inversión pública, los

países incluidos en este trabajo destinan en promedio 4,5 puntos de su PIB, pero existe una notable heterogeneidad entre ellos.

Finalmente, en relación con la variable de eficiencia con la que se realiza la inversión (EI), se utiliza una métrica construida a partir de técnicas de análisis de frontera o análisis de envolvente de datos.¹⁹ Para generar la puntuación de eficiencia, utiliza los niveles promedio del *stock* de capital público per cápita para el período 2011-2015 como medida de insumo, provenientes del Fondo Monetario Internacional. Como medida de resultado o producto usa una evaluación basada en encuestas sobre la calidad general de la infraestructura: el índice de competitividad global 2017-18, publicado por el Foro Económico Mundial. Así, se entiende como inversión pública eficiente aquella de mayor calidad alcanzable dado un *stock* de capital público. Véase el **Anexo II** para mayor detalle sobre esta medición de eficiencia.

Cuadro 2. Países incluidos en el estudio, cobertura de las series utilizadas y gasto público promedio en porcentaje del PIB

País	Inicio	Final	Gasto total	Consumo público	Inversión pública
Argentina	1993	2022	17,1	14,5	2,6
Bolivia	1990	2021	25,6	15,0	10,6
Chile	1996	2022	16,2	12,7	3,5
Colombia	2000	2022	15,4	13,4	2,0
Costa Rica	1991	2022	19,1	14,8	4,3
Ecuador	2000	2022	20,9	15,5	5,4
México	1993	2022	16,3	12,4	3,8
Nicaragua	2006	2022	20,7	14,3	6,4
Paraguay	1997	2022	12,3	10,0	2,3
Perú	1980	2022	16,5	11,4	5,0
Rep. Dominicana	1992	2023	15	11,4	3,6
Uruguay	1988	2020	16,9	12,1	4,9
Promedio			17,7	13,1	4,5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país.

¹⁷ Esta variable se incluye como control en la estimación de la ecuación (1).

¹⁸ Para una discusión sobre el gasto automático y discrecional, su definición y comportamiento cíclico, véase Galeano et al., (2021).

¹⁹ Dicha métrica ha sido desarrollada en trabajos previos de los autores (véase Ardanaz et al., 2021; 2019).



RESULTADOS

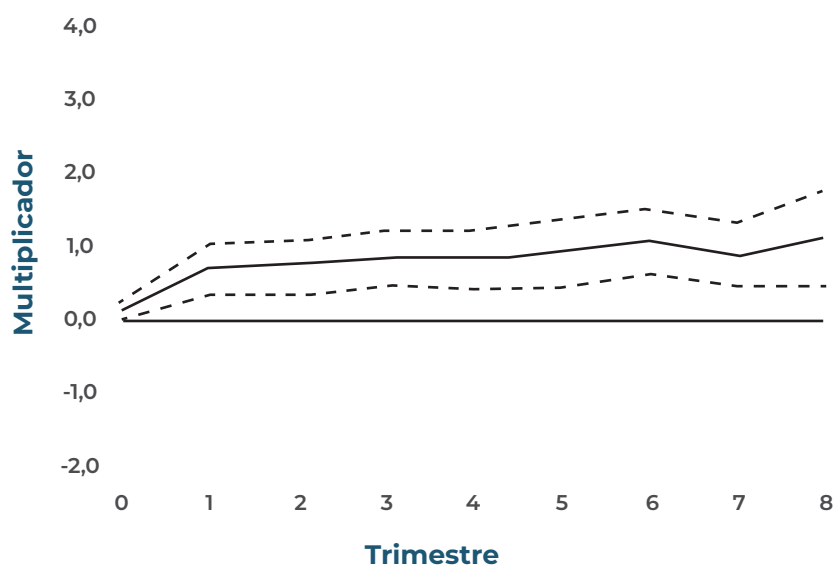


4.1 Estimación del multiplicador de la inversión pública con datos de panel

El **Gráfico 1** muestra el multiplicador de la inversión pública en América Latina y el Caribe, estimándolo con el panel de datos correspondiente a los 12 países. El mismo

resulta de estimar la ecuación (1) para el panel de datos. Puede observarse que, en el impacto, la inversión tiene un multiplicador nulo y que, con el correr de los trimestres, comienza a afectar la actividad económica. Puntualmente, presenta un valor de 1,10 (s.e.=0,38) a los dos años del *shock*, que no puede distinguirse estadísticamente de la unidad. Este valor está en línea con la evidencia previa para la región.²⁰

Gráfico 1. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación base con datos de panel



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país.

Nota: Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

A continuación, se realizan varias pruebas de robustez sobre la estimación anterior. Primero, si bien la estrategia de Blanchard y Perotti (2002) identifica los cambios no previstos en la inversión pública controlando por la estructura de rezagos del gasto y el PIB, las preocupaciones sobre la reacción de la inversión pública al PIB durante el mismo período de tiempo pueden ser válidas para los trimestres pertenecientes a la pandemia de COVID-19. Por ello, se

remueve de la estimación el período de tiempo posterior al inicio de la pandemia (i.e., todas las observaciones del segundo trimestre de 2020 en adelante). El Panel A en el **Gráfico 2** presenta esta estimación donde el multiplicador no cambia sustancialmente (i.e., 1,15 con s.e.=0,37). Acto seguido, se varía el número de rezagos hasta cinco y los resultados permanecen sin cambios. El Panel B en el **Gráfico 2** presenta esta estimación. En tercer lugar, se estima

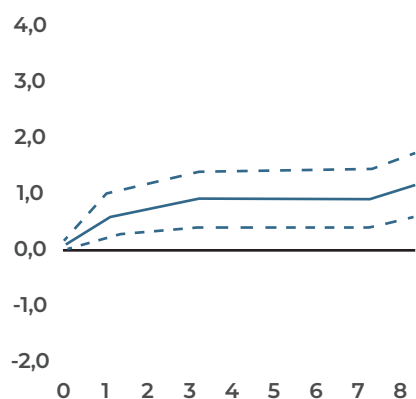
²⁰ Por ejemplo, Geli y Moura (2023) muestran un multiplicador de la inversión pública de 1,68 al cabo de dos años para una muestra de países emergentes, que incluye todos los considerados por esta nota. El error estándar de dicha estimación es 0,73, por lo que a niveles de confianza usuales no se puede distinguir estadísticamente de la unidad ni del multiplicador estimado por esta nota. Este resultado también es consistente con lo presentado en Ilzetzki et al., (2013). Geli y Moura (2023) utiliza un método de identificación diferente al empleado en esta nota. Específicamente, se basa en errores de pronóstico en el gasto público (i.e., gasto presupuestado versus efectivamente ejecutado). Por ello, utiliza datos anuales y estima el multiplicador a través de proyecciones locales. También cabe mencionar que la estimación de base de Geli y Moura (2023) no incluye el período post COVID-19. Al incluirlo, el multiplicador se reduce a 1,23 (s.e.=0,74).

el multiplicador con una transformación de variables alternativa a Gordon y Krenn (2010) para asegurar que los resultados no estén influenciados por el uso de la tendencia del PIB. Específicamente, se utiliza la transformación adoptada –entre otros– por Hall (2009), Barro y Redlick (2011), y Owyang et al., (2013), que construye las variables acumuladas como una fracción del PIB antes de que llegue el *shock* (en lugar de PIB potencial). Es decir, $(X_{i,t+h} - X_{i,t-7}) / Y_{i,t-7}$, donde X es el PIB real o las variables de inversión pública, respectivamente. El Panel

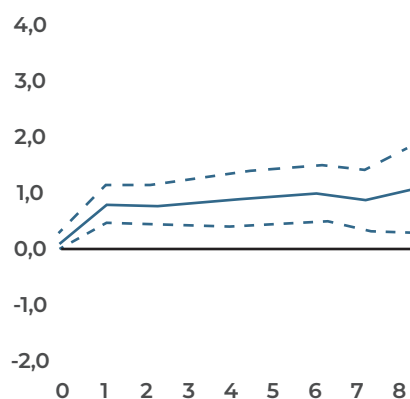
C en el **Gráfico 2** presenta esta estimación.²¹ Por otro lado, se incluyen variables de control adicionales. El Panel D en el **Gráfico 2** presenta el multiplicador al controlar por la recaudación de impuestos. En el Panel E se suma la tasa de inflación. Finalmente, en el Panel F se incluyen el tipo de cambio nominal y el cambio en la tasa de interés nominal. En todos los casos, se confirman los resultados hallados en la estimación base: el multiplicador de la inversión pública no se puede distinguir estadísticamente de 1.

Gráfico 2. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Chequeos de robustez sobre la estimación base con datos de panel

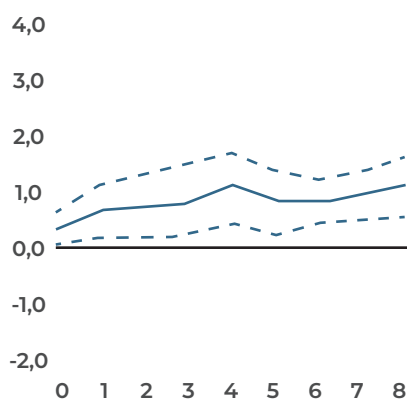
Panel A. Muestra sin COVID-19



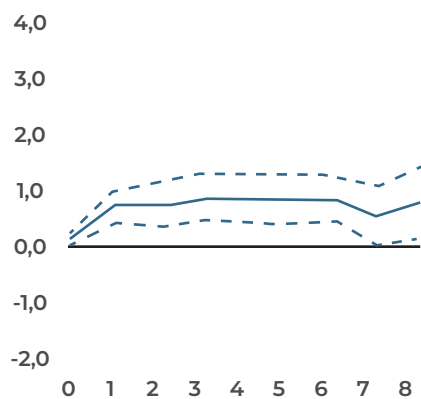
Panel B. Estructura alternativa de rezagos (4)



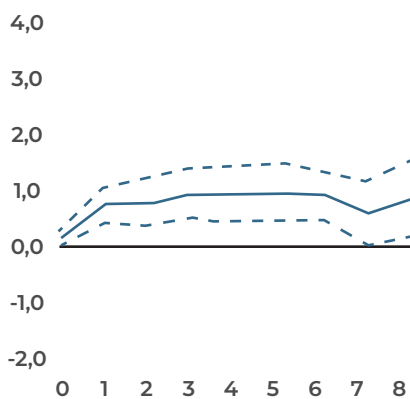
Panel C. Transformación alternativa



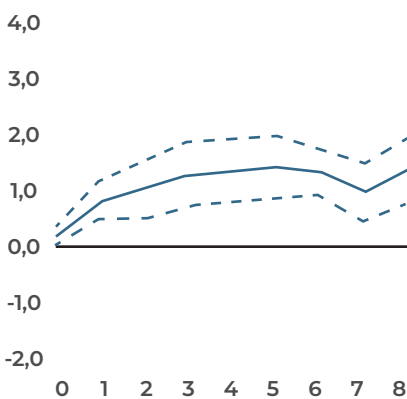
Panel D. Controles: impuestos



Panel E. Controles: impuestos y tasa de inflación



Panel F. Controles: impuestos, tasa de inflación, tipo de cambio y tasa de interés



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

²¹ Utilizando esta transformación y removiendo también el período post COVID-19, los resultados se sostienen. Véase esta estimación en el Anexo III, Gráfico AIII.1.

4.2 Estimación con series de tiempo para obtener el multiplicador de la inversión pública por país

Una vez analizada la sensibilidad de los resultados anteriores, se utiliza cada una de las series de tiempo que componen el panel para obtener el multiplicador de la inversión pública para cada país.²² El hecho de que cada multiplicador se calcule utilizando una metodología común hace estrictamente comparable, desde un punto de vista metodológico, los valores de este entre países. El **Cuadro 3** presenta la estimación en el impacto y el efecto al cabo de uno y dos

años transcurrido el cambio en la inversión pública. Con cada estimación se presenta su respectivo error estándar (SE). En impacto, se observa un multiplicador menor que la unidad y que, en algunos casos (i.e., Argentina, Bolivia, Colombia y Nicaragua), puede distinguirse estadísticamente de 0 a niveles de confianza convencionales (i.e., 90%). Un año después del *shock* de inversión, ya se puede ver una reacción positiva del nivel de actividad. A los dos años, en ocho de los países de la muestra no se puede rechazar estadísticamente que el multiplicador sea menor que la unidad. En el otro extremo, existen cuatro países donde el multiplicador no difiere estadísticamente de 0, reflejando que existe una heterogeneidad importante de impactos de la inversión pública sobre la actividad económica en la región.²³

Cuadro 3. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación por país

País	Impacto	SE	Año 1	SE	Año 2	SE
Argentina	0,4	0,2	1,3	0,5	1,8	0,8
Bolivia	0,4	0,2	0,6	0,2	0,7	0,2
Chile	0,1	0,3	0,9	1,3	2,7	1,3
Colombia	0,6	0,2	1,6	0,5	2,4	0,7
Costa Rica	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	0,7
Ecuador	0,2	0,1	0,5	0,3	0,7	0,3
México	-0,2	0,3	-0,4	0,5	-0,5	0,5
Nicaragua	0,6	0,2	1,1	0,5	1,4	0,8
Paraguay	0,1	0,4	-0,1	0,5	0,5	0,5
Perú	0,8	0,6	1,7	0,6	2,0	0,8
Rep. Dominicana	-0,1	0,1	-0,2	0,7	-0,2	0,9
Uruguay	0,3	0,2	0,9	0,5	1,3	0,7

Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país.

Nota: SE denota el error estándar de cada estimación.

22 Aquí se estima la ecuación (1) para cada país utilizando la serie temporal correspondiente. Este es un análisis análogo al que puede encontrarse en Ramey (2016) para el caso de Estados Unidos, entre otros.

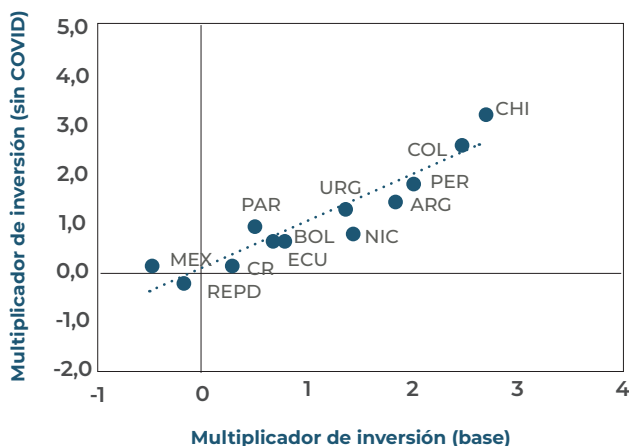
23 Este resultado va en línea con el BID (2018), que presenta estimaciones del multiplicador de la inversión pública para una muestra amplia de países de América Latina y el Caribe y documenta que los multiplicadores son en general igual a la unidad, pero los varían según los países.

Sobre estas estimaciones, se llevaron a cabo distintas pruebas de robustez. En primer lugar, se quitaron de las series de cada país las observaciones posteriores al primer trimestre del año 2020 para eliminar los efectos de un *shock* de magnitud como el COVID-19. El Panel A del **Gráfico 3** muestra la relación, para la estimación a dos años, entre estos multiplicadores de inversión y los originalmente estimados (i.e. **Cuadro 3**). Puede apreciarse que, de nuevo, los resultados se mantienen sin mayores modificaciones. En ocho de los países de la muestra no se puede rechazar estadísticamente que el multiplicador sea menor que la unidad (véase el **Anexo III** para las estimaciones puntuales y los errores

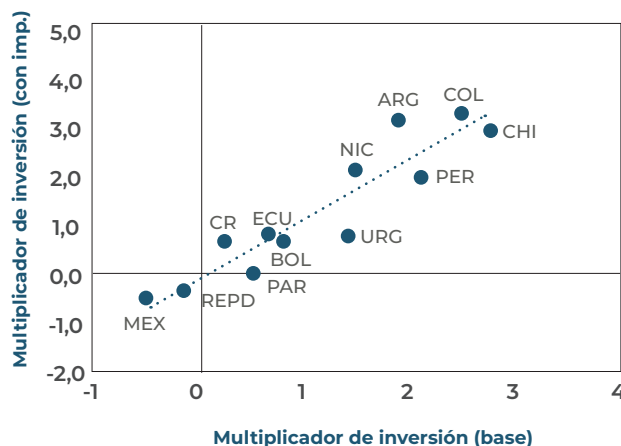
estándar correspondientes). En segundo lugar, se incluyen los impuestos como control en las estimaciones. Si bien algunos países ven reducida la cobertura temporal de sus series –producto de no contar con esta variable durante todo el período para los cuales tienen datos de inversión pública (por ejemplo, Nicaragua y Paraguay)–, se aprecia en el Panel B del **Gráfico 3** estimaciones puntuales para el multiplicador alrededor de la unidad y hasta incluso cercanas o mayores que 2 en varios casos. De nuevo, en ocho de los países de la muestra no se puede rechazar estadísticamente que el multiplicador sea menor que la unidad (véase el Anexo III para las estimaciones puntuales y los errores estándar correspondientes).

Gráfico 3. Estimación del multiplicador de la inversión pública. Pruebas de robustez

Panel A. Muestra sin COVID-19



Panel B. Inclusión de impuestos



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: el multiplicador presentado en cada caso corresponde al estimado a dos años de horizonte temporal. Véase el Cuadro AIII.1 para el error estándar de cada estimación puntual.

4.3 El rol de la eficiencia de la inversión pública

Varios estudios han encontrado que el impacto económico y social de la inversión pública depende del grado de eficiencia con el que se realice el gasto de inversión (Cavallo y Daude, 2011; Gupta et al., 2014; Abiad et al., 2016; Izquierdo et al., 2019; y Miyamoto et al., 2020). Entonces, una pregunta natural que puede emerger sobre los resultados antes presentados anteriormente es en qué medida el multiplicador de la inversión pública

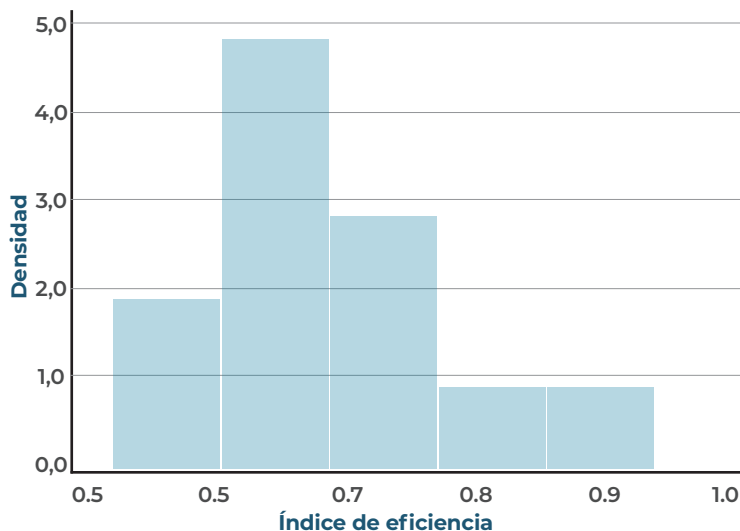
depende de la eficiencia con la que se realiza la misma. Esta subsección aborda esta cuestión.

Para medir la eficiencia de la inversión en cada país, se utiliza un índice basado en técnicas de análisis de frontera para comparar el valor del *stock* de capital público per cápita (insumo) y una medida de la calidad de la infraestructura (producto) para generar puntajes de eficiencia de la inversión pública que varían entre 0 y 1. Esto es, un análisis de envolvente de datos (DEA) que combina la medida del *stock* de capital con una evaluación basada en encuestas sobre la

calidad general de la infraestructura, basada en el informe de competitividad global del Foro Económico Mundial (FEM).²⁴ Los valores más altos del índice de eficiencia indican que, para un nivel dado de *stock* de capital público, la calidad de la infraestructura es mayor. El **Gráfico 4**

presenta la distribución del índice de eficiencia en la muestra de países analizada. Se pueden apreciar diferencias en la eficiencia entre países de la región y las mismas serán explotadas para evaluar el posible efecto diferencial en el multiplicador de la inversión pública en ALC.

Gráfico 4. Distribución del índice de eficiencia en la inversión pública en ALC



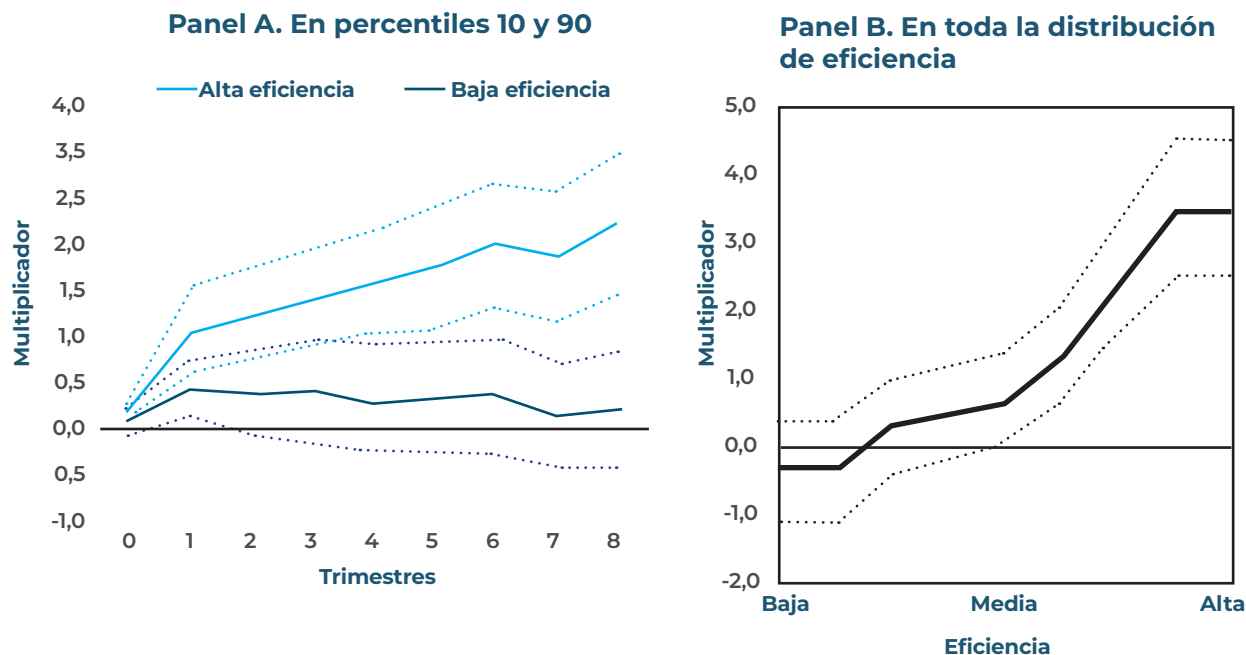
Fuente: Elaboración propia con base en Ardanaz et al., (2021b).

Para indagar sobre el rol de la eficiencia en el multiplicador de la inversión pública de manera condicionada, se estima la ecuación (2). Nótese que ahora se vuelve a una estimación con datos en panel para poder explotar la heterogeneidad relativa entre países respecto de su eficiencia. El multiplicador condicional al nivel de eficiencia se presenta en el **Gráfico 5**. Esto es, la estimación análoga a la mostrada en el **Gráfico 1**, pero evaluada en altos y bajos niveles de eficiencia. En el Panel A se observa el multiplicador en el tiempo y se puede apreciar que la eficiencia genera un efecto diferencial en los efectos de la inversión pública en el tiempo. Si bien en impacto no se encuentran diferencias entre ejecutar la inversión de manera eficiente o no, al cabo de dos años, el multiplicador se acerca a 2,5 si la inversión se ejecuta de manera eficiente. Por el contrario, el PIB no se ve afectado por la inversión pública ante un bajo grado de eficiencia. Se puede

ver también que las diferencias entre los multiplicadores con eficiencia baja y alta son estadísticamente significativas en niveles de confianza convencionales. En el Panel B, se presenta el multiplicador a dos años sobre toda la distribución del índice de eficiencia de la inversión. En línea con los resultados anteriores, cuando el multiplicador se evalúa en un nivel de eficiencia promedio se encuentra alrededor de 1 (en línea con lo mostrado en el **Gráfico 1**). Los niveles bajos de eficiencia conducen a un multiplicador nulo, mientras que los niveles altos de eficiencia conducen a multiplicadores muy expansivos. De hecho, si se evalúa a un nivel más extremo de eficiencia (por ejemplo, el percentil 95), los resultados anteriores se amplifican naturalmente. Estos resultados están en línea con la evidencia previa para otros grupos de países. De hecho, el Panel B es similar a los resultados de Izquierdo et al., (2019) para países europeos.

24 Véase el Anexo II para mayor detalle sobre esta medición de eficiencia.

Gráfico 5. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación con datos de panel. Condicionada en el nivel de eficiencia



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: En el Panel A, Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. En el Panel A, baja (alta) eficiencia denota el multiplicador de la inversión calibrada en el percentil 10 (90) de la distribución de la medida de eficiencia. El multiplicador del Panel B corresponde al acumulado a dos años. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

Para asegurar que los resultados no dependan exclusivamente de la medida de eficiencia elegida, se estima el multiplicador condicional, pero utilizando una medida alternativa. En concreto, se adopta el Índice de Competitividad Global (ICG) del Foro Económico Mundial como en Izquierdo et al., (2019). El ICG se define con base en el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad.²⁵ La correlación entre esta medida de eficiencia alternativa y la de Ardanaz et al., (2021b) es 0,65 y estadísticamente significativa en los

niveles habituales de confianza. El **Gráfico 6** presenta los multiplicadores condicionales cuando se utiliza el ICG y se aprecia que los hallazgos anteriores aún se mantienen. Al cabo de dos años, el multiplicador de una inversión realizada de manera eficiente es cercano a 2,93, mientras que aquel asociado con inversión realizada de forma ineficiente resulta nulo. Estas diferencias son estadísticamente significativas. Finalmente, también se sigue a Miyamoto et al., (2020) y se adopta también el Indicador de Efectividad Gubernamental (IEG) del Banco Mundial.²⁶ La correlación entre esta

²⁵ El ICG –en su versión 4.0– es producto de una agregación de 103 indicadores individuales, derivados de una combinación de datos de organismos internacionales, así como de la Encuesta de Opinión Ejecutiva del Foro Económico Mundial. Los indicadores están organizados en 12 pilares: instituciones, infraestructura, adopción de TIC, estabilidad macroeconómica, salud, habilidades, mercado de productos, mercado laboral, sistema financiero, tamaño de mercado, dinamismo empresarial y capacidad de innovación. El desempeño de un país en los resultados generales del ICG, así como en cada uno de sus componentes, se informa como una puntuación de progreso en una escala de 0 a 100, donde 100 representa la frontera, un estado ideal donde los aspectos anteriores dejan de ser una limitación para el crecimiento de la productividad. En las estimaciones de esta nota se adopta el pilar infraestructura, porque representa mejor la eficiencia y el tipo de inversión que se intenta considerar. Sin embargo, los resultados no se modifican sustancialmente si se adopta el índice general. Véase el Gráfico AIII.2 en el Anexo III para más detalles sobre este pilar.

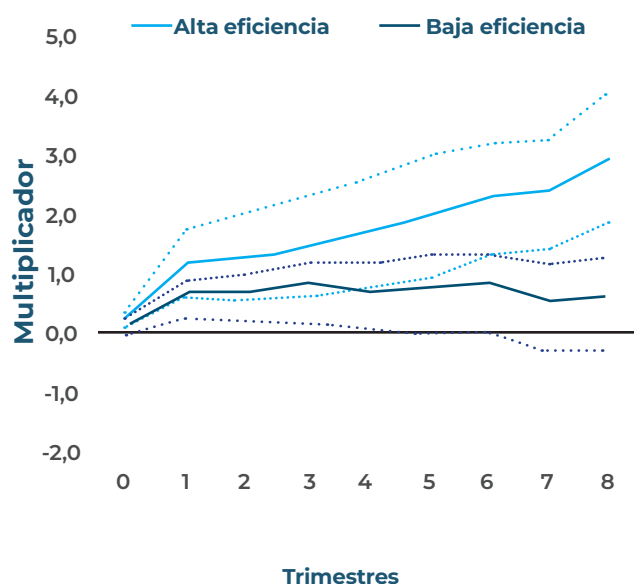
²⁶ El IEG capta las percepciones sobre la calidad de los servicios públicos, la calidad de la función pública y el grado de su independencia de las presiones políticas, la calidad de la formulación e implementación de políticas y la credibilidad del compromiso del gobierno con dichas políticas. La estimación proporciona la puntuación del país en el indicador agregado, en unidades de una distribución normal

medida alternativa de eficiencia y la de Ardanaz et al., (2021b) es de 0,35 y estadísticamente significativa.²⁷ Los resultados se presentan en el Anexo III para mayor brevedad (véase el Gráfico AIII.3). Una vez más, los hallazgos anteriores

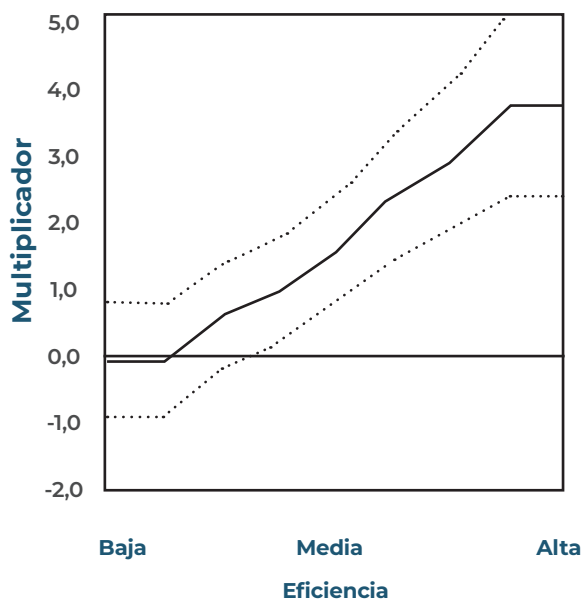
se confirman: el multiplicador de la inversión pública es mayor, presentando mayor estímulo a la actividad económica, si la inversión se realiza de manera eficiente.²⁸

Gráfico 6. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación con datos de panel. Condicionada en el nivel de eficiencia. Medición alternativa a través del ICG-FEM

Panel A. En percentiles 10 y 90



Panel B. En toda la distribución de eficiencia



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. En el Panel A, baja (alta) eficiencia denota el multiplicador de la inversión calibrada en el percentil 10 (90) de la distribución de la medida de eficiencia. El multiplicador del Panel B corresponde al acumulado a dos años. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

estándar, es decir, entre aproximadamente -2,5 y 2,5. El primer dato disponible para esta serie es de 1996; el último en 2021. Se toma este último punto de datos disponible, pero los resultados se mantienen incluso si se utilizan el año 1996 o el promedio de la muestra para el período 1996-2021.

27 A su vez, la correlación entre el ICG y el IEG es de 0,52 y estadísticamente significativa en los niveles habituales de confianza.

28 Cuando se utiliza el IEG, los resultados incluso se amplifican. Esto puede deberse con la mayor dispersión que presenta este indicador, así como a su escala original, que admite valores negativos. Por ejemplo, el percentil 90 del IEG es 0,83, mientras que el de Ardanaz et al., (2021b) es 0,94. El percentil 10 toma valores -0,73 y 0,52, respectivamente. Para el ICG-FEM estos valores son 0,76 y 0,57, respectivamente.



5



CONCLUSIONES



Este documento analiza cómo la eficiencia en la gestión de la inversión pública afecta al tamaño del multiplicador de la inversión pública en países de América Latina y el Caribe. Para ello se utilizan datos trimestrales de una muestra de 12 países que permiten emplear la estrategia de identificación de Blanchard y Perotti (2002). Estimando a través de los LP de Jordà (2005), se encuentra que el tamaño del multiplicador varía de manera importante con la eficiencia de la inversión. Mientras que en los países con altos niveles de eficiencia el multiplicador al cabo de dos años se acerca a 2,5, en los países con bajos niveles de eficiencia el multiplicador no es estadísticamente distinto de 0.

Los resultados encontrados reflejan la importancia de continuar los esfuerzos de reforzar los sistemas nacionales de inversión pública en la región con el fin de que la inversión pública sea gestionada con mayores niveles de eficiencia. Si bien varios países de ALC han presentado importantes avances en el robustecimiento de sus marcos normativos y sistemas, aún persisten importantes desafíos, como se refleja en las distintas evaluaciones PIMA realizadas en ALC y en estudios sobre procesos de inversión pública en la región

(Armendáriz et al., 2016; Ardanaz et al., 2019; Armendáriz et al., 2021; y BID, 2024)

De estos estudios se desprende que los países deben mejorar los procesos de evaluación y selección de proyectos de inversión, así como el correcto seguimiento de su ejecución. Avanzar en estos aspectos permitiría incrementar la eficiencia de la inversión pública, lo que contribuiría a alcanzar un mayor crecimiento y productividad en la región. Los hallazgos pueden ser útiles para reflexionar sobre aspectos claves del diseño de la política fiscal en ALC. En particular, pueden ayudar a orientar decisiones de política sobre la composición óptima del gasto público, es decir, sobre la contribución relativa del consumo público vis a vis la inversión pública en el gasto total. Además, estos resultados pueden informar las discusiones sobre el papel de la inversión pública en los procesos de consolidación fiscal, y sobre los mecanismos institucionales para proteger la inversión productiva de grandes recortes como, por ejemplo, el diseño de reglas fiscales. Finalmente, los resultados invitan a explorar con más detalle cuestiones vinculadas a la composición sectorial de la inversión pública en futuras investigaciones.



6



REFERENCIAS



- Abiad, A., D. Furceri y P. Topalova. 2016. The macroeconomic effects of public investment: Evidence from advanced economies. *Journal of Macroeconomics*, Vol.50(C): 224-240.
- Alarcón Gambarte, S. 2020. Multiplicador de inversión pública durante el auge y declive de precios internacionales. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, May, 79-104.
- Aloui, R. y A. Eyquem. 2019. Spending multipliers with distortionary taxes: Does the level of public debt matter? *Journal of Macroeconomics*, Vol.60(C): 275-293.
- Amendola, A., M. Di Serio, M. Fragetta y G. Melina. 2020. The euroarea government spending multiplier at the effective lower bound. *European Economic Review*, Vol.127(C).
- Ardanaz, M. y A. Izquierdo. 2022. Current expenditure upswings in good times and public investment downswings in bad times? New evidence from developing countries. *Journal of Comparative Economics*, Vol.50(1): 118-134.
- Ardanaz, M., B. Briceño y L. A. García. 2019. Fortaleciendo la gestión de las inversiones en América Latina y el Caribe: Lecciones aprendidas del apoyo operativo del BID a los Sistemas Nacionales de Inversión Pública (SNIP). Washington, D.C.: BID.
- Ardanaz, M., E. Cavallo, A. Izquierdo y J. Puig. 2021a. Growth-friendly fiscal rules? Safeguarding public investment from budget cuts through fiscal rule design. *Journal of International Money and Finance*, Vol.111(C).
- Ardanaz, M., E. Cavallo, A. Izquierdo y J. Puig. 2021b (Dec.). Output Effects of Fiscal Consolidations: Does Spending Composition Matter? IDB Publications (Working Papers) 11857. Inter-American Development Bank.
- Armendáriz, E., E. Contreras, S. Orozco y G. Parra. 2016. La eficiencia del gasto de inversión pública en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo, inédito.
- Armendáriz, E., Andrián, L., Contreras, E., y Hirs, J. 2021. Planificación y priorización ex ante de la inversión pública en los países andinos. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Auerbach, A. J. e Y. Gorodnichenko. 2012a. Fiscal Multipliers in Recession and Expansion. Pages 63-98 of: Fiscal Policy after the Financial Crisis. NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Auerbach, A. J. e Y. Gorodnichenko. 2012b. Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. *American Economic Journal: Economic Policy*, Vol.4(2): 1-27.
- Banco Mundial. 2018. Public Investment Management in Colombia. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Barro, R. J. 1981. Output Effects of Government Purchases. *Journal of Political Economy*, Vol.89(6): 1086-1121.
- Barro, R. J., y C. J. Redlick. 2011. Macroeconomic Effects From Government Purchases and Taxes. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.126(1): 51-102.

- Baxter, M. y R. G. King. 1993. Fiscal Policy in General Equilibrium. *The American Economic Review*, Vol.83(3), 315-334.
- Berge, T., M. De Ridder y D. Pfajfar. 2021. When is the fiscal multiplier high? A comparison of four business cycle phases. *European Economic Review*, Vol.138, 103852.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2018. La hora del crecimiento. Informe macroeconómico de América Latina y el Caribe 2018.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2024. Panorama de las administraciones públicas: América Latina y el Caribe 2024.
- Blanchard, O. y R. Perotti. 2002. An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.117(4): 1329-1368.
- Boehm, C. E. 2020. Government consumption and investment: Does the composition of purchases affect the multiplier? *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, Vol.115(C): 80-93.
- Bom, P. R.D. y J. E. Ligthart. 2014. Public infrastructure investment, output dynamics, and balanced budget fiscal rules. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.40: 334-354.
- Born, B., F. Juessen y G. J. Müller. 2013. Exchange rate regimes and fiscal multipliers. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.37(2): 446-465.
- Cacciatore, M., R. Duval, D. Furceri y A. Zdzienicka. 2021. Fiscal multipliers and job-protection regulation. *European Economic Review*, Vol.132(C).
- Calderón, C., E. Moral-Benito y L. Servén. 2015. Is infrastructure capital productive? A dynamic heterogeneous approach. *Journal of Applied Econometrics*, Vol.30(2): 177-198.
- Cavallo, E. y C. Daude. 2011. Public investment in developing countries: A blessing or a curse? *Journal of Comparative Economics*, Vol.39(1): 65-81.
- Cavallo, E. y A. Powell. 2018. 2018 Latin American and Caribbean Macroeconomic Report: A Mandate to Grow.
- Christiano, L., M. Eichenbaum y S. Rebelo. 2011. When Is the Government Spending Multiplier Large? *Journal of Political Economy*, Vol.119(1): 78-121.
- Coenen, G., R. Straub y M. Trabandt. 2013. Gauging the effects of fiscal stimulus packages in the euro area. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.37(2): 367-386.
- David, Mr. A. 2017. Fiscal Policy Effectiveness in a Small Open Economy: Estimates of Tax and Spending Multipliers in Paraguay. IMF Working Papers 2017/063. International Monetary Fund.
- Eden, M. y A. Kraay. 2014. Crowding in and the returns to government investment in low-income countries. Policy Research Working Paper Series 6781, The World Bank.
- Farrell, M. J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, Vol.120(3): 253-290.

- Fornero, J., J. Guerra-Salas y N. Camilo Pérez. 2019. Multiplicadores fiscales en Chile. *Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)*, Vol.22(1): 058-080.
- Furceri, D. y B.G. Li. 2017. The Macroeconomic (and Distributional) Effects of Public Investment in Developing Economies. IMF Working Papers 17/217. International Monetary Fund.
- Galeano, L., A. Izquierdo, J. Puig, C. A. Vegh, y G. Vuletin. 2021. Can Automatic Government Spending Be Pro-cyclical? NBER Working Papers 28521. National Bureau of Economic Research, Inc.
- García-Albán, F., M. González-Astudillo y C. Vera-Avellán. 2021. Good policy or good luck? Analyzing the effects of fiscal policy and oil revenue shocks in Ecuador. *Energy Economics*, Vol.100(C).
- Geli, J. F. y A. S. Moura. 2023 (Feb.). Getting into the Nitty-Gritty of Fiscal Multipliers: Small Details, Big Impacts. IMF Working Papers 2023/029. International Monetary Fund.
- Geys, B. y W. Moesen. 2009. Measuring local government technical (in)efficiency: An Application and Comparison of FDH, DEA, and Econometric Approaches. *Public Performance Management Review*, Vol.32(4): 499–513.
- Gordon, R. J. y R. Krenn. 2010. The End of the Great Depression: VAR Insight on the Roles of Monetary and Fiscal Policy. Working Paper no. 16380, NBER, Cambridge, MA.
- Greene, W. H. 2008. *Econometric Analysis*. Pearson/Prentice Hall.
- Gupta, S., A. Kangur, C. Papageorgiou y A. Wane. 2014. Efficiency-Adjusted Public Capital and Growth. *World Development*, Vol.57(C): 164–178.
- Herrera, S., Pang y Gaobo. 2005. Efficiency of public spending in developing countries: an efficiency frontier approach. Policy Research Working Paper Series 3645. The World Bank.
- Huidrom, R., M. Kose, L. Ayhan, J. Jamus y F. L. Ohnsorge. 2020. Why do fiscal multipliers depend on fiscal Positions? *Journal of Monetary Economics*, Vol.114(C): 109–125.
- Ilzetzki, E., Mendoza, E. G. y C. A. Végh. 2013. How big (small?) are fiscal multipliers? *Journal of Monetary Economics*, Vol.60(2): 239–254.
- International Monetary Fund. 2015. Fiscal Multipliers in Mexico. IMF Staff Country Reports, 2015(314), A005.
- International Monetary Fund. 2015b. Making Public Investment More Efficient. Washington, DC.
- Izquierdo, A., R. E. Lama, J. P. Medina, J. Puig, D. Riera-Crichton, C. A. Vegh y G. Vuletin. 2019. Is the Public Investment Multiplier Higher in Developing Countries? An Empirical Investigation. NBER Working Papers 26478.
- Jordà, Ò. 2005. Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review*, Vol.95(1): 161-182.
- Lankester, V. y K. Loaiza. 2019 (May). Dynamic effects of the Costa Rican fiscal policy: the case of a small open economy. Working Papers N. 0XX|2019. Banco Central de Costa Rica.
- Leduc, S. y D. Wilson. 2013. Roads to Prosperity or Bridges to Nowhere? Theory and Evidence on the Impact of Public Infrastructure Investment. NBER Macroeconomics Annual, Vol.27(1): 89-142.

- Leeper, E. M., T. B. Walker y S-C. S. Yang. 2010. Government investment and fiscal stimulus. *Journal of Monetary Economics*, Vol.57(8): 1000-1012.
- Matheson, Mr. T. D. y Ms. J. Pereira. 2016. Fiscal Multipliers for Brazil. IMF Working Papers 2016/079. International Monetary Fund.
- Membreño, L., J. López y K. Jiménez. 2020. Estimación de multiplicadores fiscales para Nicaragua con datos trimestrales de 2006 a 2018. MPRA Paper 105132. University Library of Munich, Germany.
- Miyamoto, H., A. Baum, N. Gueorguiev, J. Honda y S. Walker. 2020. Chapter 2 Growth Impact of Public Investment and the Role of Infrastructure Governance. USA: International Monetary Fund.
- Mountford, A. y H. Uhlig. 2009. What are the effects of fiscal policy shocks? *Journal of Applied Econometrics*, Vol.24(6): 960-992.
- Pessino, C., A. Izquierdo y G. Vuletin. 2018. Better Spending for Better Lives: How Latin America and the Caribbean Can Do More with Less, Publicaciones del BID (Libros), Banco Interamericano de Desarrollo, número 9.152.
- Portillo, O. R. V. 2022. La política fiscal en Bolivia: Lecciones y Desafíos del Modelo Económico Social Comunitario y Productivo. Plural Editores.
- Puig, J. 2014. Multiplicador del gasto público en Argentina. *Económica*, Vol.60: 188-210.
- Puig, J. 2015. Multiplicador del gasto público en Bolivia: una primera aproximación. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, noviembre, 47-78.
- Ramey, V. A. 2016. Macroeconomic Shocks and Their Propagation. Chap. 0, pages 71-162 of: Taylor, J. B., y H. Uhlig (eds), *Handbook of Macroeconomics*. *Handbook of Macroeconomics*, Vol.2. Elsevier.
- Ramey, V. A. 2011a. Can Government Purchases Stimulate the Economy? *Journal of Economic Literature*, Vol.49(3): 673-685.
- Ramey V. A. 2011b. Identifying Government Spending Shocks: It's all in the Timing. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.126(1): 1-50.
- Ramey, V. A. 2019. Ten Years after the Financial Crisis: What Have We Learned from the Renaissance in Fiscal Research? *Journal of Economic Perspectives*, Vol.33(2): 89-114.
- Ramey, Valerie A. 2020. The Macroeconomic Consequences of Infrastructure Investment. NBER Working Papers 27625.
- Ramey, V. A. y S. Zubairy. 2018. Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data. *Journal of Political Economy*, Vol.126(2): 850-901.
- Restrepo, J. E. y H. Rincón. 2006. Identifying Fiscal Policy Shocks In Chile And Colombia. Borradores de Economía 397. Banco de la República de Colombia.
- Restrepo, J. 2020. How Big are Fiscal Multipliers in Latin America? IMF Working Papers 2020/017. International Monetary Fund.

- Restrepo, S., H. Rincón-Castro, Hernán y J. J. Ospina-Tejeiro. 2022. Multipliers of taxes and public spending in Colombia: SVAR and local projections approaches. *Latin American Journal of Central Banking* (previously *Monetaria*), Vol.3(3).
- Riera-Crichton, D., C. A. Vegh y G. Vuletin. 2015. Procyclical and countercyclical fiscal multipliers: Evidence from OECD countries. *Journal of International Money and Finance*, Vol.52(C): 15-31.
- Riguzzi, M. y P. Wegmueller. 2017. Economic Openness and Fiscal Multipliers. *International Economic Journal*, Vol.31(1): 1-35.
- Serven, L. 2007. Fiscal rules, public investment, and growth. Policy Research Working Paper Series 4382. The World Bank.
- Silveira Barros Neto, G. y F. Correia. 2019. Fiscal Multipliers in Brazil: A Sensitivity Analysis on the Structural Identification Procedure. *Modern Economy*, Vol.10(01): 2.175-2.200.
- Tapia, W. S. y H. G. Gil. 2013. Multiplicadores Asimétricos del Gasto Público y de los Impuestos en el Perú. Working Papers. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Uhlig, H. 2010. Some Fiscal Calculus. *American Economic Review*, Vol.100(2): 30–34.
- Vargas-Herrera, H., A. González e I. Lozano-Espitia. 2015. Macroeconomic Gains from Structural Fiscal Policy Adjustments: The Case of Colombia. *Economía Journal*, Vol.15(2-Spring 2015): 39–81.
- Vegh, C. A. y G. Vuletin. 2019. Is the Public Investment Multiplier Higher in Developing Countries? An Empirical Investigation. NBER Working Papers 26.478.
- Vtyurina, S. y Z. Leal. 2016. Fiscal Multipliers and Institutions in Peru: Getting the Largest Bang for the Sol. IMF Working Papers 2016/144. International Monetary Fund.



ANEXOS



7.1 Anexo I. Detalle sobre las series utilizadas y fuentes de información

- **Argentina.** La muestra cubre el período 1993.1 a 2022.2. La inversión pública se aproxima con la inversión real directa del sector público nacional no financiero (base caja). La fuente de esta información es la Secretaría de Hacienda de la Nación. Las series del PIB, su deflactor y el consumo público se obtienen de las Cuentas Nacionales publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). La serie de recaudación proviene también de la Secretaría de Hacienda de la Nación. Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron recopiladas del Banco Central.
- **Bolivia.** La muestra cubre el período 1990.1 a 2021.4. La inversión pública se aproxima con los gastos de capital de las operaciones consolidadas del sector público no financiero (SPNF). La fuente de esta información es el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. De ahí también se obtiene la serie de recaudación. Las series de PIB, su deflactor y el consumo público se recopilan de las Cuentas Nacionales publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).²⁹ Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron obtenidas del Banco Central.
- **Chile.** La muestra cubre el período 1996.1 a 2022.2. La inversión pública se aproxima con los gastos de inversión más las transferencias de capital de las operaciones del gobierno central total. De aquí también se obtiene la serie de recaudación. La fuente de esta información es la Dirección de Presupuestos (DIPRES), dependiente del Ministerio de Hacienda. Las series del PIB, su deflactor y el consumo público se recopilan de las Cuentas Nacionales publicadas por el Banco Central de Chile.³⁰ Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron obtenidas del Banco Central.
- **Colombia.** La muestra cubre el período 2000.1 a 2022.2. La inversión pública se aproxima con los gastos de inversión de las operaciones del gobierno nacional central. De aquí también se obtienen la recaudación y el gasto de funcionamiento (como variable de consumo público). La fuente es el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. La serie del PIB y su deflactor se recopila del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).³¹ Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron obtenidas del Banco Central.
- **Costa Rica.** La muestra cubre el período 1991.1 a 2022.3. La inversión pública se aproxima con la formación bruta de capital fijo de las Cuentas Nacionales. Esta variable no corresponde solo a datos del Gobierno central, sino al concepto amplio de toda la economía pública que se engloba en las Cuentas Nacionales donde el universo de sectores es mucho mayor e incorpora a las instituciones públicas, empresas públicas, gobiernos locales (municipios) e instituciones sin fines de lucro que sirven al sector público.³² La fuente de esta información, al igual que la de las series del PIB, su deflactor y el consumo público es del Banco Central de Costa Rica. La serie de recaudación se recopila del Ministerio de Hacienda. La tasa de interés nominal se obtiene del Consejo Monetario Centroamericano, mientras que el tipo de cambio también proviene del Banco Central.
- **Ecuador.** La muestra cubre el período 2000.1 a 2022.1. La inversión pública se aproxima con la inversión real directa de las operaciones del Sector Público no Financiero (SPNF). La fuente de esta información es el Banco Central de Ecuador. De esta fuente también se recopilaron las series de recaudación, el PIB, su deflactor y el consumo público. Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron obtenidas del Banco Central.

29 Se agradece la colaboración de Omar Rilver Velasco Portillo.

30 Se agradece la colaboración de Jessica Andrea del Carmen Chamorro Montes.

31 Se agradece la colaboración de Hernán Rincón Castro.

32 Se agradece la colaboración de Guillermo Picado.

- **México.** La muestra cubre el período 1993.1 a 2022.3. La inversión pública se aproxima con la formación bruta de capital fijo del sector público. En este caso, se utilizan las series a precios constantes y ya desestacionalizadas. La fuente de esta información es el Banco Central de México. De aquí también se obtienen la información sobre recaudación (gastos presupuestales del sector público), el PIB, su deflactor y el consumo público. Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron recopiladas en el Banco Central.
- **Nicaragua.** La muestra cubre el período 2006.1 a 2022.2. La inversión pública se aproxima con la inversión fija pública. La fuente de esta información es el Banco Central de Nicaragua. De aquí también se obtienen las series del PIB, su deflactor y el consumo público. Los datos sobre recaudación provienen del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (Dirección General de políticas y estadísticas fiscales). Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron recopiladas en el Banco Central.
- **Paraguay.** La muestra cubre el período 1997.1 a 2022.3. La inversión pública se aproxima con la Adquisición Neta de Activos No Financieros de la Administración Central. La fuente de esta información es el Ministerio de Hacienda-Subsecretaría de Estado de Economía. De dicha fuente también provienen los datos sobre recaudación. Las series del PIB, su deflactor y el consumo público provienen del Banco Central de Paraguay (Estudios Económicos-Departamento de Estadísticas del Sector Real).³³ Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron recopiladas en el Banco Central.
- **Perú.** La muestra cubre el período 1980.1 a 2022.2. La inversión pública se aproxima con la inversión bruta interna fija del sector público. La fuente de esta información es el Banco Central de Reserva del Perú (Gerencia Central de Estudios Económicos). Las series del PIB, su deflactor y el consumo público provienen de la misma fuente. La serie de recaudación se recopilaron en la secretaria de Hacienda. Las series de la tasa de interés nominal y el tipo de cambio también fueron obtenidas del Banco Central.
- **República Dominicana.** La muestra cubre el período 2000.1 a 2022.1. La inversión pública se aproxima con la inversión real directa del gobierno central (inversión bruta en activos no financieros). La fuente de esta información es el Ministerio de Hacienda de la República Dominicana. De aquí también proviene la información sobre la recaudación. La información sobre el PIB y el consumo público se obtiene de la Cuentas Nacionales publicadas por el Banco Central de la República Dominicana (Departamento de Cuentas Nacionales y Estadísticas Económicas).³⁴ La tasa de interés nominal proviene del Consejo Monetario Centroamericano, mientras que el tipo de cambio también se obtiene del Banco Central.
- **Uruguay.** La muestra cubre el período 1988.1 a 2020.2. La fuente es el Banco Central de Uruguay y las series son principalmente tres: i) gasto de consumo final del gobierno general; ii) formación bruta de capital fijo del sector público; y iii) PIB. Se utilizan las series de índices de volumen físico (IVF) base trimestre promedio tanto para la base 1983=100 como 2005=100. En el primer caso, las series cubren el período 1988.1-2008.4. En el segundo, cubren el 2005.1-2020.2. Para el empalme entre ambas series se expresa en una base común 2005 la serie base 1983=100 y se empalman hacia atrás utilizando las tasas de crecimiento. Luego, se traducen a moneda local utilizando los valores monetarios de 2005. La serie de recaudación proviene de la Secretaría de Hacienda.³⁵ La tasa de interés nominal también se obtuvo del Banco Central, mientras que el tipo de cambio nominal se recopila del Instituto Nacional de Estadística (INE).

³³ Se agradece la colaboración de Juan José Galeano.

³⁴ Se agradece la colaboración de Martín Francos Rodríguez.

³⁵ Se agradece la colaboración de Marisol Rodríguez Chatruc, Gabriela Miraballes y Carolina Steneri.

7.2 Anexo II. Medición de la eficiencia de la inversión pública

La medición de eficiencia se basa en técnicas de análisis de fronteras. Normalmente, estas técnicas estiman la eficiencia de un conjunto de unidades de toma de decisiones (DMU) seleccionando la combinación de insumos-productos que refleja el uso óptimo de los insumos.³⁶ Entonces, aquellas unidades cuya combinación de insumos-productos se desvía de esta combinación óptima se consideran como ineficientes, y la distancia a la frontera puede definirse como la brecha de eficiencia.³⁷

Se han desarrollado varios enfoques para estimar la frontera de eficiencia. Las dos formas básicas de clasificar estos enfoques dependen de si la frontera se estima paramétricamente o no, o de si el enfoque es estocástico o determinístico. En esta nota se utiliza una técnica común no paramétrica llamada Análisis de Envoltura de Datos (DEA). Técnicamente, DEA resuelve un problema de programación lineal de la siguiente forma (Geys et al., 2009):

$$(2) \text{Min}_{\{\lambda_k, z_1, z_2, \dots, z_n\}} \lambda_k$$

$$\text{Sujeto a:} \quad (2.1) \lambda_k C_k - \sum_{j=1}^n z_j C_j \geq 0$$

$$(2.2) \sum_{j=1}^n z_j y_{jr} \geq y_{kr} \text{ con } r = 1, \dots, s.$$

$$(2.3) \sum_{j=1}^n z_j = 0.$$

$$(2.4) \lambda_k, z_j \geq 0 \text{ para } j = 1, \dots, n.$$

C_k y C_j son, respectivamente, el insumo total para las DMU k y j . En esta nota, las DMU son países. El producto de estas DMU se denota como y_{kr} y y_{jr} . El número de productos está representado por s y n es el número de DMU. Por último Z_j se dan pesos a las DMU que se comparan con las DMU K para calcular la puntuación de eficiencia λ . Una ventaja de esta técnica es que evita el uso de supuestos fuertes con respecto a la forma funcional de la relación entre insumos y productos que son comunes en el enfoque de frontera determinista (DFA) y el enfoque de frontera estocástica (SFA).³⁸ Además, esta técnica mantiene al mínimo las suposiciones sobre la tecnología de producción. En particular, la DEA con rendimientos variables a escala asume que la frontera de las mejores prácticas es estrictamente convexa.

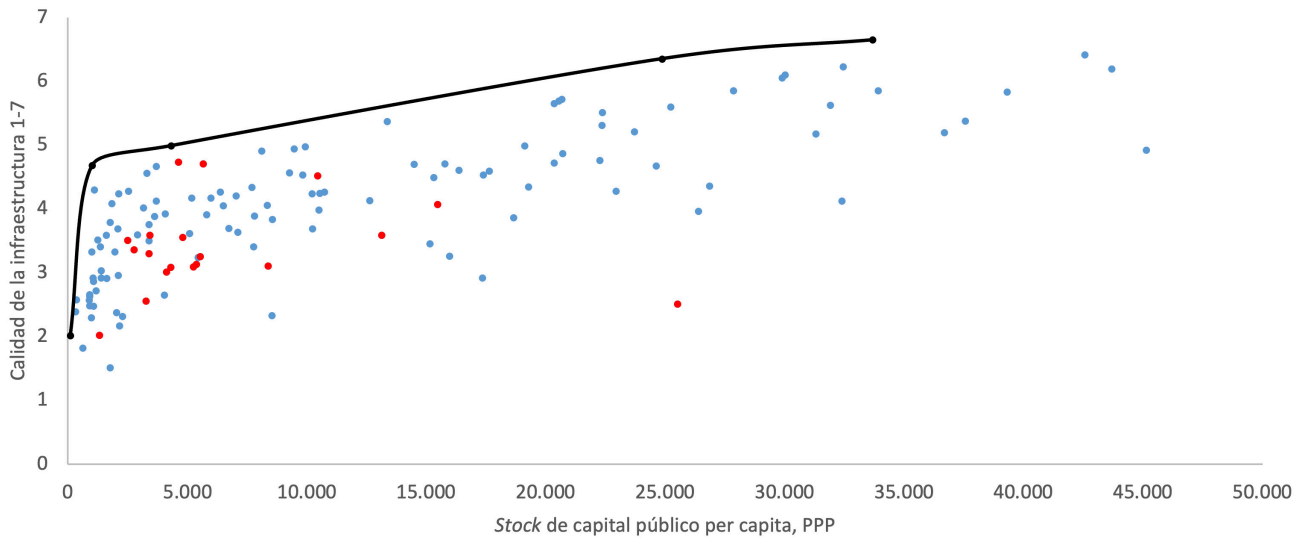
Un último punto está relacionado con la orientación del modelo de eficiencia. En un **modelo orientado a los insumos**, el énfasis se centra en la cantidad de insumos utilizados para producir un resultado determinado. El **modelo orientado a la producción** presta especial interés a la cantidad de producción generada para un nivel dado de insumos. Las DMU en la frontera exhibirán puntajes de 1, y los gobiernos menos eficientes mostrarán puntajes entre 0 y 1 (véase el **Gráfico AII.1** para un ejemplo). Para generar la puntuación de eficiencia en esta nota (véase el **Gráfico 4**, Panel A en el texto principal), se utilizan los niveles promedio del *stock* de capital social per cápita para el período 2011-15 como medida de insumo. Estos datos provienen del Fondo Monetario Internacional. Como producto se utiliza una evaluación basada en encuestas sobre la calidad general de la infraestructura: el índice de Competitividad Global 2017-18, publicado por el Foro Económico Mundial.

36 La literatura moderna sobre la medición de la eficiencia se remonta a Farrell (1957).

37 Desde Farrell (1957), se reconocen dos tipos de eficiencia: la ineficiencia técnica, que se relaciona con una situación en la que una unidad está utilizando más insumos de los técnicamente requeridos para producir un producto determinado; y la ineficiencia asignativa, que implica un uso subóptimo de los insumos dados los precios actuales de los insumos y las productividades marginales (Herrera y Pang, 2005). Esta nota se centra en la eficiencia técnica.

38 Estos dos enfoques econométricos se utilizan para estimar funciones de frontera de producción en las que una función de producción teórica representa un ideal contra el cual se evalúan funciones empíricas para construir medidas de ineficiencia. Cuando la diferencia entre este ideal y las observaciones empíricas para un conjunto de unidades se asocia únicamente a la ineficiencia de la unidad, se llama a esto una función de frontera determinista. Cuando esta diferencia está relacionada con la ineficiencia y un conjunto de factores aleatorios como la suerte o los *shocks* inesperados, entonces se denomina función de producción de frontera estocástica. Véase Greene (2008) para un tratamiento en profundidad de ambos enfoques.

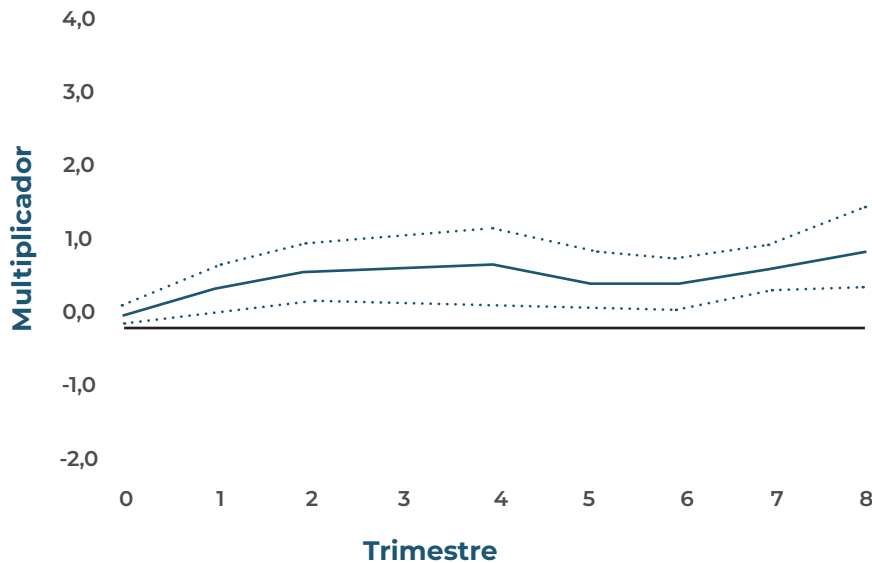
Gráfico AII.1. Estimación de eficiencia basado en el análisis de envoltente de datos



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Foro Económico Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

7.3 Anexo III. Gráficos y cuadros adicionales

Gráfico AIII.1. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación con datos de panel. Variables transformadas como proporción del producto rezagado. Excluye período post COVID-19



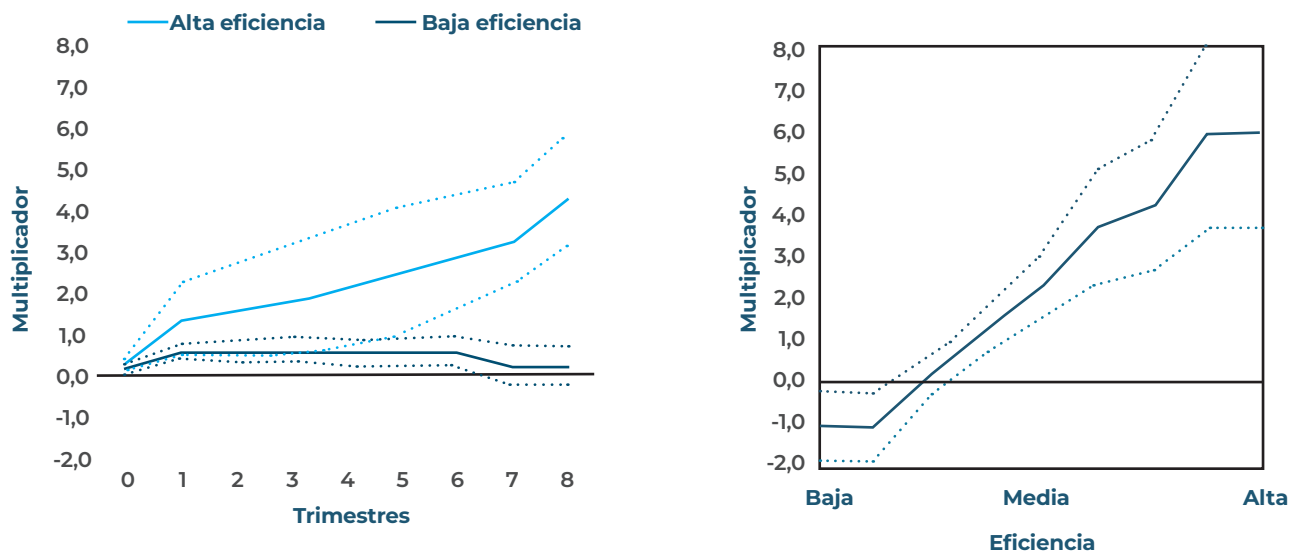
Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

Gráfico AIII.2. Detalles sobre el pilar de infraestructura. Índice de Competitividad Global (ICG) del Foro Económico Mundial (FEM)

Segundo pilar: Infraestructura 0-100	
Infraestructuras de transporte 0-100	
2.01	Conectividad vial 0-100 (mejor)
2.02	Calidad de la conectividad vial 1-7 (mejor)
2.03	Densidad de líneas de ferrocarril km/1.000 km
2.04	Eficiencia de los servicios ferroviarios 1-7 (mejor)
2.05	Conectividad aeroportuaria puntaje
2.06	Eficiencia de los servicios de transporte aéreo 1-7 (mejor)
2.07	Conectividad del transporte marítimo de línea 0-100 (mejor)
2.08	Eficiencia de los servicios portuarios 1-7 (mejor)
Infraestructura de servicios públicos 0-100	
2.09	Acceso a la electricidad % de la población
2.10	Calidad del suministro eléctrico % de producción
2.11	Exposición a agua potable insalubre % de la población
2.12	Confiabilidad del suministro de agua 1-7 (mejor)

Fuente: Foro Económico Mundial (FEM).

Gráfico AIII.3. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Estimación con datos de panel. Condicionada en el nivel de eficiencia. Medición alternativa a través del IEG-Banco Mundial



Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país. Nota: Trimestre = 0 denota el año del *shock* de inversión pública. En el Panel A, baja (alta) eficiencia denota el multiplicador de la inversión calibrada en el percentil 10 (90) de la distribución de la medida de eficiencia. El multiplicador del Panel B corresponde al acumulado a dos años. Las líneas punteadas indican un intervalo de confianza del 90%.

Cuadro AIII.1. Multiplicador de la inversión pública en ALC. Análisis de robustez a la estimación por país, acumulado a dos años

País	Base		Sin COVID-19		Con impuestos	
	Año 2	SE	Año 1	SE	Año 2	SE
Argentina	1,84	0,76	1,42	0,85	3,11	0,95
Bolivia	0,66	0,19	0,67	0,22	0,71	0,17
Chile	2,67	1,33	3,19	1,34	2,93	1,18
Colombia	2,42	0,71	2,62	0,71	3,12	0,97
Costa Rica	0,25	0,70	0,19	0,73	0,68	0,61
Ecuador	0,74	0,28	0,66	0,24	0,66	0,28
México	-0,49	0,50	0,14	0,55	-0,49	0,48
Nicaragua	1,41	0,79	0,77	0,78	3,78	1,08
Paraguay	0,49	0,49	0,92	0,45	0,02	0,64
Perú	2,00	0,75	1,81	0,76	1,91	0,76
Rep. Dominicana	-0,19	0,88	-0,17	0,86	-0,43	0,96
Uruguay	1,34	0,71	1,35	0,71	0,73	1,34

Fuente: Elaboración propia con base en datos de fuentes oficiales de cada país.

Nota: SE denota el error estándar de cada estimación.

