

Efecto Multiplicador: Evidencia empírica para una asignación costo-efectiva de la inversión pública*

Osmar Bolívar Rosales 

Master in Policy Economics - Williams College

osmar.jsmpf@gmail.com

Resumen

La presente investigación proporciona evidencia con relación a los efectos multiplicador de distintos tipos de inversión pública y actividades económicas, de tal manera que se constituyan en insumos para mejorar la asignación de los recursos de inversión pública con un enfoque de costo-efectividad. Entre los resultados, la evidencia sugiere que las inversiones públicas más costo-efectivas se registrarían en los sectores de saneamiento básico, hidrocarburos, urbanismo, salud y agropecuario. Asimismo, considerando que la inversión pública se enfoca principalmente en proyectos de construcción, se recomienda priorizar la construcción de edificaciones (e.g., escuelas, hospitales) por encima de las obras civiles (e.g., carreteras, puentes), porque el efecto multiplicador de la primera opción es mayor. También, se realiza un análisis para identificar destinos donde el efecto de la inversión sea amplificado por el efecto multiplicador intrínseco de la actividad económica de destino; los resultados sugieren priorizar las inversiones en salud, educación y agropecuaria, así como, mejorar el diseño de proyectos de inversión en actividades relacionadas con manufacturas de alimentos y diversas, hoteles y restaurantes, construcción de edificaciones y algunos servicios que son altamente dinamizadores de la economía y el empleo.

Palabras Clave: Inversión Pública, Efecto Multiplicador, BSVAR, Modelo Insumo-Producto.

Clasificación JEL: C11, E62, H54.

*. El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión de la institución donde trabaja.

Multiplier Effect: Empirical evidence for a cost-effective allocation of public investment

Abstract

This research study provides empirical evidence regarding the multiplier effects of various types of public investment and economic activities. It aims to offer valuable insights that can enhance the allocation of public investment resources with a focus on cost-effectiveness. The findings suggest that the sectors of basic sanitation, hydrocarbons, urban planning, health, and agriculture exhibit the highest cost-effectiveness in terms of public investments. Moreover, considering the predominant nature of construction projects in public investment, it is advisable to prioritize the construction of buildings such as schools and hospitals, as they yield a greater multiplier effect compared to civil works like roads and bridges. Additionally, an analysis is conducted to identify target sectors where the inherent multiplier effect of investment can be augmented by the economic activities in those destinations. The results emphasize the importance of directing investments towards sectors such as health, education, and agriculture, while also improving the project design in industries like food manufacturing, hotels and restaurants, construction, and other services that significantly stimulate economic growth and employment.

Key Words: Public Investment, Multiplier Effect, BSVAR, Input-Output Model.

JEL Classification: C11, E62, H54.

1. Introducción

Bolivia es uno de los países con mayor inversión pública respecto al tamaño de su economía, en comparación con otras economías de la región. Por ejemplo, en los últimos 10 años, en promedio, la inversión pública en Bolivia representó el 10,5 % del PIB, ratio que se posiciona como el más alto en América del Sur; en este listado se tienen a Ecuador (9,7 %), Colombia (6,2 %), Perú (4,9 %), Paraguay(4,4 %), Uruguay (3,6 %), Argentina(2,7 %), Chile (2,2 %) y Brasil (2,2 %).¹ La decisión de priorizar el uso de recursos fiscales para proyectos de inversión pública corresponde a un cambio de paradigma con relación a la participación del Estado en la economía boliviana.² En concreto, desde el segundo quinquenio de años 2000, se observó que la inversión pública no solo se encaminó en una senda de incidencia creciente sobre la actividad económica de Bolivia, sino también que se constituyó en un instrumento de política fiscal relevante, sobre todo para asumir una posición contra-cíclica ante shocks adversos de origen externo.

Según la teoría económica, la inversión pública tienen la capacidad de estimular la actividad económica agregada a través de efectos a corto plazo sobre la demanda agregada, así como, mejorar la productividad del capital privado existente (físico y humano) en el mediano y largo plazo (Aschauer, 1989; Barro, 1990; Barro y Sala-i Martin, 1992; Turnovsky, 1997). De manera más concreta, Miyamoto et al. (2020) especifica que la inversión pública afecta el crecimiento económico a través de dos canales principales:

- *Eficiencia:* Relacionado con cuánto proporciona una determinada cantidad de inversión pública en términos de infraestructura física. En ese sentido, la eficiencia puede variar porque un proyecto de inversión pública en un país no necesariamente se traduce en la misma cantidad de infraestructura física que se obtendría si la ejecución se realizará en otro país. Muchos países reciben menos retornos por su inversión de lo que tendrían si los recursos se utilizaran de manera más eficiente.
- *Productividad:* Vinculado con el cómo la infraestructura física creada con la inversión pública afecta a la economía. No toda la infraestructura física nueva tiene la misma productividad o impacto en la economía. Incluso cuando se acumula infraestructura física, su produc-

1. Las fuentes de información son Informes del Artículo IV y el *World Economic Forum* del Fondo Monetario Internacional (FMI), Bancos Centrales, Secretaría de Hacienda de Argentina, y Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.

2. Ver Catacora (2015) para mayor detalle sobre el cambio de paradigma en la política económica de Bolivia.

tividad puede verse erosionada por una mala selección de proyectos, lo que conlleva bajos retornos económicos y/o sociales. En este caso, una mejora en la gestión de la inversión pública puede conducir a una mayor calidad de los proyectos, con mayores efectos beneficiosos.

También, la inversión pública puede incentivar nuevas inversiones privadas que permitan aprovechar las mejores condiciones en productividad y, en consecuencia, dinamizar el crecimiento económico. Por ejemplo, Bellloc et al. (2004) señalan que el efecto *crowding-in* entre las inversiones públicas y privadas se podría dar cuando: i) el gasto en infraestructura incentiva a la iniciativa privada a invertir; ii) las empresas ya establecidas ven un aumento en su productividad; y iii) el incremento que se origina en la demanda por un aumento en la inversión acrecenta las ganancias de la actividad privada. En la literatura se observa evidencia mixta con relación a la complementariedad entre las inversiones públicas y privadas. Sin embargo, existe evidencia que sustenta que en economías en desarrollo es más probable que la inversión pública sea complementaria a la inversión privada (i.e., *crowding-in*); en cambio, la evidencia para economías avanzadas muestra un efecto *crowding-out* entre la inversión pública y privada (Erden y Holcombe, 2005).

Con relación al principal factor de análisis sobre la inversión pública, lo convencional en la literatura es concentrar los esfuerzos en estimar el efecto multiplicador. En general, trabajos como los de Auerbach y Gorodnichenko (2013), Eden y Kraay (2014), Calderón et al. (2015), Furceri y Li (2017) muestran, principalmente para economías en desarrollo, evidencia en favor de que la inversión pública tiene un efecto multiplicador superior al gasto corriente del gobierno. Asimismo, trabajos como los de Ilzetzki et al. (2013) sugieren que: i) el multiplicador fiscal es relativamente grande en economías con regímenes de tipo de cambio predeterminados, pero el efecto es nulo en economías que operan bajo tipos de cambio flexibles; ii) los multiplicadores fiscales en economías abiertas son menores que en economías cerradas; y iii) los multiplicadores fiscales en países muy endeudados tienden a ser negativos. En la misma linea, Furceri y Li (2017) sostienen con sus resultados que el efecto multiplicador de la inversión pública es mayor: i) durante períodos de recesión; ii) en economías que operan con regímenes de tipo de cambio fijo; iii) en economías más cerradas; iv) en países con menor deuda pública; y v) en países con mayor eficiencia en la inversión.

Con relación a literatura sobre el efecto de la inversión pública en el caso específico de Bolivia, Endegnanew y Tessema (2019) demuestran que la inversión pública tiene un efecto positivo para cerrar brechas de infraestructura y productividad; no obstante, se deben tomar ciertos recaudos cuando los ingresos por recursos naturales disminuyen, ya que el efecto de la inversión pública podría ser negativo sobre el consumo y la inversión privada. Alarcon (2019) presenta evidencia que sustenta que el incremento de la inversión pública permite mayores niveles de crecimiento económico y se constituye en un mecanismo para amortiguar el efecto de shocks negativos de precios de exportación; en adición, el incremento de capital público incidiría de forma positiva en el producto marginal, tanto del capital privado como de la fuerza laboral. Asimismo, Alarcón Gambarte (2020) destaca que la inversión pública tiene dos roles en la economía boliviana: i) de externalidad positiva porque un incremento de la inversión pública generaría mayores niveles de crecimiento económico y se constituiría en un mecanismo para amortiguar el efecto de shocks negativos de precios de exportación; y ii) de costo de oportunidad, dado que en el caso de un uso intensivo de recursos para inversión pública se podría presentar un efecto *crowding-out* sobre la inversión privada y generaría un deterioro de las finanzas públicas en el mediano plazo expresado en un aumento de la deuda pública y del déficit fiscal.³

En lo que concierne al efecto multiplicador, son pocos los trabajos que estudian el caso específico de Bolivia. Uno de ellos es el de Puig (2015) que, para el periodo 1990-2013, estima que el gasto de capital tendría un efecto multiplicador positivo pero pequeño. Otro ejemplo es el de Alarcon (2020) que encuentran evidencia de que el multiplicador de la inversión pública acumulado sería de 0,72 hasta el trimestre 12 y el efecto multiplicador sería menor (mayor) cuando la economía experimenta buenos (malos) precios internacionales; es importante mencionar que estos resultados se obtienen con variables en términos reales.

Si bien la inversión pública puede tener efectos positivos en el crecimiento económico, Warner (2014) señala que existen estudios de casos en los que los retornos de la inversión pública en el mediano y largo plazo tienden a ser deficientes, debido a que la selección de proyectos no es apropiada

3. Existen otros estudios sobre la inversión pública en Bolivia como los de Villegas et al. (2010) y Aliaga Lordemann y Villegas Quino (2011) donde muestran que la inversión pública tiene un efecto positivo sobre la reducción de la pobreza, así como, el estudio de Endegnanew y Tessema (2019) que analizan la dinámica sostenible de la inversión pública condicionado a distintos escenarios de ingresos por la producción de hidrocarburos.

por las limitaciones en el análisis de factibilidad y/o por los intereses de determinados grupos de interés que priman por encima de lo técnico. En otros casos, la relación positiva entre la inversión pública y el crecimiento podría volverse negativa si la carga de financiamiento para la provisión de capital público afecta de forma adversa al crecimiento económico o se genera un *crowding-out* sobre la inversión privada (Aschauer, 1989; Barro, 1990; Fosu et al., 2012).

En lo que corresponde al caso exclusivo de Bolivia, Machicado et al. (2010) menciona que la política fiscal de Bolivia debe estar acompañada de un gasto de capital público eficiente para poder generar las tasas de crecimiento económico necesarias para reducir las tasas de pobreza. Así también, Endegnanew y Tessema (2019) realizan un análisis de la eficiencia de la inversión pública para Bolivia y otros países, con base a fronteras de eficiencia, y encuentran que Bolivia tienen un espacio importante para seguir aumentando la eficiencia de su inversión pública.

En este marco, dado que en Bolivia se destina una gran proporción de recursos fiscales a la inversión pública y por su rol notorio como instrumento de política económica, surge la necesidad de analizar y proponer mecanismos para mejorar el impacto de la inversión pública con un enfoque de costo-efectividad. Para propósitos de esta investigación, esto significa que al momento de asignar un monto determinado de recursos monetarios para proyectos de inversión pública, se prioricen proyectos en sectores económicos que permitan alcanzar el mayor retorno en términos de dinamismo de la economía agregada (i.e., mayor efecto multiplicador). Bajo estas consideraciones, la presente investigación tiene como objetivo proporcionar evidencia empírica con relación a los efectos multiplicadores de la inversión pública en distintos sectores económicos, de tal manera que se constituyan en insumos para la toma de decisiones en lo que corresponde a la asignación de los recursos de inversión pública con un enfoque de costo-efectividad.

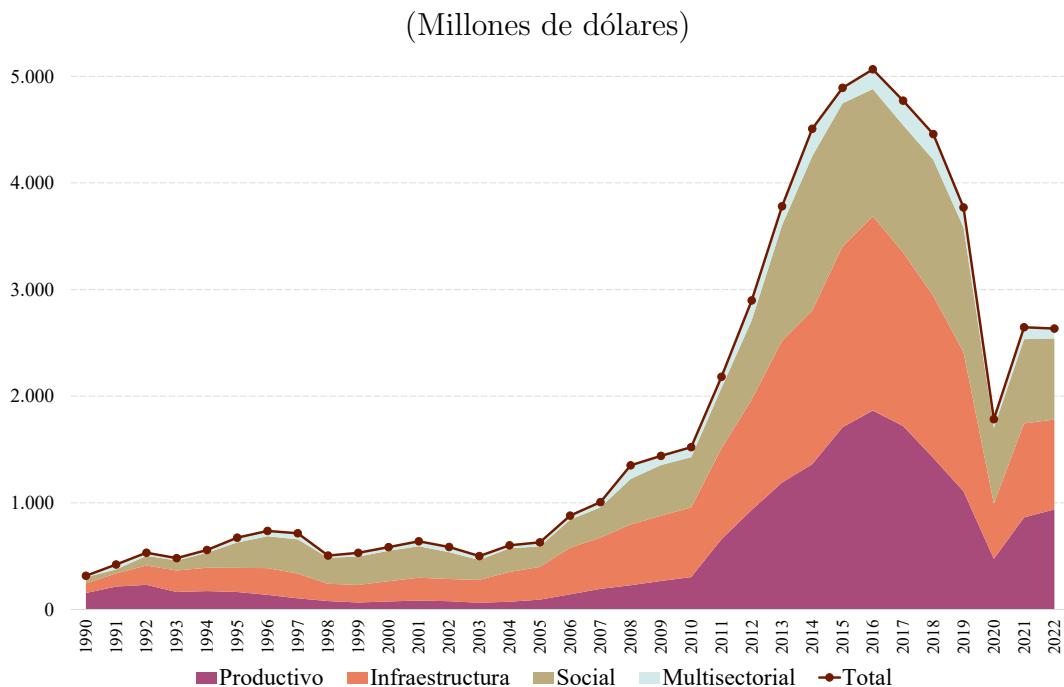
Es importante mencionar que el análisis de los efectos de la inversión pública se limita a una desagregación por sector económico porque no se cuenta con otro tipo de información sobre tipos de proyectos de inversión pública. Por ejemplo, sería interesante estimar no solo los efectos multiplicador por sector económico, sino también efectos intra-sector para proyectos de construcción o intensivos en bienes de capital; no obstante, no se dispone de datos para un análisis de esas características.

2. Hechos Estilizados

Furceri y Li (2017) señalan que la inversión pública es considerada como uno de los principales instrumentos de política económica para fomentar el crecimiento económico (en el corto y mediano plazo) para economías en desarrollo. En esa línea, desde el segundo quinquenio de los años 2000, la política económica en Bolivia se estructura bajo un enfoque en el que se prioriza la demanda interna como principal determinante del crecimiento económico y, en este marco, la inversión pública tiene un rol preponderante (Bolívar, 2015).

En el Gráfico 1 se observa un cambio marcado en la cantidad de recursos que se asignaron a la inversión pública después del año 2005. Entre 1990 y 2005, el mayor monto ejecutado por inversión pública fue de USD 735 millones en 1997. En comparación, entre 2006 y 2022, el valor promedio de las ejecuciones anuales de inversión pública es USD 2.917 millones (el valor máximo fue de USD 5.065 millones).

Gráfico 1: Inversión Pública de Bolivia, total y por grandes sectores, 1990-2022



Fuente: Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.

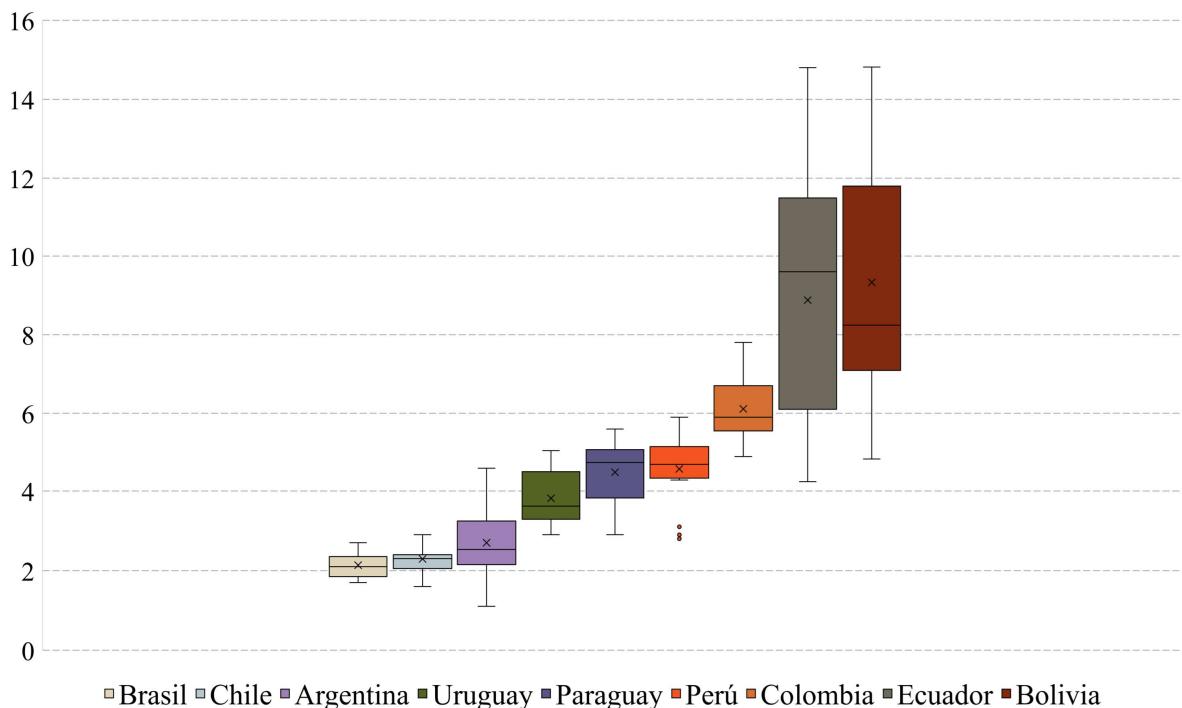
Elaboración: Propia del autor

Si bien los recursos disponibles y el tamaño de la economía en los últimos años son distintos a lo observado en los años 90, los recursos fiscales destinados a la inversión pública después de 2005, en determinados mo-

mentos, llegaron a representar más de cinco veces la ejecución promedio de 1990-2005. Estos resultados vislumbran el cambio de paradigma en la importancia de la inversión pública como instrumento de política económica para Bolivia.

Con relación a la composición de la inversión pública, desde 1990 hasta 2022, los grandes sectores donde se destinan estos recursos son: i) Productivo; ii) Infraestructura; iii) Social; y iv) Multisectorial. De estos cuatro grandes sectores, son los tres primeros donde se concentra la mayor parte de los recursos. Tanto antes como después de 2005, el 36 % de la inversión pública total fue asignada al gran sector de infraestructura. En cambio, desde 2006 se asignaron levemente más recursos al gran sector productivo (31 %) en comparación con el gran sector social (29 %), en congruencia con el modelo económico vigente que asigna un rol activo al Estado en la producción; entre 1990 y 2005, el 22 % correspondía a proyectos de inversión productivos y 36 % a proyectos sociales.

Gráfico 2: Inversión Pública como porcentaje del PIB, por países de América del Sur



Fuente: Informes del Artículo IV y el *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional, Bancos Centrales, Secretaría de Hacienda de Argentina, y Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo de Bolivia.

Elaboración: Propia del autor

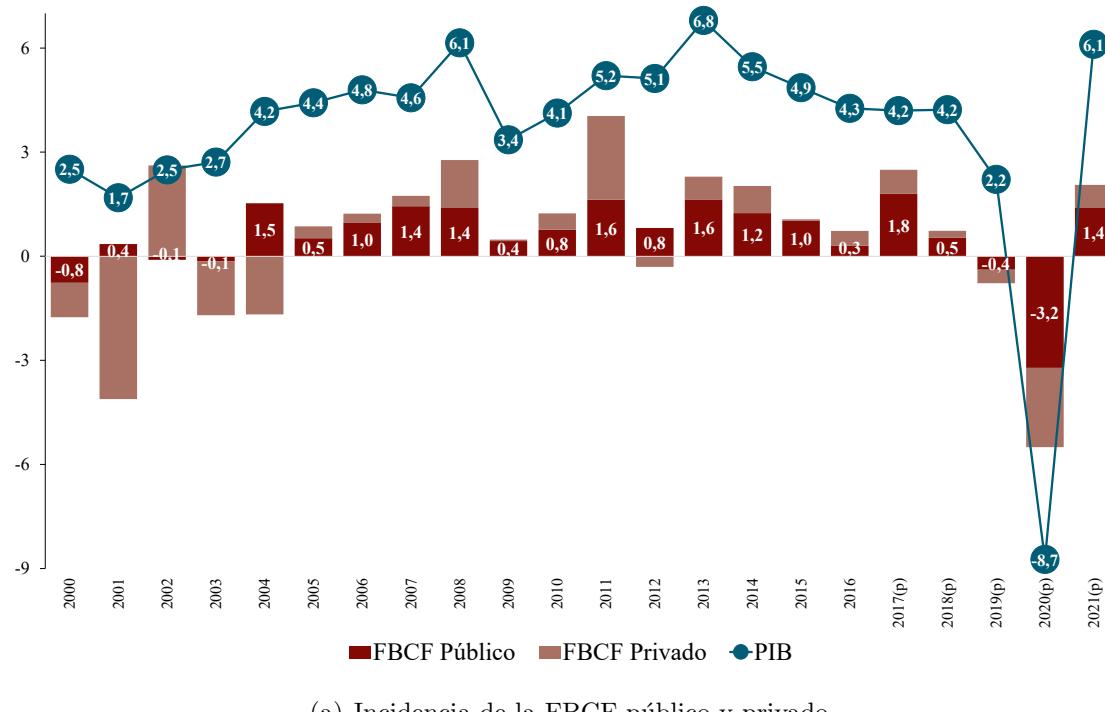
Si bien a nivel interno se observa un incremento sustancial en los recursos ejecutados en proyectos de inversión pública, es importante comparar si estos recursos divisan un esfuerzo superior o inferior al que realizan otros países. En el Gráfico 2 se visualiza de manera comparativa, entre los países de América del Sur, el desempeño en la inversión pública como porcentaje del PIB durante el periodo 2005-2022. En este lapso, Bolivia es la economía que, en promedio, asignó más recursos fiscales para la inversión con respecto al tamaño de su economía (9,5%) en comparación con otros países de América del Sur; en la gestión 2016, se alcanzó el valor máximo para este indicador con 14,8%. Con excepción de Ecuador, el resto de las economías de la región sudamericana registraron, en promedio, desde 3,3 puntos porcentuales (pp) hasta 7,3pp menos de inversión pública como porcentaje del PIB, relativo al caso de Bolivia.

Por otra parte, la importancia de la inversión pública como determinante del crecimiento económico de Bolivia se constata en la incidencia de la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) público sobre el crecimiento del PIB real. Por ejemplo, en el Gráfico 3-(a) se vislumbra que, en los años que el PIB real creció por encima de su tasa promedio de 2000-2021 (3,7%), la incidencia de la FBCF público fue, en promedio, 1,1pp sobre el crecimiento del PIB.

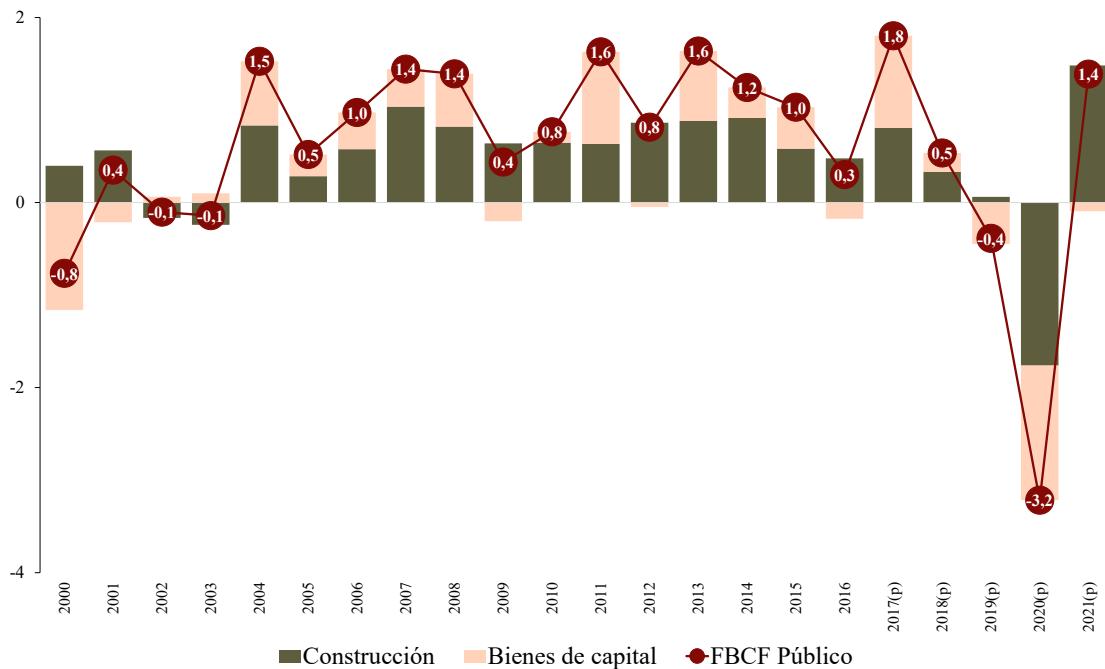
Otro aspecto a resaltar es que las incidencias de la FBCF público y privado, en general, se mueven en la misma dirección. Por ejemplo, el año 2011, cuando la FBCF público incidió positivamente en 1,6pp, la FBCF privado fue positiva e incluso superior a la pública (2,4pp). Esta situación también se presentaría en periodos de contracción, como es el caso de 2020, cuando tanto la inversión pública como la privada incidieron negativamente sobre el crecimiento del PIB; la contracción conjunta de estas inversiones incidió en -5,5pp sobre el decrecimiento de -8,7% del PIB.

Al descomponer la incidencia de la FBCF público en sus componentes de construcción y bienes de capital (ver Gráfico 3-(b)), se advierte que la inversión pública se concentra principalmente en proyectos de construcción. Excluyendo 2020, en promedio, la incidencia de la FBCF público en construcción fue de 0,6pp y 0,2pp para bienes de capital.

Gráfico 3: Crecimiento del PIB e incidencias de la Formación Bruta de Capital Fijo



(a) Incidencia de la FBCF público y privado



(b) Descomposición de la incidencia de la FBCF público

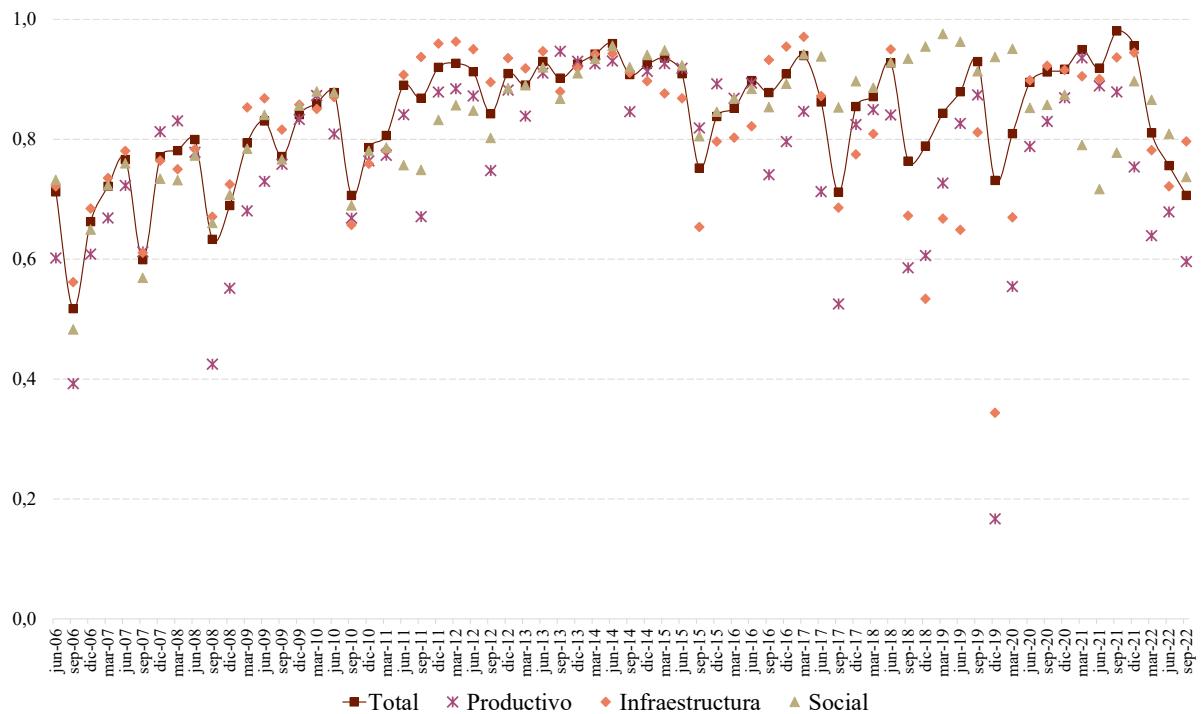
Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: Propia del autor

Por último, en el Gráfico 4 se visualiza la evolución del grado de asociación entre el PIB y la inversión pública (total y por grandes sectores de destino) con base a correlaciones móviles; estos resultados son evidencia preliminar sobre la relación entre estas variables, que no necesariamente

representan causalidad. Existe una primera etapa, entre 2006 y 2015, en la que se fortalece el grado de asociación entre la inversión pública —en todos sus componentes— y el PIB (i.e., la correlación pasa desde 0,6 hasta al rededor de 0,9); este comportamiento podría estar asociado con el hecho de que la inversión pública asume un rol relevante como instrumento de política para dinamizar el crecimiento económico.

Gráfico 4: Correlación móvil entre el PIB real y la Inversión Pública, total y por grandes sectores



Elaboración: Propia del autor

Nota: Las ventanas móviles corresponden a 6 trimestres

En la segunda etapa, el periodo 2016-2022, si bien la correlación entre el PIB y la inversión pública total es relativamente alto, se presencia un grado de asociación más irregular con momentos de debilitamiento. Respecto a las inversiones públicas productivas y de infraestructura, se identifica una reducción en su grado de asociación con el PIB, posible señal de una menor efectividad para generar crecimiento económico, en comparación al contexto de la primera etapa. La correlación entre el PIB y las inversiones públicas sociales se mantuvo sin mucha variabilidad hasta 2020; posteriormente, el grado de asociación baja, pero su nivel es superior a las correlaciones que muestran las inversiones productivas y de infraestructura.

3. Metodología

3.1 Efecto multiplicador de la inversión pública

3.1.1 Fundamento teórico

En el corto plazo, el mercado de bienes de una economía puede ser descrito por las siguientes ecuaciones (Montiel, 2011):

$$Y^S = AF [K, l(Pw_P/W_{-1}) L_P] \quad (1)$$

$$Y^D = \varphi(SP^*/P, \dots) A_P (Y^D - T, R, \dots) + G + X(SP^*/P, \dots) \quad (2)$$

$$Y^S = Y^D \quad (3)$$

Donde las ecuaciones (1), (2) y (3) explican la oferta agregada, demanda agregada y el equilibrio, respectivamente. La oferta agregada depende de la productividad total de los factores (A), así como, de una función (F) del acervo de capital (K) y de las condiciones en el mercado laboral ($l(Pw_P/W_{-1}) L_P$).⁴. En la demanda agregada, A_p es la absorción privada, que es la suma del consumo y la inversión privada, y es una función creciente del ingreso disponible ($Y^D - T$), la tasa de interés (R), entre otros factores (...). Asimismo, solo una proporción (φ) corresponde a la absorción de bienes producidos en el país, que depende positivamente del tipo de cambio real ($Q = SP^*/P$, donde S es el tipo de cambio nominal y P^* el nivel de precios de una canasta de bienes externos). El gasto fiscal (G) es exógeno y adiciona tanto el gasto corriente como de capital, y las exportaciones (X) están en función del tipo de cambio real y otros determinantes exógenos (...).

El efecto multiplicador del gasto fiscal se deriva de la demanda agregada. Este efecto implica que una política fiscal expansiva (ΔG) genera una expansión de la demanda agregada (ΔY^D) más que proporcional debido a:

- un efecto directo del gasto fiscal sobre la demanda agregada y;
- un efecto indirecto en la absorción privada, que aumenta por el mayor ingreso disponible.

4. Se asume que A y K son exógenas en el corto plazo, dado que los cambios tecnológicos y la acumulación de capital físico son observados después de periodos prolongados. L_p y w_p son los niveles de empleo y salario de equilibrio de pleno empleo que dependen de A y K . W_{-1} es el salario promedio que prevaleció en el periodo previo y P es el nivel de precios. l es un operador de función.

Entre las predicciones de esta modelización, se anticipa que un acrecimiento del gasto fiscal generaría expansiones del producto, los precios y el empleo. No obstante, el efecto inicial se ve parcialmente afectado por un *crowding-out* en las exportaciones netas, causado por el mayor nivel de precios domésticos que presiona a la apreciación del tipo de cambio real.

En última instancia, el efecto final del multiplicador fiscal sobre la demanda agregada puede ser formulado como:

$$\Delta Y^D = \frac{1}{(1 - \varphi A_{Py})} \Delta G \quad (4)$$

A partir de la anterior expresión, emanan dos conclusiones fundamentales para los propósitos de esta investigación. En específico, éstas establecen que el efecto multiplicador del gasto fiscal es mayor si:

- la proporción de la absorción privada destinada a bienes internos (φ) es cercana a 1 y;
- la Propensión Marginal de la Absorción Privada (A_{Py}) tiende a 1.

3.1.2 Estrategia Empírica

En linea con el objetivo de investigación, en esta sección se detalla la estrategia empírica para estimar los efectos multiplicador para las inversiones públicas que se ejecutan en los sectores que reporta el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE), que es la fuente oficial de dicha información. El VIPFE reporta datos de inversión para 3 grandes sectores: i) Productivo; ii) Infraestructura; y iii) Social. Asimismo, se encuentra información disponible sobre inversión pública desagregada en sectores específicos para cada gran sector, como se vislumbra en la Tabla 1.

Tabla 1: Sectores Grandes y específicos donde se destina la inversión pública en Bolivia

Grandes Sectores	Sectores específicos
Productivo	Hidrocarburos; Agropecuario; Industria; Minería; y Energía
Infraestructura	Transporte; Comunicación; y Recursos hídricos
Social	Urbanismo; Educación; Saneamiento básico; y Salud

Fuente: Reportes del VIPFE.

Elaboración: Propia del autor

Bajo esta estructura, la idea es estimar los efectos multiplicador de la inversión pública destinada tanto a los grandes sectores como a los específicos. Con estas estimaciones se realiza un análisis comparativo para identificar los sectores donde la inversión pública es más costo-efectiva; es decir, los sectores con mayor efecto multiplicador sobre el PIB nominal. Cabe recordar que, para propósitos de esta investigación, se asume que una inversión en el destino i es más costo-efectiva que en el sector j si, por la misma cantidad de recursos monetarios invertidos, el efecto de la inversión en i genera un mayor incremento en el PIB nominal respecto al efecto de j ; así, la inversión en i es más efectiva para dinamizar el producto agregado nominal, en comparación con la inversión en j , por lo que se debería priorizar la asignación de recursos de inversión en el sector i .

Con relación a aspectos técnicos para la estimación de los efectos multiplicador, la estrategia empírica es definida bajo la premisa de capturar la dinámica del efecto multiplicador en un horizonte de tiempo determinado (desde el periodo $t = 1$ cuando ocurre el shock, hasta un tiempo T). Para esto, se sigue a Ilzetzki et al. (2013) y se estiman "*Efectos Multiplicador Acumulados*", en los que se entiende que el efecto multiplicador de un determinado instrumento fiscal (M_T) se define como el número de veces que representa el cambio acumulado en el PIB nominal con relación al gasto público acumulado resultante de un shock discrecional de política fiscal. Es importante mencionar que en esta investigación se opta por estimar el efecto multiplicador de la inversión pública sobre el PIB ambos en términos nominales, de tal manera que ambas variables se encuentren en las mismas unidades, lo cual facilita el análisis de costo-efectividad al interpretar los efectos multiplicador como el incremento en unidades monetarias del PIB nominal ante una inversión pública de 1 unidad monetaria. Además, los datos de la inversión pública en Bolivia solo están disponibles en términos nominales; si bien se podría utilizar el deflactor implícito del PIB o de la Formación Bruta de Capital Fijo, no se considera apropiado porque puede generar distorsiones sobre todo al deflactar series específicas de la inversión pública por sectores.

En la Ecuación 5 se observa la formalización de M_T , donde $\sum_{t=1}^T \Delta PIB_t$ y $\sum_{t=1}^T \Delta g_t$ son las respuestas acumuladas del PIB nominal y de la variable fiscal de interés (e.g., inversión pública), ante la ocurrencia de un shock discrecional de política fiscal.

$$M_T = \frac{\sum_{t=1}^T \Delta PIB_t}{\sum_{t=1}^T \Delta g_t} \quad (5)$$

En la literatura, es convencional utilizar modelos de Vectores Autoregresivos para estimar este tipo de efectos multiplicador. En la presente investigación, el análisis econométrico se basa en modelos Bayesianos de Vectores Autorregresivos Estructurales (BSVAR, por sus siglas en inglés). Se opta por este tipo de modelos porque: i) los parámetros a ser estimados son asumidos como variables aleatorias, por lo que los resultados son distribuciones de probabilidad a posteriori que aproximan el proceso generador de los datos —recuperadas con base en el Teorema de Bayes—; ii) los métodos bayesianos son más flexibles ante muestras pequeñas y series con valores atípicos, toda vez que las estimaciones no solo se basan en los datos observados, sino también en el proceso generador de datos teórico que subyace a la información (i.e., priors) y; iii) los algoritmos para la identificación de shocks estructurales en los modelos BSVAR son más adaptables a la conciliación con la teoría económica (e.g., se pueden aplicar restricciones de identificación de signos, ceros y en distintos períodos).

En las estimaciones del efecto multiplicador de la inversión (o gasto) público, la principal observación metodológica tiende a recaer sobre el proceso de identificación de los shocks de política fiscal. Para lidiar de una manera apropiada con este problema, en esta investigación se estiman modelos BSVAR con base en el algoritmo de Arias et al. (2018), que facilita la estrategia de identificación de los shocks estructurales, debido a que tiene la bondad de facultar la imposición de restricciones de identificación de ceros y signos, para efectos contemporáneos y de períodos posteriores asociados a los shocks estructurales.

De esta manera, se pueden construir distribuciones de probabilidad a posteriori para $\sum_{t=1}^T \Delta PIB_t$ y $\sum_{t=1}^T \Delta g_t$, resultantes de cálculos basados en las distribuciones de probabilidad a posteriori de funciones de impulsor-respuesta con shocks estructurales identificados en conformidad con la teoría económica.

Para comprender este algoritmo, se puede partir de la forma estructural de un modelo SVAR convencional.

$$D_0 y_t = D_1 y_{t-1} + D_2 y_{t-2} + \dots + D_p y_{t-p} + F x_t + \eta_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (6)$$

Donde y_t es un vector de variables endógenas, x_t un vector de variables exógenas y η_t perturbaciones estructurales; por simplicidad se asume que $\eta_t \sim N(0, I)$, es decir, los shocks estructurales son ortogonales y tienen varianza unitaria. El objetivo consiste en encontrar una matriz estructural $D = D_0^{-1}$, tal que las funciones de impulso-respuesta estructurales $\tilde{\Psi}_0, \tilde{\Psi}_1, \tilde{\Psi}_2 \dots$, en el marco del modelo de la ecuación 6, satisfagan las restricciones especificadas por el usuario. Para verificar que las restricciones se cumplen, es conveniente apilar las matrices de las funciones impulso-respuesta estructurales de todos los períodos sujetos a una restricción en una sola matriz denotada por $f(D, D_1, \dots, D_p)$. Por ejemplo, si se establecen restricciones para los períodos p_1, p_2, \dots, p_n , entonces $f(D, D_1, \dots, D_p)$ es:

$$f(D, D_1, \dots, D_p) = \begin{pmatrix} \tilde{\Psi}_{p_1} \\ \tilde{\Psi}_{p_2} \\ \vdots \\ \tilde{\Psi}_{p_n} \end{pmatrix} \quad (7)$$

La verificación del cumplimiento de las restricciones se puede realizar mediante matrices de selección. Por ejemplo, para restricciones de signo, la matriz de restricciones de signo con respecto al shock estructural j , para $j = 1, 2, \dots, n$, será la matriz S_j con un número de columnas igual al número de filas de $f(D, D_1, \dots, D_p)$, y un número de filas igual al número de restricciones de signo en el shock j . Cada fila de S_j representa una restricción y está hecha solo de ceros, excepto por la entrada que representa la restricción que es un uno (para una restricción de signo positivo) o un menos uno (para restricciones de signo negativo). Entonces, las restricciones sobre el shock j se mantienen si:

$$S_j \times f_j(D, D_1, \dots, D_p) > 0 \quad (8)$$

donde $f_j(D, D_1, \dots, D_p)$ representa la columna j de la matriz $f(D, D_1, \dots, D_p)$. La restricción de signo se cumple si, a su vez, la condición en la ecuación 8 se cumple para todos los shocks $j = 1, 2, \dots, n$.

Las restricciones de ceros asociadas a un shock estructural j se pueden testear utilizando una matriz de selección Z_j , con un número de columnas igual al número de filas de $f(D, D_1, \dots, D_p)$, un número de filas igual al número de restricciones de ceros en el shock j , con valores de cero, excepto las entradas relativas a las restricciones que toman un valor de uno. Entonces, las restricciones cero sobre el shock estructural j se cumplen si:

$$S_j \times f_j(D, D_1, \dots, D_p) = 0 \quad (9)$$

Las restricciones cero se cumplen si la condición en la ecuación 9 se mantiene para todos los shocks $j = 1, 2, \dots, n$.

Con esta base, la recuperación de las distribuciones de probabilidad a posteriori subyace en el siguiente algoritmo de muestreo de Gibbs:

1. Extraer realizaciones aleatorias de los coeficientes $D_0, D_1, D_2, \dots, D_p$ y F a partir de distribuciones a posterior recuperadas en la estimación del VAR de forma reducida (en los siguientes párrafos se explican los detalles para estimar los modelos VAR de forma reducida).
2. Calcular las funciones de impulso-respuesta estructurales $\tilde{\Psi}_0, \tilde{\Psi}_1, \tilde{\Psi}_2 \dots$ con los coeficientes del paso 1.
3. Comprobar si se cumplen las restricciones utilizando las condiciones de las ecuaciones 8 y 9. En caso afirmativo, se continua con el proceso de iterativo, si no, se descarta la realización aleatoria.
4. Repetir los pasos 1-3 hasta que se obtenga el número deseado de iteraciones que satisfagan las restricciones.

Previo a iniciar el algoritmo de muestreo de Gibbs descrito anteriormente, se requieren distribuciones a posteriori recuperadas con la estimación de modelos VAR Bayesianos de forma reducida. Para este propósito, se estiman estos modelos con base al prior de *Independent Normal-Wishart*, que es una algoritmo que permite recuperar las distribuciones de probabilidad a posteriori tanto para la matriz de varianza-covarianza como para las matrices de coeficientes contemporáneos y de rezagos, en modelos VAR de forma reducida.

Con esos insumos, la evidencia obtenida en esta investigación es el resultado de la ejecución del algoritmo de muestreo de Gibbs definido por Arias et al. (2018), con 50.000 iteraciones y 10.000 *burn-in*. Los hiperparámetros son definidos siguiendo a Dieppe et al. (2016).

Tomando en cuenta estas consideraciones técnicas, se construyen modelos BSVAR individuales para cada sector i donde se destina la inversión pública (ver Tabla 1). Se trabaja con información trimestral para el periodo 2006T1-2022T3 y el vector de variables endógenas incluye las variaciones

respecto a similar periodo del PIB nominal, inversión pública nominal en el sector i , Índice de Precios al Consumidor, liquidez del sistema financiero (medido como el valor nominal que representa el excedente de encaje legal)⁵ y precio del petróleo WTI. Los modelos se estiman con 4 rezagos para capturar los potenciales efectos estacionales.

La decisión de incluir estas variables responde a aplicar una estrategia de identificación que permita recuperar la dinámica de los principales shocks estructurales que determinan el comportamiento de la economía boliviana. La estrategia de identificación de los shocks estructurales es resumida en la Tabla 2.

Tabla 2: Estrategia de identificación de shocks estructurales

Variables \ Shocks	Demanda [†]	Oferta	Pol. Fiscal	Pol. Monetaria	Commodities
PIB	+ ($t = 1$)	+ ($t = 1$)	+ ($t = 1$)	•	+ ($t = 1$)
IPC	+ ($t = 1$)	- ($t = 1$)	•	•	•
Inv. Pub. sector i	0 ($t = 1$)	•	+ ($t = 1, \dots, 4$)	•	•
Liquidez Sist. Fin.	•	•	•	+ ($t = 1$)	•
Precio WTI	0 ($t = 1$)	0 ($t = 1$)	0 ($t = 1$)	0 ($t = 1$)	+ ($t = 1$)

Elaboración: Propia del autor

†: Estos shocks de demanda son entendidos como el resto de shocks de demanda agregada, excluyendo el shock de política fiscal que incrementa la inversión pública en el sector i y el shock de política monetaria.

Nota: [+($t = 1$)] significa que el shock tiene un efecto contemporáneo positivo sobre la variable de interés. [-($t = 1$)] el efecto contemporáneo es negativo. [0($t = 1$)] cuando el efecto contemporáneo es nulo. [+ $(t = 1, \dots, 4)$] corresponde a que el efecto expansivo es contemporáneo y durante los tres trimestres posteriores. [•] señala que no se impone una restricción a priori al comportamiento, por lo que ese efecto se determina en la resolución del modelo.

Los supuestos que sustentan la estrategia de identificación asumida son los siguientes:

- Si bien los shocks de oferta y demanda agregada tienen un efecto contemporáneo positivo sobre el producto, éstos se distinguen en su efecto sobre los precios, dado que los shocks de oferta agregada generan reducciones en los precios, en el entendido que se asocian con mejoras en la productividad (e.g., menores costos de producción) (Gali, 1992).
- Un shock de política fiscal expansivo se caracteriza por un aumento discrecional y sostenido, por al menos un año, de la inversión pública

5. La meta operativa de la política monetaria del Banco Central de Bolivia es la liquidez del sistema financiero, que es medido con base al excedente de encaje legal del sistema financiero (Orellana et al., 2000).

en el sector i (también puede ser de gasto corriente o de reducción en la recaudación tributaria) y acompañado por un efecto contemporáneo positivo en el producto (Mountford y Uhlig, 2009).⁶ En la estrategia de identificación, esto significa que los montos de inversión pública son superiores a los registrados en trimestres similares de un año previo, durante 4 trimestres (i.e., un año). Asimismo, la inversión pública en el sector i no es afectada contemporáneamente por otros shocks de demanda agregada agregada que incrementan el producto, ya que ésta es inflexible por su naturaleza presupuestaria (i.e., la inversión que se ejecuta en el periodo t , fue definida en periodos previos.) (Blanchard y Perotti, 2002). En el caso específico de Bolivia, los supuestos descritos anteriormente son válidos porque la inversión pública se define en el marco del Presupuesto General del Estado, que asigna, con anticipación al inicio de cada nueva gestión, los recursos fiscales en un horizonte de 1 año; así, ante la ocurrencia de algún evento económico en un trimestre determinado, es poco factible que se modifique la asignación presupuestaria de la inversión pública en forma contemporánea.

- Siguiendo a Mountford (2005) y Uhlig (2005), los shocks de política monetaria son identificados como shocks que incrementan la liquidez del sistema financiero; no obstante, no se asume un efecto a priori sobre el producto, en congruencia con la evidencia en la literatura que sugiere que la política monetaria no necesariamente tiene un efecto directo o contemporáneo sobre la actividad económica agregada. En el caso de Bolivia, la política monetaria persigue objetivos de agregados monetarios y la meta operativa de esta política, ejecutada por el Banco Central de Bolivia, es la liquidez del sistema financiero, por lo que es coherente utilizar esta variable para identificar shocks de política monetaria (Orellana et al., 2000).
- Los precios de commodities son exógenos a las condiciones internas de Bolivia; en concreto, los efectos contemporáneos de la oferta y demanda doméstica son nulos sobre los precios internacionales de materias primas. Este es el supuesto de *small country*, en el que se asume que los precios del petróleo (o de otras materias primas) solo se ven afectados

6. Con un shock de política fiscal de impuestos, la diferencia es que genera reducciones sostenidas en los ingresos tributarios, por al menos un año, para conseguir un efecto positivo en el PIB (Romer y Romer, 2010).

por shocks exógenos propios al precio del petróleo contemporáneamente (Clarida et al., 2001).

Finalmente, para propósitos de interpretación, el resultado del efecto multiplicador acumulado de la inversión pública para el sector i en el tiempo T ($\hat{M}_{i,T}$) es computado como el ratio entre los valores de la mediana de las distribuciones de probabilidades a posteriori correspondientes a las respuestas acumuladas del PIB nominal ($\hat{R}_T^{PIB} = \sum_{t=1}^T \Delta PIB_t$) y de la inversión pública ($\hat{R}_T^g = \sum_{t=1}^T \Delta g_t$), ante la ocurrencia (en $t = 1$) del shock discrecional de política fiscal.

$$\hat{M}_{i,T} = \frac{\hat{R}_T^{PIB}}{\hat{R}_T^g} \quad (10)$$

La ecuación 10 es aplicada a los valores de los percentiles 25 y 75 (i.e., rango intercuartil de las distribuciones a posteriori) para construir intervalos de confianza.

3.2 Efecto multiplicador por actividad económica

El alcance de la estrategia empírica descrita en la anterior sección está limitado a un análisis sobre los efectos multiplicador de las inversiones públicas que se han ejecutado en los sectores económicos que reporta oficialmente el VIPFE, para el periodo de análisis; en estas condiciones, se abordaron los efectos para 12 sectores. Sin embargo, si se toma como base las cuentas nacionales, existen más de treinta actividades económicas relevantes para la economía boliviana.

En este contexto, la propuesta de esta sección se centra en definir un marco metodológico para estimar los efectos multiplicador ante aumentos en la demanda a nivel de actividad económica (con desagregación de cuentas nacionales), cuyos efectos se evalúan sobre variables macroeconómicas como: i) el Valor Bruto de Producción (VBP); ii) Valor Agregado (VA); y iii) Empleo. Esta evidencia es importante para mejorar la asignación de los recursos de inversión pública porque:

- Se logra identificar a las actividades económicas que mayor dinamismo aportan a la actividad económica agregada y al empleo.
- Si se prioriza la asignación de recursos fiscales en las actividades dinamizadoras, es más probable que dichas inversiones sean altamente

costo-efectivas, porque el efecto *per se* de la inversión (e.g., construcción de infraestructura o equipamiento de bienes de capital) es amplificado por el efecto multiplicador intrínseco a la actividad económica. Al invertir en estas actividades dinamizadoras se afecta de manera positiva el acervo de capital y/o la productividad total de los factores, lo cuál repercute en una expansión de la oferta, que a su vez estimula la demanda (*Ley de Say*).

En concreto, la propuesta es estimar los efectos multiplicador sobre el VBP, valor agregado y el empleo para las actividades económicas definidas en cuentas nacionales, con base en un modelo de Insumo-Producto. Como sugieren Miller y Blair (2009), se trabaja con Multiplicadores de Tipo II (Ecuación 11), que agregan tres efectos: i) **Efecto Directo**, que es el cambio en la actividad j , ante un aumento en la demanda del producto de la actividad j ; ii) **Efecto Indirecto**, que es el cambio en el resto de actividades ($\neq j$), por consumo intermedio de la actividad j ; y iii) **Efecto Inducido**, que se suscita cuando los hogares aumentan su consumo con sus nuevos ingresos, lo que induce un nuevo cambio agregado.

$$\text{Multiplicador Tipo II} = \text{Efecto Directo} + \text{Efecto Indirecto} + \text{Efecto Inducido} \quad (11)$$

Los datos que alimentan el modelo Insumo-Producto se obtienen de la Matriz de Contabilidad Social 2010 para Bolivia.⁷ Asimismo, es importante especificar que se articula un modelo Insumo-Producto Cerrado, que se caracteriza por facilitar la descomposición de los efectos multiplicador en efectos directos (resultado en una actividad específica), efectos indirectos (resultado del consumo intermedio de las actividades) e inducidos (resultado de un mayor consumo de los hogares). En el Anexo A se incluye un esquema que ejemplifica la estructura de la información y matrices necesarias para la construcción del modelo Insumo-Producto Cerrado; además, es importante revisar el mencionado anexo porque es la base referencial para la nomenclatura aplicada en las ecuaciones de computo de los efectos multiplicador.

Bajo esta estructura, los efectos multiplicador se calculan de la siguiente manera:

7. La Matriz de Contabilidad Social (MCS) 2010 fue construida con una mayor desagregación a nivel de factores y actividades en comparación a la Matriz Insumo Producto, razón por la que se opta por trabajar con dicha matriz.

- **Multiplicador del Valor Bruto de Producción:** Es el valor total del VBP (en unidades monetarias - Bs) en todos los sectores, que es necesario para satisfacer una demanda final valorada en una unidad monetaria (Bs 1) del producto del sector j . Donde $\bar{l}_{i,j}$ corresponde al elemento de la matriz inversa de Leontief (\bar{L}) que captura el requerimiento (para satisfacer la demanda) del producto del sector i por parte del sector j .

$$M_{VBP}(j) = \sum_{i=1}^n \bar{l}_{i,j} \quad (12)$$

- **Multiplicador del Valor Agregado:** Es la suma del valor agregado generado en todos los sectores de la economía en respuesta a un aumento de Bs 1 en la demanda final del producto del sector j . $a_{va,i}$ son los elementos de un vector fila de coeficientes que relacionan el valor agregado con la producción en cada sector, $a_{va,i} = va_j / \bar{x}_j$. Donde va_j es el valor monetario del valor agregado (VBP menos consumo intermedio) del sector y \bar{x}_j corresponde al VBP del sector j .

$$M_{VA}(j) = \sum_{i=1}^n a_{va,i} \times \bar{l}_{i,j} \quad (13)$$

- **Multiplicador del Empleo:** Refleja el número de nuevos empleos que se generan en la economía en respuesta a un aumento de Bs 1 en la demanda final del producto del sector j . $a_{e,i}$ son los elementos de un vector fila de coeficientes que capturan el número (promedio) de empleos por unidad monetaria de la producción en cada sector, $a_{e,i} = e_j / x_j$. Donde e_j es el número de empleos en el sector j y x_j el VBP en dicho sector. Dado que en la Matriz de Contabilidad Social 2010 solo se cuenta con la remuneración al factor trabajo R_j^L , el empleo físico del sector j se calcula como: $e_j = R_j^L / w_j$; donde w_j es el salario medio nominal del sector j en el año 2010.⁸

$$M_E(j) = \sum_{i=1}^n a_{e,i} \times \bar{l}_{i,j} \quad (14)$$

Por otra parte, el incremento en la demanda de algunas actividades económicas no es cubierto exclusivamente con oferta de producción nacional, sino también, con producción del resto del mundo, que tiene un efecto

8. Los datos, para la gestión 2010, sobre salarios por actividad económica se obtuvieron de publicaciones de la Unidad de Análisis de Políticas Económicas y Sociales.

en detrimento del PIB y el empleo para la economía doméstica. Por esta razón, en las Ecuaciones 15 al 18 se muestran los ajustes que se realizan a los efectos multiplicadores para que éstos permitan identificar a las actividades más dinamizadoras del producto y el empleo con base a producción y consumo intermedio de productos domésticos. El efecto multiplicador para una actividad económica j se recalcula con los efectos (directos, indirectos e inducidos) ajustados por la proporción que representa la producción nacional en cada actividad j y la propensión marginal a consumir (PMgC) de los hogares que trabajan en esa actividad (ver Anexo B para mayor detalle).

$$\text{Efecto Directo}_j^{adj} = \text{Efecto Directo}_j \times \% \text{Prod. Nacional}_j \quad (15)$$

$$\text{Efecto Indirecto}_j^{adj} = \text{Efecto Indirecto}_j \times \% \text{Prod. Nacional}_j \quad (16)$$

$$\text{Efecto Inducido}_j^{adj} = \text{Efecto Inducido}_j \times \% \text{Prod. Nacional}_j \times \text{PMgC}_j \quad (17)$$

$$\text{Multiplicador}_j^{adj} = \text{Efecto Directo}_j^{adj} + \text{Efecto Indirecto}_j^{adj} + \text{Efecto Inducido}_j^{adj} \quad (18)$$

4. Resultados

4.1 Efectos multiplicador de la inversión pública según sector económico

En esta sección se presentan estimaciones sobre los efectos multiplicador de la inversión pública total y desagregado según los sectores que considera el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE) en sus reportes de ejecución de la inversión pública. El objetivo de estos resultados es proporcionar insumos para identificar los sectores económicos donde la inversión pública es más costo-efectiva, por lo que deberían ser priorizados en la asignación de recursos. Esto se logrará al comparar las estimaciones de los efectos multiplicador acumulados, toda vez que la comparación parte de un incremento similar en las inversiones de todos los sectores (i.e., una unidad monetaria - Bs1)⁹, pero con una respuesta (en unidades monetarias) diferenciada sobre el PIB nominal, en varios momentos del tiempo.

9. Bs es el denominativo para la moneda doméstica de Bolivia, que es el "boliviano".

Es crucial puntualizar que la importancia de estos resultados radica en el análisis comparativo de los efectos multiplicador entre los distintos casos de estudio, por lo que se insta a no concentrar toda la atención en los valores específicos de las estimaciones. Es más, en las funciones impulsor-respuesta se incluyen intervalos de confianza definidos con base al rango intercuartil de las distribuciones a posteriori, de tal forma que la lectura de resultados se realice en rangos con mayor certidumbre sobre los posibles valores de los efectos multiplicador.

Si bien el análisis debería enfocarse en la inversión pública, en el Gráfico 5 se incluyen las estimaciones de los efectos multiplicador de la inversión pública total, gasto corriente y de la recaudación tributaria, con un propósito referencial sobre los efectos de los distintos instrumentos de política fiscal. Los resultados sugieren que el efecto multiplicador de la inversión pública total sería superior al del gasto corriente, por lo que es más costo-efectivo priorizar la primera opción.¹⁰ Si bien una política tributaria, que implica un reducción en la recaudación tributaria, tendría un mayor efecto multiplicador que una política expansiva de la inversión pública de manera contemporánea (i.e., el trimestre que se suscita el shock), se debe resaltar que en el mediano plazo el efecto acumulado de la política de inversión pública sería más costo-efectivo para dinamizar el PIB nominal en comparación con la política tributaria.¹¹

Previo a indagar con mayor detalle el efecto multiplicador de la inversión pública, es útil mencionar algunos de los hallazgos de Ilzetzki et al. (2013) con relación a estimaciones del efecto multiplicador acumulado de la inversión pública para grupos de países con características determinadas, de tal manera que los resultados para Bolivia sean relativizados respecto a dicha evidencia.¹² Los hallazgos más relevantes son: i) en promedio para economías en desarrollo, el efecto multiplicador contemporáneo de la inversión pública es 0,57 y en el largo plazo 1,6 (i.e., en un periodo de 6

10. Evidencia que respalda un mayor efecto multiplicador de la inversión pública respecto al gasto corriente se encuentra en trabajos como los de Auerbach y Gorodnichenko (2013), Eden y Kraay (2014), Calderón et al. (2015), Furceri y Li (2017) y Ilzetzki et al. (2013).

11. Además, se debe considerar que los resultados muestran una mayor incertidumbre con relación a los efectos de la política tributaria, dado que los intervalos de confianza (ie., los percentiles 25 y 75 de las distribuciones a posteriori) reflejan que, en promedio, el efecto mínimo sería de un poco más de 0,2 y el efecto máximo de alrededor 2,0.

12. Se enfatiza el contextualizar los resultados de la presente sección con los obtenidos por Ilzetzki et al. (2013), debido a que metodológicamente sus estimaciones fueron obtenidas de forma relativamente similar a la aproximación asumida en la presente investigación; otros trabajos se concentran en efectos multiplicador en términos reales o en tasas de crecimiento, que no son comparables con los resultados presentados en esta investigación.

años); para economías avanzadas el efecto contemporáneo es 0,39 y en el largo plazo 1,5; ii) en promedio para economías con tipo de cambio fijo (flexible), el efecto multiplicador contemporáneo es 0,36 (0,46) y 1,42 (0,16) en el largo plazo; y iii) en promedio para economías más cerradas (i.e., con ratios relativamente bajos de comercio/PIB), el efecto multiplicador contemporáneo es 0,46 y en el largo plazo 0,70; en cambio, para economía abiertas el efecto contemporáneo es 0,51, pero negativo en el largo plazo.

En el marco de la estrategia empírica asumida y con datos trimestrales para el periodo 2006-2022, los resultados sugieren que ante un shock que incrementa la inversión pública total en una unidad monetaria (Bs1), el PIB nominal aumentaría en Bs0,91 el trimestre que se suscita el shock. Asimismo, el efecto multiplicador acumulado de la inversión pública total se expandiría a 1,28 en un año y alcanzaría un máximo de aproximadamente 1,43.

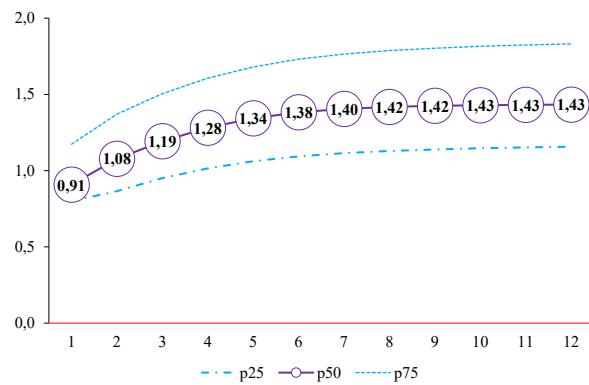
Estas estimaciones reflejarían que el efecto multiplicador contemporáneo de la inversión pública en Bolivia se posicionaría por encima de los efectos promedio estimados para países en desarrollo; no obstante, el efecto acumulado en el mediano plazo estaría levemente por debajo del efecto promedio estimado para economías en desarrollo. En términos generales, Bolivia podría ser categorizada como un país donde el efecto multiplicador de la inversión pública es relativamente alto, lo cual es consistente con lo que plantea la literatura, en el entendido que dicho efecto tiende a ser alto cuando las economías tienen regímenes de tipo de cambio fijo, son más cerradas, con niveles no exacerbados de endeudamiento y que utilizan la inversión pública como instrumento de política contra-cíclica (Furceri y Li, 2017; Ilzetzki et al., 2013), así como, cuando la proporción de la absorción privada destinada a bienes domésticos y la propensión marginal de la absorción son relativamente altas (mayor detalle en la Sección 4.2); la economía boliviana cumple con estas características

Para recomendar una asignación más costo-efectiva de la inversión pública es necesario conocer los efectos multiplicador para diferentes sectores en los que se ejecutan dichos recursos. En primera instancia, los proyectos de inversión pública son destinados a tres grandes sectores económicos: i) Productivo; ii) Infraestructura; y iii) Social.¹³. De esta manera, en el Gráfico 6

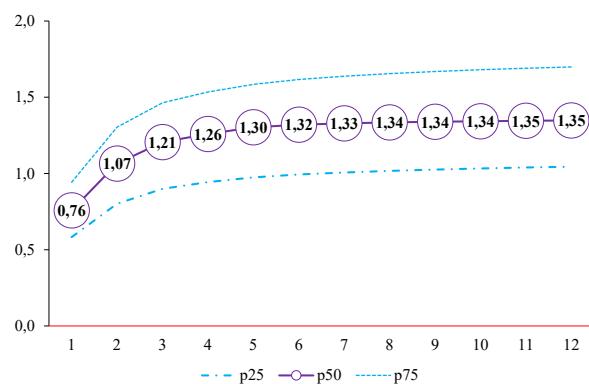
13. Existe un cuarto gran sector que es el "Multisectorial"; sin embargo, dado que representa una proporción pequeña de la inversión pública total y es muy heterogéneo en los proyectos que integran esta categoría, se optó por no incluir el mismo en el análisis de esta investigación.

se presentan estimaciones sobre los efectos multiplicador de las inversiones en estos grandes sectores económicos.

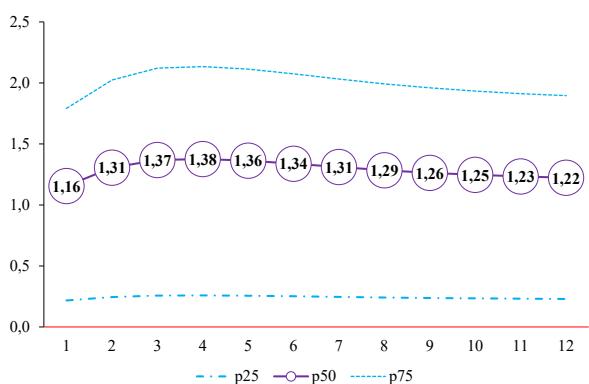
Gráfico 5: Efecto multiplicador sobre el PIB nominal de shocks de Inversión Pública, Gasto Corriente y Recaudación Tributaria



(a) Inversión Pública



(b) Gasto Corriente

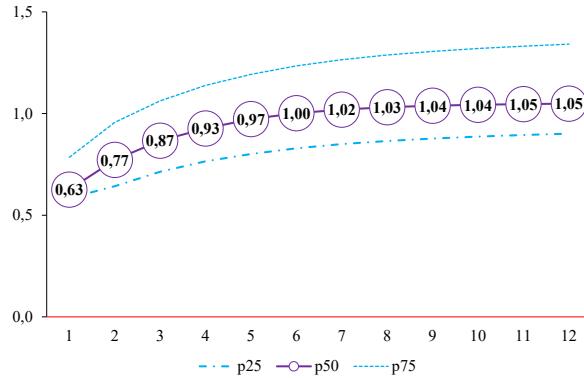


(c) Recaudación tributaria

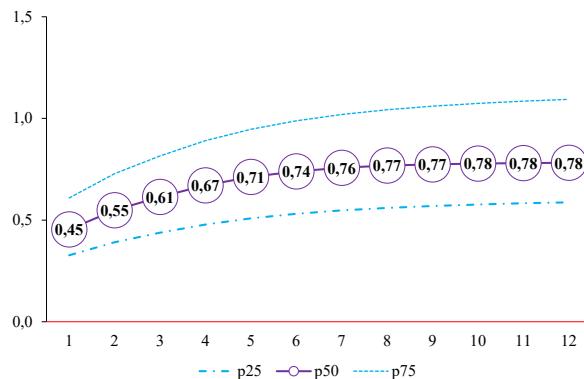
Elaboración: Propia del autor

Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori construidas a partir de Funciones de Impulso-Respuesta. Estos valores pueden ser interpretados como el incremento monetario (medio) que se esperaría en el PIB nominal, ante shocks que aumenten en 1 unidad monetaria las variables fiscales de interés.

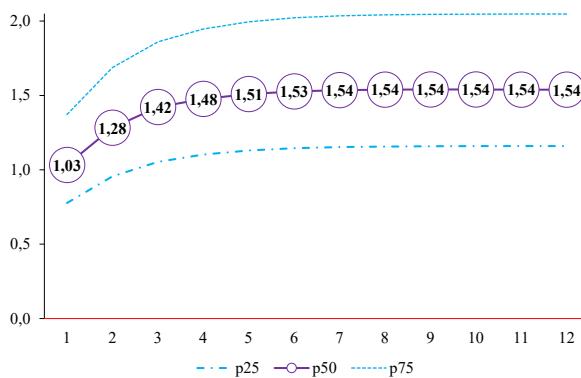
Gráfico 6: Efecto multiplicador sobre el PIB nominal de shocks de Inversión Pública: Productiva, Infraestructura y Social



(a) Inversión Pública Productiva



(b) Inversión Pública en Infraestructura



(c) Inversión Pública Social

Elaboración: Propia del autor

Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori construidas a partir de Funciones de Impulso-Respuesta. Estos valores pueden ser interpretados como el incremento monetario (medio) que se esperaría en el PIB nominal, ante shocks que aumenten en 1 unidad monetaria las variables fiscales de interés.

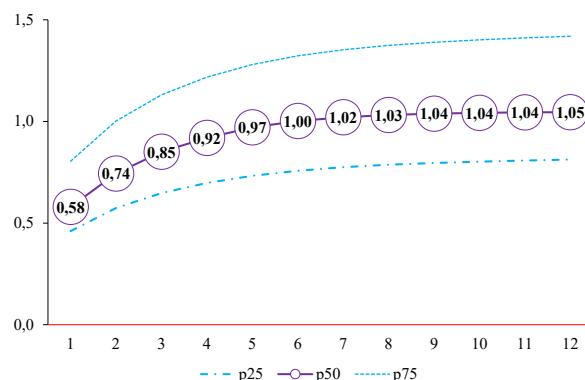
Entre estos tres grandes destinos para la inversión pública, los resultados sugieren que es más costo-efectivo invertir en proyectos sociales, toda vez que el efecto multiplicador de las inversiones en ese sector es superior a los estimados para infraestructura o productivo, tanto en el corto como

en el mediano plazo. Por ejemplo, al analizar el efecto contemporáneo, si se invierte Bs1 en proyectos de inversión pública social se esperaría que el valor agregado nominal de la economía boliviana (i.e., PIB nominal) se dinamice en un monto relativamente similar (los intervalos de confianza muestran un efecto en el rango de 0,78 y 1,37); en contraste, un aumento de Bs1 en la inversión pública productiva (infraestructura) generaría entre Bs0,58 y Bs0,79 (Bs0,33 y Bs0,61) adicionales en el PIB nominal.

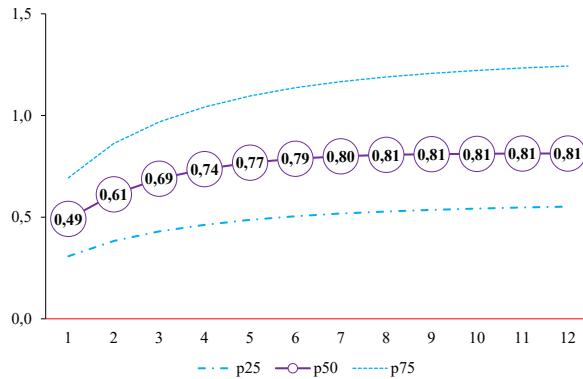
Si la elección fuera entre invertir entre proyectos para los grandes sectores productivo o infraestructura, la evidencia respalda priorizar los proyectos productivos, no solo porque su efecto multiplicador contemporáneo es mayor que el de las inversiones en infraestructura, sino sobre todo porque en el mediano plazo el efecto multiplicador de la inversión pública productiva superaría la unidad, característica que no se observaría con las inversiones en el gran sector de infraestructura.

La evidencia muestra que entre los tres grandes destinos de inversión pública es la social la más costo-efectiva y, en esa linea, el siguiente paso es estimar el efecto multiplicador de las inversiones públicas en sectores económicos más específicos que integran ese gran sector. En específico, en el Gráfico 7 se proporciona evidencia sobre los efectos multiplicador de inversiones públicas en los sectores sociales de: i) Urbanismo; ii) Educación; iii) Saneamiento básico; y iv) Salud. En términos generales, las inversiones sociales en estos sectores específicos presentarían efectos multiplicador similares o superiores a los promedios de estimaciones para inversiones públicas en economías en desarrollo, por lo que son opciones importantes para asignar recursos públicos de inversión.

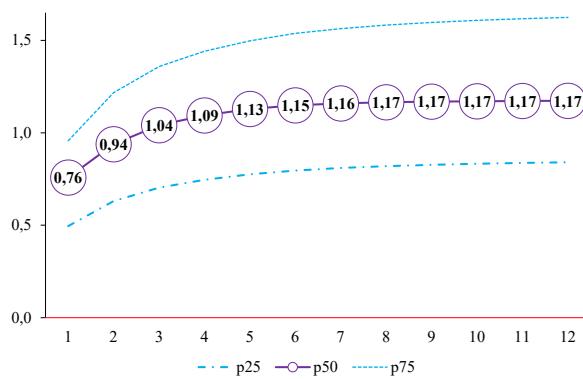
Gráfico 7: Efecto multiplicador sobre el PIB nominal de shocks de Inversión Pública Social en Urbanismo, Educación, Saneamiento básico y Salud



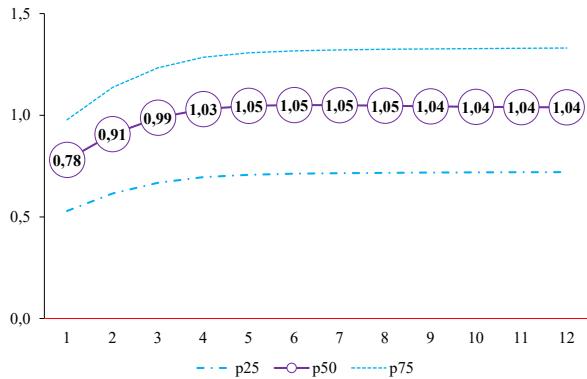
(a) Inversión Pública Social - Urbanismo



(b) Inversión Pública Social - Educación



(c) Inversión Pública Social - Saneamiento básico



(d) Inversión Pública Social - Salud

Elaboración: Propia del autor

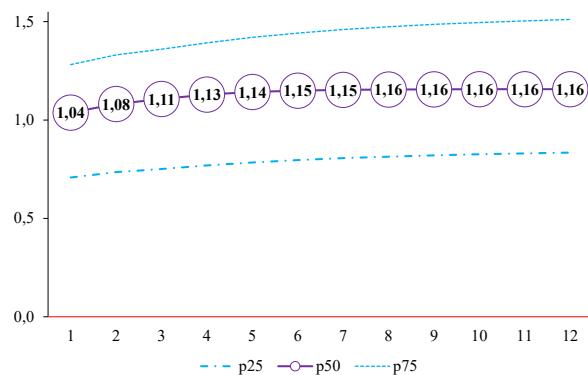
Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori construidas a partir de Funciones de Impulso-Respuesta. Estos valores pueden ser interpretados como el incremento monetario (medio) que se esperaría en el PIB nominal, ante shocks que aumenten en 1 unidad monetaria las variables fiscales de interés.

Entre estos destinos, las inversiones en saneamiento básico serían las más costo-efectivas, con un efecto multiplicador contemporáneo de 0,76 y un efecto acumulado máximo de 1,17. Las inversiones en este sector se concentran en proyectos de agua potable y alcantarillado, sobre todo en áreas rurales; este tipo de proyectos son intensivos en factor trabajo que destina una proporción importante de sus nuevos ingresos al consumo y

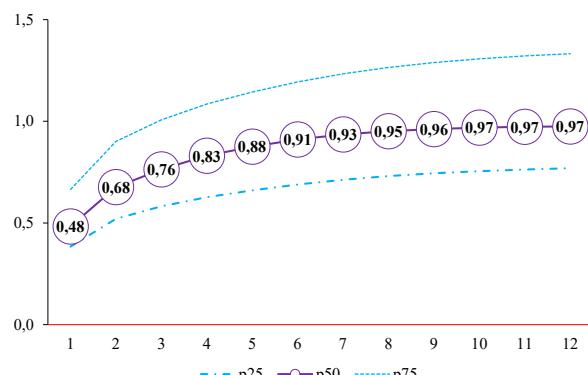
emplean principalmente insumos de producción nacional, que son factores determinantes para potenciar el efecto multiplicador de la inversión pública (mayor detalle sobre este razonamiento, en la Sección 4.2).

Con excepción de las inversiones en el sector de educación, en el mediano plazo las estimaciones (la mediana) sobre los efectos multiplicadores de las inversiones en los otros sectores sociales están por encima de la unidad, lo que implica que dicha inversiones son efectivas para generar un valor agregado nominal más que proporcional al valor inicial del shock de inversión pública. Estos resultados no quieren decir que se reste importancia a las inversiones en educación, dado que la inversión en ese sector (integrando infraestructura, equipamiento, calidad y acceso a la educación, entre otros factores) puede generar cambios estructurales en el bienestar a largo plazo (Mincer, 1974; Becker, 1962; McMahon, 2000; Bloom et al., 2006).

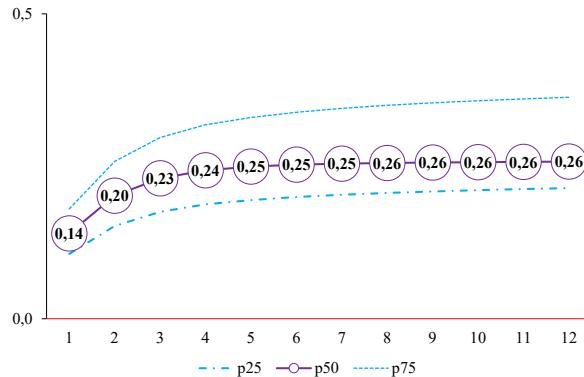
Gráfico 8: Efecto multiplicador sobre el PIB nominal de shocks de Inversión Pública Productiva en: Hidrocarburos, Agropecuario, Industria, Minería y Energía



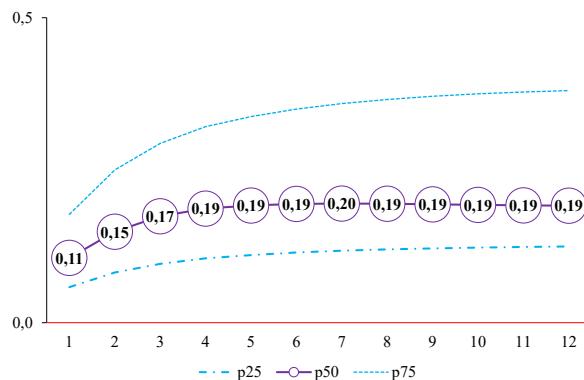
(a) Inversión Pública Productiva - Hidrocarburos



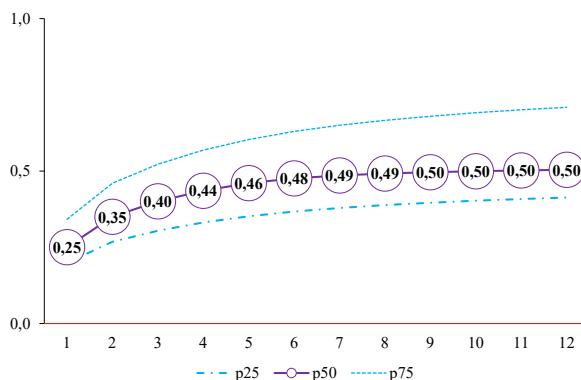
(b) Inversión Pública Productiva - Agropecuario



(c) Inversión Pública Productiva - Industria



(d) Inversión Pública Productiva - Minería



(e) Inversión Pública Productiva - Energía

Elaboración: Propia del autor

Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori construidas a partir de Funciones de Impulso-Respuesta. Estos valores pueden ser interpretados como el incremento monetario (medio) que se esperaría en el PIB nominal, ante shocks que aumenten en 1 unidad monetaria las variables fiscales de interés.

Por otra parte, en el Gráfico 8 se incluyen los resultados de las estimaciones sobre los efectos multiplicador de las inversiones públicas productivas para los sectores específicos de: i) Hidrocarburos; ii) Agropecuario; iii) Industria; iv) Minería; y v) Energía. Entre estos sectores, las inversiones públicas en hidrocarburos serían las más costo-efectivas, con un efecto multiplicador mayor a la unidad. En el periodo de análisis, las inversiones en el

sector de hidrocarburos se concentraron en proyectos de industrialización de hidrocarburos de gran envergadura como la Planta Separadora de Líquidos Río Grande y Gran Chaco, la Planta de Urea y Amoniaco, la Planta de Gas Natural Licuado (GNL), así como, en proyectos de comercialización de hidrocarburos y redes de distribución de gas (construcción de redes de gas domiciliario, el programa de conversión a gas natural vehicular, construcción de estaciones de servicio, etc.). En este contexto, según la evidencia de esta investigación, estos proyectos habrían tenido un efecto dinamizador importante en el valor agregado nominal de la economía boliviana.¹⁴

Sin embargo, en lo que concierne a los efectos multiplicador de las inversiones en el resto de los sectores productivos, con excepción del sector agropecuario, éstos se encuentran en rangos de valores inferiores a los efectos promedio estimados para la inversión pública (total) en economías similares a la boliviana. La mayoría de los recursos de inversión pública en energía son asignados a proyectos de generación eléctrica, en el sector de minería a la industrialización minera, y en la industria al fomento de la producción con énfasis en la micro-empresa; en muchos casos estos proyectos contemplan un periodo extenso de construcción e implementación y/o se han observado rezagos, que podrían explicar parcialmente los resultados de los efectos multiplicador para las inversiones en estos sectores. No obstante, sería importante realizar un análisis pormenorizado de estos tipos de proyectos para mejorar su impacto dinamizador en la economía.

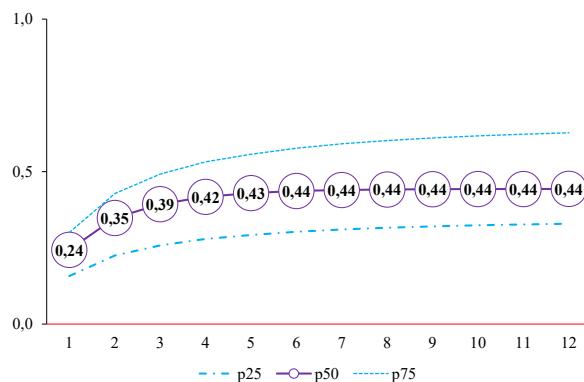
Cabe recordar que al comparar los efectos multiplicador entre los tres grandes sectores económicos, la inversión pública en infraestructura era la opción menos costo-efectiva para dinamizar el PIB nominal. En el Gráfico 9 se analiza con mayor detalle los sectores específicos en los que se concentra la inversión en este gran sector, que son: i) Transporte; ii) Comunicación; y iii) Recursos hídricos. En general, en ninguno de los casos la mediana de los efectos multiplicador estimados para las inversiones en los sectores de infraestructura supera la unidad, tanto en el corto como el mediano plazo; solo si se considera el intervalo de confianza superior, el efecto multiplicador podría superar la unidad para las inversiones en infraestructura de comunicación y recursos hídricos.

Por cada Bs1 de inversión en infraestructura de comunicación, que sería el sector más costo-efectivo en este grupo, se generaría un aumento en

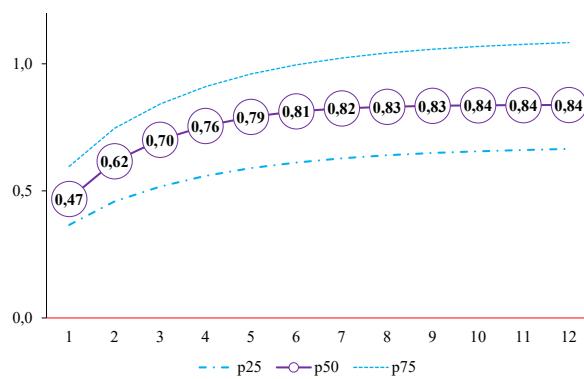
14. En general, no solo actividad económica de hidrocarburos, sino también las inversiones en ese sector están altamente correlacionados con la actividad económica agregada de Bolivia.

el PIB nominal de entre Bs0,37 y Bs0,60 de forma contemporánea; en el mediano plazo, el efecto sobre el PIB nominal podría ubicarse entre Bs0,68 y Bs1,11. En contraste, las inversiones en infraestructura de transporte tendrían el efecto multiplicador más bajo de este grupo de sectores; empero, este hallazgo no implica que la inversión en este sector específico no sea importante, toda vez que existe evidencia empírica que sugiere que, para Bolivia, la misma no solo tiene un efecto dinamizador en el producto agregado, sino también en otros aspectos como el acceso a mercados e insumos de producción y la reducción de costos de transporte, que a su vez potencian la producción y la productividad, y también contribuye a la reducción de la pobreza y el desempleo, acceso a servicios de salud, agua, electricidad, y saneamiento básico, entre otros (Bolívar, 2020; Bolívar y Ugarte, 2020).

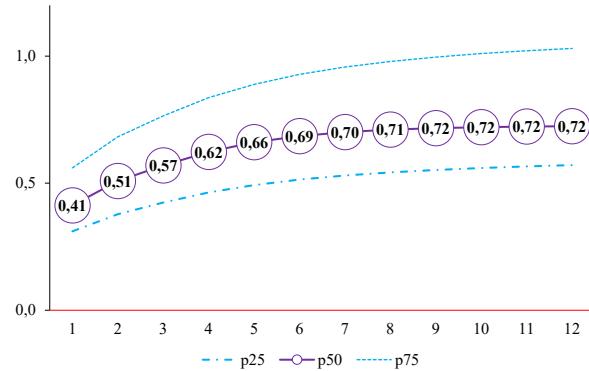
Gráfico 9: Efecto multiplicador sobre el PIB nominal de shocks de Inversión Pública
Infraestructura en: Transporte, Comunicación y Recursos hídricos



(a) Inversión Pública Infraestructura - Transporte



(b) Inversión Pública Infraestructura - Comunicación



(c) Inversión Pública Infraestructura - Recursos hídricos

Elaboración: Propia del autor

Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori construidas a partir de Funciones de Impulso-Respuesta. Estos valores pueden ser interpretados como el incremento monetario (medio) que se esperaría en el PIB nominal, ante shocks que aumenten en 1 unidad monetaria las variables fiscales de interés.

Por último, en la Tabla 3 se estructuran los resultados de las estimaciones de efectos multiplicador en los distintos sectores, de tal manera que están organizados en forma descendente desde los más costo-efectivos. Por ejemplo, según los resultados de esta investigación, las inversiones en saneamiento básico serían las más costo efectivas entre todos los sectores en los que se reportaron inversiones públicas en Bolivia, para el periodo 2006-2022.

Tabla 3: Resumen de efectos multiplicador de la inversión pública según sectores

Sector	Efecto Contemporáneo			Efecto Mediano Plazo		
	p25	Mediana	p75	p25	Mediana	p75
GRANDES SECTORES						
Social	0,78	1,03	1,37	1,16	1,54	2,04
Productivo	0,58	0,63	0,79	0,93	1,06	1,38
Infraestructura	0,33	0,45	0,61	0,61	0,78	1,13
SECTORES ESPECÍFICOS						
Saneamiento básico	0,50	0,76	0,96	0,86	1,17	1,66
Hidrocarburos	0,71	1,04	1,28	0,85	1,16	1,54
Urbanismo	0,46	0,58	0,80	0,83	1,05	1,45
Salud	0,53	0,78	0,98	0,72	1,04	1,33
Agropecuario	0,38	0,48	0,66	0,79	0,98	1,37
Comunicación	0,37	0,47	0,60	0,68	0,84	1,11
Educación	0,31	0,49	0,69	0,57	0,81	1,28
Recursos hídricos	0,31	0,41	0,56	0,59	0,73	1,06
Energía	0,20	0,25	0,34	0,43	0,51	0,74
Transporte	0,16	0,24	0,30	0,34	0,44	0,64
Industria	0,11	0,14	0,18	0,22	0,26	0,37
Minería	0,06	0,11	0,18	0,13	0,19	0,39

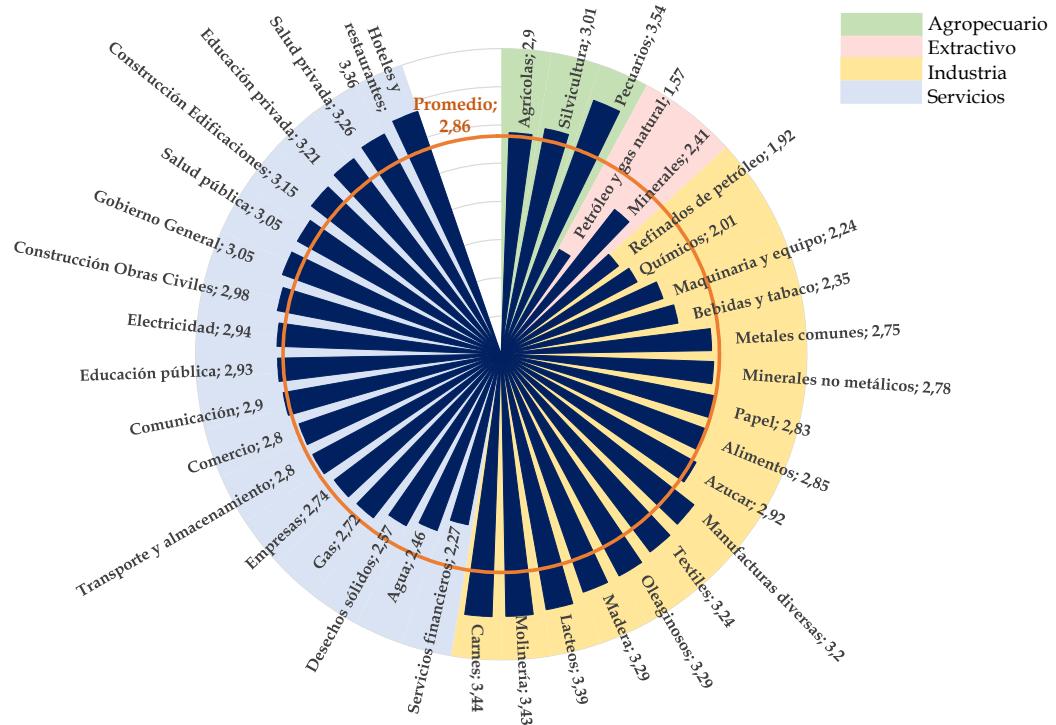
Elaboración: Propia del autor

Nota: Los sectores están ordenados de mayor a menor según el valor de la mediana estimada para el efecto multiplicador acumulado a mediano plazo.

4.2 Actividades económicas con mayor efecto multiplicador sobre la producción y el empleo

Como se estableció en la Sección 3.2, las estimaciones de los efectos multiplicador a nivel de actividad económica (desagregación de cuentas nacionales) se constituyen en insumos para identificar a las actividades que mayor dinamismo aportan a la actividad económica agregada y al empleo. Sobre este diagnóstico, se pueden generar directrices para coadyuvar a una mejor asignación de la inversión pública en sectores de alto impacto, con base a que el efecto *per se* de la inversión (e.g., construcción de infraestructura o equipamiento de bienes de capital) sea amplificado por el efecto multiplicador intrínseco a la actividad económica.

Gráfico 10: Efecto Multiplicador sobre el Valor Bruto de Producción ajustado por la proporción de producción nacional y por la PMgC, según actividad económica



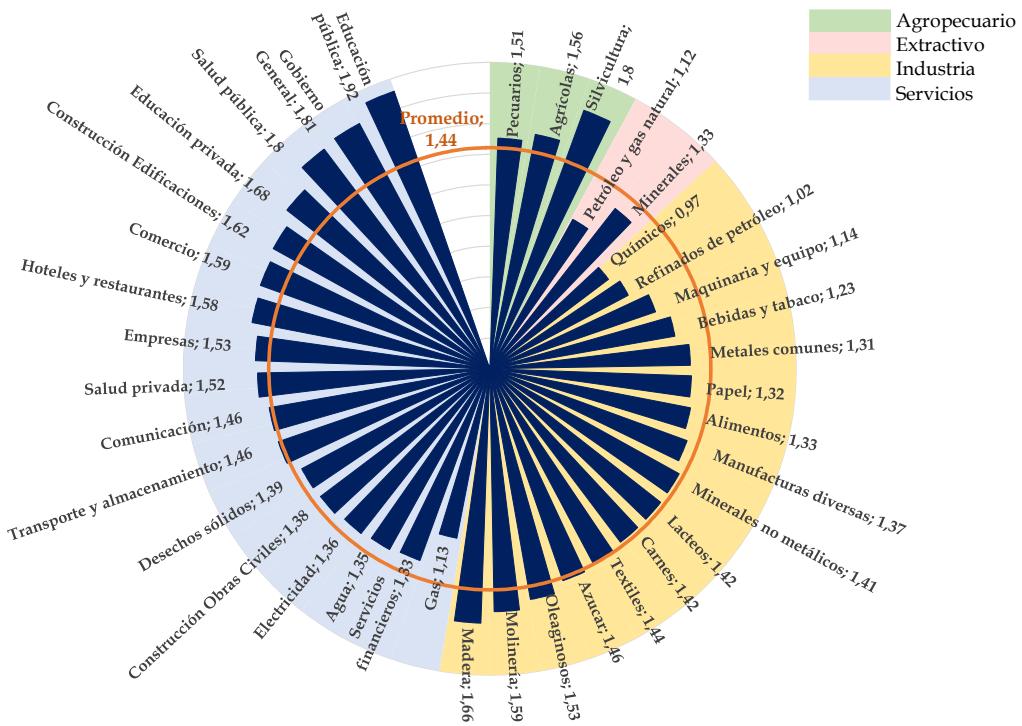
Elaboración: Propia del autor

Nota: Este multiplicador es el Valor Bruto de Producción total (en unidades monetarias - Bs.) en todos las actividades económicas de Bolivia, que es necesario para satisfacer una demanda final valorada en Bs 1 del producto del sector j .

Con relación a los efectos multiplicador sobre el VBP, en el Gráfico 10 se observa que, en general, las actividades de servicios y de la industria de alimentos tendrían los mayores efectos multiplicador sobre la producción agregada de origen nacional. Las cinco actividades con los efectos multi-

plicador más altos en la economía boliviana serían productos pecuarios, carne, molinería, lácteos y, hoteles y restaurantes, toda vez que, ante un aumento de Bs 1 en la demanda de sus productos, el valor de la producción nacional (i.e., VBP) se incrementaría en alrededor de Bs 3,4. Este desempeño destacable radica en que estas actividades generan efectos indirectos sustanciales, que incluso superan el efecto directo. Asimismo, los efectos inducidos son de gran magnitud porque, por una parte, al ser intensivos en mano de obra se erogan más recursos que remuneran el trabajo y, por otra parte, se dispone de una mayor proporción de recursos adicionales para el consumo —la PMgC en dichas actividades es relativamente alta—. En contraste, las actividades extractivas se ubicarían entre las de menor efecto multiplicador sobre la producción global. Por ejemplo, un acrecentamiento de Bs 1 en la demanda de productos de la actividad de petróleo y gas generaría una expansión de Bs 1,6 en el VBP de Bolivia; esto se debe a la débil interrelación con otras actividades económicas en consumo intermedio y un efecto inducido reducido.

Gráfico 11: Efecto Multiplicador sobre el Valor Agregado ajustado por la proporción de producción nacional y por la PMgC, según actividad económica



Elaboración: Propia del autor

Nota: Este multiplicador suma el Valor Agregado generado en todos las actividades económicas de Bolivia, en respuesta a un aumento de Bs 1 en la demanda final del producto del sector j

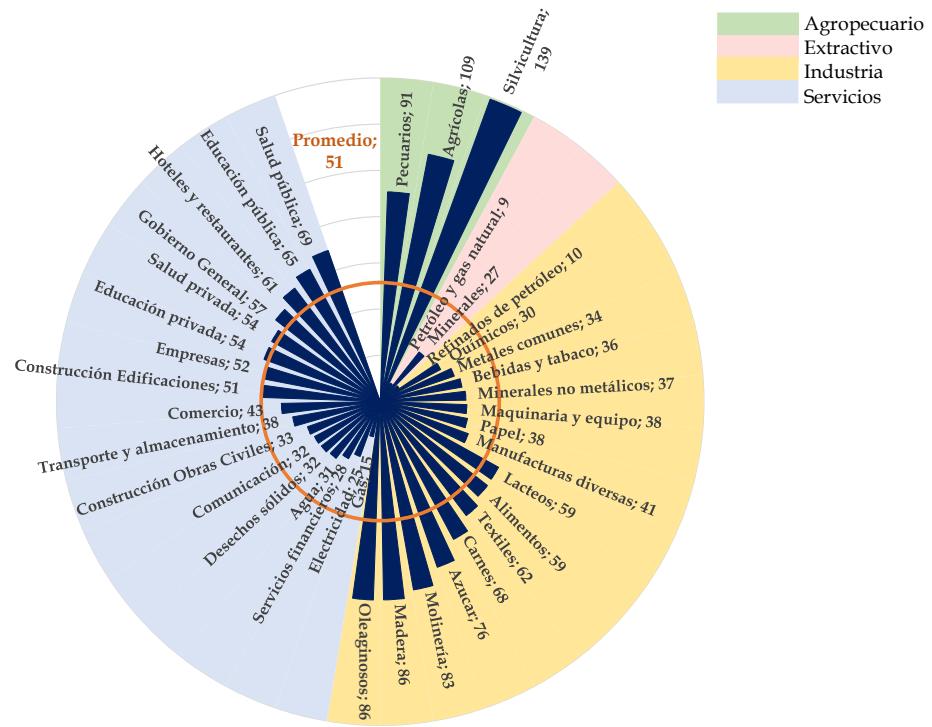
En lo que respecta a los efectos multiplicador sobre el valor agregado, al analizar los resultados presentados en el Gráfico 11, se identifica que la mayoría de las actividades económicas con efectos multiplicador por encima del promedio corresponden a servicios; es decir, que al estimular la demanda de determinadas actividades de servicio, se alcanzaría un mayor dinamismo en el valor agregado —métrica aproximada al PIB—, en comparación al efecto promedio en otras actividades. Específicamente, los servicios de educación y salud, gobierno general y construcción de edificaciones (e.g., edificaciones residenciales, comerciales, industriales, hospitalares, escuelas, hoteles, etc.), así como, las actividades de silvicultura y madera, son las que generarían los mayores réditos en valor agregado nacional. Estas actividades tienen un efecto directo relativamente alto, acompañado de efectos inducidos sustanciales, que incluso superan el efecto directo, dado que en su estructura de costos el factor trabajo es intensivo y bien remunerado.

En relación con los efectos multiplicador sobre el empleo, en promedio, ante un aumento de Bs 1 millón en la demanda se generarían 51 nuevos empleos en Bolivia. Empero, los efectos multiplicador en el empleo de las actividades agropecuarias representan entre 1,8 a 2,7 veces el efecto promedio; la mayor proporción de estos nuevos empleos son directos. Adicionalmente, las industrias vinculadas a alimentos, al igual que, los servicios de educación, salud, hoteles y restaurantes, se constituyen en actividades con alto impacto en la generación de empleo (ver Gráfico 12).

En el Anexo C se incluye la descomposición de los efectos multiplicador según la incidencia de los efectos directos, indirectos e inducidos, para todas las actividades económicas estudiadas.

Asimismo, una virtud de los modelos de Insumo-Producto es que permiten rastrear los efectos con un grado de desagregación alto. Por ejemplo, ante un incremento en la demanda de productos de la actividad j , se puede calcular el VBP que se genera no solo en la actividad j , sino también el aumento en el VBP para cada una de las actividades con las que existe transacciones de consumo intermedio, a la vez, en esta etapa se cuantifica el número de nuevos empleos que se crean y los ingresos de los hogares de esa fuerza laboral; en una segunda etapa, que corresponde al efecto inducido, los hogares aumentan su consumo e inducen una segunda expansión de la producción y empleo, que pueden ser disagregados por actividad económica.

Gráfico 12: Efecto Multiplicador sobre el Empleo ajustado por la proporción de producción nacional y por la PMgC, según actividad económica



Elaboración: Propia del autor

Nota: Este multiplicador refleja el número de nuevos empleos que se generan en la economía boliviana en respuesta a un aumento de Bs 1 millón en la demanda final del producto del sector j

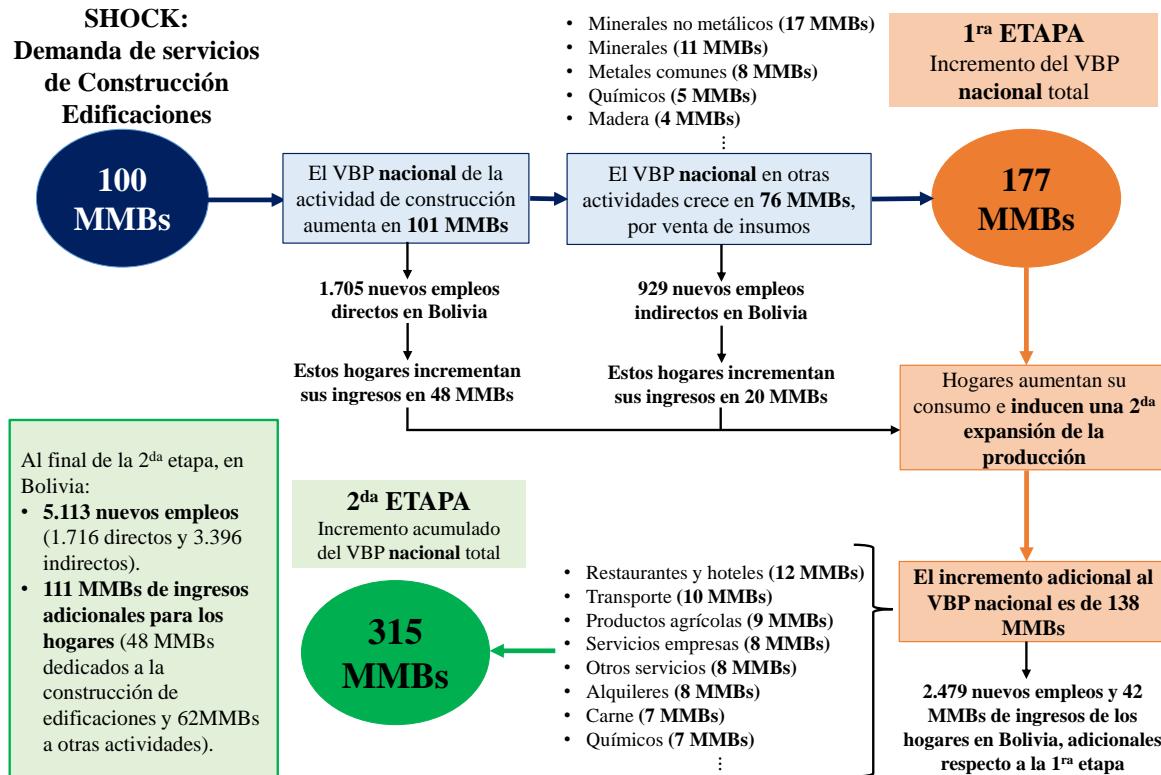
Dado que esta investigación se concentra en la inversión pública, cuyos recursos financian principalmente proyectos de *construcción* en Bolivia, se pueden utilizar los resultados del modelo de Insumo-Producto para comprender con mayor detalle el flujo de recursos que generan este tipo de proyectos en la economía agregada. En los Gráficos 13 y 14 se presentan los resultados de los flujos de recursos que se originarían al dinamizar las actividades de *Construcción de Edificaciones* y *Construcción de Obras Civiles*.¹⁵

La actividad de *Construcción de Edificaciones* incluye la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, comerciales, industriales, y para servicios de salud, educación, religión, cultural, hoteleros, entre otros. Ante un shock que incrementa la demanda por este servicio en Bs100 millones (e.g., inversión pública para la construcción de hospitales), los resultados sugieren que el efecto directo es un aumento del VBP de la construcción

15. Esta distinción entre tipos de construcción está únicamente disponible en la Matriz de Contabilidad Social de 2010 para Bolivia; no se observa esta desagregación en la matriz de insumo-producto que publica el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia.

de edificaciones en Bs101 millones, lo cual se traduce en la generación de 1.705 nuevos empleos directos con un ingreso de Bs48 millones para estos hogares.

Gráfico 13: Flujo de Recursos: Shock de Bs100 millones de aumento en la demanda de los servicios de Construcción de Edificaciones



Elaboración: Propia del autor

Nota: Los datos son extraídos del modelo Insumo-Producto construido con la Matriz de Contabilidad Social 2010 para Bolivia

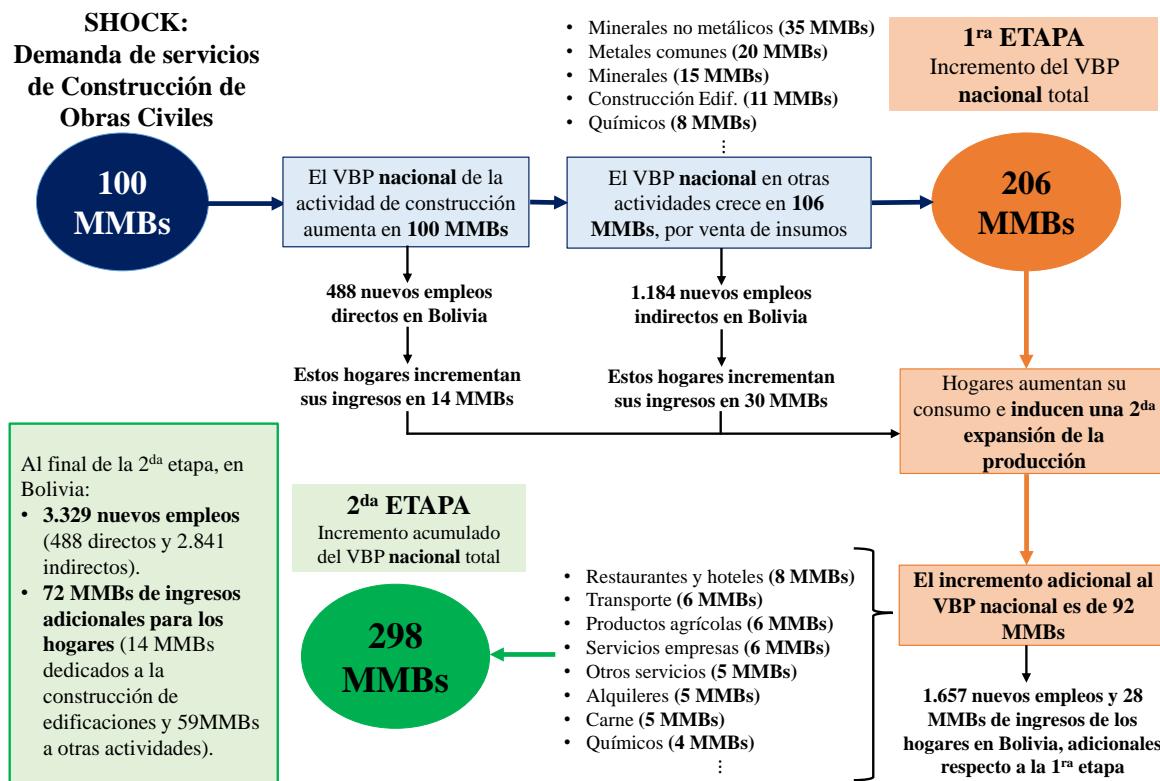
En segunda instancia, como efecto indirecto se esperaría una expansión de Bs76 millones en el VBP total de las actividades económicas que proporcionan insumos intermedios (de producción doméstica) a la actividad de construcción de edificaciones —como resultado de este efecto se crean 929 nuevos empleos con un ingreso de Bs20 millones—; las actividades de Minerales no metálicos, Minerales, Metales comunes, Químicos y Madera son los principales beneficiarios del efecto indirecto, dado que son los proveedores más importantes para el consumo intermedio de la actividad de construcción de edificaciones. En tercera instancia, la acumulación de nuevos ingresos por el efecto directo e indirecto, induce una segunda expansión de la actividad económica agregada (Bs138 millones adicionales de VBP; 2.479 nuevos empleos; y Bs42 millones en ingresos para los hogares) porque los hogares destinan una parte de sus nuevos ingresos para consumo, prio-

ritariamente en productos y servicios de las actividades de Restaurantes y hoteles, Transporte, Productos agrícolas, Servicios de empresas y otros servicios, Alquileres, Carne, entre otros. Al final de este flujo de recursos, el shock de Bs100 millones de estímulo a la demanda de la actividad de construcción de edificaciones se multiplica 3,15 veces en términos de VBP para toda la economía boliviana, se crean 5.113 nuevos empleos con Bs111 millones de ingresos para estos hogares.

La *Construcción de Obras Civiles* integra la construcción de carreteras, aeropuertos, puentes, represas, líneas de comunicación y energía, plantas industriales, entre otros. Esta actividad tiene un menor efecto multiplicador en el VBP en comparación con la actividad de construcción de edificaciones, debido a que se generaría un menor efecto inducido. En detalle, ante un shock que estimula en Bs100 millones la demanda por servicios de construcción de obras civiles (e.g., inversión pública para la construcción de carreteras), el efecto directo sería de Bs100 en esta actividad; empero, se generarían 488 nuevos empleos con un ingreso de Bs14 millones, que son cifras inferiores al efecto directo que se observó para la construcción de edificaciones, comportamiento consistente con las estructuras de costos de estas actividades que muestran una menor intensidad de mano de obra para la construcción de obras civiles respecto a la construcción de edificaciones.

Con relación al efecto indirecto, éste es mayor al que se generaría para el caso de la construcción de edificaciones, dado que en la estructura de costos de la actividad de construcción de obras civiles se asigna un peso importante al consumo intermedio; también, el efecto indirecto en el empleo (1.184 nuevos empleos) y los ingresos de los hogares (Bs30 millones) son superiores a los de la construcción de edificaciones. El aumento en el consumo financiado con los nuevos ingresos resultantes de los efectos directos e indirectos, repercutirían en un efecto inducido de Bs92 millones adicionales en el VBP de la economía de Bolivia, que es menor al que se esperaría suscitar ante un shock similar para la construcción de edificaciones —esto por efecto de menos ingreso acumulado en el efecto directo—. Al final, el shock de Bs100 millones de estímulo a la demanda de servicios de construcción de obras civiles se multiplica 2,98 veces en términos de VBP para la economía agregada, con 3.329 nuevos empleos y Bs72 millones de ingresos para los hogares.

Gráfico 14: Flujo de Recursos: Shock de Bs100 millones de aumento en la demanda de los servicios de Construcción de Obras Civiles



Elaboración: Propia del autor

Nota: Los datos son extraídos del modelo Insumo-Producto construido con la Matriz de Contabilidad Social 2010 para Bolivia

Como corolario de este análisis, se puede concluir que, si el objetivo es alcanzar la mayor efectividad para dinamizar el flujo de recursos en la economía Boliviana con un presupuesto determinado, al asignar recursos de inversión pública para proyectos de construcción, se deberían priorizar las construcciones de edificaciones por encima de las obras civiles.

Finalmente, como referencia para un análisis pormenorizado que respalda los mecanismos por los que las actividades de servicios sociales muestran efectos multiplicador altos, en el Anexo D se ejemplifica el flujo de recursos que se originarían al dinamizar la actividad de salud.

4.3 Identificación de sectores de alto impacto para la inversión pública

Berg et al. (2012) señalan que los programas de inversión pública de alto rendimiento y bien ejecutados pueden aumentar sustancialmente la producción y el consumo, así como, auto-financiarse a largo plazo. En este marco,

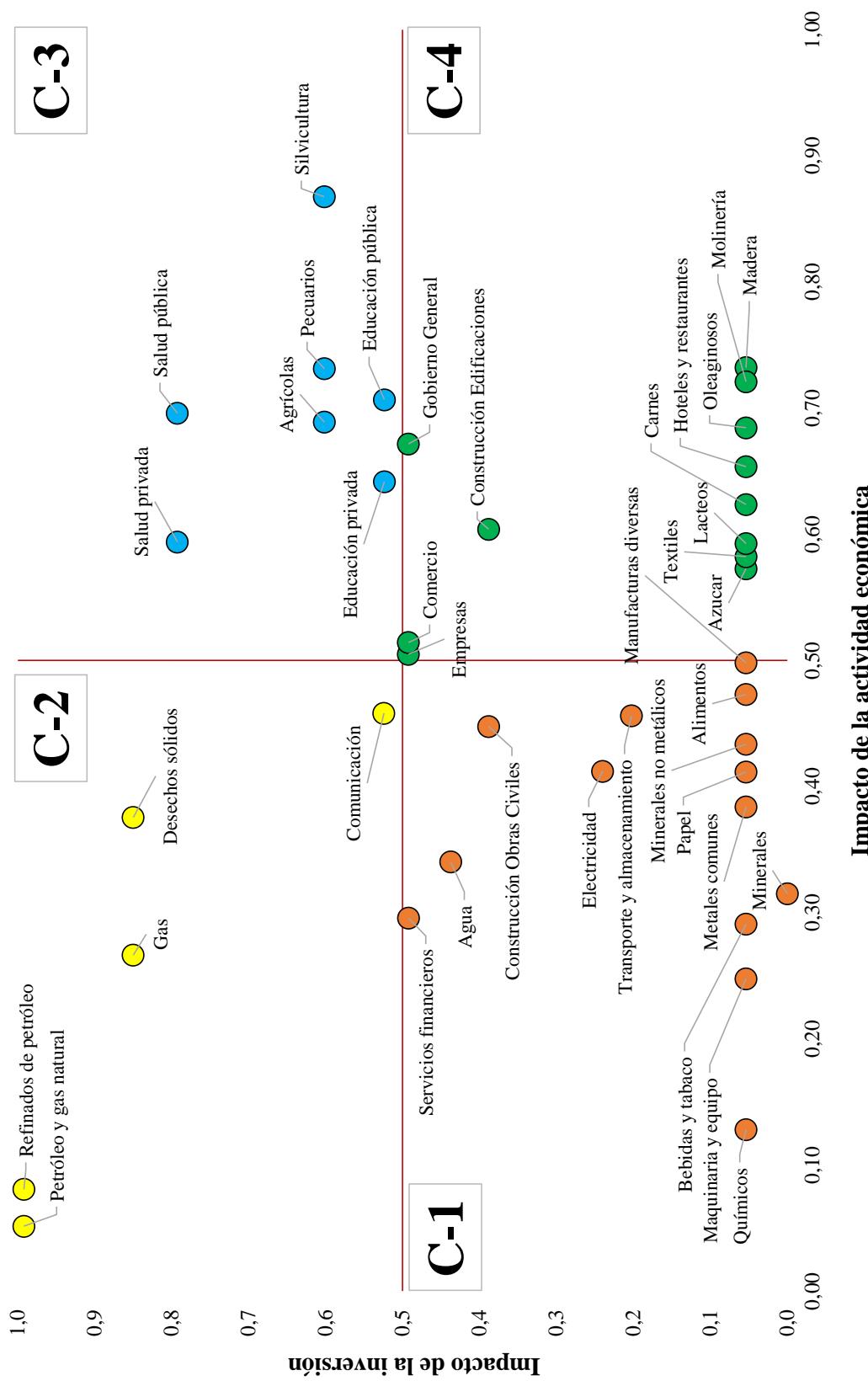
en la presente sección se combinan los resultados de las estimaciones de los efectos multiplicador en los sectores donde se ejecuta la inversión pública y los efectos multiplicador a nivel de actividades económicas de cuentas nacionales, de tal manera que se deriven recomendaciones para priorizar los recursos en inversiones de alto impacto. En esta línea, es importante recordar que se pretende generar directrices para coadyuvar a una mejor asignación de la inversión pública en sectores de alto impacto, con base a que el efecto *per se* de la inversión sea amplificado por el efecto multiplicador intrínseco a la actividad económica.

La metodología para identificar los sectores de alto impacto —con base a los resultados de esta investigación— está descrita en el Anexo E. En resumen, lo que se busca es mapear a las actividades económicas con mayor impacto (i.e., efecto multiplicador) sobre la producción y el empleo que, simultáneamente, serían sectores donde las inversiones públicas han mostrado un efecto multiplicador importante.

En el Gráfico 15 se presentan cuatro cuadrantes con los resultados para identificar los sectores de mayor impacto. Las conclusiones que se pueden emitir al respecto son las siguientes:

- **Cuadrante 1 (C-1):** Se concentran las actividades económicas con menores impactos en la producción y el empleo, y son destinos donde los efectos multiplicador de la inversión pública serían relativamente bajos. Son los sectores de menor impacto en comparación al resto de actividades en los otros cuadrantes.
- **Cuadrante 2 (C-2):** Se encuentran sectores donde la inversión pública sería costo-efectiva para dinamizar el PIB nominal; sin embargo, el efecto multiplicador intrínseco de la actividad generaría impactos moderados en la producción y empleo agregado. La mayoría de estos actividades están relacionadas con el sector de hidrocarburos, que se caracteriza por un efecto multiplicador alto de las inversiones en este sector, pero, al ser intensivo en capital y con baja interrelación en consumo intermedio de productos nacionales, su impacto en la creación de nuevos empleos y el VBP son menores en relación a las actividades en los cuadrantes 3 y 4.

Gráfico 15: Cuadrantes para identificación de sectores de alto impacto



Elaboración: Propia del autor

Nota: En términos de interpretación, mientras más cercano a 1 es el valor en uno de los ejes, mayor es su impacto en comparación a las otras actividades

- **Cuadrante 3 (C-3):** Las actividades de salud, educación y agropecuarias conforman un conglomerado de actividades de alto impacto tanto sobre la producción y el empleo, así como, por los efectos de las inversiones que se ejecutan en las mismas. Estas actividades son las que han demostrado ser de impacto más alto —según la evidencia de esta investigación— entre todas las opciones evaluadas. Por lo tanto, se debería priorizar la asignación de recursos de inversión pública en estos sectores, toda vez que el efecto *per se* de estas inversiones sería amplificado en mayor magnitud por el efecto multiplicador intrínseco a estas actividades económicas, en comparación con lo que sucedería en actividades de otros cuadrantes.
- **Cuadrante 4 (C-4):** Si bien las inversiones públicas en las actividades de este cuadrante muestran un efecto multiplicador menor que los observados en el cuadrante 3, se debe prestar especial atención a éstas porque son actividades altamente dinamizadoras de la economía y el empleo en Bolivia. En este contexto, una recomendación sería mejorar el diseño de los proyectos de inversión publica a ejecutar en dichos sectores para amplificar su impacto final —así el efecto multiplicador de la inversión sería mayor—. Si se priorizan recursos para proyectos de inversión pública, con mejoras en el diseño, para las actividades localizadas en este cuadrante —que están relacionadas con las actividades de manufactura de alimentos y diversas, hoteles y restaurantes, construcción de edificaciones y algunos servicios— no solo es un uso más costo-efectivo que destinar los mismos en actividades de los cuadrantes 1 y 2, sino también se coadyuvaría a reestructurar la matriz productiva hacia una más intensiva en actividades secundarias y terciarias.

5. Conclusiones

En este estudio se ha buscado proporcionar evidencia empírica sobre los efectos multiplicadores de la inversión pública en Bolivia en distintos sectores económicos. El enfoque utilizado se basa en la asignación de recursos públicos de inversión de manera costo-efectiva para priorizar proyectos en sectores que permitan alcanzar el mayor retorno en términos de dinamismo de la economía agregada.

Los resultados muestran que el efecto multiplicador de la inversión pública total es superior al del gasto corriente, por lo que es más costo-efectivo

priorizar la primera opción. Además, el efecto multiplicador contemporáneo de la inversión pública en Bolivia se posiciona por encima de los efectos promedio estimados para países en desarrollo. En cuanto a los destinos de la inversión pública, la inversión en proyectos sociales es la más costo-efectiva, seguida de la inversión en proyectos productivos, mientras que la inversión en infraestructura es la menos costo-efectiva.

Se recomienda que se prioricen las inversiones en hidrocarburos en el sector productivo, mientras que en el sector social, las inversiones en saneamiento básico serían las más costo-efectivas. En general, se ha demostrado que las inversiones en sectores específicos como urbanismo, educación, saneamiento básico y salud tienen efectos multiplicadores similares o superiores a los promedios de estimaciones para inversiones públicas en economías en desarrollo, y son opciones importantes para destinar recursos públicos de inversión.

Asimismo, en esta investigación se analizó los efectos multiplicadores de las actividades económicas en Bolivia, utilizando un modelo de Insumo-Producto. Se identificó que las actividades de servicios y la industria de alimentos son las más dinamizadoras de la producción agregada, mientras que las actividades agropecuarias y de servicios, como la educación y la salud, son las que más impacto tienen en el empleo. Además, se encontró que la construcción de edificaciones es más efectiva en la generación de empleo y producción que la construcción de obras civiles.

En base a estos hallazgos, se recomienda que los recursos de inversión pública se destinen a sectores de alto impacto, como la salud, educación y agropecuario, para lograr una mayor efectividad en la dinamización de la economía y el empleo. También se sugiere mejorar el diseño de los proyectos de inversión pública en sectores altamente dinamizadores, como la industria de alimentos y servicios, y dar prioridad a la construcción de edificaciones. De esta manera, se logaría un uso más costo-efectivo de los recursos y se contribuiría a reestructurar la matriz productiva hacia una economía más intensiva en actividades secundarias y terciarias.

En conclusión, los hallazgos de esta investigación contribuyen al enfoque de costo-efectividad en la asignación de los recursos de inversión pública, pero existen otras recomendaciones que también deberían ser tomadas en cuenta. Entre ellas, se encuentra la necesidad de fortalecer el entorno institucional para la gestión de la inversión pública en las etapas de evaluación ex ante, selección, implementación y evaluación ex post (Dabla-Norris

et al., 2012). Asimismo, se debe establecer salvaguardas para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas, evitar la corrupción y mejorar la capacidad técnica y de gestión de los proyectos de inversión pública (Pattanayak y Verdugo-Yepes, 2020).

Para lograr una gestión más eficiente y efectiva de la inversión pública, se deben afrontar varios retos, como consolidar y fortalecer la planificación y toma de decisiones, mejorar la evaluación de proyectos, establecer un marco presupuestario efectivo, garantizar el gasto en mantenimiento de proyectos, mejorar las prácticas de contratación y fortalecer la capacidad institucional y de capital humano en la ejecución de la inversión (Miyamoto et al., 2020). También es fundamental mejorar la capacidad de monitoreo para medir los rendimientos y maximizar el impacto de los proyectos de inversión pública (Allen y Tandberg, 2021). Estas recomendaciones complementan la contribución de esta investigación para una gestión más efectiva de los recursos de inversión pública.

Referencias

- Alarcon, S. (2019). El rol principal de la inversión pública en la economía boliviana: Un enfoque de equilibrio general dinámico estocástico (dsge). *Cuadernos de Investigación Económica Boliviana*, 3(1):9–45.
- Alarcon, S. (2020). Multiplicador de inversión pública durante el auge y declive de precios internacionales. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (33):79–104.
- Alarcón Gambarte, S. (2020). El rol de la inversión pública: El caso de bolivia. Technical report, Development Research Working Paper Series.
- Aliaga Lordemann, J. y Villegas Quino, H. (2011). Poverty, indigence and public investment in bolivia: A simulation analysis. Technical report, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC).
- Allen, R. I. y Tandberg, E. (2021). How to manage public investment during a postcrisis recovery. *IMF How To Notes*, 2021(007):A001.
- Arias, J. E., Rubio-Ramírez, J. F., y Waggoner, D. F. (2018). Inference based on structural vector autoregressions identified with sign and zero restrictions: Theory and applications. *Econometrica*, 86(2):685–720.
- Aschauer, D. A. (1989). Does public capital crowd out private capital? *Journal of monetary economics*, 24(2):171–188.
- Auerbach, A. J. y Gorodnichenko, Y. (2013). Corrigendum: measuring the output responses to fiscal policy. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(3):320–322.
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2):S103–S125.
- Barro, R. J. y Sala-i Martin, X. (1992). Public finance in models of economic growth. *The Review of Economic Studies*, 59(4):645–661.
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of political economy*, 70(5, Part 2):9–49.
- Belloc, M., Vertova, P., et al. (2004). How does public investment affect economic growth in hipc? an empirical assessment. Technical report, Department of Economics, University of Siena.

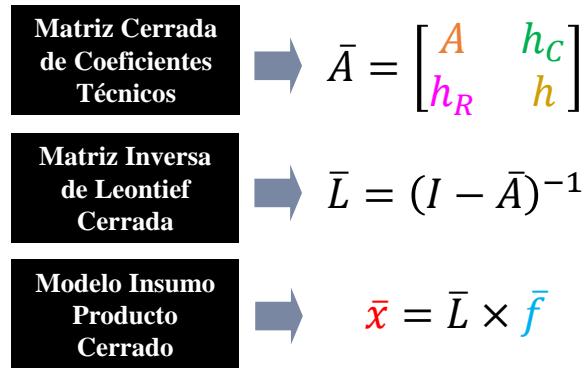
- Berg, M. A., Portillo, R., Buffie, M. E. F., Pattillo, M. C. A., y Zanna, L.-F. (2012). *Public investment, growth, and debt sustainability: Putting together the pieces*. International Monetary Fund.
- Blanchard, O. y Perotti, R. (2002). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *the Quarterly Journal of economics*, 117(4):1329–1368.
- Bloom, D. E., Canning, D., y Chan, K. (2006). *Higher education and economic development in Africa*, volume 102. World Bank Washington, DC.
- Bolívar, O. (2015). Domestic demand as engine of the economic growth in bolivia. *Cuadernos de Investigacion Economica Boliviana*, 1(1):7–44.
- Bolívar, O. (2020). Evaluación de impacto de la infraestructura vial en el crecimiento económico: Una aproximación con base en información satelital de luminosidad para bolivia. In Bolívar, O., editor, *Evaluación de impacto de la infraestructura vial en Bolivia*, pages 11–70. CAF-UDAPE, La Paz, Bolivia.
- Bolívar, O. y Ugarte, D. (2020). Evaluación de impacto de la infraestructura vial sobre las condiciones socioeconómicas de la población. In Bolívar, O., editor, *Evaluación de impacto de la infraestructura vial en Bolivia*, pages 71–117. CAF-UDAPE, La Paz, Bolivia.
- Calderón, C., Moral-Benito, E., y Servén, L. (2015). Is infrastructure capital productive? a dynamic heterogeneous approach. *Journal of Applied Econometrics*, 30(2):177–198.
- Catacora, L. A. (2015). *El modelo económico social comunitario productivo boliviano*.
- Clarida, R., Gali, J., y Gertler, M. (2001). Optimal monetary policy in open versus closed economies: an integrated approach. *American Economic Review*, 91(2):248–252.
- Dabla-Norris, E., Brumby, J., Kyobe, A., Mills, Z., y Papageorgiou, C. (2012). Investing in public investment: an index of public investment efficiency. *Journal of Economic Growth*, 17:235–266.
- Dieppe, A., Legrand, R., y Van Roye, B. (2016). The bayesian estimation, analysis and regression toolbox.

- Eden, M. y Kraay, A. (2014). Crowding-in and the returns to government investment in low-income countries.
- Endegnanew, M. Y. y Tessema, D. (2019). *Public Investment in Bolivia: Prospects and Implications*. International Monetary Fund.
- Erden, L. y Holcombe, R. (2005). The effects of public investment on private investment in developing economies. *Public Finance Review*, 33(5):575–602.
- Fosu, A., Getachew, Y., y Ziesemer, T. (2012). Optimal public investment, growth and consumption: evidence from african countries. *Brooks World Poverty Institute Working Paper*, (164).
- Furceri, D. y Li, B. G. (2017). *The macroeconomic (and distributional) effects of public investment in developing economies*. International Monetary Fund.
- Gali, J. (1992). How well does the is-lm model fit postwar us data? *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2):709–738.
- Ilzetzki, E., Mendoza, E. G., y Végh, C. A. (2013). How big (small?) are fiscal multipliers? *Journal of monetary economics*, 60(2):239–254.
- Machicado, C. G., Estrada, P., y Flores, X. (2010). Public expenditure policy in bolivia: Growth and welfare. Technical report, Development Research Working Paper Series.
- McMahon, W. W. (2000). *Education and development: Measuring the social benefits*. Clarendon Press.
- Miller, R. E. y Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.
- Mincer, J. (1974). Schooling, experience, and earnings. human behavior & social institutions no. 2.
- Miyamoto, H., Baum, A., Gueorguiev, N., Honda, J., y Walker, S. (2020). *Chapter 2 Growth Impact of Public Investment and the Role of Infrastructure Governance*, page ch002. International Monetary Fund, USA.
- Montiel, P. J. (2011). *Macroeconomics in emerging markets*. Cambridge University Press.

- Mountford, A. (2005). Leaning into the wind: a structural var investigation of uk monetary policy. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 67(5):597–621.
- Mountford, A. y Uhlig, H. (2009). What are the effects of fiscal policy shocks? *Journal of applied econometrics*, 24(6):960–992.
- Orellana, W., Lora, O., Mendoza, R., y Boyán, R. (2000). La política monetaria en bolivia y sus mecanismos de transmisión. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 3:80.
- Pattanayak, S. y Verdugo-Yepes, C. (2020). Protecting public infrastructure from vulnerabilities to corruption: a risk-based approach. *Well Spent: How Strong Infrastructure Governance Can End Waste in Public Investment*. Pg, pages 175–200.
- Puig, J. P. (2015). Multiplicador del gasto público en bolivia: una primera aproximación. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (24):47–78.
- Romer, C. D. y Romer, D. H. (2010). The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks. *American Economic Review*, 100(3):763–801.
- Turnovsky, S. J. (1997). Fiscal policy in a growing economy with public capital. *Macroeconomic Dynamics*, 1(3):615–639.
- Uhlig, H. (2005). What are the effects of monetary policy on output? results from an agnostic identification procedure. *Journal of Monetary Economics*, 52(2):381–419.
- Villegas, H., Aguilar, T. J., Vargas, J., y Montaño, C. (2010). Inversión pública y pobreza en bolivia. Technical report, Documento de Trabajo.
- Warner, M. A. M. (2014). *Public investment as an engine of growth*. International Monetary Fund.

Anexo A: Estructura de datos para el modelo Insumo-Producto con el que se estiman los efectos multiplicador por actividad económica

Hacia Desde	Sector 1	Sector 2	...	Sector n	Consumo Hogares	Otras demandas finales
Sector 1	$a_{1,1} = z_{1,1}/x_1$	$a_{1,2} = z_{1,2}/x_2$...	$a_{1,n} = z_{1,n}/x_n$	$a_{1,n+1} = z_{1,n+1}/x_{n+1}$	f_1^*
Sector 2	$a_{2,1} = z_{2,1}/x_1$	$a_{2,2} = z_{2,2}/x_2$...	$a_{2,n} = z_{2,n}/x_n$	$a_{2,n+1} = z_{2,n+1}/x_{n+1}$	f_2^*
:	:	:
Sector n	$a_{n,1} = z_{n,1}/x_1$	$a_{n,2} = z_{n,2}/x_2$...	$a_{n,n} = z_{n,n}/x_n$	$a_{n,n+1} = z_{n,n+1}/x_{n+1}$	f_n^*
Trabajo	$a_{n+1,1} = z_{n+1,1}/x_1$	$a_{n+1,2} = z_{n+1,2}/x_2$...	$a_{n+1,n} = z_{n+1,n}/x_n$	$a_{n+1,n+1} = z_{n+1,n+1}/x_{n+1}$	f_{n+1}^*
VBP	x_1	x_2	...	x_n	x_{n+1}	

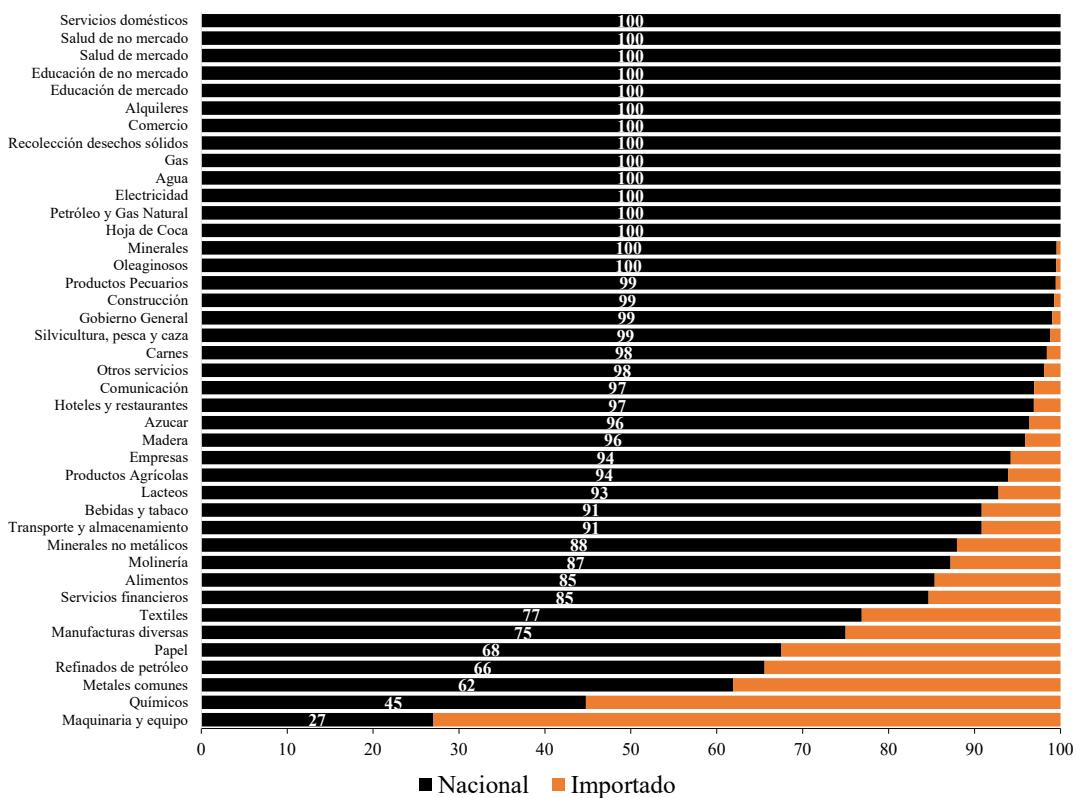


Donde:

- x_j es el Valor Bruto de Producción del sector j .
- $z_{i,j}$ es la transacción monetaria entre el sector i y el sector j .
- $a_{i,j}$ es el coeficiente técnico que refleja el valor proporcional del insumo i , por unidad monetaria del producto del sector j .
- h_C es el vector de coeficientes de consumo de los hogares, por sector.
- h_R es el vector de coeficientes de insumo de trabajo, por sector.
- f_i^* es el resto de demandas finales (i.e. excluyendo el consumo de hogares) del producto del sector i .

Anexo B: Producción nacional y Propensión Marginal a Consumir

Gráfico B.1: Porcentaje que representa la producción nacional respecto a la producción total



Elaboración: Propia del autor

Fuente: Matriz de Contabilidad Social 2010

Tabla B.1: Propensión Marginal a Consumir (PMgC) según actividades

Actividad	PMgC	Std. Error
Servicios Profesionales y Técnicos	0,821***	0,008
Otros sectores	0,811***	0,003
Actividades de alojamiento	0,755***	0,005
Explotación de Minas y Canteras	0,687***	0,009
Salud	0,602***	0,007
Comercio	0,596***	0,003
Industria Manufacturera	0,584***	0,004
Construcción	0,553***	0,004
Educación	0,533***	0,007
Agricultura	0,519***	0,004
Transporte y Almacenamiento	0,505***	0,004
Intermediación Financiera y Seguros	0,489***	0,012

Elaboración: Propia del autor

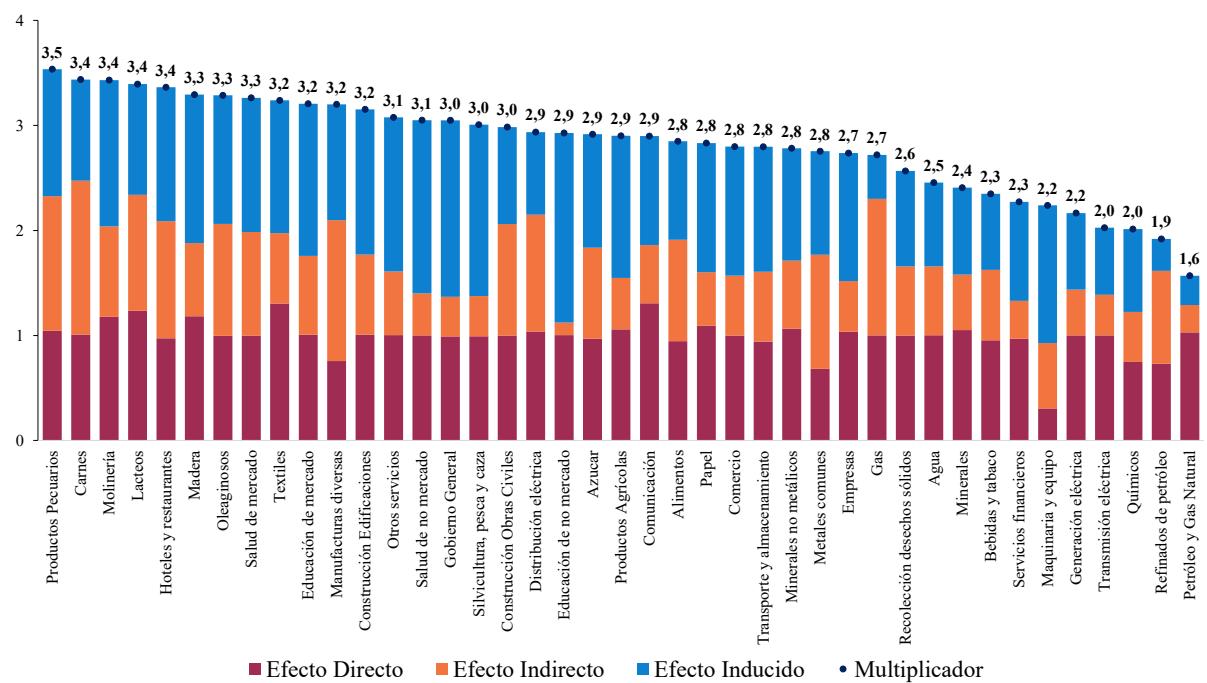
Nota: *** $p < 0,001$. Nota: La PMgC se estimó con información de la Encuesta de Hogares 2017. Posteriormente, se emparejan las estimaciones de PMgC con las actividades económicas que guardan mayor relación.

Anexo C: Descomposición de efectos directos, indirectos e inducidos en multiplicadores por actividad económica

Cabe recordar que, con base en un modelo de Insumo-Producto, se estiman los efectos multiplicador sobre el valor bruto de producción (VBP), valor agregado y el empleo para las actividades económicas definidas en la Matriz de Contabilidad Social 2010 para Bolivia.

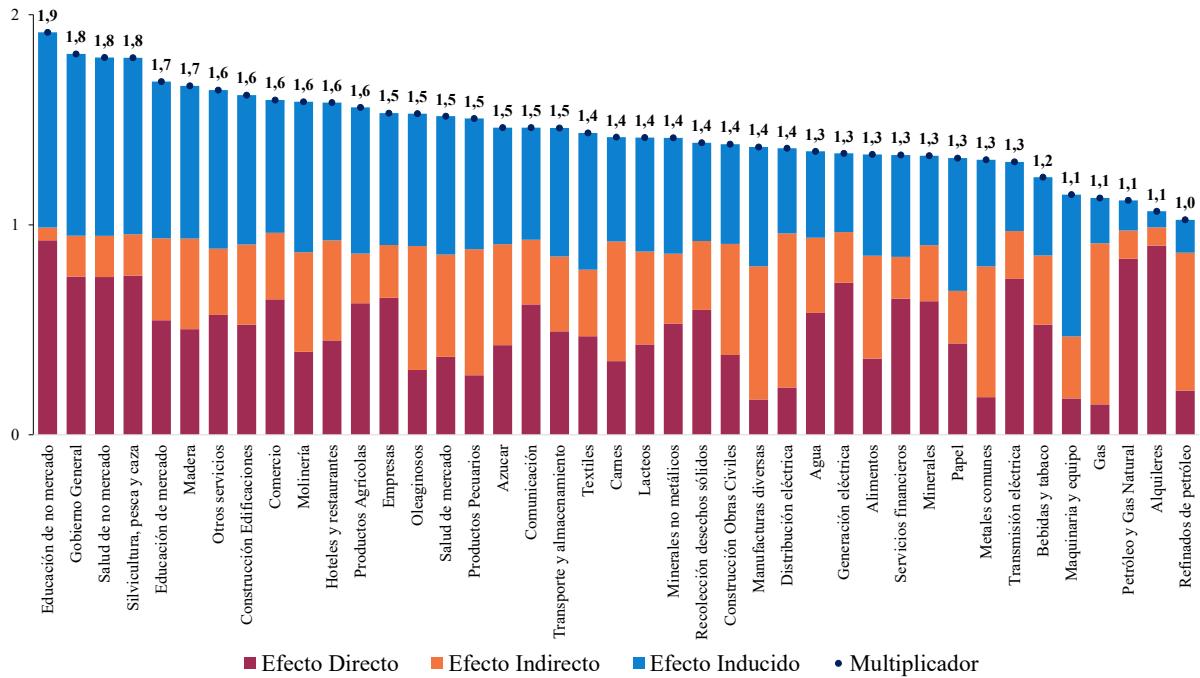
Como sugieren Miller y Blair (2009), se trabaja con Multiplicadores de Tipo II, que agregan tres efectos: i) **Efecto Directo**, que es el cambio en la actividad j , ante un aumento en la demanda del producto de la actividad j ; ii) **Efecto Indirecto**, que es el cambio en el resto de actividades ($\neq j$), por consumo intermedio de la actividad j ; y iii) **Efecto Inducido**, que se suscita cuando los hogares aumentan su consumo con sus nuevos ingresos, lo que induce un nuevo cambio agregado.

Gráfico C.1: Descomposición de los multiplicadores de VBP



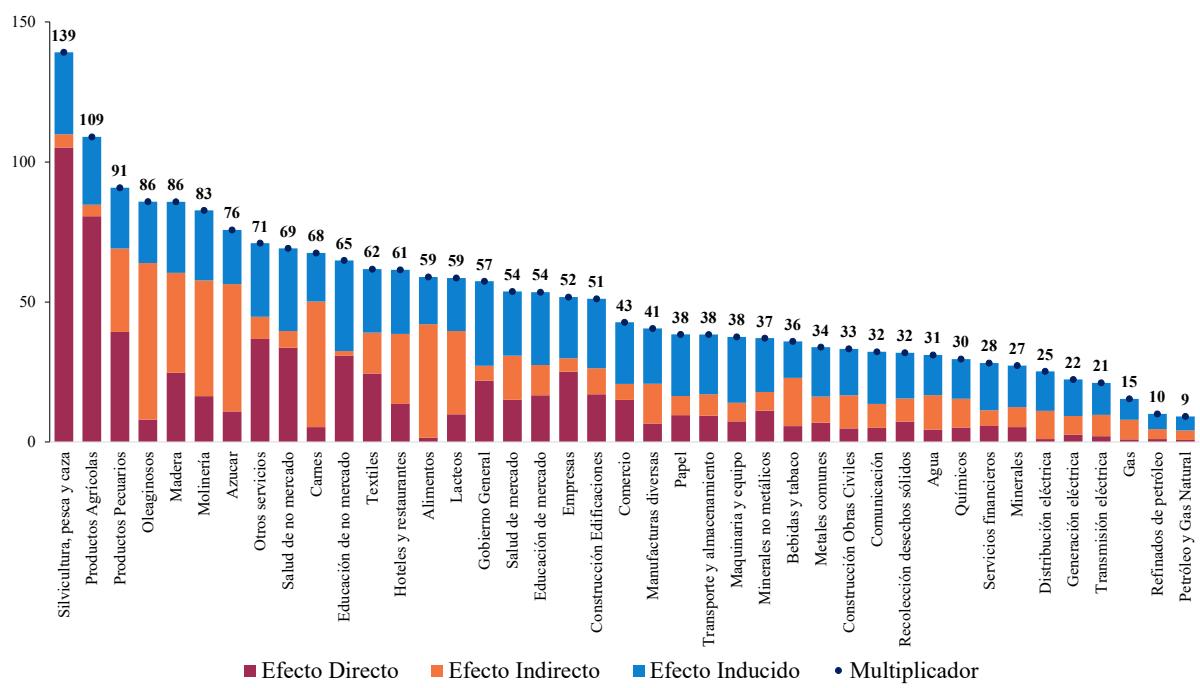
Elaboración: Propia del autor

Gráfico C.2: Descomposición de los multiplicadores de Valor Agregado



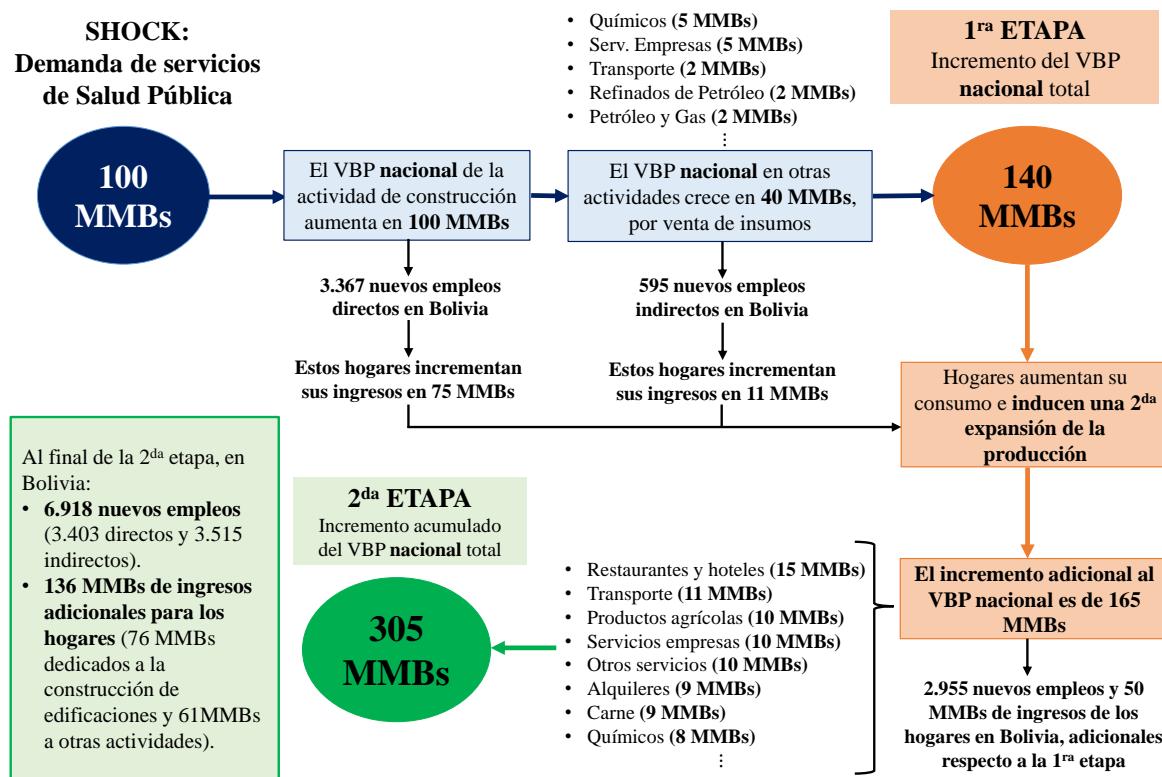
Elaboración: Propia del autor

Gráfico C.3: Descomposición de los multiplicadores de empleo



Elaboración: Propia del autor

Anexo D: Flujo de Recursos: Shock de Bs100 millones de aumento en la demanda de los servicios de Salud Pública



Nota: En la Matriz de Contabilidad Social se cuenta con la desagregación de los servicios de salud público y privado. Este diagrama corresponde a la actividad económica de salud pública.

Anexo E: Metodología para determinar actividades económicas de alto impacto

1. Se calcula un indicador de *Impacto de la Inversión* asociado a cada actividad económica, para lo cual se sigue el siguiente procedimiento:

- Se normalizan los valores de los efectos multiplicador de corto ($M(CP)$) y de mediano plazo ($M(MP)$) para cada sector específico de destino de la inversión pública.
- El impacto de la inversión por sector específico es el promedio de los multiplicadores normalizados (ver Tabla E.1).
- Dado que el análisis final se realiza por actividad económica (de cuentas nacionales), se empareja el indicador de impacto de la inversión por sector con las actividades que guardan mayor relación (ver las últimas dos columnas de la derecha en la Tabla E.2 para mayor detalle).

2. Se calcula un indicador de *Impacto de la Actividad* de la siguiente manera:
- Se normalizan los valores de los efectos multiplicador sobre el valor bruto de producción ($M(VBP)$), valor agregado ($M(VA)$) y empleo ($M(E)$) para cada actividad económica incluida en la Matriz de Contabilidad Social de 2010 para Bolivia.
 - El impacto de cada actividad económica es el promedio de los multiplicadores normalizados para dicha actividad (ver Tabla E.2).
3. Se construye un gráfico de dispersión, en que el eje horizontal mapea el indicador del impacto de la actividad económica y el eje vertical corresponde al indicador de impacto de la inversión.

Tabla E.1: Indicador de impacto de la inversión pública según sector

Sector	Originales		Normalizados		Impacto Inversión
	$M(CP)$	$M(MP)$	$M(CP)$	$M(MP)$	
Saneamiento básico	0,76	1,17	0,70	1,00	0,85
Hidrocarburos	1,04	1,16	1,00	0,98	0,99
Urbanismo	0,58	1,05	0,51	0,87	0,69
Salud	0,78	1,04	0,72	0,86	0,79
Agropecuario	0,48	0,98	0,40	0,80	0,60
Comunicación	0,47	0,84	0,39	0,66	0,52
Educación	0,49	0,81	0,41	0,63	0,52
Recursos hídricos	0,41	0,73	0,33	0,55	0,44
Energía	0,25	0,51	0,16	0,33	0,24
Transporte	0,24	0,44	0,15	0,26	0,20
Industria	0,14	0,26	0,04	0,07	0,05
Minería	0,11	0,19	0,00	0,00	0,00
Promedio (Todos los sectores)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,49
Promedio (Sectores infraestructura)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,39

Elaboración: Propia del autor

Nota: Para normalizar los valores originales se consideran los valores promedio, mínimo y máximo de la muestra de 12 sectores específicos. [$M(CP)$] es el efecto multiplicador contemporáneo. [$M(MP)$] es el efecto multiplicador acumulado en el mediano plazo. [n.a.] no aplica.

Tabla E.2: Indicador de impacto de la actividad económica

Actividad	Originales				Normalizados				Impacto		Sector
	M(VBP)	M(VA)	M(E)	M(VBP)	M(VA)	M(E)	M(VA)	M(E)	Actividad	Inversión	
Agrícolas	2,9	1,6	1,09	0,68	0,62	0,77	0,69	0,60			
Silvicultura	3,0	1,8	1,39	0,73	0,87	1,00	0,87	0,60			Agropecuario
Pecuarios	3,5	1,5	91	1,00	0,57	0,63	0,73	0,60			Agropecuario
Petróleo y gas natural	1,6	1,1	9	0,00	0,15	0,00	0,05	0,99			Hidrocarburos
Minerales	2,4	1,3	27	0,43	0,38	0,14	0,31	0,00			Minería
Refinados de petróleo	1,9	1,0	10	0,18	0,06	0,01	0,08	0,99			Hidrocarburos
Químicos	2,0	1,0	30	0,23	0,00	0,16	0,13	0,05			Industria
Maquinaria y equipo	2,2	1,1	38	0,34	0,18	0,22	0,25	0,05			Industria
Bebidas y tabaco	2,3	1,2	36	0,40	0,27	0,21	0,29	0,05			Industria
Metales comunes	2,8	1,3	34	0,60	0,36	0,19	0,38	0,05			Industria
Minerales no metálicos	2,8	1,4	37	0,62	0,47	0,21	0,43	0,05			Industria
Papel	2,8	1,3	38	0,64	0,37	0,23	0,41	0,05			Industria
Alimentos	2,8	1,3	59	0,65	0,39	0,38	0,47	0,05			Industria
Azúcar	2,9	1,5	76	0,69	0,52	0,51	0,57	0,05			Industria
Manufacturas diversas	3,2	1,4	41	0,83	0,42	0,24	0,50	0,05			Industria
Textiles	3,2	1,4	62	0,85	0,49	0,40	0,58	0,05			Industria
Oleaginosos	3,3	1,5	86	0,87	0,59	0,59	0,68	0,05			Industria
Madera	3,3	1,7	86	0,88	0,73	0,59	0,73	0,05			Industria
Lacteos	3,4	1,4	59	0,93	0,47	0,38	0,59	0,05			Industria
Molinería	3,4	1,6	83	0,95	0,65	0,57	0,72	0,05			Industria
Carnes	3,4	1,4	68	0,95	0,47	0,45	0,62	0,05			Industria
Servicios financieros	2,3	1,3	28	0,36	0,38	0,15	0,30	0,49			Promedio (Todos los sectores)
Agua	2,5	1,3	31	0,45	0,40	0,17	0,34	0,44			Recursos hídricos
Desechos sólidos	2,6	1,4	32	0,51	0,44	0,17	0,38	0,85			Saneamiento básico
Gas	2,7	1,1	15	0,58	0,17	0,05	0,27	0,85			Saneamiento básico
Empresas	2,7	1,5	52	0,59	0,59	0,33	0,50	0,49			Promedio (Todos los sectores)
Transporte y almacenamiento	2,8	1,5	38	0,62	0,52	0,23	0,46	0,20			Transporte
Comercio	2,8	1,6	43	0,63	0,66	0,26	0,51	0,49			Promedio (Todos los sectores)
Comunicación	2,9	1,5	32	0,68	0,52	0,18	0,46	0,52			Comunicación
Educación pública	2,9	1,9	65	0,69	1,00	0,43	0,71	0,52			Educación
Electricidad	2,9	1,4	25	0,70	0,42	0,12	0,41	0,24			Energía
Construcción Obras Civiles	3,0	1,4	33	0,72	0,44	0,19	0,45	0,39			Promedio (Sectores infraestructura)
Gobierno General	3,0	1,8	57	0,75	0,89	0,37	0,67	0,49			Promedio (Sectores los sectores)
Salud pública	3,1	1,8	69	0,75	0,87	0,46	0,70	0,79			Salud
Construcción Edificaciones	3,2	1,6	51	0,81	0,68	0,32	0,60	0,39			Promedio (Sectores infraestructura)
Educación privada	3,2	1,7	54	0,83	0,75	0,34	0,64	0,52			Educación
Salud privada	3,3	1,5	54	0,86	0,58	0,34	0,59	0,79			Salud
Hoteles y restaurantes	3,4	1,6	61	0,91	0,65	0,40	0,65	0,05			Industria

Elaboración: Propia del autor

Nota: Se normalizan los valores originales considerando el promedio, mínimo y máximo de la muestra de 38 actividades. M(VBP)= efecto multiplicador sobre el Valor Bruto de Producción. M(VA)= efecto multiplicador sobre el Valor Agregado. M(E)= efecto multiplicador sobre el empleo.

