
Shocks de política fiscal y su impacto en la inversión privada y en el producto: evidencia para Paraguay

Jesús Elías Aquino Aguirre

SHOCKS DE POLÍTICA FISCAL Y SU IMPACTO EN LA INVERSIÓN PRIVADA Y EN EL PRODUCTO: EVIDENCIA PARA PARAGUAY¹

RESUMEN

Este trabajo realiza un análisis empírico entre la interacción dinámica existente de las decisiones de política fiscal, principalmente a través del instrumento de las inversiones públicas y su impacto en la inversión privada y en el agregado de la economía. Dado que los agentes económicos internalizan en sus decisiones de ahorro e inversión la parte sistemática de la política fiscal, se procede a utilizar la técnica de Vectores Autorregresivos Estructurales con el propósito de identificar shocks exógenos de inversión pública que no se anticipan por el sector privado. Los resultados del trabajo sostienen evidencia a favor de la relación de complementariedad en el largo plazo de las inversiones del sector público, mientras a corto plazo existe una dinámica de un ligero efecto expulsión. Adicionalmente, en un horizonte de largo plazo, los cambios originados en el producto se explican en buena medida por los shocks de inversión pública, destacando una respuesta gradual y positiva. Finalmente, se pudo constatar que la efectividad de la política fiscal en el largo plazo es resultado de su perfil contracíclico, donde se evidenció que, en periodos de bruscas caídas de la inversión privada, el rol del impulso fiscal a través de shocks de inversión mitigó mayores efectos adversos en el producto, a la vez que compensó la fuerte caída de la inversión privada.

Palabras clave: Política fiscal, Inversiones públicas, Shocks externos, Efecto expulsión, Vectores Autorregresivos Estructurales, Paraguay

CÓDIGOS JEL: E32, E62, H30, O54

ABSTRACT

This paper makes an empirical analysis between the existing dynamic interaction of fiscal policy decisions, mainly through the instrument of public investments and their impact on private investment and the aggregate of the economy. Given that economic agents internalize the systematic part of fiscal policy in their saving and investment decisions, we proceed to use the Structural Vector Autoregressive (SVAR) analysis with the purpose of identifying exogenous public investment shocks not anticipated by the private sector. The results of the work offer evidence in favour of the long-term complementary relationship of public sector investments, while in the short term there is a dynamic of a slight crowding out effect. Additionally, in a long-term horizon, the changes originated in the product are explained largely by the public investment shocks, highlighting a gradual and positive response. Finally, it was found that the effectiveness of fiscal policy in the long term is the result of its counter-cyclical profile. Then, in periods of sharp falls in private investment, the role of fiscal impulse through shocks of the investment mitigated greater adverse effects on the product, while at the same time offsetting the sharp drop in private investment.

Keywords: Fiscal policy, Public investments, External shocks, Expulsion effect, Structural Vector autoregression (SVAR), Paraguay

¹ El presente documento de trabajo es el resultado de un trabajo fin de Máster realizado por el autor dentro del Máster de Análisis Económica Aplicado de la Universidad de Alcalá, bajo la dirección de la Profesora Eva Senra, y defendido en julio de 2018 ante un tribunal que le dio la calificación de Sobresaliente.

AUTOR

JESÚS ELÍAS AQUINO AGUIRRE Economista egresado de la Universidad Católica de Asunción de Paraguay y Máster en Análisis Económico Aplicado por la Universidad de Alcalá. Actualmente se desempeña como asesor económico de la Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en Paraguay.

ÍNDICE

Índice	4
1. Introducción	5
2. Revisión de la literatura	6
2.1 Marco teórico y hechos estilizados.....	6
2.2 Evidencia empírica	8
3. Análisis descriptivo.....	11
4. Metodología y fuentes de datos.....	14
5. Resultados	17
5.1 Análisis de Cointegración	17
5.2 Funciones de Impulso – Respuesta del VAR Estructural Estimado	18
5.3 Descomposición de la Varianza	20
5.4 Estimación de los multiplicadores de impacto acumulado del gasto en bienes de capital	22
5.5 Simulación y efectividad de la política fiscal.....	24
6. Conclusiones	26
7. Bibliografía.....	27

1. INTRODUCCIÓN

Las investigaciones realizadas sobre el impacto de la política fiscal en la economía de un país, en especial las relacionadas al gasto público, demuestran que no existe un amplio consenso aceptado entre las diversas escuelas económicas. Más de 80 años después de que Keynes (1936) publicara su Teoría General y haya ofrecido una revolución en el campo de la macroeconomía, en especial en la determinación del producto agregado y el pleno empleo, motivado principalmente por la necesidad de una política fiscal, hasta la fecha el impacto del gasto del gobierno sobre la economía posee numerosas ambigüedades y es objeto de un intenso debate.

Por un lado, están los de la Escuela Neoclásica, que, partiendo de una situación de pleno empleo, argumentan que toda expansión fiscal, ya sea en inversiones públicas o en gastos corrientes, genera distorsiones repercutiendo negativamente en las expectativas de los agentes privados, mientras por el otro, los neokeynesianos consideran que todo gasto realizado por el Estado orientado a inversiones físicas repercute positivamente en la economía, debido que a corto plazo existen rigideces nominales y los precios no se ajustan rápidamente, permitiendo que la política fiscal repercuta en la demanda agregada y genere impacto significativo en la economía.

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de esta investigación es determinar y cuantificar el efecto predominante de un shock de inversión pública sobre la inversión privada y sobre el agregado de la economía. Especialmente para el caso de Paraguay, que al ser una pequeña economía y en vías de desarrollo, necesita emprender numerosos proyectos de infraestructura pública de manera a potenciar la competitividad y la productividad a largo plazo del país. En ese aspecto, conocer y determinar si las inversiones del Estado resultan eficientes y son complementarias con la actividad del sector privado, constituye un pilar fundamental en el diagnóstico del desempeño de la política fiscal del país.

Desde una perspectiva empírica, existen numerosos trabajos relacionados a la incidencia que tienen las decisiones de política fiscal y su influencia como herramienta de estimulación de la actividad económica.

Sin embargo, la mayoría de los estudios que ofrece la literatura se concentran para el caso de la economía norteamericana, como así también para otros países desarrollados de Europa. La necesidad de un estudio tanto para países emergentes de América Latina, como para países en vías de desarrollo como el caso de Paraguay, constituye otra motivación para la consecución de la presente investigación.

La metodología principal que plantea el trabajo se sustenta en el uso de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR). Dicha metodología fue elegida por el hecho de que permite analizar e identificar la dinámica existente a corto plazo de eventuales shocks de política fiscal por medio de incrementos exógenos de la inversión gubernamental. En virtud a lo que concierne al estudio de la efectividad de una medida de impulso fiscal, se hace necesario aislar cualquier componente que esté influido por el ciclo económico.

Lo expuesto anteriormente, requiere identificar shocks de inversión pública consideradas exógenas y no influenciadas por el entorno macroeconómico, es decir, cambios de política no anticipados por el sector privado. La importancia de lo anterior exige un análisis de cambios no sistemáticos en la política fiscal, ya que en general, la parte sistemática el cual constituyen los planes de gastos plurianuales e impuestos anunciados ya se encuentran internalizados por las decisiones de ahorro e inversión de los agentes económicos.

La organización de la presente investigación aborda una breve reseña de la literatura, donde se exponen las principales teorías y hechos estilizados en relación al tema del trabajo. Posteriormente, se analizan algunas evidencias empíricas e investigaciones realizadas que intentan explicar la relación entre la inversión del Gobierno y del sector privado. Por otra parte, previo al inicio de la estrategia de estimación de los shocks de inversión pública, se encuentra una sección donde se detallan algunas estadísticas descriptivas acerca de la evolución y antecedentes de la economía paraguaya. Seguidamente, se exponen la metodología empírica y los resultados pertinentes. La última sección, corresponde a una breve exposición de las principales conclusiones del trabajo de investigación

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Marco teórico y hechos estilizados

El nivel de efectividad de las medidas de políticas fiscales aún se encuentra en un amplio debate tanto teórico como a nivel empírico. Si bien, existe un cierto consenso entre los economistas en cuanto a que una política económica ya sea fiscal o monetaria puede tener efectos reales en la economía, dado que a corto plazo existen rigideces nominales, lo que impide el ajuste automático de los precios como plantea la teoría neoclásica, el desempeño del grado de efectividad de una política cuyo instrumento principal sea el gasto público, no tiene del todo una evidencia empírica única, sino al contrario, existen resultados contradictorios entre diversos economistas de distintas escuelas.

Sin embargo, existe un hecho estilizado el cual fue contrastado por la evidencia empírica, y es el relacionado a la efectividad de la política fiscal si la misma está encaminada a emprender proyectos que involucren el incremento de la dotación de capital público², es decir de infraestructura productiva principalmente en transporte y comunicaciones para el sector privado.

Por ejemplo, como señala Espinoza y Senhadji (2011), el multiplicador de la política fiscal a largo plazo es más efectivo en las erogaciones destinadas a gastos de capital en relación a los gastos corrientes. El multiplicador de los gastos de capital generalmente es superior a la unidad, mientras el estimado para los del gasto corriente puede variar en un rango de 0.3 y 0.7 y con incidencia sólo de corto plazo. Esta línea de pensamiento surgió a partir del estudio realizado por Baxter y King (1993) donde evidenciaron que una política fiscal destinada a dotación de infraestructura pública tiene efectos importantes a largo plazo por la vía del incremento de la productividad del sector privado, mientras el impacto de un aumento del gasto corriente tiene un efecto transitorio, es decir a corto plazo y con poco nivel dinamizador.

En ese sentido, la política fiscal desde el punto de vista como una actividad generadora de estímulos en la economía y su incidencia final sobre la actividad privada es una de las interrogantes no sólo actuales sino también representó una de las principales cuestiones planteadas por los economistas a finales de la década de los 80, que estaban interesados evaluar hasta qué punto un impulso fiscal a través de los multiplicadores del gasto público, puede ejercer un efecto dinamizador o de desincentivo a las inversiones del sector privado.

Inicialmente esta cuestión fue analizada por Buitter (1977), donde conceptualizó dos tipos de efectos posibles que se pueden presentar en una economía ante shocks de política fiscal. En ese sentido, designó el término "crowding-out" cuando el gasto público desplaza o expulsa a las inversiones privadas, por lo que el efecto real de la política fiscal en la economía termina siendo nulo o tiene un impacto muy pequeño. Así mismo, señaló que puede predominar otro tipo de efecto que denominó "crowding-in", que ocurre cuando las inversiones del gobierno son complementarias a las inversiones privadas generando mayor actividad económica.

En la literatura económica existen varios tipos de efecto desplazamiento, entre ellos, constituye el denominado "crowding-out real o directo" donde el sector público compite directamente por los recursos escasos existentes donde también el sector privado necesita de esos recursos para producir. Cabe destacar, que el crowding-out real ocurriría en un contexto de pleno empleo y con una oferta agregada fija, donde incrementos de la demanda agregada tiene efectos alcistas sobre el nivel de precios, deprimiendo tanto la inversión como el consumo. Esta

² Easterly y Rebello (1993).

situación, como ejemplo, se daría cuando el sector público decide proveer algún tipo de servicio que el sector privado lo estaba prestando, lo que disminuye su participación en el mercado o lo termina “desplazando”. Este tipo de efecto, si bien se ha modelizado teóricamente, tiene poco o casi nada de respaldo empírico³.

El otro efecto y el mayormente aceptado por la teoría económica, es el denominado “crowding-out financiero, indirecto o parcial⁴”, que se debe principalmente al alza de los tipos de interés. La argumentación de esta lógica plantea que, a corto plazo, la expansión fiscal financiada a través de deuda y en el mercado financiero, compite con la disponibilidad de créditos con el sector privado, ocasionando un aumento del tipo de interés, y considerando una demanda de inversión muy elástica o sensible a los cambios de las tasas de interés, el efecto final es una caída de la inversión privada.

2.2 Evidencia empírica

Para la cuantificación de los dos posibles efectos de un shock de gasto público anteriormente comentados, en las últimas dos décadas han sido utilizadas diversas metodologías⁵ para contrastar la hipótesis de complementariedad o sustitución de las decisiones que respecta a la política fiscal, especialmente en lo referido al rol que desempeñan las inversiones públicas y su capacidad para estimular la actividad privada.

Los enfoques utilizados para la inferencia de la hipótesis de complementariedad o sustitución de las inversiones del gobierno respecto a su incidencia a la actividad privada ha evolucionado significativamente a lo largo de los años, empezando por modelos estáticos de funciones de producción, a metodologías más complejas en las que se utilizan múltiples interacciones dinámicas entre las variables económicas, como los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) con el propósito de identificar shocks exógenos⁶ de política fiscal, modelos de equilibrio general computable con multiplicadores sectoriales (CGE) y modelos de equilibrio general dinámico estocástico con fundamentos microeconómicos en el que se pueden modelizar las relaciones entre la política fiscal, la política monetaria y el comportamiento de los agentes económicos (DSGE).

La crítica principal de los primeros modelos empíricos donde se utiliza la función de producción estándar radica en el hecho que se sobreestima la elasticidad capital público respecto al PIB, o en algunas investigaciones

³ Véase Friedman (1978).

⁴ Véase Buiter (1985).

⁵ Ver Anexos, Cuadro A1: “Descripción de metodologías utilizadas en la literatura”.

⁶ Se entiende por shock exógeno, estructural o discrecional, un cambio no sistemático en la política fiscal, es decir, un cambio indistinto a las variaciones del ciclo económico.

la elasticidad capital público respecto al capital privado. La razón recae en problemas de endogeneidad o la suposición de un efecto causal, puesto que el gasto del gobierno es un componente endógeno del producto, derivado de la identidad de la contabilidad nacional. Ante estas críticas y para paliar los resultados de las estimaciones, las actuales líneas de investigación orientadas a estudiar el impacto de una política económica, ya sean shocks de política fiscal o monetaria se han enfocado a utilizar modelos dinámicos como los VAR, donde no se hace ningún supuesto a priori de la orientación de las variables y todas se consideran como endógenas dentro de un sistema de ecuaciones.

En cuanto a los primeros modelos analizados en busca de evidenciar el papel de la política fiscal y su efecto dinamizador para la actividad privada, se remontan a lo esbozado primeramente por Buitier (1977), donde concluye que el gasto del gobierno tiende a elevar los tipos de interés real deprimiendo el nivel de inversión privada. Cabe mencionar que este estudio solo se centró en la dinámica de corto plazo de la inversión privada para los Estados Unidos.

Posteriormente, también para la economía norteamericana, tanto Aschauer (1989) como Erenburg y Wohar (1995), estaban interesados en determinar la existencia de complementariedad o sustitución de la inversión pública. Estos autores, encontraron evidencia de un efecto crowding-in, específicamente concluyeron que las inversiones en infraestructura impactan positivamente en la economía al promover las inversiones privadas.

Otros autores como Greene y Villanueva (1991), estimaron el impacto de la inversión pública sobre la privada para una muestra de 23 países en vías desarrollo y encontraron un efecto positivo y de complementariedad de las inversiones del gobierno. Odedokun (1997), utilizando una muestra de 48 países en vías de desarrollo, encontró un efecto de complementariedad de las inversiones públicas, principalmente en el largo plazo.

Argimón et al. (1994), a través de un modelo sencillo concluye la existencia de complementariedad de las inversiones públicas en España por la vía del incremento de la productividad del capital privado.

Así mismo, Frutos et al. (1998), también para el caso de la economía española evidencia un efecto positivo de las inversiones gubernamentales sobre la privada. Roca y Pereira (1998), también para el mismo país, encontraron que la dinámica de la inversión pública a corto plazo produce un efecto desplazamiento, sin embargo, en un horizonte de largo plazo se genera complementariedad. Ahmed y Miller (2000), demostraron que las inversiones orientadas en infraestructura, principalmente en transporte y medios de comunicación estimulan la inversión privada en los países en vías de desarrollo.

Por su parte, Gutiérrez y Labarca (2003) determinaron que la inversión privada en Venezuela, a largo plazo está explicada positivamente por las inversiones públicas, concluyendo que se cumple la hipótesis de complementariedad. De igual manera, Ang (2010) analizando los determinantes de la inversión privada en Malasia encontró evidencia a favor de la hipótesis de crowding-in.

En contraste, también varios investigadores encontraron evidencia de que la hipótesis de complementariedad no se cumple en algunas economías. Pradhan et al. (1990), sostuvo que la inversión pública genera una expulsión de la inversión privada para el caso de la India. Monadjemi (1996), demostró la existencia de una relación negativa entre el gasto público de inversión y capital privado para el caso del Reino Unido.

Nazmi y Ramirez (1997), analizando los determinantes de la inversión para el país mexicano concluyeron que la inversión pública desplaza a la privada. De igual manera, Ghali (1998), expone de la existencia de un fuerte efecto expulsión de la inversión privada a corto y a largo plazo en un estudio realizado para la economía tunecina.

Para el caso de la economía chilena, Gutiérrez (1996) concluye que aumentos de la inversión pública inhibe las inversiones privadas a través de un fuerte efecto desplazamiento.

Por su parte, en los trabajos tanto de Rocha y Teixeira (1996) como de Oliveira y Teixeira (1999) analizando la economía brasileña, argumentan de la existencia de un efecto crowding-out en el corto plazo, mientras que a largo plazo la inversión privada responde positivamente a las inversiones del sector público.

Blanchard y Perotti (2002), analizando los efectos dinámicos del gasto público de la economía norteamericana, demostraron que la inversión privada no reacciona ante cambios del gasto público, concluyendo un efecto crowding out. Sen y Kaya (2004), encontraron una relación negativa entre la inversión del gobierno y la inversión privada para la economía turca.

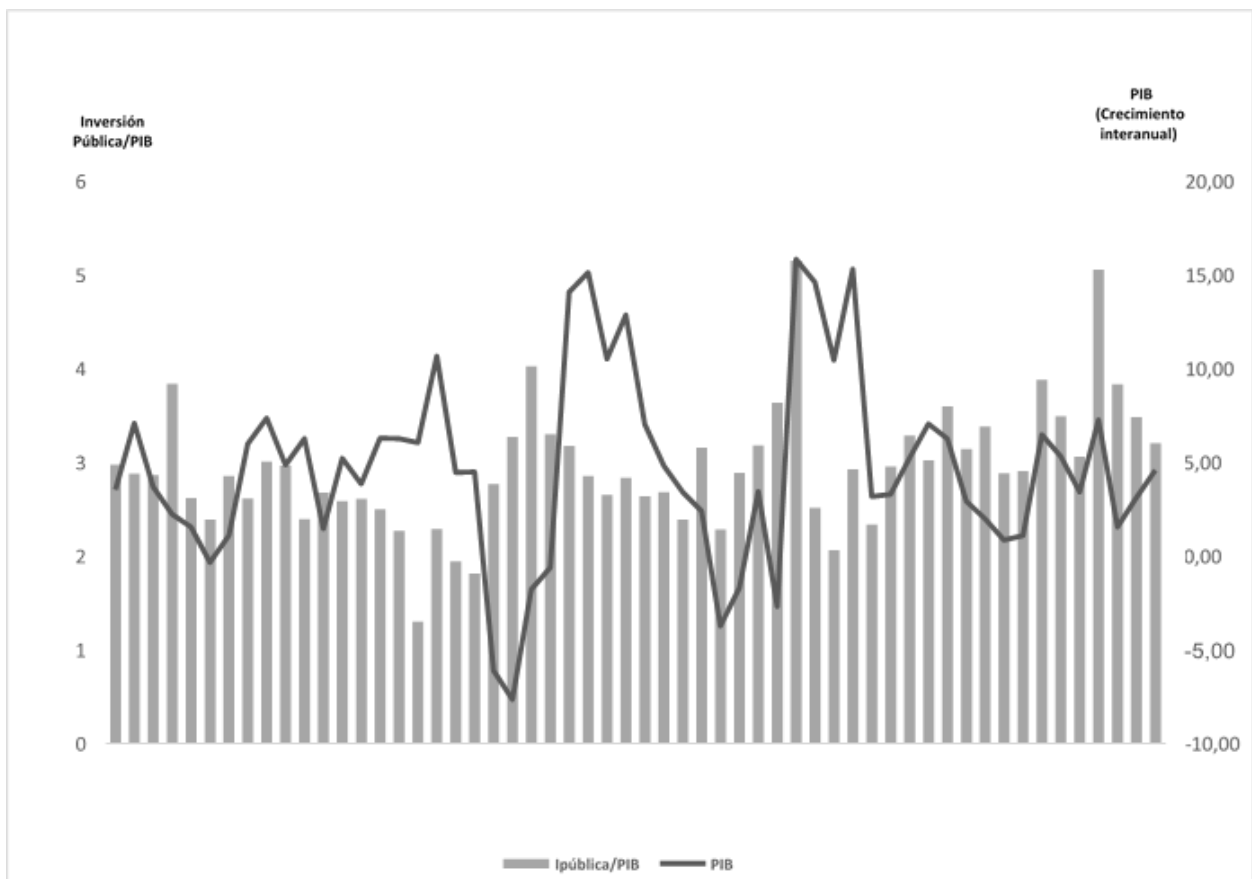
Estos mismos resultados fueron obtenidos por Mountford y Uhlig (2009), para la economía norteamericana. Investigaciones más recientes como el de Mitra (2006) y el de Bahal et al. (2015), demostraron que el gasto en infraestructura del gobierno de la India desplazó a la inversión privada, aunque el segundo trabajo argumenta que en un horizonte de largo plazo existió un efecto de crowding-in. Finalmente, Gaona e Iglesias (2017) para una muestra de 16 países latinoamericanos, encontraron evidencia de un efecto crowding- out, donde las inversiones públicas son incapaces de reactivar o estimular las inversiones privadas.

3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La evolución de la realidad macroeconómica paraguaya se caracterizó por tener episodios altamente inestables, así como también, en los últimos años a una consolidación y mantenimiento de sólidas políticas económicas que ayudaron a suavizar las fluctuaciones del producto.

En el gráfico 1, observamos la evolución del Producto Interno Bruto Real, así como las inversiones públicas ejecutadas del gobierno respecto del PIB. A la vista del gráfico, se evidencia el comportamiento contra-cíclico de la política fiscal, principalmente durante los periodos de fuerte contracción económica ocurridos entre los años 2009 como en el 2012. Entre los años 2004 y finales del 2008, se puede constatar que la política fiscal fue relativamente neutral sin mucha participación de las inversiones públicas.

Gráfico 1
Evolución del Producto Interno Bruto e Inversión Pública



Fuente: Banco Central del Paraguay – Anexo estadístico

Durante los primeros 3 trimestres del 2009 la economía paraguaya sufría una caída brusca, a consecuencia de los efectos de la crisis económica mundial, donde la demanda externa de los principales socios comerciales de Paraguay se contrajo de manera significativa. Sumado a esto, una inesperada sequía afectó a los principales cultivos del país, generando mermas importantes al rubro agrícola y a otros sectores relacionados.

La caída anualizada del PIB fue una magnitud de 4% durante ese periodo. Un aspecto resaltante, fue el rol de la política fiscal, donde durante estos primeros trimestres del 2009 aumentó el ritmo de ejecución de inversiones públicas, de manera a aminorar las fluctuaciones del producto a través de políticas fiscales expansivas.

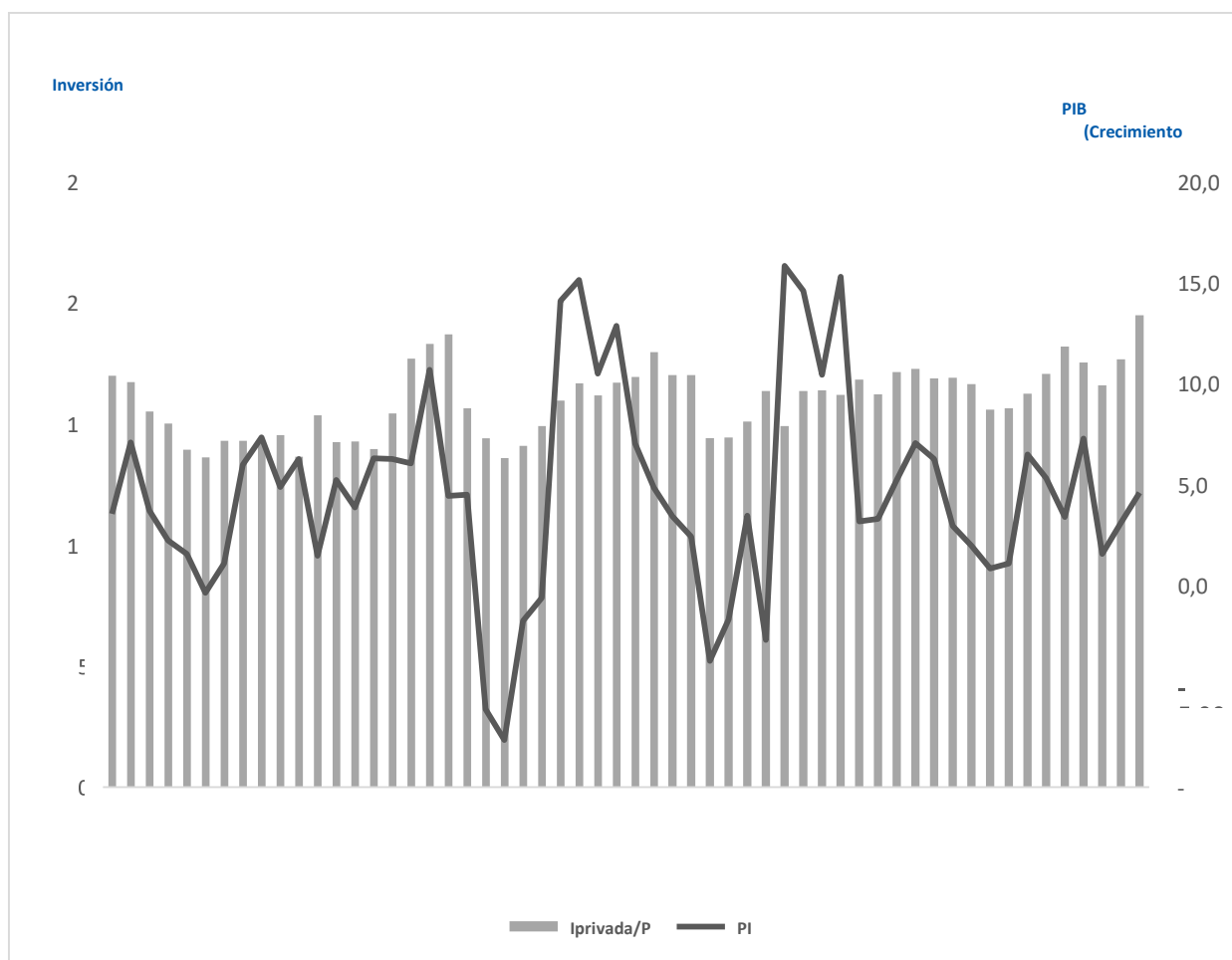
Así mismo, durante la etapa del auge económico del 2010, como resultado de una extraordinaria producción agrícola, precios favorables de las materias primas y buenas condiciones externas, la política fiscal nuevamente se mostró en una línea contra-cíclica, disminuyendo significativamente los niveles de gastos de capital de manera a no generar presiones inflacionarias en la etapa de expansión económica.

Dicho comportamiento contra-cíclico de la política fiscal, también se puede observar en el año 2012, donde el PIB nuevamente sufrió una turbulenta caída, a consecuencia de una intensa e inusual sequía que afectó en gran magnitud al sector primario del país. La contracción de la economía paraguaya durante ese periodo fue del 1.2%. En ese lapso, nuevamente se presencia un perfil expansivo de la política fiscal con un crecimiento gradual de las inversiones públicas.

Por otro lado, en los últimos trimestres del 2017, se puede apreciar que la política fiscal disminuyó sus niveles de inversiones en concordancia con la fase expansiva del PIB, demostrando una coordinación entre el nivel de gasto del gobierno y el ciclo económico.

En el gráfico 2, se observa el comportamiento y evolución de la inversión privada para el periodo de referencia. Se puede apreciar la conducta altamente pro-cíclica de la inversión privada. Los resultados eran de esperarse, dada la fuerza que ejercen las expectativas en el comportamiento del sector privado. Es decir, ante cambios en el nivel de actividad económica las empresas ajustan su stock de capital acorde al ciclo de la economía, de manera a evitar que fluctúe sus niveles de rentabilidad.

Gráfico 2
Evolución del Producto Interno Bruto e Inversión Privada



Fuente: Banco Central del Paraguay – Anexo estadístico

Lo anterior hace referencia a que, en épocas de auge las inversiones tienden a una expansión superior a lo que crece el producto, como resultado de mejoras de las condiciones económicas y perspectivas futuras del rendimiento del capital. Mientras que, en época de recesión las empresas posponen sus decisiones de inversión y esperan a que la economía nuevamente se estabilice.

En este punto, es donde entra en acción el rol del impulso fiscal, donde se toman decisiones de política de manera a evitar una mayor contracción de la demanda agregada ante eventos inesperados como una recesión o estancamiento del producto, de esta manera el objetivo fundamental se centra en suavizar los ciclos en los que se encuentra una economía.

Como se puede evaluar en el gráfico 2, la inversión privada resulta altamente sensible ante cambios en el producto. En los años 2009 y 2012, de mayor contracción económica, las inversiones del sector privado caen al unísono junto al PIB, mientras que en las etapas de auge aumenta considerablemente. Igualmente, en los últimos trimestres del 2017, la inversión privada demuestra una tendencia creciente como resultado de la fase de expansión del PIB.

Dada la naturaleza del perfil altamente pro-cíclico de la inversión privada, las decisiones de política económica se constituyen en un factor fundamental para evitar mayores caídas en el nivel de producción, como así también disuadir presiones inflacionarias en épocas de auge.

4. METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS

Para determinar los impactos de la política fiscal tanto en la inversión privada y en el producto, se procede a emplear un modelo VAR Estructural con restricciones de corto plazo, siguiendo la metodología estándar en la literatura como los trabajos de Fatás y Mihov (2001), Blanchard y Perotti (2002) y Mitra (2006), el cual nos permitirá identificar la incidencia de shocks exógenos o no anticipados de la política fiscal en el nivel de actividad económica.

Dado que la naturaleza de la metodología propuesta, requiere la utilización de datos de alta frecuencia⁷, el presente estudio abarca una serie de datos desde el primer trimestre del 2003 hasta el cuarto trimestre del 2017. Todos los datos fueron extraídos del anexo estadístico publicado por el Banco Central del Paraguay. Así mismo, las series utilizadas en el análisis econométrico se encuentran en términos reales y ajustados estacionalmente⁸.

La metodología planteada permite comprender la reacción de la autoridad fiscal ante cambios estructurales que afectan a su horizonte de política y así examinar sus decisiones consideradas exógenas y su interrelación en la dinámica a corto plazo en el sector productivo de la economía.

Este trabajo analiza la especificación propuesta por Mitra (2006), donde las variables a consideración serán los gastos de capital o inversión pública del Gobierno, la inversión privada y el producto.

⁷ La utilización de series de alta frecuencia permite evidenciar el desfase con que opera la política fiscal en el sentido de que cualquier shock de gasto no tiene un impacto instantáneo.

⁸ El ajuste estacional se realizó por el método X12-ARIMA.

La idea central de este tipo de modelos radica en las restricciones que deseamos imponer, las cuales deben tener coherencia con lo que plantea la teoría económica y la evidencia empírica.

El modelo planteado tiene la siguiente especificación:

$$Y_t = C(L) Y_t + u'$$

donde $C(L)$ corresponde a una matriz de polinomios del operador de retardos, Y_t es un vector de las variables del modelo de la forma: $Y_t = (\log ip, \log ipri, \log pib)$ y u_t son los residuos del VAR de la forma reducida. Las variables $\log ip$, $\log ipri$ y $\log pib$ representan el logaritmo de la inversión pública, de la inversión privada y del PIB respectivamente.

La interpretación de la ecuación anterior⁹, carece de argumentación económica alguna, ya que los residuos del VAR estarían correlacionados, es decir, una innovación o shock inversión pública contendrá no solo las innovaciones de política sino también tendrá incorporado las innovaciones que ocurran en el producto, en la inversión privada o en otro tipo de shocks, el cual resulta necesario diferenciar aquellos errores considerados estructurales, es decir, que correspondan a una decisión de política fiscal no sistemática y no correlacionado con el entorno macroeconómico.

En ese sentido, para que la ecuación tenga fundamento teórico se necesita identificar la "estructura" macroeconómica que subyace del modelo VAR planteado, y así poder analizar shocks de política fiscal.

El modelo VAR Estructural, se ocupa de identificar estas cuestiones que sostiene a un modelo económico planteado, partiendo de las relaciones contemporáneas y restricciones impuestas a las variables del modelo. En este trabajo utilizaremos las restricciones de corto plazo utilizando el enfoque de Amisano y Giannini (1997), donde plantean la existencia de una relación lineal entre los residuos del VAR o shocks inesperados y los shocks estructurales, que son considerados exógenos y no están relacionados entre sí.

De esta forma se obtiene la siguiente ecuación:

$$Au_t = B\varepsilon_t$$

Donde A es la matriz diagonal de los coeficientes contemporáneos y donde se establecen las restricciones de corto plazo, B es la matriz diagonal de covarianzas, u_t y ε_t representan los shocks inesperados y shocks estructurales respectivamente.

⁹ A la especificación del modelo se añaden variables dummies adicionales de intervención, para controlar el efecto de la caída del producto en el primer trimestre del 2009, como también en el primer trimestre del 2012.

Una vez establecidos las restricciones sobre la matriz A, se procede a estimar los elementos restantes de la matriz A y B. Para tal efecto, se utiliza el método de factorización de Cholesky¹⁰.

Una vez obtenidos los coeficientes contemporáneos por el método de factorización¹¹ se procede a establecer las siguientes relaciones entre los errores del VAR y los shocks estructurales:

$$\begin{aligned}u_t^{IP} &= a_{IP}^{PIB} u_t^{PIB} + \varepsilon_t^{IP} \\u_t^{IPRI} &= b_{IPRI}^{IP} \varepsilon_t^{IP} + \varepsilon_t^{IPRI} \\u_t^{PIB} &= a_{PIB}^{IP} u_t^{IP} + a_{PIB}^{IPRI} u_t^{IPRI} + \varepsilon_t^{PIB}\end{aligned}$$

La primera ecuación considera que movimientos inesperados de las inversiones públicas puede deberse a un shock inesperado del producto y por lo tanto una respuesta automática de las autoridades fiscales, como también a una respuesta a su propio shock estructural.

No obstante, siguiendo el enfoque de Blanchard y Perotti (2002) asumimos que $a_{IP}^{PIB} = 0$, bajo el fundamento que en primer lugar, a la autoridad fiscal le toma un tiempo interiorizarse que ha existido un shock en la economía y en segundo lugar por el hecho de que la implementación de un plan de inversión pública tiene su propio proceso burocrático, lo que hace poco plausible que ante cambios inesperados del PIB, exista una respuesta automática o contemporánea de la inversión pública. Se considera, además, que la inversión del gobierno no reacciona ante cambios de la inversión privada pues las dos variables son independientes entre sí.

La segunda ecuación establece que cambios inesperados de la inversión privada es debido a un shock estructural de la inversión pública y a una respuesta a su propio shock estructural. Por último, movimientos inesperados del producto puede deberse a shocks inesperados de la inversión del gobierno, a shocks inesperados de la inversión privada y a un shock estructural del producto.

Finalmente, es preciso tener a consideración que el modelo se estima en niveles de sus logaritmos, por un lado, porque es la práctica habitual relacionada a la literatura de VAR Estructurales, y por otro porque no existe un consenso metodológico en realizar una estimación en niveles o

¹⁰ Método estándar en los modelos de VAR estructural para factorización de matrices, el cual permite que los errores garanticen la independencia u ortogonalidad entre los mismos. Véase los trabajos de Bernanke (1986), Shapiro y Watson (1988) como el de Lutkepohl (2004).

¹¹ Adicionalmente para comprobar robustez de los parámetros, se cambiaron el orden de las variables del VAR, y se constató que las estimaciones permanecen sin variación evidenciando consistencia.

en diferencias. Al respecto, Sims, Stock y Watson (1990) como Clements y Mizon (1991) demuestran que la estimación de un VAR en niveles no origina cambios en sus propiedades asintóticas.

Además de lo anterior, se examinó la estabilidad del VAR mediante el gráfico de las raíces inversas del polinomio¹². Como los valores de las raíces características del modelo son menores a la unidad y caen dentro del círculo unitario, se demuestra que el sistema VAR planteado satisface la condición de estabilidad y por lo tanto resulta estacionario. Es decir, todas las variables regresan a su senda de equilibrio de largo plazo ante un shock o perturbación, por lo que se descarta que exista un modelo explosivo del sistema.

5. RESULTADOS

5.1 Análisis de Cointegración

El primer paso fue verificar la estacionaridad de las series utilizadas a través de los test de ADF (por sus siglas en inglés Augmented Dickey-Fuller) y Phillips-Perron, dando como resultado que las variables son no estacionarias en niveles pero sus primeras diferencias determinan que son estacionarias, por lo que todas las variables a consideración resultaron integradas de orden 1 $I(1)$ ¹³.

El segundo paso consistió evidenciar la presencia de cointegración o relación de largo plazo entre las variables analizadas. El procedimiento utilizado para testear la hipótesis de cointegración fue el método de Johansen¹⁴, que se fundamenta en modelos de vectores autorregresivos (VAR). El número de retardos óptimos para el VAR sobre el que se realizó el test de cointegración fue de orden 3, acorde con el criterio de información de Akaike y Schwarz. Además, este número de retardos también aseguran que los residuos del VAR estimados posteriormente sean ruido blanco¹⁵.

El resultado obtenido, a través de la prueba de la traza y del máximo autovalor constató la presencia de un vector de cointegración al nivel de significancia del 5%. Posteriormente, la ecuación de equilibrio a largo plazo¹⁶ del sistema evidenció la existencia de una política fiscal contracíclica en el largo plazo. Es decir, en un horizonte futuro no se esperaría que la política fiscal cambie su perfil de intervención ante variaciones de la inversión privada.

¹² Gráfico A11

¹³ Cuadro A2

¹⁴ Cuadro A3

¹⁵ Cuadro A10

¹⁶ Cuadro A4

El coeficiente estimado para la inversión privada fue negativo, aunque no significativo. La interpretación de lo anterior plantea que, a largo plazo se esperaría que, ante cualquier expansión de la demanda agregada asociado a un aumento de la inversión privada, el gasto público en bienes de capital caiga como respuesta a evitar un eventual sobrecalentamiento de la economía o presiones inflacionarias.

A su vez, existe una relación positiva de entre la inversión pública y el PIB, lo que permite concluir que las finanzas del Gobierno en el largo plazo, dependerán de la evolución de la economía, resultado que guarda relación a que, en un horizonte futuro, una política fiscal que tenga como objetivo varios proyectos de inversiones, dependerá más que nada de la capacidad de la economía para seguir creciendo y generación de recursos.

5.2 Funciones de Impulso – Respuesta del VAR Estructural Estimado

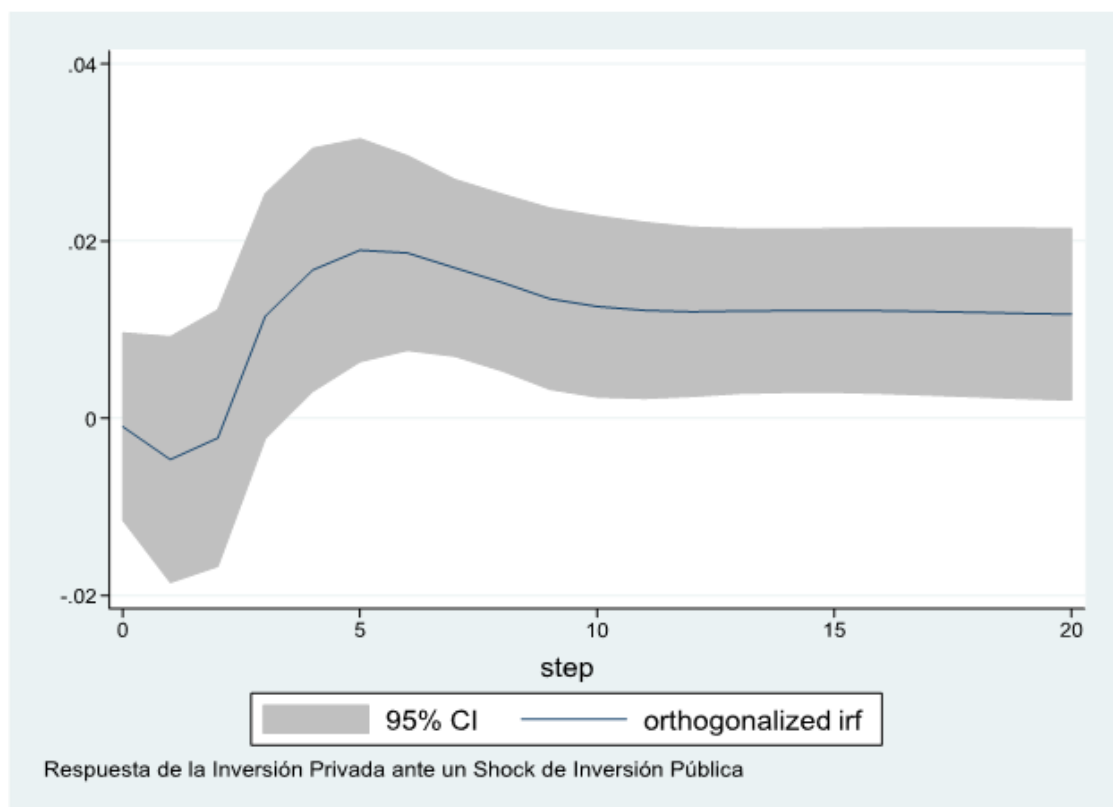
Una vez comprobado la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo, se procede a analizar la dinámica a corto plazo de un shock exógeno o estructural de política fiscal tanto en la inversión privada como en el agregado de la economía. Mediante las funciones de impulso-respuesta se procede a analizar la interacción dinámica entre las decisiones gubernamentales y el sector privado.

En el gráfico 3, se observa que, ante un incremento del gasto público en bienes de capital el cual no es anticipado por los agentes económicos, la inversión privada no reacciona en el corto plazo, incluso se puede percibir que la misma cae levemente durante los primeros trimestres, posiblemente por un efecto expulsión en el corto plazo, aunque no de manera significativa. No obstante, a partir del cuarto trimestre la inversión privada responde positivamente, lo que verifica una relación de complementariedad en el mediano plazo.

El efecto de shock exógeno de inversión pública en el agregado de la economía presenta un comportamiento relativamente similar. Como se puede apreciar en el gráfico 4, ante un incremento inesperado de la inversión pública, el producto responde lentamente en el corto plazo. Inicialmente, se produce una ligera caída como resultado de la poca respuesta o como consecuencia de la leve contracción que afecta a la inversión privada en los primeros trimestres después del shock.

Gráfico 3

Respuesta de la inversión privada ante un shock exógeno o estructural de inversión pública

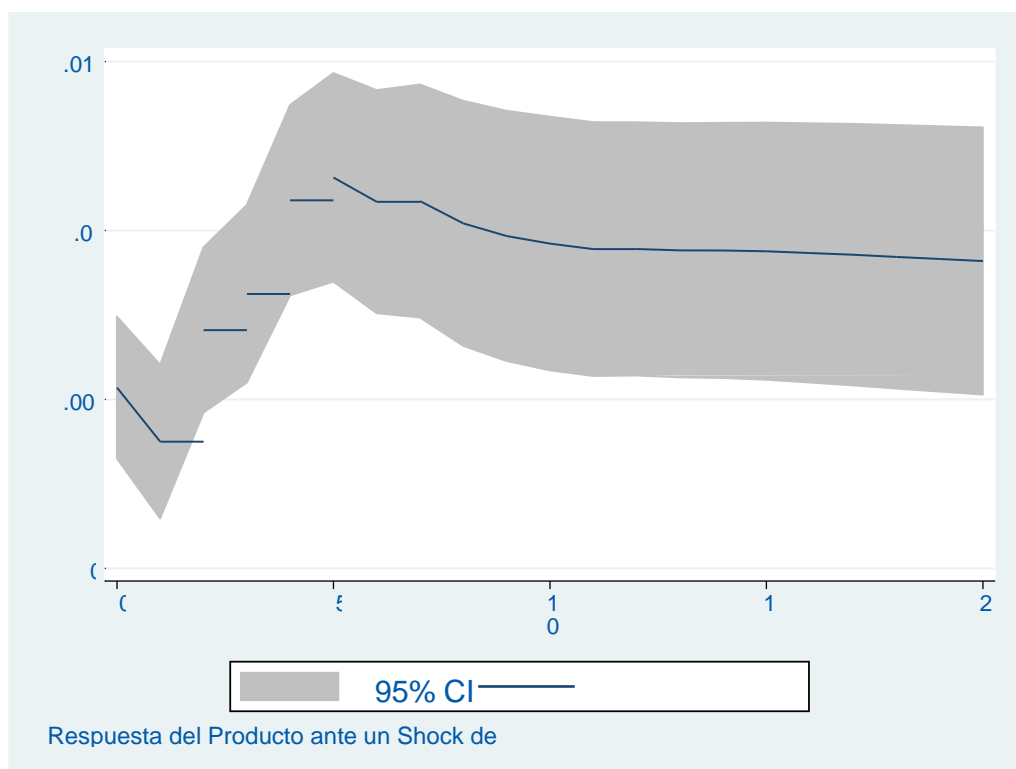


Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, a partir del segundo y tercer trimestre, el producto reacciona positivamente. Es decir, en conjunto, a corto plazo un shock inesperado de inversión pública produce una inicial y sutil caída tanto de la inversión privada como del producto, luego en el mediano y largo plazo estas variables responden positivamente, concluyendo como en el gráfico anterior de la existencia de una relación de complementariedad en un horizonte de largo plazo.

Gráfico 4

Respuesta del PIB ante un shock exógeno o estructural de inversión pública



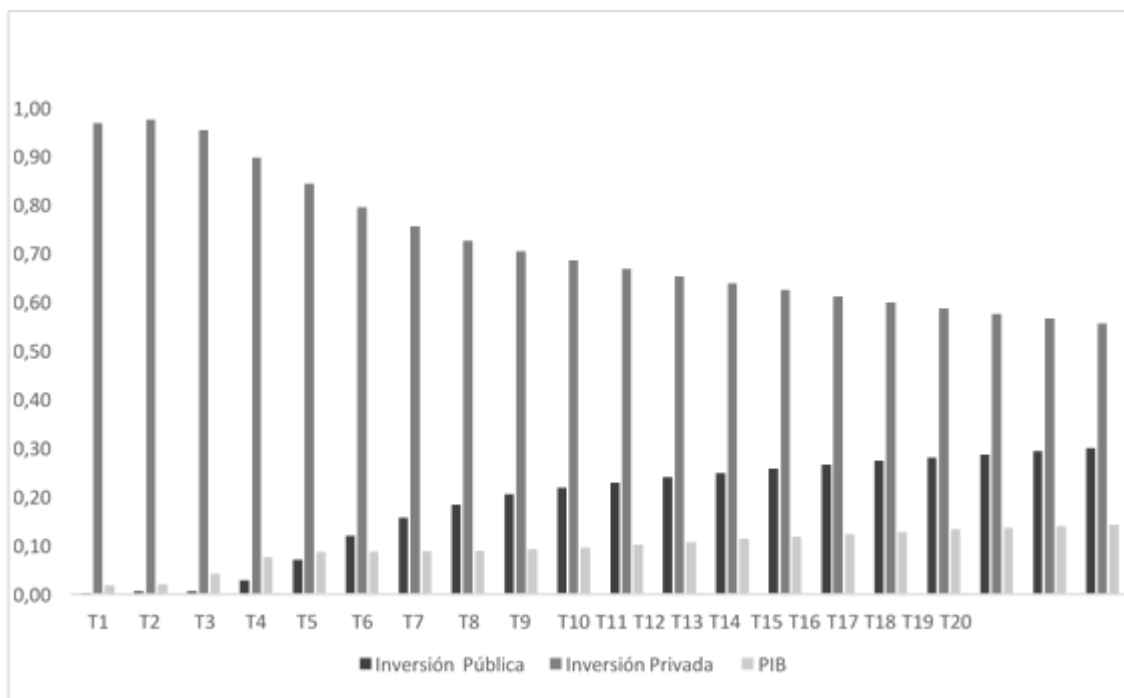
Fuente: Elaboración propia

5.3 Descomposición de la Varianza

Otra herramienta que proporciona la metodología VAR, es la obtención de la descomposición de la varianza del error de predicción, es decir, nos suministra información acerca del efecto dinámico de un shock estructural en la varianza o error de pronóstico de una variable, es decir, en la proporción relativa que logran explicar los shocks estructurales a cambios inesperados de la variable en cuestión.

En relación a lo anterior, el gráfico 5 nos permite apreciar que cambios en el horizonte de pronóstico de la inversión privada es explicada casi en su totalidad por sus propias perturbaciones. A corto plazo, los cambios que se originan en la inversión privada son impulsados por su propia variabilidad, en promedio del 90%.

Gráfico 5
Descomposición de la varianza de la Inversión Privada



Fuente: Elaboración propia

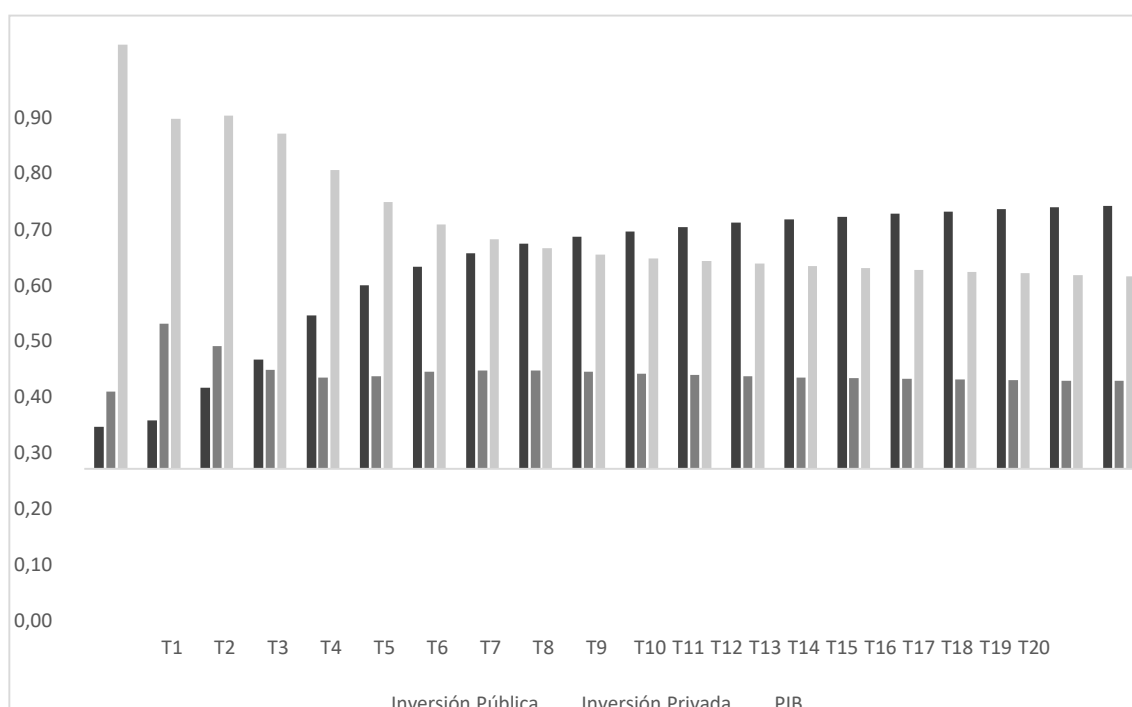
Lo anterior implica que, al margen de un shock de inversión pública, el rol que juegan las expectativas sobre la inversión empresarial, ejercen como fuerza predominante en explicar sus propias fluctuaciones o cambios inesperados. Es decir, tanto las inversiones pasadas como futuras, repercuten en el horizonte futuro de las inversiones privadas. Esto también, permite afirmar que los empresarios ajustan su stock de capital dependiendo del ciclo en cual se sitúa la economía, del papel que desempeñan las expectativas y la incertidumbre.

Las funciones de impulso y respuesta obtenidas anteriormente, respaldan estos resultados, donde a corto plazo, la inversión privada no reacciona ante cambios inesperados de una política fiscal expansiva. De igual modo, en un horizonte de 20 trimestres, la inversión pública logra explicar, en promedio alrededor del 30% de la variabilidad de la inversión privada, y el producto lo hace con una participación del 14%.

Por otro lado, se puede observar en el gráfico 6, que los shocks exógenos de inversión pública explican en promedio entre el 45% y 48% de la variabilidad del producto en el mediano y largo plazo (10 a 20 trimestres), mientras que a corto plazo el efecto es

pequeño. La inversión privada explica en promedio entre 15% y 25% la variabilidad del producto, siendo su impacto significativo en el corto plazo.

Gráfico 6
Descomposición de la varianza del PIB Real



Fuente: Elaboración propia

A su vez el producto a corto plazo es explicado por su propia variabilidad, mientras que a largo plazo es influenciado en gran proporción por los shocks estructurales de inversión pública. Estos resultados, destacan que el efecto de una intervención pública, en este caso a través de shocks de inversión, demoran un tiempo en maximizar su impacto en la actividad económica. Por lo que se puede concluir que las fluctuaciones del producto son mayormente explicadas por shocks de oferta o tecnológicos, que por shocks de demanda agregada en el corto plazo.

5.4 Estimación de los multiplicadores de impacto acumulado del gasto en bienes de capital

Una manera adicional de evaluar el impacto de una medida de política fiscal, en este caso, un shock de inversión pública, es a través de los

multiplicadores de impacto acumulado¹⁷. El mismo se obtiene, a través de las funciones impulso - respuesta acumulada del VAR Estructural estimado, donde se estima dicho multiplicador en determinados periodos, generalmente varios trimestres después del shock, ya que la política fiscal opera con rezagos en la economía y el mecanismo de transmisión de eventuales shocks fiscales no es inmediato.

La fórmula para estimar el multiplicador es la propuesta por Ramey y Zubairy (2014), que tiene la ventaja principal de evaluar el multiplicador para cada momento considerado. Además, la especificación de la misma permite inferir en cuantas unidades monetarias o en el caso de Paraguay, en moneda nacional, en cuantos guaraníes se incrementa el PIB, ante un shock de inversión del Gobierno.

Cuadro N° 1

Multiplicador de impacto acumulado del gasto en bienes de capital

Trimestre	$\Delta Y/\Delta G_K$
T=8	0.9
T=12	1.1
T=20	1.1

Fuente: Elaboración propia

El cuadro N° 1, presenta los multiplicadores de impacto acumulado ante un shock exógeno de inversión pública, la misma tiene la siguiente interpretación: ante un incremento de una unidad monetaria, o en el caso de Paraguay, ante un aumento de 1 guaraní de inversión por parte del gobierno, el producto se incrementa en 0.9 guaraníes a lo largo del octavo trimestre, llegando a un valor máximo 1.1 guaraníes, luego de 20 trimestres.

Cabe destacar que el multiplicador de impacto acumulado de las inversiones públicas resulta consistente con otros hallazgos realizados para países de América Latina. En efecto, Vtyurina y Leal (2016) estiman que el multiplicador de las inversiones públicas para el Perú es de 1.1, Cerdeiro et al. (2010) para el caso de Argentina obtiene un multiplicador igual a 1.2, mientras que otros estudios como el realizado por el Fondo Monetario Internacional (2015) señalan que el multiplicador de la inversión pública para países como Brasil, Chile, Colombia, México, Perú

¹⁷ La fórmula para obtener el multiplicador acumulado siguiendo a Ramey y Zubairy (2014) es:

$$\frac{\sum_{i=1}^T \Delta Y}{\sum_{i=1}^T \Delta G_K} \quad \text{donde } \Delta Y = (Y_{t+h} - Y_{t-1})/Y_{t-1} \text{ mientras que } \Delta G_K = (G_{t+h} - G_{t-1})/Y_{t-1}.$$

y Uruguay, es en promedio alrededor de 1.1 para los gastos en bienes de capital, 0.9 para el consumo público y 0.5 para el caso de las transferencias corrientes.

El multiplicador estimado resultó relativamente superior a la unidad en un horizonte de mediano y largo plazo, por lo que se evidencia que un shock de inversión pública tiene el resultado esperado recién desde una perspectiva de largo plazo, lo que confirma los resultados anteriores tanto de las funciones de impulso respuesta como descomposición de la varianza, donde ante una acción gubernamental de inversión, el producto tiene una respuesta gradual y positiva llegando a su máximo impacto en el largo plazo.

5.5 Simulación y efectividad de la política fiscal

Con el fin de evaluar el grado de efectividad de un impulso fiscal relacionado a un shock inversión pública, en esta sección se realiza un ejercicio de simulación (gráfico 7) teniendo en cuenta los parámetros estructurales estimados por el método de factorización de Cholesky. Para tal efecto, se tienen en cuenta las elasticidades tanto de la inversión pública y privada respecto al PIB.

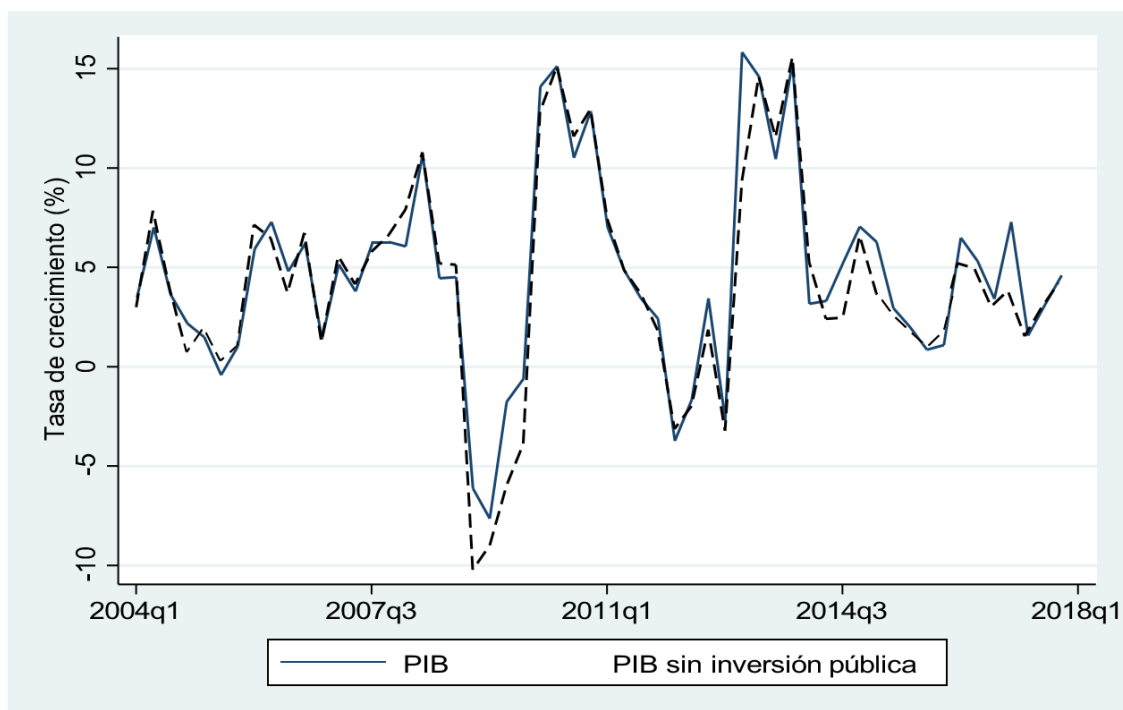
Así mismo, el supuesto utilizado se fundamenta en un comportamiento neutral de la política fiscal, es decir, manteniendo un presupuesto equilibrado y con una tasa de crecimiento constante de la inversión pública igual a cero. La idea de la simulación es evaluar diferentes escenarios alternativos, es decir, con una política fiscal neutral versus una contra-cíclica, de manera a valorar su incidencia final en el producto y examinar en retrospectiva el rol que tuvo el impulso fiscal.

Durante el 2009, año de contracción económica, las inversiones públicas tuvieron un crecimiento interanual del ~~70%~~, dichas acciones formaron parte de un paquete de medidas anticrisis orientadas en una agresiva expansión fiscal.

En ese aspecto, la determinación de la política fiscal estuvo enmarcada en dos motivos principales, por un lado, debido al contexto internacional desfavorable y por otro, relacionado a la coyuntura en el escenario doméstico, donde el país se enfrentaba a una sequía que afectó en gran magnitud al sector primario nacional, el cual representa uno de los sectores más importantes del país con una participación del 25% del PIB. En ese periodo, a causa de los dos motivos expuestos anteriormente, el producto de la economía cayó un 4%.

Gráfico 7

Simulación de una política fiscal neutral o acíclica



Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior, si la política fiscal se hubiera mostrado neutral o acíclica la caída del PIB hubiera sido de una dimensión en torno al 7.2%. En el 2012, nuevamente un shock de oferta negativo asociado a una intensa sequía repercutió en las principales actividades económicas del sector primario del país generando una caída del PIB del orden del 1.2%. Al igual que en el 2009, se destacó la política fiscal expansiva, de manera que evitó una mayor caída del PIB, por lo que, si la misma se hubiera mantenido neutral, la caída anualizada del producto se hubiera situado en alrededor del 1.6%.

En conjunto, podemos estimar el aporte de la inversión pública a la tasa de crecimiento del PIB durante todo el periodo analizado¹⁸. En ese sentido, con la elasticidad estimada de la inversión pública y privada, y dado que el crecimiento promedio del PIB durante el periodo 2004 al 2017 fue del 4.7%, el aporte de la inversión pública a la tasa de crecimiento del producto fue del 0.5%.

Es decir, el crecimiento del 4.7% experimentado por la economía paraguaya durante el 2004-2017, es explicado en promedio por 0.5% por las inversiones públicas, 1% por las inversiones privadas, y 3.2% por

¹⁸ Cuadro A12: Ejercicio de simulación.

otros sectores. Si bien, el aporte de la inversión pública durante todo el periodo resulta relativamente modesto, en etapas de contracción económica tuvieron un desempeño significativo, principalmente en atemperar y amortiguar mayores caídas del producto.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como principal objetivo la evaluación y efectividad de la política fiscal, a través de una de sus principales herramientas de acción en la economía, la cual constituye el gasto público en bienes de capital. La motivación de la investigación resultó del hecho de la poca evidencia empírica existente relacionado al rol de la política fiscal para países emergentes de Latinoamérica, como así también en otros países en vías de desarrollo como el caso de Paraguay. Por tal razón, el trabajo pretende ser una aproximación al impacto que representa un impulso fiscal orientado a inversiones públicas en la economía paraguaya.

En cuanto a la estrategia empírica, se utilizó un modelo de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR), empleando como variables de análisis a la inversión pública, la inversión privada y el Producto Interno Bruto. La decisión de la metodología fue elegida para la identificación de shocks exógenos de inversión gubernamental, principalmente con el objetivo de evaluar la incidencia que tiene la misma, cuando tal decisión política no es anticipada por el sector privado.

Los resultados mediante las funciones de respuesta a un impulso estimado por la metodología, revelan que la dinámica a corto plazo ante un shock inesperado de inversión pública, tiende a disminuir ligeramente las inversiones privadas, lo que repercute inicialmente en una caída del producto durante el primer trimestre después del shock. Se constató, además, que dicho efecto no es de magnitud relevante, puesto que la reacción de la inversión privada y del producto se muestra de manera positiva tanto en el mediano y largo plazo. Igualmente se pudo evidenciar, que las fluctuaciones que ocurren en el producto, a corto plazo es explicado en gran proporción por sus propios shocks estructurales, mientras en una perspectiva de mediano y largo plazo, los shocks estructurales de inversión pública logran explicar en promedio alrededor del 45% a 48% de la variabilidad del producto. Estos hallazgos, demuestran que las inversiones públicas tienen un impacto lento y gradual pero positivo tanto en la inversión privada como en el producto.

Adicionalmente, se procedió a estimar los multiplicadores fiscales de los gastos de capital, evidenciando que a corto plazo la misma resulta de una magnitud inferior a la unidad, indicando poco efecto dinamizador. Por otro lado, en un contexto de mediano y largo plazo, el multiplicador resultó de un orden superior a la unidad, confirmando de esta manera la existencia

de una relación de complementariedad en el largo plazo de las inversiones públicas y el producto de la economía.

Finalmente, es preciso señalar que, si bien la presente investigación puede ser considerada como un acercamiento empírico y formal en la determinación de la incidencia de shocks exógenos de política fiscal en la economía paraguaya, donde a su vez, la riqueza de la metodología surge del enfoque dinámico, es necesario elevar a consideración algunas cuestiones en futuros proyectos de investigación. En ese aspecto, la ampliación de la orientación del análisis en uno más complejo podrá enriquecer el modelo desarrollado teniendo en cuenta la incorporación de adicionales variables monetarias y fiscales, de manera a tener una evaluación completa de las interacciones de la política fiscal y monetaria en la dinámica macroeconómica del país.

7. BIBLIOGRAFÍA

AHMED, H., Y MILLER, S. M. (2000): "CROWDING-OUT AND CROWDING-IN EFFECTS OF THE COMPONENTS OF GOVERNMENT EXPENDITURE", CONTEMPORARY ECONOMIC POLICY, VOL. 18, ISSUE 1, PP. 124-133.

AMISANO, G. Y GIANNINI, C. (1997), "TOPICS IN STRUCTURAL VAR - ECONOMETRICS", SEGUNDA EDICIÓN, SPRINGER, BERLIN.

ANG, J. (2010): "DETERMINANTS OF PRIVATE INVESTMENT IN MALAYSIA: WHAT CAUSES THE POSTCRISIS SLUMPS?", CONTEMPORARY ECONOMIC POLICY, VOL. 18, ISSUE 3, PP. 378-391.

ARGIMÓN, I., GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. Y ROLDÁN, J. (1994): "INVERSIÓN PRIVADA, GASTO PÚBLICO Y EFECTO EXPULSIÓN: EVIDENCIA PARA EL CASO ESPAÑOL, DOCUMENTO DE TRABAJO. BANCO DE ESPAÑA, N° 9424.

ASCHAUER, D. (1989): "IS PUBLIC EXPENDITURE PRODUCTIVE?", JOURNAL OF MONETARY ECONOMICS, VOL. 23, N° 2, AMSTERDAM, PAÍSES BAJOS, NORTH HOLLAND PUBLISHING COMPANY.

BAHAL, G., RAISSI, M., Y TULIN V: (2015): "CROWDING-OUT OR CROWDING-IN? PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT IN INDIA," IMF WORKING PAPERS 15/264, INTERNATIONAL MONETARY FUND.

BAXTER, M. Y R. KING, 1993. "FISCAL POLICY IN GENERAL EQUILIBRIUM". AMERICAN ECONOMIC REVIEW, 83, 315-334.

BERNANKE, B. (1986). "ALTERNATIVE EXPLANATIONS OF THE MONEY-INCOME CORRELATION", CARNEGIE ROCHESTER CONFERENCE IN PUBLIC POLICY, 25, 49-100.

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.

BREITUNG J, BRUGGEMANN R, LUTKEPOHL H (2004). "STRUCTURAL VECTOR AUTOREGRESSIVE MODELING AND IMPULSE RESPONSES." APPLIED TIME SERIES ECONOMETRICS, ". CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE.

BUITER, W. (1977): "CROWDING-OUT AND THE EFFECTIVENESS OF FISCAL POLICY", JOURNAL OF PUBLIC ECONOMICS, VOL. 7, N° 3, AMSTERDAM, PAÍSES BAJOS, ELSEVIER, JUNIO 1977.

BUITER, W. (1985): "A GUIDE TO PUBLIC SECTOR DEBT AND DEFICITS", ECONOMIC POLICY, NOV. 1985, PP. 14-79.

CERDEIRO, D., TREZZI, R., Y ANÓS-CASERO, P. (2010) "ESTIMATING THE FISCAL MULTIPLIER IN ARGENTINA". WORLD BANK, WORKING PAPER 5520. LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, ECONOMIC POLICY SECTOR.

CLEMENTS, P., Y MIZON, E. (1991). EMPIRICAL ANALYSIS OF MACROECONOMIC TIME SERIES. VAR AND STRUCTURAL MODELS. EUROPEAN ECONOMIC REVIEW, 35, 887-932.

EASTERLY, W. Y S. REBELO, (1993) "FISCAL POLICY AND ECONOMIC GROWTH: AN EMPIRICAL INVESTIGATION" JOURNAL OF MONETARY ECONOMICS, VOL. 32, PP. 417-58.

ENGLE, R., & GRANGER. (1987.). CO-INTEGRATION AND ERROR-CORRECTION: REPRESENTATION, ESTIMATION AND TESTING. ECONOMÉTRICA, VOL. 55, PP. 251-276.

EREMBURG, S. Y WOHR, M. (1995): "PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT: ARE THERE CAUSAL LINKAGES?" JOURNAL OF MACROECONOMICS, VOL.17, PP. 1-30.

ESPINOZA, R. Y A. SENHADJI (2011): "HOW STRONG ARE FISCAL MULTIPLIERS IN THE GCC? AN EMPIRICAL INVESTIGATION". IMF WORKING PAPERS 11/61, INTERNATIONAL MONETARY FUND.

FATÁS, A. Y MIHOV, I. (2001): "THE EFFECTS OF FISCAL POLICY ON CONSUMPTION AND EMPLOYMENT: THEORY AND EVIDENCE", CENTER FOR ECONOMIC POLICY RESEARCH, DISCUSSION PAPER NO. 2760.

FLORES DE FRUTOS, R., GRACIA-DIÉZ, M. Y PÉREZ-AMARAL, T. (1998): "PUBLIC CAPITAL STOCK AND ECONOMIC GROWTH: AN ANALYSIS OF THE SPANISH ECONOMY", APPLIED ECONOMICS, 30, PP., 985-994.

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2015), "FISCAL POLICY IN LATIN AMERICA: LESSONS AND LEGACIES OF THE GLOBAL FINANCIAL CRISIS," IMF STAFF DISCUSSION NOTE 15/06.

FRIEDMAN, B. (1978): "CROWDING OUT OR CROWDING IN? ECONOMIC CONSEQUENCES OF FINANCING GOVERNMENT DEFICIT". NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. WORKING PAPER N° 284.

GAONA, L., E IGLESIAS, E. (2017): "INVERSIÓN PRIVADA, GASTO PÚBLICO Y PRESIÓN TRIBUTARIA EN AMÉRICA LATINA", ESTUDIOS DE ECONOMÍA, VOL. 44, PP. 131-156, UNIVERSIDAD DE CHILE.

GHALI, K. H. (1998): "PUBLIC INVESTMENT AND PRIVATE CAPITAL FORMATION IN A VECTOR ERROR-CORRECTION MODEL OF GROWTH", APPLIED ECONOMICS, 30, 837-844.

GREENE, J. Y D. VILANUEVA (1991): "PRIVATE INVESTMENT IN DEVELOPING COUNTRIES: AN EMPIRICAL ANALYSIS", STAFF PAPERS, VOL. 38, No. 1, WASHINGTON, D. C., INTERNATIONAL MONETARY FUND.

GUTIÉRREZ, H. (1996). "ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE CROWDING OUT ENTRE INVERSIÓN PÚBLICA Y PRIVADA PARA CHILE", ESTUDIOS DE ECONOMÍA 23, 1, 1-29.

GUTIÉRREZ, L., Y LABARCA, N. (2003): "DETERMINANTES DE LA INVERSIÓN PRIVADA EN VENEZUELA: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO PARA EL PERIODO 1950-2001", REVISTA TENDENCIAS, FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS, VOL. IV N°2.

JOHANSEN, S., 1988, "STATISTICAL ANALYSIS OF COINTEGRATION VECTORS," JOURNAL OF ECONOMIC DYNAMICS AND CONTROL, VOL. 12, No. 2-3, PP. 231-254.

KEYNES, J.M (1936): "THE GENERAL THEORY OF EMPLOYMENT, INTEREST AND MONEY". LONDON: MACMILLAN. ED. 1964 HARVEST/HBJ.

MITRA, P. (2006): "HAS GOVERNMENT INVESTMENT CROWDED OUT PRIVATE INVESTMENT IN INDIA? THE AMERICAN ECONOMIC REVIEW, VOL. 96, N°2 (MAY 2006), PP. 337-341.

MONADJEMI, M. S. (1996): "PUBLIC EXPENDITURE AND PRIVATE INVESTMENT: A STUDY OF THREE OECD COUNTRIES", STUDIES IN ECONOMICS, DEPARTEMENT OF ECONOMICS, UNIVERSITY OF KENT.

MOUNTFORD, A., Y UHLIG, H. (2009): "WHAT ARE THE EFFECTS OF FISCAL POLICY SHOCKS?", JOURNAL OF APPLIED ECONOMETRICS. 24(6): 960-992.

NAQVI, N. (2002): "CROWDING IN OR CROWDING OUT? MODELLING THE RELATIONSHIP BETWEEN PUBLIC AND PRIVATE FIXED CAPITAL FORMATION USING CO-INTEGRATION ANALYSIS: THE CASE OF PAKISTAN 1964-2000". THE PAKISTAN DEVELOPMENT REVIEW, VOL N° 41, PP. 255-276.

NAZMI, N., Y RAMÍREZ, M. D. (1997): "PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT AND ECONOMIC GROWTH IN MEXICO", *CONTEMPORARY ECONOMIC POLICY*, 15, 1, PP. 65-75.

ODEDOKUN, M. (1997): "RELATIVE EFFECTS OF PUBLIC VERSUS PRIVATE INVESTMENT SPENDING ON ECONOMIC EFFICIENCY AND GROWTH IN DEVELOPING COUNTRIES", *APPLIED ECONOMICS*, 29, PP., 1325-1336.

OLIVEIRA, B. Y TEIXEIRA, J. (1999): "IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA SOBRE LA INVERSIÓN PRIVADA EN BRASIL: 1947-1990", *REVISTA DE LA COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA-CEPAL*, N°67, PP. 71-80.

PRADHAN, I.; RATHA, D. K., Y SARMA, A. (1990): "COMPLEMENTARY BETWEEN PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT IN INDIA", *JOURNAL OF DEVELOPMENT ECONOMICS*, 33, 1, PP. 101-116.

RAMEY, V., Y ZUBAIRY, S. (2014): "GOVERNMENT SPENDING MULTIPLIERS IN GOOD TIMES AND IN BAD: EVIDENCE FROM U.S. HISTORICAL DATA," *NBER WORKING PAPER* No. 20719.

ROCA, O., Y PEREIRA, A. (1998): "IMPACTO DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURAS SOBRE EL PRODUCTO, LA OCUPACIÓN Y LA INVERSIÓN PRIVADA EN ESPAÑA", *REVISTA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA*, 15 (3), PP. 403-432.

ROCHA, C., Y TEIXEIRA, J. (1996): "COMPLEMENTARIEDAD VERSUS SUSTITUCIÓN ENTRE LA INVERSIÓN PÚBLICA Y LA PRIVADA EN LA ECONOMÍA BRASILEIRA. *REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMÍA*, VOL. 50 N°1, RIO DE JANEIRO, FUNDACIÓN GETÚLIO VARGAS.

SEN, H. Y KAYA, A. (2014): "CROWDING-OUT OR CROWDING-IN? ANALYZING THE EFFECTS OF GOVERNMENT SPENDING ON PRIVATE INVESTMENT IN TURKEY. *PANOECONOMICUS*, 6(6), PP. 631-651.

SHAPIRO, M.D., Y WATSON M. (1988). "SOURCES OF BUSINESS CYCLE FLUCTUATIONS", *NBER MACROECONOMICS ANNUAL 1988*. THE MIT PRESS, CAMBRIDGE (MASS.) AND LONDON.

SIMS, C., STOCK, J., Y WATSON, M. (1990): "INFERENCE IN LINER TIME SERIES MODELS WITH SOME UNIT ROOTS. *ECONOMETRICA* 58: 113-44.

VTYURINA, S. Y LEAL, Z. (2016) "FISCAL MULTIPLIERS AND INSTITUTIONS IN PERU: GETTING THE LARGEST BANG FOR THE SOL" *IMF WORKING PAPER WP/16/144*.

9. ANEXOS

Cuadro A1

Metodologías utilizadas en la literatura para contrastar la hipótesis de crowding-out vs crowding-in

Autores	Metodología	Resultado
Ahmed y Miller (2000)	Datos de panel	Crowding-in
Ang (2010)	ECM	Crowding-in
Argimón et al. (1994)	OLS - 2SLS	Crowding-in
Aschauer (1989)	Función de producción neoclásica	Crowding-in
Blanchard y Perotti (2002)	SVAR	Crowding-out
Erenburg (1995)	Granger Causality Test	Crowding-in
Frutos et al. (1998)	VAR	Crowding-in
Gaona e Iglesias (2017)	Datos de panel	Crowding-out
Ghali (1998)	VECM	Crowding-out
Greene y Villanueva (1991)	Datos de panel	Crowding-in
Gutiérrez (1996)	OLS - 2SLS	Crowding-out
Gutiérrez y Labarca (2003)	ECM	Crowding-in
Mitra (2006)	SVAR	Crowding-out
Monadjemi (1996)	ECM	Crowding-out
Mountford y Uhlig (2009)	SVAR	Crowding-out
Nazmi y Ramirez (1997)	Función de producción neoclásica	Crowding-out
Odedokun (1997)	Datos de panel	Crowding-in
Oliveira y Teixeira (1999)	ECM	Crowding-out a corto plazo
Pradhan et al. (1990)	Computable General Equilibrium (CGE)	Crowding-out
Roca y Pereira (1998)	VAR	Crowding-in
Rocha y Teixeira (1996)	ECM	Crowding-out a corto plazo
Sen y Kaya (2014)	VECM	Crowding-out

Cuadro A2
Prueba de raíz unitaria a las series del modelo

Variable	t - ADF	t - Phillips-Perron
LnPub	-1.646	-2.162
prob.	0.454	0.101
Δ LnPub	-8.424	-13.732
prob.	0.000	0.000
Variable	t - ADF	t - Phillips-Perron
LnPri	-0.269	0.110
prob.	0.922	0.963
Δ LnPri	-5.899	-5.947
prob.	0.000	0.000
Variable	t - ADF	t - Phillips-Perron
LnY	-0.425	-0.32847
prob.	0.8976	0.9138
Δ LnY	-9.9354	-9.9784
prob.	0.000	0.000

H₀: Existe raíz unitaria

Nota: Prueba realizada con constante

Cuadro A3
Prueba de cointegración de Johansen

Prueba de la Traza		
Rango	Estadístico Trace	Valor crítico
r=0	36.3451	29.68
r=1	9.4882	15.41
r=2	0.3783	3.76
Prueba del máximo autovalor		
Rango	Estadístico Eigenvalue	Valor crítico
r=0	26.8568	20.97
r=1	9.1099	14.07
r=2	0.3783	3.76

Nota: Prueba realizada con constante.

El estadístico de la traza y del máximo autovalor indica una ecuación de cointegración a un nivel del 5%.

Cuadro A4
Ecuación de largo plazo

Vector de cointegración	
Variable	Coeficiente
Dependiente: logpub	Coeficiente
logpri	-3.59014 (2.88145) [-1.24594]
logy	2.83102 (1.08575) [2.60743]
Constante	-6.69385

Nota: Error estándar (), Estadístico t []

Cuadro A5
Parámetros estructurales estimados
por el método de factorización de Cholesky

Parámetro	Coeficiente	Prob.
a_{IPRI}^{IP}	0.01	0.732
b_{iPIB}^{IP}	0.04	0.001
a_{PIB}^{IPRI}	0.15	0.001

Nota: a_{IPRI}^{IP} elasticidad inversión pública/inversión privada, b_{iPIB}^{IP} elasticidad inversión pública/PIB, a_{PIB}^{IPRI} elasticidad inversión privada/PIB.

Cuadro A6
Resultados del VAR estimado

	LOGPUB	LOGPRI	LOGY
LOGPUB(-1)	0.466065 (0.15041) [3.09863]	-0.039878 (0.04274) [-0.93300]	0.014227 (0.01691) [0.84150]
LOGPUB(-2)	0.158551 (0.14881) [1.06543]	0.011817 (0.04229) [0.27944]	0.019850 (0.01673) [1.18667]
LOGPUB(-3)	0.118256 (0.13310) [0.88845]	0.050405 (0.03782) [1.33262]	-9.90E-05 (0.01496) [-0.00662]
LOGPRI(-1)	0.117379 (0.54358) [0.21594]	0.827323 (0.15447) [5.35591]	0.138823 (0.06110) [2.27205]
LOGPRI(-2)	0.317149 (0.64444) [0.49213]	-0.273714 (0.18313) [-1.49464]	-0.159586 (0.07244) [-2.20310]
LOGPRI(-3)	-1.017081 (0.56591) [-1.79724]	-0.083662 (0.16082) [-0.52024]	-0.122165 (0.06361) [-1.92053]
LOGY(-1)	-3.753016 -1.49673 [-2.50748]	0.549300 (0.42533) [1.29148]	0.272053 (0.16824) [1.61708]
LOGY(-2)	0.905125 -1.38285 [0.65453]	-0.066843 (0.39297) [-0.17010]	0.428286 (0.15544) [2.75536]
LOGY(-3)	3.943771 -1.42234 [2.77274]	0.156993 (0.40419) [0.38842]	0.419867 (0.15988) [2.62622]
C	-5.878770 -3.76916 [-1.55970]	-2.929142 -1.07108 [-2.73474]	-0.296513 (0.42367) [-0.69987]
D9	0.165851 (0.22966) [0.72217]	-0.110961 (0.06526) [-1.70026]	-0.037146 (0.02581) [-1.43901]
D12	-0.224751 (0.20524) [-1.09507]	-0.195178 (0.05832) [-3.34650]	-0.041105 (0.02307) [-1.78176]
R-squared	0.755695	0.964113	0.980238
Adj. R-squared	0.695976	0.955340	0.977851

Nota: Error estándar (), Estadístico t []

Cuadro A7

Función Impulso – Respuesta acumulada

Respuesta acumulada del PIB e Inversión Privada ante un shock de un aumento de una desviación estándar en la Inversión Pública

Período	LOGY	LOGPRI
1	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	0.014227 (0.01691)	-0.039878 (0.04274)
3	0.039042 (0.03049)	-0.071824 (0.09413)
4	0.067487 (0.04628)	-0.031415 (0.14369)
5	0.117132 (0.06620)	0.047831 (0.19150)
6	0.169713 (0.08782)	0.144148 (0.23210)
7	0.219940 (0.11136)	0.236825 (0.26172)
8	0.269632 (0.13611)	0.321803 (0.28128)
9	0.315621 (0.16271)	0.396148 (0.29467)
10	0.359653 (0.19076)	0.458984 (0.30676)
11	0.401871 (0.21994)	0.515958 (0.32136)
12	0.443310 (0.20014)	0.569669 (0.33996)
13	0.484708 (0.24045)	0.622391 (0.36246)
14	0.525932 (0.26139)	0.675365 (0.38812)
15	0.567251 (0.302116)	0.728686 (0.41625)
16	0.608495 (0.32425)	0.782336 (0.44634)
17	0.649562 (0.35613)	0.835858 (0.47806)
18	0.690407 (0.39227)	0.889006 (0.51114)
19	0.730953 (0.41062)	0.941648 (0.54539)
20	0.771217 (0.43113)	0.993722 (0.58061)

Nota: Error estándar ()

Cuadro A8
Descomposición de la varianza del PIB Real

T	Inversión Pública	Inversión Privada	PIB
T1	0.08	0.14	0.78
T2	0.09	0.27	0.64
T3	0.15	0.23	0.65
T4	0.20	0.18	0.62
T5	0.28	0.17	0.55
T6	0.34	0.17	0.49
T7	0.37	0.18	0.45
T8	0.40	0.18	0.42
T9	0.41	0.18	0.41
T10	0.43	0.18	0.39
T11	0.44	0.18	0.39
T12	0.45	0.17	0.38
T13	0.45	0.17	0.38
T14	0.46	0.17	0.37
T15	0.46	0.17	0.37
T16	0.47	0.17	0.37
T17	0.47	0.16	0.36
T18	0.48	0.16	0.36
T19	0.48	0.16	0.36
T20	0.48	0.16	0.35

Cuadro A9

Descomposición de la varianza de la inversión privada

T	Inversión Pública	Inversión Privada	PIB
T1	0.00	0.97	0.02
T2	0.01	0.98	0.02
T3	0.01	0.95	0.04
T4	0.03	0.90	0.08
T5	0.07	0.84	0.09
T6	0.12	0.79	0.09
T7	0.16	0.75	0.09
T8	0.18	0.73	0.09
T9	0.20	0.70	0.09
T10	0.22	0.69	0.10
T11	0.23	0.67	0.10
T12	0.24	0.65	0.11
T13	0.25	0.64	0.11
T14	0.26	0.62	0.12
T15	0.27	0.61	0.12
T16	0.27	0.60	0.13
T17	0.28	0.59	0.13
T18	0.29	0.58	0.14
T19	0.29	0.57	0.14
T20	0.30	0.56	0.14

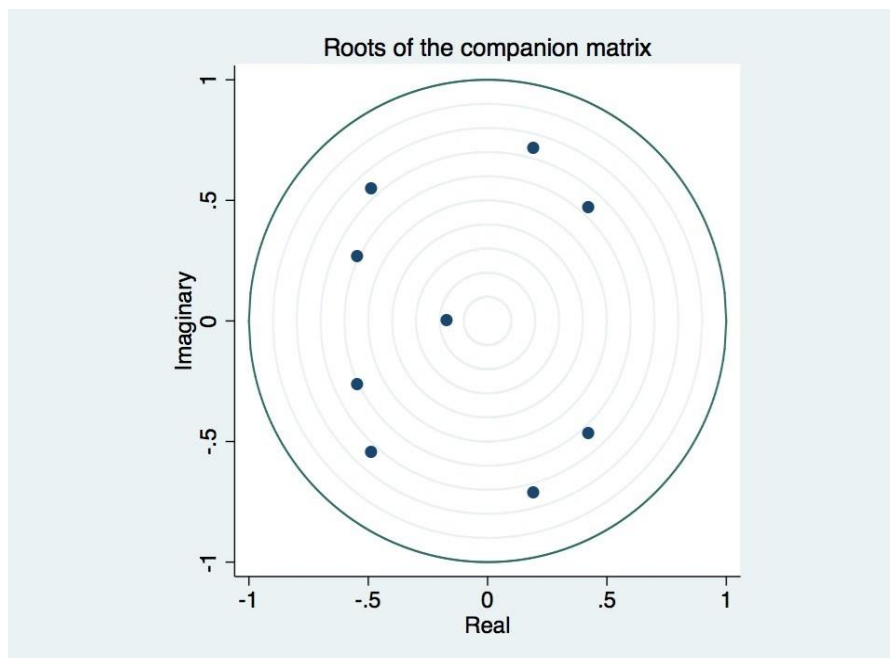
Cuadro A10

Test de autocorrelación LM (Lagrange Multiplier)

h	LM-Stat	Prob.
1	3.375589	0.9475
2	11.40349	0.2491
3	6.792336	0.6587
4	5.262369	0.8109
5	14.04968	0.1206
6	7.363776	0.5993
7	10.28966	0.3275

Nota: H_0 = No existe correlación serial en el orden del retardo h

Gráfico A11
Raíces inversas del polinomio del VAR

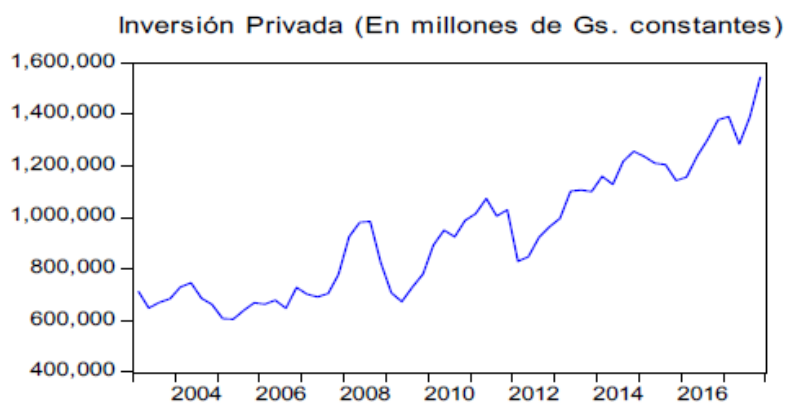
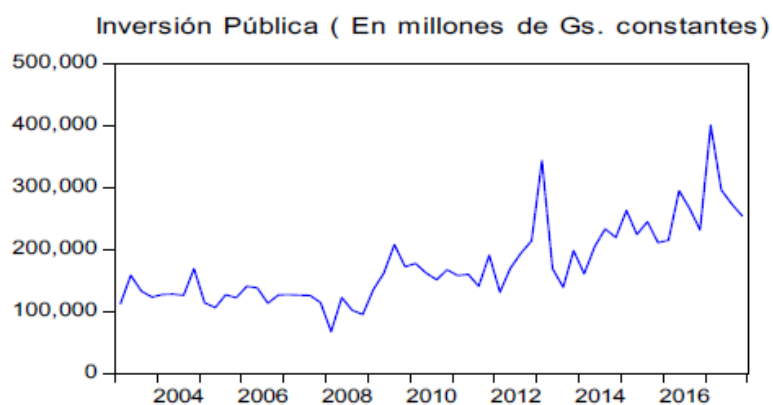
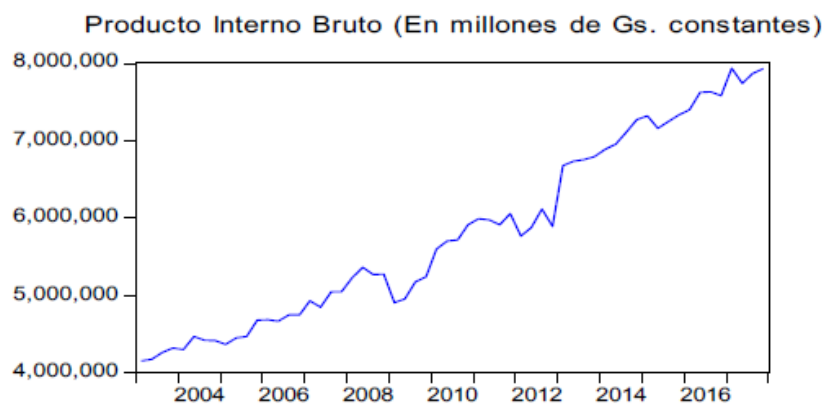


Cuadro A12
Ejercicio de simulación. Aporte de la inversión pública, inversión privada y otros sectores a la tasa de crecimiento del PIB.

Períodos	Tasa de crecimiento del PIB	Aporte de la Inversión Pública	Aporte de la Inversión Privada	Otros Sectores
2009	-4.0	2.4	-3.2	-3.2
2012	-1.2	0.3	-2.0	0.5
2004-2017	4.7	0.5	1.0	3.2

Gráfico A13

PIB, Inversión Pública e Inversión Privada (datos desestacionalizados)



DOCUMENTOS DE TRABAJO

La serie Documentos de Trabajo que edita el Instituto Universitario de Análisis Económico y Social (IAES), incluye avances y resultados de los trabajos de investigación realizados como parte de los programas y proyectos del Instituto y por colaboradores del mismo.

Los Documentos de Trabajo se encuentran disponibles en internet

<http://ideas.repec.org/s/uae/wpaper.html>

ISSN: 2172-7856

ÚLTIMOS DOCUMENTOS PUBLICADOS

WP-04/18 ÉXITO SALARIAL: INDICADORES POR GÉNERO EN LA DISTRIBUCIÓN SALARIAL

Raquel Llorente Heras, Andrés Maroto Sánchez, Ángel Martín-Román y Alfonso Moral de Blas

WP-05/18 FLUJOS MIGRATORIOS, CARACTERÍSTICAS Y CONSECUENCIAS: UN MODELO GRAVITACIONAL

Juan R. Cuadrado-Roura, M^a Teresa Fernández Fernández y Juan Luis Santos

WP-06/18 DESEQUILIBRIOS MACROECONÓMICOS INSOSTENIBLES: LA ARGENTINA DE LA ¿PROFECÍA AUTO-CUMPLIDA?

Flavio E. Buchieri y Tomás Mancha Navarro

WP-07/18 FISCAL POLICY AND THE REAL EXCHANGE RATE: SOME EVIDENCE FROM SPAIN

Oscar Bajo-Rubio, Burcu Berke and Vicente Esteve

WP-09/18 "EL NUEVO ROL DE LAS CIUDADES" LA SMART CITY: EL VERDADERO RETO DEL S.XXI DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CIUDAD INTELIGENTE

Francisco Javier Carrillo Guajardo-Fajardo

WP-10/18 LOS REQUERIMIENTOS ÓPTIMOS DE CAPITAL DE LOS BANCOS: LAS CUESTIONES PRINCIPALES

José M. Domínguez Martínez



Facultad de Económicas, Empresariales y Turismo
Plaza de la Victoria, 2. 28802. Alcalá de Henares. Madrid - Telf. (34)918855225
Fax (34)918855211 Email: iaes@uah.es www.iaes.es

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIAL

DIRECTOR

Dr. D. Tomás Mancha Navarro

Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de Alcalá

DIRECTOR FUNDADOR

Dr. D. Juan R. Cuadrado Roura

Catedrático de Economía Aplicada, Universidad de Alcalá

SUBDIRECTORA

Dra. Dña. Elena Mañas Alcón

Profesora Titular de Universidad, Universidad de Alcalá

AREAS DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS TERRITORIAL Y URBANO

Dr. D. Rubén Garrido Yserte

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Alcalá

ECONOMÍA LABORAL

ACTIVIDAD EMPRENDEDORA Y PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Dr. D. Antonio García Tabuenca

Profesor Titular de Universidad
Universidad de Alcalá

SERVICIOS E INNOVACIÓN

Dr. D. Andrés Maroto Sánchez

Profesor Contratado Doctor
Universidad Autónoma de Madrid

RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Dra. Dña. Elena Mañas Alcón

Profesora Titular de Universidad
Universidad de Alcalá