



Munich Personal RePEc Archive

Macroeconomic effects of fiscal policy: Empirical evidence from Bolivia

Cernadas, Luis

Banco Central de Bolivia

2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39696/>
MPRA Paper No. 39696, posted 28 Jun 2012 10:20 UTC

Efectos macroeconómicos de la política fiscal: Evidencia empírica para Bolivia

Luis Fernando Cernadas Miranda(*)

Actualmente desempeña el cargo de Analista Senior en el Banco Central de Bolivia. Para contactarse con el autor puede dirigirse al correo electrónico: lfchernadas@bcb.gob.bo

Se agradecen los comentarios y sugerencias de Walter Orellana.

El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

Macroeconomic effects of fiscal policy: Empirical evidence from Bolivia

Luis Fernando Cernadas Miranda(*)

Abstract:

Using a Structural Vector Autoregression approach (SVAR), the paper estimates the response of output, price levels, private investment and consumption to expansive and contractive fiscal shocks. The results show that government spending shocks have a positive effect on GDP. On the other hand, a tax increase has a negative effect on the output, through the contraction of consumption and private investment.

By disaggregating government spending on consumption and investment, shows that growth in the short run would be motivated by increases in government consumption and public investment. However, in the long run public investment is the fiscal factor with greatest impact on economic growth.

Finally, we find that after an increase in public spending, private investment reacts negatively (empirical evidence of a crowding-out effect). Also, higher spending volumes derived in permanent increases in the price level.

JEL Classification: E62, H50, H20, C32.

Keywords: Fiscal Policy, Structural VAR, Public Expenditure, Bolivia.

Efectos macroeconómicos de la política fiscal: Evidencia empírica para Bolivia

Luis Fernando Cernadas Miranda(*)

Diciembre de 2010

Resumen

Mediante modelos de vectores autoregresivos estructurales (SVAR), se estima la respuesta del producto, nivel de precios, inversión privada y consumo ante shocks fiscales expansivos y contractivos. Los resultados encuentran que mayor gasto fiscal motivaría la actividad económica, mientras, un alza impositiva tendría efectos negativos sobre el producto, a través de la contracción del consumo y la inversión privada.

Mediante la desagregación del gasto público en consumo e inversión, se muestra que el crecimiento en el corto plazo estaría motivado por aumentos en el consumo del gobierno y la inversión pública. Sin embargo, en el largo plazo la inversión pública sería el factor fiscal que mayor incidencia tendría en el crecimiento económico.

Finalmente, se encuentra que tras un aumento en el gasto público la inversión privada reacciona negativamente (evidencia empírica de un efecto crowding out). Asimismo, mayores volúmenes de gasto público derivarían en alzas permanentes en el nivel de precios.

Clasificación JEL: E52, H50, H20, C32, E32

Palabras Clave: Política Fiscal, VAR Estructural, Gasto Público, Ingresos Públicos, Bolivia.

I. Introducción

Los últimos años, el presupuesto general del estado boliviano contempló alzas en los niveles de gasto público, debido a una política fiscal expansiva que buscó mejorar los niveles de actividad económica y empleo. Para direccionar estos recursos (consumo o inversión pública) es necesario conocer los efectos que tiene la política fiscal no solo sobre el producto, sino también sobre la inflación, consumo e inversión privada. La estimación de estos efectos darán mayores herramientas al *policy maker* de la política fiscal, para que pueda aplicar políticas más eficientes que minimicen la pérdida en la función de bienestar de la economía.

En ese sentido, el documento presenta distintos enfoques de estimación de los efectos de la política fiscal, aplicando dos ellos para el caso boliviano (enfoque Blanchard Perotti y enfoque recursivo). El empleo de estas dos técnicas se debe a que los efectos macroeconómicos de la política fiscal aún son objeto de controversia (posturas contrapuestas entre Keynesianos y Neoclásicos), y su análisis con la aplicación de dos métodos resulta útil para contraponer cada modelo y robustecer los resultados.

Las respuestas indican que el producto respondería positivamente ante un incremento en el gasto fiscal, sin embargo también generaría presiones inflacionarias permanentes y un efecto *crowding out* en la inversión privada.

El resto del documento es estructurado de la siguiente forma; luego de esta introducción, en la sección 2 se consideran las teorías y evidencia empírica internacional relacionada con la estimación de los efectos macroeconómicos de la política fiscal. En la sección 3, se analiza el comportamiento reciente de las finanzas públicas, dando a conocer periodos de crecimiento y contracción de los ingresos y gastos del gobierno. La sección 4, presenta la metodología empírica (enfoque Blanchard Perotti y enfoque recursivo) que direccionará las estimaciones realizadas. La sección 5, trata acerca de las estimaciones y principales resultados encontrados analizando la respuesta del producto, precios, inversión privada y consumo ante shocks de gastos e impuestos del gobierno. Finalmente, en la última sección se presentan las consideraciones finales.

II. Teoría y evidencia empírica internacional

Si bien en la literatura y evidencia empírica existe cierto consenso respecto a los efectos de la política monetaria, el debate de las consecuencias de la política fiscal sobre la actividad económica aún persiste (Ilzetzki *et al.* 2009).

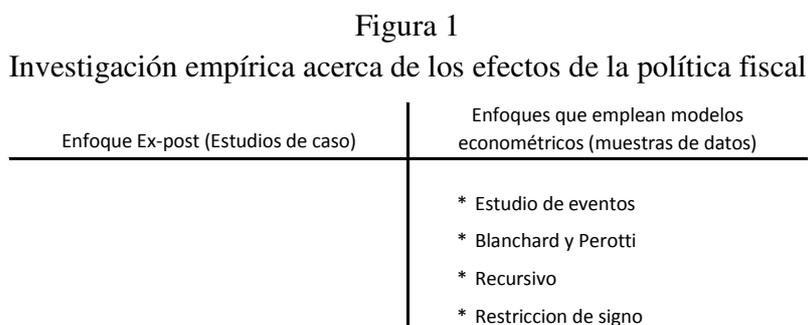
De acuerdo con los modelos keynesianos estándar, recortes en el gasto público o aumentos en los impuestos frenan la demanda agregada (directa e indirectamente), a través de una disminución de la renta disponible y el consumo privado. Sin embargo, nuevos enfoques teóricos apoyan la idea de que la consolidación fiscal (recorte de gasto público) puede tener

efectos positivos sobre la actividad económica, actuando a través de las expectativas de los agentes económicos. Específicamente, se incrementaría el consumo, la inversión y la confianza de los agentes cuando se aplican políticas fiscales creíbles que apuntan a reducir la deuda pública.

Por otro lado, otros canales provenientes del efecto sobre la deuda pública y las expectativas de su repago (a través del riesgo país), hacen que una expansión fiscal pueda tener efectos contractivos sobre el nivel de actividad económica. Asimismo, uno de los canales más claros en provocar que una política fiscal expansiva pueda contraer el nivel de producto es el de la tasa de interés. En el modelo básico IS-LM, como el que se presenta en Warnock y Caddac (2006), se demuestra que una política fiscal expansiva eleva el nivel de actividad económica, la demanda de dinero y, dada la oferta monetaria, la tasa de interés. Si el producto está en su nivel potencial, con precios flexibles, la elevación de la tasa de interés provocada por la expansión fiscal es tal que induce a la caída de la inversión en una magnitud equivalente a la expansión fiscal. Este es el efecto *crowding out* completo.

En este marco, la evidencia empírica no ofrece una respuesta única, al contrario, el abanico de respuestas depende de las circunstancias de la economía bajo análisis e incluso de la técnica de estimación empleada.

La investigación empírica acerca de los efectos macroeconómicos de los shocks fiscales se desarrolló principalmente en torno a dos líneas de investigación que hacen uso de herramientas metodológicas diferentes. La siguiente figura esquematiza esas líneas de investigación y sus posteriores desagregaciones.



II.1. Enfoque Ex-post

La primera corriente de investigación es conocida como el enfoque ex-post, que analiza episodios específicos (estudios de caso) de consolidación fiscal al comparar los resultados macroeconómicos y las finanzas públicas antes, durante y después de un episodio de consolidación. Este enfoque hace un análisis exhaustivo de los efectos que tiene el ajuste fiscal sobre el nivel de actividad económica.

La evidencia empírica de esta metodología busca identificar episodios de consolidación fiscal que condujeron a una expansión económica, entre los elementos que determinarían el éxito macroeconómico de estas políticas destaca la composición cualitativa de los ajustes. Al respecto, McDermott y Wescott (1996), Alesina y Perotti (1997) y Alesina y Ardagna (1998) encuentran que una consolidación fiscal llevada a cabo mediante un recorte del gasto público -salarios y transferencias, en particular- es más eficaz, en promedio, que un ajuste mediante impuestos. La justificación de esta conclusión pasa por el canal de expectativas (credibilidad de los agentes), donde un recorte de salarios públicos y de transferencias, brindaría señales de una fuerte voluntad para revertir una situación fiscal deteriorada.

II.2. Enfoques que emplean modelos econométricos

La segunda línea de investigación estima la respuesta de variables económicas ante shocks fiscales considerando muestras de datos en lugar de estudios de caso. Esta línea de investigación posee en su interior distintos enfoques, que pesar de las diferencias presentes entre cada uno, la línea rectora que los une es el manejo de vectores autorregresivos (VAR)¹ como técnica de estimación.

La primera contribución al estudio de los efectos de la política fiscal empleando como técnica econométrica modelos VAR, se realiza mediante el enfoque estudio de eventos (*event-study approach*), que consiste en identificar los episodios fiscales más importantes a través de la lectura e interpretación de documentos históricos, e incorporar en el modelo econométrico estos eventos mediante variables *dummy*. Algunos de los trabajos más importantes siguiendo esta metodología son los documentos de Ramey y Shapiro (1997), Edelberg, Eichenbaum y Fisher (1999), y años después Burnside Eichenbaum y Fisher (2003). Este último documento investiga la respuesta de la cantidad de horas trabajadas y de los salarios reales ante shocks fiscales en Estados Unidos. Se concluye que shocks fiscales (medidos con variables ficticias correspondientes a compras militares) conducen a un aumento persistente en el gasto fiscal, las tasas de impuesto, las horas de trabajo y una disminución en los salarios reales. Adicionalmente, también se presenta evidencia empírica de incrementos en el corto plazo en la inversión agregada y pequeños movimientos positivos en el consumo privado.

La preocupación por la forma subjetiva en la que se determinan los shocks fiscales a través del enfoque estudio de eventos, condujo a que algunos investigadores apliquen técnicas VAR estructural (SVAR). Este tipo de modelos se estiman luego de que el SVAR es identificado, es decir, después de que algunas restricciones son impuestas a las relaciones contemporáneas entre las variables incluidas en el VAR. La técnica se conoce como el *enfoque Blanchard-Perotti*, quienes hacen uso de información institucional de los sistemas

¹ La técnica SVAR fue aplicada con éxito en la literatura empírica referente a los efectos de la política monetaria (véase, por ejemplo, Christiano, Eichenbaum y Evans, 1998).

fiscales y de transferencias de la economía norteamericana para identificar los shocks fiscales y estimar su impacto en las principales variables macroeconómicas. La idea básica del sistema de identificación es que un trimestre (periodicidad en la que se estima el modelo) es un periodo tan corto que la actividad económica no afecta variables de política fiscal, ya que el modelo asume que el hacedor de política fiscal requiere tiempo para recopilar información acerca del estado de la economía, y analizar las reacciones que pondrá en práctica, lo cual llevaría más de un trimestre.

La aplicación de esta técnica en el documento de *Blanchard-Perotti* (1999) muestra robustos impactos positivos del gasto del gobierno sobre la producción y efectos negativos ante incrementos en los impuestos. Sin embargo, los multiplicadores estimados de los shocks de gasto e impuestos serían pequeños. En cuanto a los efectos de la política fiscal en los componentes del PIB, aumentos de impuestos como de gasto público tendrían un fuerte efecto negativo sobre la inversión privada.

En otro documento, Perotti (2004) amplía el modelo para incluir otras variables macroeconómicas, como el nivel de precios y la tasa de interés nominal, extendiendo la aplicación a 5 países miembros de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). La evidencia confirma los resultados de investigaciones anteriores, pero muestra un debilitamiento de los efectos de las políticas fiscales desde los años 90 hacia adelante. Esto se traduce en multiplicadores fiscales de gastos e ingresos muy bajos, los que el autor justifica debido a la mayor apertura de las economías, el cambio de régimen de tipo de cambio fijo a uno flexible y las posibles modificaciones de los regímenes de política monetaria (transito del esquema de agregados monetarios hacia uno basado en tasas de interés). En la misma línea y metodología Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009), con una muestra trimestral de 45 países de la OECD que abarca el periodo 1960 – 2007, encuentran que economías en desarrollo, con tipo de cambio fijo, menor apertura al comercio internacional y financieramente frágiles, poseen un mayor multiplicador fiscal que economías con condiciones opuestas.

Evidencia empírica para países latinoamericanos se presenta en los trabajos de Cerda *et al.* (2005) y Lozano y Rodríguez (2009) elaborados para Chile y Colombia, respectivamente. Cerda *et al.*, encuentran que un shock fiscal positivo, al igual que un incremento de los impuestos, tienen efectos negativos sobre el producto. Los autores argumentan que el incremento del gasto estaría asociado a mayores impuestos futuros, por lo cual los agentes económicos incrementarían sus ahorros en detrimento de su consumo. En el caso de Colombia, Lozano y Rodríguez encuentran que un incremento en el gasto público tiene efectos positivos y estadísticamente significativos sobre el producto, consumo privado, inflación y la tasa de interés de corto plazo. Asimismo, el multiplicador de corto plazo para shocks positivos de gasto público estaría alrededor de 1.12 y 1.19.

La literatura que emplea el enfoque Blanchard y Perotti es amplia, la siguiente tabla muestra un pequeño resumen de algunos de los trabajos encontrados, donde se presenta el multiplicador y el país para el cual se realiza la investigación.

Tabla 1
Resultados de las investigaciones empíricas de los efectos de la política fiscal

Autor	País	Multiplicador
Blanchard y Perotti (1999)	Estados Unidos	0.9 ; 1.3
Mohr (2002)	Alemania	Positivo
Perotti (2004)	Estados Unidos	0.1 ; 1.7
	Alemania	0.8 ; 1.3
	Reino Unido	-0.2 ; 0.5
	Canadá	0.1 ; 0.6
	Australia	0.0 ; 0.6
Cerda, Gonzáles y Lagos (2005)	Chile	Negativo
Rezk, Avramovich y Basso (2006)	Argentina	Positivo
Ducanes, Cagas, Qin, Quising y Razzaque (2006)	Bangladesh	0.4 ; 0.8
	China	0.3 ; 1.6
	Indonesia	0.2 ; 0.8
	Filipinas	0.3 ; 0.7
Restrepo y Rincón (2006)	Chile	1.37
	Colombia	0.17
Tiscordio y Bucacos (2008)	Uruguay	Positivo
Lozano y Rodriguez (2009)	Colombia	1.12 ; 1.19
Burriel, de Castro, Garrote, Gordo, Paredes y Pérez (2010)	Zona Euro	0.87
	Estados Unidos	0.91
Hernandez	España	Positivo

En el método Blanchard y Perotti varios parámetros son impuestos exógenamente a fin de lograr plena identificación en el modelo SVAR. Ante ello, autores como Caldara y Kamps (2008) y Lozano y Rodriguez (2009), utilizan el *enfoque recursivo* que no impone parámetros exógenamente, en su lugar, esta técnica requiere una ordenación de causalidad para las variables incluidas en el modelo, esa ventaja haría de este enfoque una técnica de fácil manejo. Los resultados empíricos encontrados mediante la aplicación de este enfoque son muy similares a los producidos por el de *Blanchard y Perotti*. En ese sentido, Caldara y Kamps (2008) muestran que controlando las diferencias de especificación en la forma reducida del modelo, todos los métodos de identificación utilizados en la literatura (*event-study approach*, *Blanchard y Perotti*, *enfoque recursivo* y *sign-restriction approach*) producen cualitativa y cuantitativamente resultados muy similares para los shocks de gasto público, aunque encuentran diversidad de resultados cuando el shock se origina por un

cambio en los ingresos fiscales. Los autores explican que estas discrepancias se derivarían de las diferencias en el tamaño de los estabilizadores automáticos, estimados o calibrados bajo cada criterio correspondiente a los distintos enfoques alternativos.

La última técnica analizada en este documento es el enfoque *sign-restriction*, que también aplica vectores autoregresivos como técnica econométrica. Sin embargo, identifica los efectos de la política fiscal a través de restricciones de signo que se aplican dentro del análisis impulso-respuesta. La ventaja de este enfoque radica en que no impone restricciones lineales sobre la relación actual entre de forma reducida y las perturbaciones estructurales, como lo hacen Blanchard y Perotti (1999) y Perotti (2004a, 2004b y 2007). Por el contrario, este enfoque impone restricciones directamente en la forma de la respuesta al impulso. Adicionalmente, se identifican cuatro shocks: ciclo económico, política monetaria, gasto público e ingresos fiscales. Mountford y Uhlig (2008), encuentran a través de datos trimestrales de EEUU desde 1955 a 2000 que un escenario de gasto deficitario estimula la economía durante los primeros 4 trimestres, aunque este efecto sería débil en comparación con un déficit causado por un recorte de impuestos. También se encontró que ambos escenarios, incremento del gasto o recorte de impuestos, causan un efecto desplazamiento *crowding out* de la inversión privada.

III. Reciente comportamiento de las finanzas públicas

A partir de 1985 Bolivia inició un programa de estabilización dirigido, entre otras cosas, a controlar el brusco crecimiento del nivel de precios y a reducir el elevado déficit fiscal. Entre las medidas implementadas, destacan aquellas que apuntaron a racionalizar los gastos e incrementar los ingresos fiscales, especialmente, mediante una reforma tributaria que simplificaba la estructura y la aplicación de los impuestos.

Así, el programa de estabilización mejoró las finanzas públicas y en el transcurso de la década de los noventa se profundizaron las reformas iniciadas, lo cual se vio reflejado en el cumplimiento de las metas suscritas en los acuerdos con el FMI.

Sin embargo, durante el periodo 2000 – 2002 el déficit público se incrementó paulatinamente (alcanzando en 2002 un nivel record de 8.8%), debido a la reforma de pensiones que cambió el sistema de reparto por uno de capitalización individual, re-direccionando las cotizaciones de los afiliados, que en el sistema anterior constituían ingresos fiscales y luego se transformaron en recursos de las administradoras de los fondos de pensiones (AFP). Ello implicó que el gobierno se hiciera cargo del pago de las pensiones de los jubilados, incrementando los gastos en un escenario de reducción de los ingresos que afectó negativamente las finanzas públicas.

No obstante, esta tendencia se controló a partir de 2005 con un incremento en los ingresos públicos debido al mejor desempeño de la actividad económica, cambios en la normativa

del sector de hidrocarburos², mayor eficiencia tributaria y al control del gasto corriente mediante la política de austeridad iniciada en 2004. En ese escenario, se inició un periodo de mejoras en las finanzas publicas registrándose superávits primarios³ continuos desde 2005 a la fecha.

IV. Metodología empírica

Esta sección presenta la metodología que se emplea en la aplicación empírica del documento. Inicialmente, se muestra el modelo VAR de referencia en su forma reducida y, a continuación, se describe la forma como se pone en práctica el enfoque recursivo y el de Blanchard-Perotti.

Considerando las variables endógenas X_t en un vector k-dimensional, el modelo VAR en su forma reducida puede ser expresado de la siguiente manera:

$$X_t = \beta_0 + A(L)X_{t-1} + FY_t + \mu_t \quad (1)$$

Donde, β_0 es una constante, $A(L)$ un polinomio de rezagos, Y_t contiene las variables exógenas del modelo (en este estudio se toma en cuenta a los términos de intercambio) y, finalmente μ_t es un vector k-dimensional de los errores de la forma reducida.⁴ Blanchard-Perotti (1999), sugieren el empleo de cuatro rezagos, lo cual parece lógico en un modelo que emplea datos trimestrales.⁵ Términos determinísticos, como una tendencia lineal o cuadrática resultaron no tener efectos estadísticamente significativos, por lo cual fueron excluidos del modelo.

Como los errores de la forma reducida estarían correlacionados, es necesario transformar el modelo de forma reducida en un modelo estructural. Esto se consigue premultiplicando la ecuación anterior por una matriz A_0 de orden kxk, consiguiendo así la siguiente forma estructural:

$$A_0X_t = A_0\beta_0 + A_0A(L)X_{t-1} + A_0FY_t + B\varepsilon_t \quad (2)$$

Donde, $B\varepsilon_t = A_0\mu_t$ describe la relación entre los residuos estructurales ε_t y los residuos de la forma reducida μ_t . En lo que sigue, se asume que los residuos estructurales no están

² Con la promulgación de la Ley 3058 de 17 de mayo de 2005, se modificó la estructura impositiva y de regalías sobre los hidrocarburos. Todos los campos deben cancelar 6% como regalías nacionales, 12% como departamentales y 32% como Impuesto Directo a los Hidrocarburos (Informe de Política Monetaria, Marzo 2006).

³ El superávit primario se calcula como la diferencia entre los ingresos y egresos totales sin tomar en cuenta los intereses de deuda interna y externa.

⁴ La estimación del modelo incluye variables *dummy* en el año 2005, que identifican cambios en la normativa del sector de hidrocarburos.

⁵ Durante la estimación, presentada en la sección 5, los criterios de información de Akaike y Schwarz sugieren que el modelo estimado para Bolivia incorpore cuatro rezagos. Con ello, las pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación indican que los residuos se comportan como ruido blanco.

correlacionados, es decir la matriz de varianza-covarianza de los residuos estructurales es diagonal (Véase una explicación más amplia en Enders 2004, pp 295). Por lo anterior, dado que la matriz A_0 describe la relación contemporánea entre las variables recogidas en el vector X_t , sin restricciones en los parámetros de A_0 y B el modelo estructural no estaría identificado. En las siguientes dos subsecciones se presenta un par de enfoques (recursivo y Blanchard-Perotti), mediante los cuales se determinan las restricciones necesarias.

IV.1. Enfoque recursivo

La primera técnica a ser considerada es el enfoque recursivo, que restringe B a una matriz identidad k -dimensional y A_0 a una matriz triangular inferior con una diagonal principal unitaria, lo que implica un ordenamiento causal de las variables del modelo.⁶

Una primera aproximación a los efectos macroeconómicos de la política fiscal considera tres variables como relevantes, estas son; producto, gasto e ingresos públicos. Para la aplicación de este enfoque las variables se ordenan de la siguiente manera: el gasto se ordena en primer lugar, el producto en segundo y los ingresos fiscales ocupan el último lugar. Este orden particular de las variables tiene las siguientes implicaciones:

- (1) El gasto público no reacciona contemporáneamente a shocks causados por las otras variables que componen el sistema.
- (2) El producto no reacciona contemporáneamente a shocks de impuestos, sin embargo es afectado contemporáneamente por shocks de gasto.
- (3) Los impuestos reaccionan simultáneamente ante shocks causados por todos los componentes del sistema.

Nótese que después del período inicial todas las variables del sistema interactúan libremente, por ejemplo; reformas impositivas pueden afectar el producto en todos los períodos posteriores a aquel en el que se produjo el shock.

Lo anterior, implica que la relación entre los residuos de la forma reducida μ_t y de la forma estructural e_t adquieren la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_y^g & 1 & 0 \\ -\alpha_t^g & -\alpha_t^y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu_t^g \\ \mu_t^y \\ \mu_t^t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^g \\ e_t^y \\ e_t^t \end{bmatrix}$$

Las supuestos sobre las relaciones contemporáneas entre las variables se pueden justificar de la siguiente manera: cambios inmediatos en el gasto del gobierno, a diferencia de los movimientos en los impuestos, responden a otras variables diferentes a las fluctuaciones en

⁶ Nótese que hay $k!$ Posibles formas de ordenación

el ciclo económico.⁷ Por lo tanto, parece plausible suponer que el gasto público no es afectado simultáneamente por shocks originados en el sector privado. El ordenamiento del producto antes de los impuestos se justifica sobre la base de que los shocks de producto tienen un impacto inmediato en la base imponible y, por tanto, un efecto contemporáneo sobre los ingresos fiscales. Por lo anterior, este orden particular de variables reflejaría los efectos de los estabilizadores automáticos en los ingresos del gobierno, mientras excluye efectos contemporáneos de cambios impositivos discrecionales sobre la producción. Con este ordenamiento y empleando los residuos de la forma reducida μ_t , se puede estimar los efectos de la política fiscal, dichos resultados se presentan en la sección 5.

Para dar mayor robustez a los resultados se aplica una técnica adicional, el enfoque de Blanchard-Perotti, con el objetivo de comparar ambas técnicas y así proporcionar mayor validez a los resultados.

IV.2. Enfoque Blanchard-Perotti

Como ya se mencionó, los errores de la forma reducida del modelo μ_t son combinaciones lineales de los errores estructurales e_t , mismos que son el centro de interés de este enfoque. El problema consiste en que la estimación del modelo VAR en su forma reducida, expresado mediante la ecuación (1), sólo nos permite hallar los valores de los errores μ_t , impidiendo observar los errores estructurales. Entonces, siguiendo la especificación sugerida por Blanchard y Perotti (1999), se plantea la siguiente forma para estos:

$$\mu_t^i = a_1 \mu_t^y + a_2 e_t^g + e_t^i \quad (3)$$

$$\mu_t^g = b_1 \mu_t^y + b_2 e_t^i + e_t^g \quad (4)$$

$$\mu_t^y = c_1 \mu_t^i + c_2 \mu_t^g + e_t^y \quad (5)$$

Donde, e_t^i , e_t^g , e_t^y son los errores estructurales de los impuestos, gastos y producto, respectivamente, que se desean recuperar. Adicionalmente, μ_t^i , μ_t^g , μ_t^y son los errores de la forma reducida del modelo VAR.

Asimismo, de acuerdo a la expresión (3), μ_t^i puede ser considerado como una combinación lineal de tres tipos de shocks:

a) Primero, la respuesta automática de los impuestos a movimientos inesperados en la economía. Reacción capturada por medio de μ_t^y .

⁷ Por ejemplo, presiones sociales de grupos específicos.

b) La respuesta de los ingresos fiscales ante un shock estructural, exógeno y discrecional en los gastos del gobierno, capturado en e_t^g .

c) Finalmente, la respuesta ante un shock estructural, exógeno y discrecional de impuestos e_t^i . Este último, es el verdadero shock no correlacionado de ingresos fiscales que se busca.

Similar interpretación puede ser aplicada a la ecuación (4), donde se describe la descomposición del residuo de la ecuación del gasto público. Mientras, la ecuación (5) considera que movimientos inesperados en el producto se deben a movimientos inesperados en los impuestos (μ_t^i) y en los gastos del gobierno (μ_t^g), los cuales estarían relacionados con el impacto de la política fiscal sobre la actividad económica. Adicionalmente, e_t^y captura aquellas variables omitidas y/o shocks exógenos que afecten al nivel de actividad económica.

De acuerdo a lo anterior, para recuperar los efectos de los shocks estructurales será necesario imponer restricciones teóricas al modelo. En ese sentido, se procederá a estimar por separado casi todos los coeficientes de las ecuaciones (3), (4) y (5), para luego introducirlos al sistema de ecuaciones al momento de estimar el VAR estructural. Con el objetivo de presentar en la siguiente sección los resultados más importantes y así facilitar la lectura, en esta subsección se procede a estimar dichos coeficientes.⁸

Inicialmente, siguiendo a Blanchard y Perotti (1999), se asume que la autoridad fiscal no logra reaccionar contemporáneamente a movimientos en el PIB, toda vez que cambios en el gasto público deben ser formulados con anticipación en el presupuesto gubernamental o mediante créditos suplementarios, mecanismos que requieren de la aprobación del poder legislativo antes de ser implementados. Por ello, se asume que el parámetro $b_1 = 0$. Este supuesto depende fundamentalmente de la frecuencia de los datos y dada la periodicidad trimestral de la muestra, es lógico suponer que en una contracción de la economía el gobierno demoraría más de un trimestre en disponer de una mayor cantidad de recursos.

Para identificar a_1 se siguió el procedimiento utilizado por Cerda et al. (2005), empleando los rezagos de la variable términos de intercambio (TOT, *Terms of Trade*, por sus siglas en inglés) como instrumentos para μ_t^y . En ese sentido, este instrumento tienen un claro efecto sobre el producto, pero corresponde a efectos cíclicos y esta dado exógenamente a la economía Boliviana por lo que no está determinado por cambios en la política fiscal. Debido a ello, es un buen instrumento para la identificación de a_1 . La tabla 2 muestra el valor del coeficiente estimado.

⁸ Aquel lector interesado en la definición de las variables empleadas en la estimación de los coeficientes de las ecuaciones (3), (4) y (5), obtendrá la información necesaria en la sección 5.

Los resultados indican que, ante un shock inesperado de 1% en la actividad económica, la recaudación tributaria tiende a aumentar contemporáneamente 1.83%. Este resultado es intuitivo porque a priori, se esperaría que manteniendo las tasas tributarias constantes, un aumento de la actividad debería generar incrementos en la recaudación tributaria debido a la ampliación de la base imponible.

Con la determinación y estimación de los coeficientes a_1 y b_1 , se puede identificar la respuesta del producto en el corto plazo, ante cambios en los impuestos c_1 y en el gasto público c_2 . Sin embargo, mientras los ingresos tributarios dependan del PIB persiste una correlación entre el error estructural e_t^y y la variable explicativa μ_t^i en la ecuación (5), con la consecuencia de obtener una estimación sesgada del coeficiente c_1 .⁹ Para evitar ello, se construye una variable de ingresos tributarios ajustados cíclicamente ($\mu_t^i = \mu_t^i - a_1 \mu_t^y$) que guarde correlación con μ_t^i , pero no con el error estructural e_t^y . Estas propiedades, hacen que esta la variable μ_t^i pueda ser utilizada como instrumento en la estimación de los coeficientes de la ecuación (5). Adicionalmente, se emplean como instrumentos a TOT y a los rezagos de los residuos de μ_t^i , μ_t^E y μ_t^y .

Tabla 2
Resultados de las estimaciones

Variable Dependiente: Residuos de los Ingresos Públicos	
Elasticidad Impuestos - PIB (a_1)	1.833 (4.697)***
Variable Dependiente: Residuos del PIB	
Variación de Impuestos (c_1)	-0.048 (-1.873)*
Variación de Gasto (c_2)	0.113 (4.717)***

Donde ***, **, * representan la significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los estadísticos t-student se muestran entre paréntesis debajo de cada coeficiente estimado.

Los coeficientes presentados en la tabla 2 fueron estimados mediante la aplicación de variables instrumento, utilizando como técnica de estimación Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (2SLS) *two stage least squares*, por sus siglas en inglés. Los coeficientes encontrados poseen los signos esperados siendo teóricamente consistentes. Así, un aumento del gasto público posee un impacto positivo sobre el producto, mientras una mayor carga

⁹ Lo cual no ocurre con c_2 , ya que se supone que $b_1=0$, eliminando la correlación entre e_t^y y μ_t^E .

impositiva lo contrae. Sin embargo, el efecto de los impuestos además de poseer un coeficiente más pequeño, también presenta menor confianza estadística en comparación a la estimación del efecto del gasto público.

Por último, considerando los dos parámetros que restan estimar a_2 y b_2 se asumen dos alternativas. Primero, un shock estructural de gasto no tiene efectos contemporáneos sobre los ingresos fiscales, es decir $a_2 = 0$, permitiendo la estimación de b_2 , alternativamente, se supone que un shock estructural de ingresos públicos no tienen efectos instantáneos sobre el gasto, tal que $b_2 = 0$. De esta forma ambos coeficientes son estimados.

Lo anterior, describe de forma estructurada los dos enfoques a ser empleados y contrastados. En la siguiente sección, se presenta la definición de las variables, las estimaciones y las funciones impulso respuesta de los modelos.

V. Estimaciones y principales resultados

La muestra utilizada tiene frecuencia trimestral, comprendiendo el periodo I-1990 hasta II-2010. La fuente es el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE) para el caso del producto, y el boletín mensual del BCB para las variables gasto e ingresos del sector público.

La variable gasto comprende los sueldos de los funcionarios del sector público, el gasto en bienes y servicios y los gastos en bienes de capital, excluyendo pagos por interés de la deuda pública (externa e interna), transferencias corrientes¹⁰ y otros gastos corrientes. Por otro lado, la variable ingreso agrupa los ingresos tributarios (renta interna, aduanera y regalías mineras) e impuestos sobre los hidrocarburos, se excluyen los ingresos derivados por la venta de hidrocarburos, las ventas de otras empresas, transferencias corrientes, otros ingresos corrientes e ingresos de capital. Las variables empleadas se encuentran desestacionalizadas y expresadas como logaritmo del valor real, definiendo como base el año 1990.¹¹

El primer paso en la estimación consiste en la verificación de la condición de estacionaridad, debido a que en este tipo de series $-I(0)$ - los momentos estadísticos permanecen invariantes respecto al tiempo (principalmente su media, varianza y covarianza), permitiendo generalizar el comportamiento de la variable durante el periodo bajo análisis. A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de tres test de raíz unitaria, el primero Dickey y Fuller Aumentado (ADF), el segundo Phillips y Perron (PP), y el tercero Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS):

¹⁰ El motivo de la exclusión de la categoría transferencias, se debe a que esta agrupa los bonos y pensiones que entrega el gobierno a las familias, que se supone tendrían efecto en el largo plazo.

¹¹ La variable TOT posee como año base 1990, y es definida como la desviación respecto a su media en el periodo muestral.

Tabla 3
Resultados de los test de raíz unitaria

	Producto		Gasto		Ingreso		TOT	
	Nivel	Primera Diferencia	Nivel	Primera Diferencia	Nivel	Primera Diferencia	Nivel	Primera Diferencia
Dickey y Fuller Aumentado	-1.748 c,t	-13.397 c ***	-1.806 c,t	-12.971 c ***	-1.597	-11.964 c ***	-3.294 ***	
Phillips y Perron	-2.150 c,t	-13.397 c ***	-2.706 c,t	-13.341 c ***	-1.683 c,t	-11.771 c ***	-3.308 ***	
Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin	0.137 c,t *	0.118 c	0.154 c,t **	0.097 c	0.199 c,t **	0.193 c	0.100	

Donde: ***, **, * representan la significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

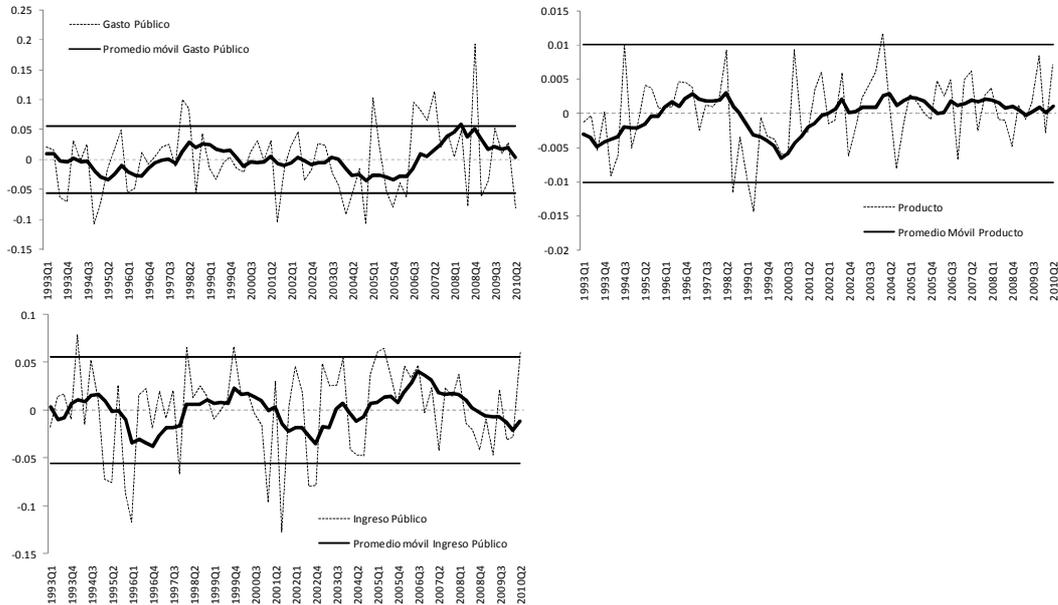
c,t simbolizan el empleo de constante y/o tendencia, respectivamente.

Las pruebas ADF y PP asumen como hipótesis nula la presencia de una raíz unitaria en la serie, mientras, el test KPSS considera que la serie es estacionaria. Los rezagos para el test ADF se determinaron mediante el criterio de Schwarz. En los test de PP y KPSS se usó la función de Kernel de tipo Bartlett para la estimación del espectro residual y el método de Newey-West para la elección del parámetro de amplitud de banda.

Cada una de estas pruebas posee algunas ventajas respecto al conocido test de Dickey-Fuller (DF). El test de ADF permite que la serie posea un orden autorregresivo mayor a uno, principal inconveniente del test de DF; por otro lado, el test de PP permite que los errores presenten autocorrelación y heterocedasticidad, substancial inconveniente del test de ADF; y finalmente, el test KPSS asume que el modelo es estacionario bajo la hipótesis nula y permite la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad entre los errores.

De acuerdo con los resultados encontrados y presentados en la tabla 3, las series producto, gasto e ingreso serán expresadas en primeras diferencias y de esta forma introducidas en el modelo VAR en su forma reducida. Los residuos de la estimación del modelo VAR en su forma reducida μ_t^I , μ_t^G , μ_t^Y se muestran en los gráficos a continuación:

Gráfico 1
Residuos del modelo VAR



Las líneas horizontales delgadas marcan un ancho de banda igual a una desviación standard. El promedio móvil empleado es de dos años.

Estos residuos son empleados en la estimación de los dos enfoques presentados en la sección 4.

Como primera aproximación a los resultados, se elabora un análisis de descomposición de varianza producto de la aplicación del enfoque Blanchard-Perotti. Esta técnica, permite un estudio complementario al análisis impulso - respuesta, que informa en distintos horizontes de tiempo el porcentaje de volatilidad que registra una variable por los shocks causados por las demás variables componentes del sistema. Específicamente, indica la proporción del efecto que, en forma dinámica, tienen todas las perturbaciones de las variables sobre las demás, separando la varianza del error de pronóstico para cada variable, en componentes que pueden atribuirse a cada una de las variables endógenas. Los resultados de dicha estimación se muestran en la tabla 4.

Tabla 4
Análisis de descomposición de varianza

Descomposición de Varianza del error de pronóstico de:	Horizonte de pronóstico	Ingreso Tributario	Gasto	Producto
Ingreso Tributario	4	55.841	0.957	43.202
	8	50.115	0.912	48.973
	12	49.994	0.908	49.098
	16	49.992	0.907	49.100
	20	49.992	0.907	49.100
Gasto	4	48.436	50.567	0.997
	8	41.564	45.439	12.997
	12	41.530	45.415	13.055
	16	41.529	45.414	13.056
	20	41.529	45.414	13.056
Producto	4	7.213	10.074	82.713
	8	7.222	10.126	82.652
	12	7.222	10.126	82.652
	16	7.222	10.126	82.652
	20	7.222	10.126	82.652

En la tabla anterior, se resumen los resultados de la descomposición de varianza de ingreso tributario, gasto y producto al cabo de uno, dos, tres, cuatro y cinco años. Se observa que todas las variables tienen un fuerte comportamiento autoregresivo, en virtud de que después de 5 años cerca al 50%, en el caso del ingreso tributario y el gasto, y 80 % en el caso de producto, la varianza de cada variable sigue explicando su comportamiento pasado, lo cual indica que los propios rezagos de estas variables no pierden rápidamente capacidad explicativa de su comportamiento futuro.

Por otro lado, destaca en el caso de los ingresos la cantidad de varianza explicada por el producto, cerca al 50%, lo cual señalaría una fuerte influencia del estado de la economía sobre los ingresos del sector público. Asimismo, la varianza del error de pronóstico del gasto sería explicada en un 41% por variaciones en los ingresos del gobierno. En el caso del producto, los ingresos y gastos del gobierno explicarían ligeramente el comportamiento de la actividad económica.

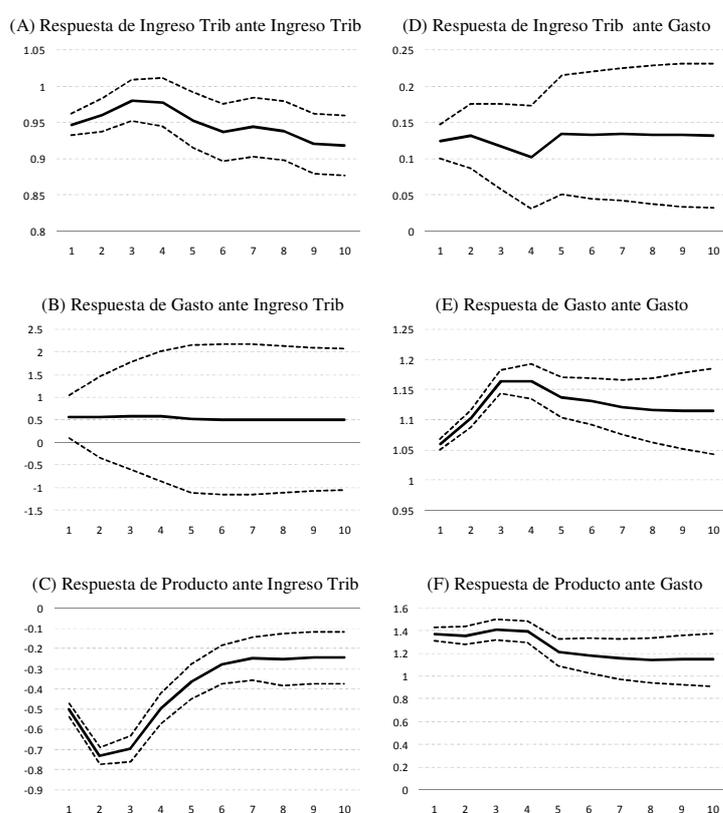
V.1. Respuesta del Producto ante shocks fiscales

Dado que el objetivo de este documento es conocer la respuesta del producto ante shocks fiscales (gastos e ingresos), el instrumento econométrico que se presta para esta labor es el análisis mediante funciones impulso-respuesta (FIR), a través de las cuales se puede

estudiar la dinámica de corto plazo de las series involucradas en la estimación. Sin embargo, la literatura empírica relacionada con este tema re-escala estas FIR para conseguir la respuesta del producto en términos de unidades monetarias y no de porcentajes u otras medidas. Con ese objetivo, se re-escalan las FIR obtenidas.¹²

La primera estimación sigue el enfoque Blanchard-Perotti, planteado teóricamente en la subsección 4.2, obteniendo los siguientes resultados.

Gráfico 2
Análisis Impulso Respuesta (enfoque Blanchard-Perotti)



En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada acumulada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error estándar. Ingreso Trib, representa a Ingreso Tributario.

Los resultados señalan que un shock de gasto fiscal tiene un efecto contemporáneo positivo en el PIB (Panel F). En efecto, un incremento del gasto fiscal en 1 boliviano repercutiría en el producto elevándolo 1.4 bolivianos el primer trimestre, posteriormente este efecto

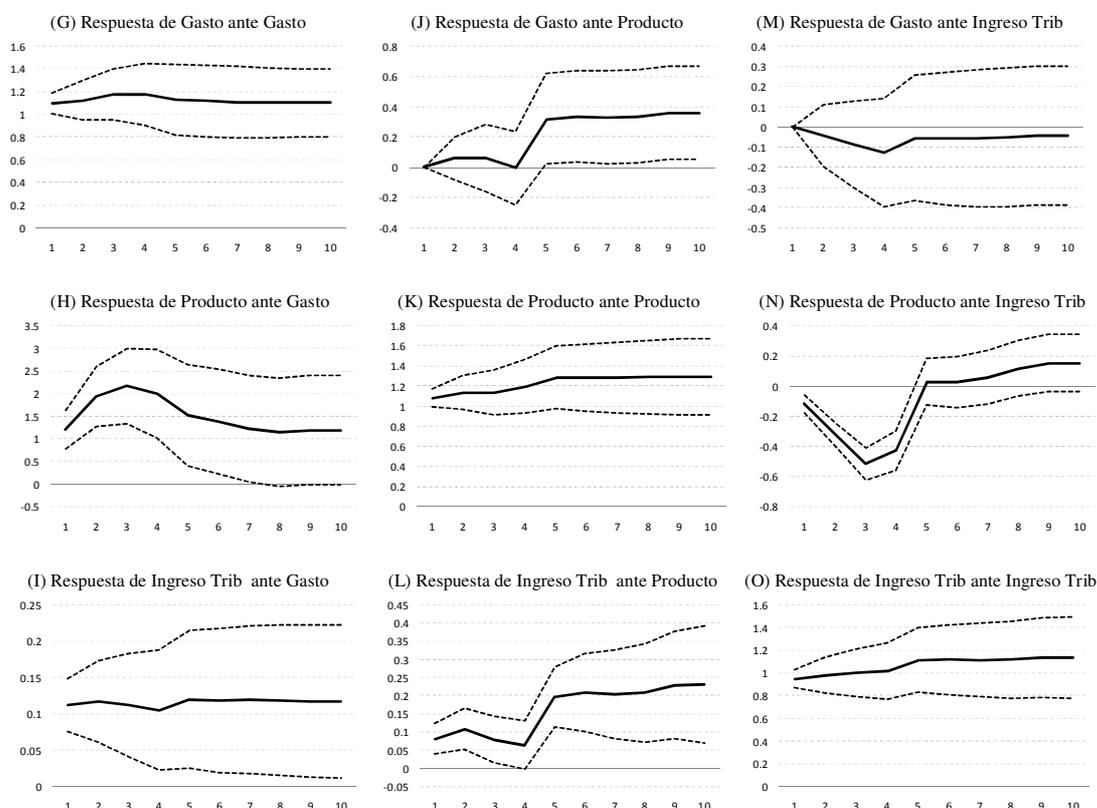
¹² El análisis impulso-respuesta que se presenta en esta sección se re-escaló de la siguiente manera: Los resultados se transforman para dar una respuesta expresada en bolivianos ante un shock también denominado en cantidad de bolivianos. Para ello, se seguirá el procedimiento de Caldara y Kamps (2008), quienes dividen el impulso respuesta original por la desviación estándar de la variable que ocasiona el shock, ello a fin de obtener shocks de tamaño 1%. A continuación, esta respuesta se multiplica por un ratio compuesto por la variable afectada y la variable que origina el shock, este ratio se evalúa empleando la media muestral de cada variable.

decrecería hasta estabilizarse alrededor de 1.1 bolivianos alrededor del segundo año. En el caso de un shock positivo de impuestos, se observa un efecto contemporáneo negativo sobre el producto (Panel C), aunque el efecto máximo se encuentra en el segundo trimestre (una caída de 0.73 bolivianos) y este se estabiliza a partir del séptimo periodo en un valor cercano a -0.25.

Es interesante notar que los efectos de los shocks de impuestos y gastos sobre sí mismos, son estadísticamente significativos en todos los periodos analizados (Paneles A y E). Ello implicaría la presencia de un importante componente inercial en estas series (como también se muestra en el análisis de descomposición de varianza), mismo que en alguna medida ayudaría a explicar los fuertes efectos de los shocks fiscales sobre el producto.

Con el objetivo de contrastar y proporcionar mayor confiabilidad a los resultados encontrados, se indagan los efectos de la política fiscal sobre la actividad económica empleando un enfoque adicional (enfoque recursivo), los resultados de dicha estimación se muestran a continuación.

Gráfico 3
Análisis Impulso Respuesta (enfoque Recursivo)



En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada acumulada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error estándar.

A igual que en el caso anterior, la respuesta del producto a shocks fiscales es estadísticamente significativa y teóricamente consistente con la intuición económica, y se podría considerar que los resultados encontrados se enmarcarían dentro de la teoría Keynesiana, pues un shock positivo de gasto público repercutiría en un incremento del producto. Concretamente, ante un aumento de 1 boliviano en el gasto fiscal, la actividad económica respondería creciendo en 1.21 bolivianos, alcanzando su efecto máximo el tercer trimestre para luego decrecer y estabilizarse en un valor cercano a 1.15 bolivianos. Mientras, un incremento de 1 boliviano en los ingresos tributarios del gobierno repercutiría en una caída contemporánea del producto, misma que alcanzaría su efecto máximo el tercer trimestre causando que el PIB se contraiga en 0.52 bolivianos. A partir de este periodo, el efecto se revertiría y dejaría de ser estadísticamente significativo.¹³

¹³ Este efecto negativo, a partir del quinto trimestre, se transforma en positivo, mostrando el rol que juegan las expectativas en un escenario donde el aumento impositivo estaría destinado al control de las deterioradas finanzas públicas. No obstante, estos últimos resultados no tienen significancia estadística y deberán ser tratados con cuidado e investigados con mayor profundidad.

Algunas respuestas interesantes las muestran los paneles L e I, donde los resultados indican que los ingresos públicos aumentarían ante incrementos tanto en el gasto público como también en el PIB. Ello podría deberse al crecimiento de la actividad económica que ampliaría la base imponible mejorando los ingresos fiscales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los resultados señalan que una política fiscal expansiva que incremente el gasto público en 1 boliviano mejoraría los ingresos fiscales en un rango comprendido entre 11 y 12 centavos.¹⁴

Adicionalmente, otra respuesta interesante indica que el gasto público respondería positivamente ante incrementos en el producto, sugiriendo la presencia de una política fiscal procíclica (Panel J), aunque el efecto carecería de significancia estadística en el corto plazo y los resultados se harían más robustos a partir del segundo año de suscitado el shock. Sin embargo, dada la importancia de este efecto su estudio deberá ser ampliado en investigaciones posteriores.

A continuación, a modo de corolario se muestra una tabla resumen que compara los resultados encontrados e indica la respuesta trimestral del producto ante shocks fiscales expansivos y contractivos.

Tabla 5
Respuesta del Producto

	2° Trimestre		4° Trimestre		6° Trimestre		8° Trimestre		10° Trimestre	
	ER	BP	ER	BP	ER	BP	ER	BP	ER	BP
Shock positivo de gasto	2.17 *	1.36 *	1.99 *	1.40 *	1.38	1.19 *	1.15	1.14 *	1.19	1.15 *
Shock positivo de impuestos	-0.32 *	-0.70 *	-0.43 *	-0.50 *	0.03	-0.28 *	0.11	-0.25 *	0.15	-0.25 *

Donde, ER: Enfoque Recursivo, BP: Blanchard-Perotti y * indica significancia estadística de la respuesta.

En la tabla 5, se observa una clara respuesta contemporánea (dentro del primer año) del producto ante shocks fiscales. Sin embargo, el PIB respondería con mayor fuerza a una variación positiva en el gasto público que a un shock positivo de impuestos, lo cual también se observa en economías en desarrollo como Chile, Colombia y Argentina. Adicionalmente, en ambos casos los efectos sobre el producto serían permanentes, alcanzando valores de largo plazo alrededor del séptimo trimestre.

Si bien, el anterior análisis resulta útil para conocer los efectos de la política fiscal sobre la actividad económica, es necesario explorar otras consecuencias que puedan tener los shocks fiscales.

Específicamente, en las siguientes subsecciones del documento se estudian las respuestas de los precios, el consumo privado y la inversión privada, ante shocks causados por los

¹⁴ Este rango corresponde a las estimaciones realizadas empleando los enfoques recursivo y de Blanchard-Perotti.

componentes del gasto público (consumo público – inversión pública). Para ello, se sigue la metodología desarrollada en el enfoque recursivo, aunque se amplía ésta a objeto de incluir otras variables. En ese sentido, siguiendo a Caldara y Kamps (2008) y Lozano Rodriguez (2009), se propone el siguiente modelo:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_y^g & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_x^g & -\alpha_x^y & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_\pi^g & -\alpha_\pi^y & -\alpha_\pi^x & 1 & 0 \\ -\alpha_i^g & -\alpha_i^y & -\alpha_i^x & -\alpha_i^\pi & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu_t^g \\ \mu_t^y \\ \mu_t^x \\ \mu_t^\pi \\ \mu_t^i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^g \\ e_t^y \\ e_t^x \\ e_t^\pi \\ e_t^i \end{bmatrix}$$

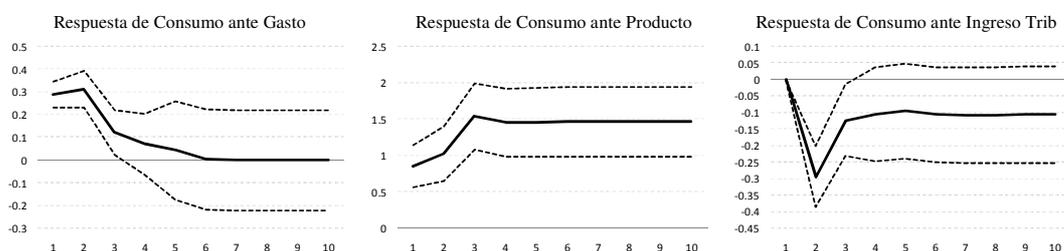
Donde, las nuevas variables π , x , representan el deflactor del PIB y el consumo de las familias, respectivamente. Ambas variables son desestacionalizadas y medidas en términos reales (precios de 1990), se emplea la primera diferencia del logaritmo neperiano debido que ambas series son integradas de primer orden I(1) en niveles. La fuente de los datos es el INE, abarcando una muestra trimestral comprendida desde 1990 hasta el segundo trimestre de 2010.

V.2. Respuestas del Consumo privado y los precios ante shocks fiscales

La teoría y evidencia empírica acerca de la forma en la que un aumento del gasto público afecta al consumo privado es diversa. Particularmente, los modelos keynesianos defienden la idea de que un aumento en el gasto público incrementa la renta disponible de las familias y por ende el consumo privado. Mientras, los modelos neoclásicos predicen una respuesta negativa de esta variable (Baxter y King, 1993). Empíricamente, Fatas y Mihov (2001), Blanchard y Perotti (1999) y Gali, López Salido y Vallés (2007) encuentran que, ante un shock inesperado de gasto público la reacción del consumo privado es positiva y persistente. Contrariamente, Mountford y Uhlig (2008) hallan que la respuesta de esta variable es estadísticamente insignificante, mientras que Ramey (2007) proporciona evidencia de una reacción negativa.

En la presente estimación, x representa el consumo de las familias y π el deflactor del PIB. El ordenamiento realizado implica que el consumo privado no reacciona contemporáneamente a los precios o a los impuestos, pero es afectado instantáneamente por choques de gasto público y de producto. Asimismo, se supone que el consumo afecta contemporáneamente al nivel de precios y a los ingresos fiscales. Resultados seleccionados se muestran en la siguiente gráfico:

Gráfico 4
Respuestas del consumo ante shocks seleccionados



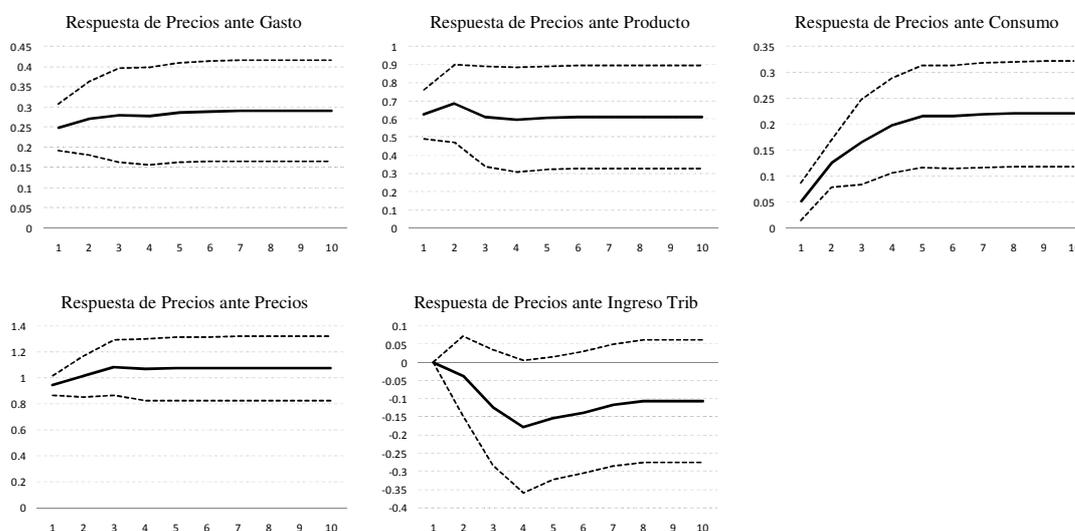
En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada acumulada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error standard. Los resultados muestran la respuesta del consumo ante un shock de 1%.

Los resultados muestran una respuesta contemporánea positiva del consumo privado ante un shock de gasto fiscal, empero, los efectos no serían permanentes y al término de un año la respuesta no tendría significancia estadística. Asimismo, el consumo respondería crecientemente a un shock positivo en el producto, alcanzando su efecto máximo el tercer trimestre y logrando un efecto permanente a partir del quinto periodo. Por otro lado, incrementos en los impuestos tendrían claras consecuencias contractivas sobre consumo, aunque no poseerían efectos estadísticamente significativos a partir del cuarto trimestre.

En cuanto a los precios (gráfico 5), estos responderían instantáneamente y de forma positiva a shocks de gasto público, consumo privado y producto, lo cual evidenciaría flexibilidad en el ajuste de los precios. Adicionalmente, el modelo encuentra que estos tres shocks tienen efectos permanentes sobre el nivel de precios, empero shocks de gasto público generarían mayor inflación que incrementos en el consumo. Ello llamaría a la necesidad de prudencia fiscal, es decir, si bien gasto público alentaría el crecimiento del producto (Tabla 5), también sería evidente que una política fiscal expansiva generaría un aumento permanente en el nivel de precios. Por tanto, el hacedor de política fiscal debería ser cuidadoso en la implementación de estas políticas.

Por otro lado, las estimaciones encuentran una respuesta negativa de los precios ante un alza en los ingresos tributarios. Sin embargo, las bandas de confianza ponen en duda este resultado indicando que el modelo, en este caso, no encontraría una respuesta estadísticamente significativa (gráfico 5).

Gráfico 5
 Respuesta de precios ante shocks considerados en el sistema



En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada acumulada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error estándar. Los resultados muestran la respuesta de precios ante un shock de 1%.

V.3. Respuestas de la Inversión privada a shocks fiscales de impuestos, gasto público e inversión pública.

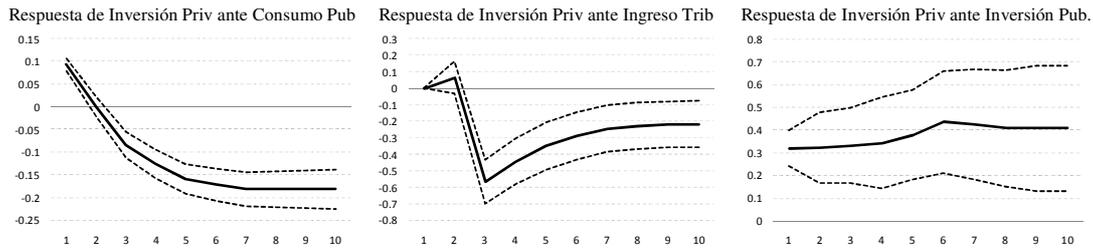
En general, la literatura sobre las finanzas públicas presenta evidencia que demuestra que los componentes del gasto público (inversión o consumo), tienen efectos diferenciados sobre las principales variables macroeconómicas. En esta línea, Baxter y King (1993) sostienen que un aumento de la inversión pública tiene un impacto más fuerte sobre el producto que un aumento en el consumo del gobierno. Asimismo, teoría y evidencia en cuanto a la inversión apuntan a importantes efectos desplazamiento *crowding-out* después de un shock fiscal: por ejemplo, Blanchard y Perotti (1999), Mountford y Uhlig (2008) y Afonso y Sousa (2009) encuentran que la inversión privada cae en respuesta a un incremento en el gasto público. En cuanto a los impuestos, Romer y Romer (2007) hallan que aumentos en los impuestos tienen un efecto fuertemente contractivo sobre la inversión y el crecimiento económico.

Con el objetivo de mostrar evidencia empírica en este sentido la variable e_t^g , que representa el shock estructural de gasto público fue dividida en sus dos componentes (consumo e inversión)¹⁵, provocando con estos choques sobre la variable inversión privada. Esta última, es definida como la formación bruta de capital fijo privado más variación de existencias. La

¹⁵ El consumo del gobierno fue aproximado mediante el gasto público en bienes y servicios, mientras que la inversión pública corresponde a la formación bruta de capital fijo en bienes de construcción. Las series son desestacionalizadas y medidas en términos reales (precios de 1990). Se emplea la primera diferencia del logaritmo neperiano debido a que ambas series son integradas de primer orden. La fuente de los datos es el INE, abarcando una muestra trimestral comprendida desde 1990 hasta el segundo trimestre de 2010.

serie es desestacionalizada y medida en términos reales (precios de 1990). Se emplea la primera diferencia del logaritmo neperiano debido a que la serie es integrada de primer orden. La fuente de los datos es el INE, abarcando una muestra trimestral comprendida desde 1990 hasta el segundo trimestre de 2010. Los resultados se muestran a continuación:

Gráfico 6
Respuestas de la inversión privada ante shocks fiscales



En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada acumulada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error standard. Los resultados muestran la respuesta de precios ante un shock de 1%.

Los resultados encontrados indican la presencia de un efecto *crowding out* del gasto público. Concretamente, ante un incremento de 1% en el gasto de consumo público la inversión privada decrecería 0.18% al cabo de dos años, aunque durante los primeros dos trimestres se presentaría un efecto positivo. Asimismo, se encuentra evidencia que sostiene que la inversión privada responde de forma contemporánea y directa a shocks de inversión pública, este efecto sería permanente y poseería significancia estadística. En ese sentido, se puede argumentar que en el largo plazo la inversión pública sería el factor fiscal que mayor incidencia tendría en el crecimiento económico.

Por otro lado, una política fiscal contractiva que implique un aumento de los impuestos (ingresos tributarios), repercutiría en una caída de la inversión privada. Específicamente, los resultados revelan que ante un incremento de 1% en los impuestos que cobra el gobierno, la inversión privada se contraería en 0.57% el tercer trimestre luego de suscitado el shock, sin embargo, este efecto disminuiría al transcurrir el tiempo y al termino de dos años y medio se estabilizaría en -0.22%.

VI. Consideraciones Finales

Mediante la aplicación de modelos de vectores autoregresivos estructurales (SVAR), el documento estima la respuesta del producto, nivel de precios, inversión privada y consumo ante shocks fiscales expansivos y contractivos.

Los resultados, señalan que un alza impositiva tendría efectos contemporáneos negativos sobre la actividad económica, mismos que se debilitarían en el transcurso del tiempo y alcanzarían reducidos efectos en el largo plazo.

Asimismo, el análisis por componentes del PIB muestra que el consumo de los hogares caería bruscamente durante el primer año de suscitado un incremento en los impuestos, no obstante, este efecto perdería significancia estadística a partir del segundo año, lo cual podría deberse a la informalidad económica prevaleciente en el país, adicionalmente, mayores ingresos tributarios del gobierno implicarían importantes recortes en la inversión privada, mismos que tendrían efectos permanentes a partir del tercer trimestre.

Por otro lado, un aumento en el gasto fiscal generaría efectos positivos sobre el crecimiento económico. En esa línea, a través de la desagregación del gasto público, en consumo e inversión, el documento muestra que el crecimiento en el corto plazo estaría motivado tanto por aumentos en el consumo del gobierno, como también en la inversión pública. Sin embargo, en el largo plazo únicamente la inversión pública sería el factor fiscal de mayor incidencia sobre el crecimiento económico.

Respecto a la inversión privada, se encuentra evidencia de un efecto *crowding out*, generado por el gasto en consumo público, aunque en el corto plazo (primer semestre), la inversión privada respondería de forma positiva a shocks causados por este. Por otro lado, la inversión pública motivaría la inversión privada, tanto en el corto como en el largo plazo.

Finalmente, si bien un incremento en el gasto público lograría motivar el crecimiento del producto, se deben considerar sus resultados sobre los precios. Las estimaciones sugieren que un choque positivo de gasto del público ocasionaría un alza permanente en el nivel de precios. Por tanto, la autoridad fiscal deberá considerar que incrementos en la actividad económica no vienen solos, ya que estos estarían acompañados de inflación en el corto y largo plazo. Inversamente, una política fiscal contractiva (alza de impuestos), no tendría efectos estadísticamente significativos sobre los precios. Es decir, en un escenario inflacionario, los esfuerzos de la autoridad fiscal en el control de precios tendrían pobres resultados.

Referencias Bibliográficas

- Afonso, A. y Sousa, R. (2009), "*The macroeconomic effects of fiscal policy*", ECB Working Paper Series No. 991.
- Alesina, A. y Ardagna, S. (1998), "*Tales of Fiscal Adjustments*", Economic Policy No. 27, Octubre.
- _____ y Perotti, R. (1997), "*The Welfare State and Competitiveness*", American Economic Review, American Economic Association, vol. 87(5), páginas 921-39.
- Baxter, M. y King, R. (1993), "*Fiscal policy in general equilibrium*". American Economic Review, 83, pp. 315-334.
- Blanchard, O. y Perotti, R. (1999), "*An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output*", NBER Working Paper No 7269.
- Burnside, C., Eichenbaum, M. y Fisher, J. (2003), "*Fiscal shocks and their consequences*", NBER Working Paper No. 9772.
- Cerda, R., Gonzales, H. Y Lagos, L. (2005), "*Efectos dinámicos de la política fiscal*", Cuadernos de economía, Vol. 42 (Mayo), pp. 63-77.
- Edelberg, W., Eichenbaum, M. y Fisher, J. (1999), "*Understanding the Effects of a Shock to Government Purchases*", Review of Economics Dynamics, Vol. II, pp. 166-206.
- Enders, W. (2004), "*Applied Econometric Times Series*", 2nd Edition, Wiley Series in Probability and Statistics.
- Fatás, A. y Mihov, I. (2001), "*The effects of fiscal policy on consumption and employment: theory and evidence*". CEPR Discussion Paper Series No. 2760.
- Ilzetzki, E., Mendoza, E. y Vegh, C., (2009), "*How Big are Fiscal Multipliers?*", Center for Economic Policy Research (CEPR), Policy Insight. 39.
- Galí, J., López-Salido, D. y Vallés, J. (2007), "*Understanding the effects of government spending on consumption*", Journal of the European Economic Association, No 5, pp. 227-270.
- Lozano, I. y Rodriguez, K. (2009), "*Assessing the macroeconomic effects of fiscal policy in Colombia*", Borradores de Economía, No 552.
- McDermott, J. y Wescott, R.(1996), "*An Empirical Analysis of Fiscal Adjustments*", IMF Staff Papers, Fondo Monetario Internacional, Vol. 43 (Diciembre), pp. 725-53.

- Mountford, A. y Uhlig, H. (2008), “*What are the effects of fiscal policy shocks?*”, NBER Working Paper No. 14551.
- Perotti, R. (1999), “*Fiscal policy in good times and bad*”, Quarterly Journal of Economics, No 114, pp. 1399-1436.
- (2004a), “*Estimating the effects of fiscal policy in OECD countries*”. Innocenzo Gasparini Institute for Economic Research, Working Paper No 276.
- (2004b), “*Public investment: Another (Different) look*”. Innocenzo Gasparini Institute for Economic Research, Working Paper No 277.
- (2007), “*In search of the transmission mechanism of fiscal policy*”. NBER, Working Paper No 13143.
- Ramey, V. y Shapiro, M. (1997), “*Costly Capital Reallocation and the Effects of Government Spending*”, NBER Working Paper No 6283.
- Ramey, V. (2007), “*Comment on "In search of the transmission mechanism of fiscal policy"*”, En NBER Macroeconomics Annual 2007, Volume 22.
- Rezk, E., Avramovich, M. y Basso, M. (2006), “*Efectos dinámicos de shocks fiscales sobre diversas variables macroeconómicas: Un análisis de VAR estructural para Argentina*”, versión presentada en el XVIII Seminario regional de Política Fiscal, CEPAL.
- Romer, C. y Romer, D. (2007), “*The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks*”. NBER Working Paper Series No. 13264.
- Warnock, F. y Caccac, V. (2006), “*International Capital Flows and U.S. Interest*”, NBER Working Paper Series 12560.