

# LA CICLICIDAD DE LA POLÍTICA FISCAL EN BOLIVIA

Darwin Ugarte Ontiveros\*

## RESUMEN

El presente trabajo analiza el desempeño de la política fiscal en Bolivia para el periodo 2003-2015. Para ello se calcula el balance fiscal estructural y el impulso fiscal con el objeto de caracterizar la naturaleza expansiva o contractiva de la misma y determinar si la política fiscal en los últimos años ha sido pro-cíclica o contra-cíclica a la evolución del ciclo económico. Los resultados sugieren que la política fiscal en Bolivia fue contractiva en los años 2003 al 2008 y expansiva en el periodo 2009-2015. Asimismo, comparando con el ciclo de la economía se tiene que la política fiscal fue contra-cíclica del 2003 al 2012, pro-cíclica los años 2013, 2014 y contra-cíclica el 2015. Estos resultados se mantienen si se utiliza información del SPNF o del TGN, diferentes clasificaciones de las cuentas fiscales o si se aproxima el balance fiscal no hidrocarburífero. Asimismo se destaca la heterodoxia de la política fiscal en Bolivia y se distingue a la inversión pública como un instrumento de política fiscal contra-cíclica.

**Palabras clave:** Balance Fiscal Estructural, Impulso Fiscal, Ciclicidad de la Política Fiscal

**Clasificación JEL:** H61, E62, E32

---

\* Darwin Ugarte Ontiveros es Investigador de la Unidad de Análisis y Estudios Fiscales del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, su email es: darwinismo@hotmail.com. El contenido es de responsabilidad absoluta del autor y no representa ni compromete a la institución a la que pertenece.

## I. INTRODUCCIÓN

La visión económica sobre la política fiscal ha experimentado cambios significativos durante los últimos años. Las medidas fiscales discrecionales expansivas respondieron adecuadamente durante la crisis financiera de 2008-09, y debido a ello, la política fiscal ha tomado relevancia como un instrumento de política importante para contrarrestar los shocks internacionales, véase Hernández (2010).

Para los países exportadores de recursos naturales, la política fiscal se constituye en un factor fundamental que explica la relación precio de los commodities y crecimiento económico. Según El Anshasy (2012) y Collier et al (2010), la política fiscal en estos países define la manera de administrar los ingresos de la venta de estos recursos y la eficacia para convertir estas rentas en crecimiento económico, en periodos de precios altos, y para mantener los niveles de crecimiento deseado, en periodos de precios bajos.

Uno de los temas relevantes en la literatura, al momento de evaluar el rol de la política fiscal, es el de conocer la respuesta de la misma ante cambios en el ciclo económico. En la literatura existe un consenso general con la prescripción normativa de un patrón óptimo contra-cíclico de la política fiscal, es decir que durante periodos de auge económico, el gasto público debería reducirse (debido a los estabilizadores automáticos), los ingresos gubernamentales deberían aumentar y como consecuencia, el superávit fiscal debería incrementarse. En las recesiones, una política contra-cíclica expandiría el gasto público e incurriría en déficit fiscales cuando la demanda agregada cae. Lo contrario, una política fiscal pro-cíclica exacerbaría el ciclo y crearía distorsiones en la economía, tales como menores tasas de crecimiento, mayor volatilidad e inflación, McManum y Ozcan (2015).

Teóricamente, la efectividad de la política fiscal para alcanzar el crecimiento económico es un tema de debate de larga trayectoria en el pensamiento económico, véase Ramey (2011) para una revisión<sup>1</sup>. Sin embargo, el mensaje de la utilización de la política fiscal como una herramienta contra-cíclica no es exclusivo de los keynesianos o neoclásicos, ya que las consideraciones teóricas de ambas escuelas económicas sugieren que no es óptimo reforzar el ciclo económico con expansiones

1 Una política fiscal expansiva bajo una perspectiva keynesiana estimularía tanto el consumo como la inversión privada, incrementando la demanda agregada y el producto. Desde el enfoque neoclásico, únicamente las políticas no anticipadas podrían tener algún efecto sobre la demanda agregada, de lo contrario, la política fiscal reduciría el consumo y el producto, debido a las expectativas racionales, sustituciones intertemporales, y los precios flexibles. Además, según los clásicos la presión sobre los precios derivada del impulso fiscal puede incrementar los tipos de interés y reducir la inversión privada; véase la teoría fiscal del precio desarrollada por Leeper (1991), Sims (1994) y Woodford (1995).

fiscales en tiempos buenos y contracciones en tiempos malos. En un mundo neoclásico, una política fiscal óptima implicaría tasas tributarias constantes a lo largo del ciclo económico para minimizar los costos producidos por impuestos distorsivos (la hipótesis de suavizamiento de impuestos de Barro, 1979); sobre el comportamiento cíclico del gasto fiscal, las recomendaciones neoclásicas son menos precisas, debido a su escepticismo con el gasto como instrumento efectivo de política, Ilzetzki y Vegh (2008) analizan los escenarios en los que el comportamiento óptimo del gasto podría ser pro o contra-cíclico, y concluyen que para los neoclásicos el gasto público debería ser acíclico. Por otro lado, en un mundo keynesiano, la rigidez de precios implica ajustes inmediatos e incompletos de los precios en respuesta a fluctuaciones de la demanda; así una política fiscal contra-cíclica ayudaría a la economía a ajustarse con mayor rapidez a tales fluctuaciones, Halland y Bleaney (2009).

Al respecto, la evidencia sugiere para los países en vías de desarrollo una propensión a aplicar políticas pro-cíclicas<sup>2</sup>, mientras que en los países desarrollados la política fiscal tiende a comportarse de manera contra-cíclica, véase Ilzetzki y Vegh (2008). Sin embargo, evidencia más actual sugiere un cambio en la tendencia hacia la implementación de políticas contra-cíclicas en los países en vías de desarrollo, véase Klemm (2014) para el caso de Latinoamérica y Lledó et.al. (2009) para África.

En Bolivia, después de años de austeridad económica y una política fiscal pasiva, a partir de 2006, debido a la nacionalización de sus recursos naturales, la política fiscal desempeña un rol más protagónico, en el marco del denominado Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP), el mismo que tiene entre sus fundamentos primordiales la participación activa del Estado en la economía como agente responsable de la administración de los excedentes procedentes de sectores estratégicos, de su distribución hacia los sectores denominados generadores de ingresos y empleo, y de manera directa a la población. Así, en Bolivia, la política fiscal se convierte en uno de los principales instrumentos de desarrollo de esta economía.

A diez años de este cambio en el enfoque de política fiscal de Bolivia, el presente trabajo busca evaluar el desempeño de la misma. Para ello se considera que las variables fiscales, y por ende el resultado de las cuentas del gobierno, varían en respuesta tanto a acciones de política discrecional como a los efectos automáticos provocados por cambios en las condiciones macroeconómicas. Esta simultaneidad en los movimientos de las cuentas fiscales, originados en decisiones de política y

2 Alesina et.al. (2008) e Ilzetzki (2011) sugieren a las restricciones en el mercado crediticio y factores de índole político como los principales factores que explicarían la pro-ciclicidad en estos países.

en factores exógenos, crea problemas para la formulación e interpretación de la política fiscal; por ejemplo, si durante un periodo de contracción económica se produjera un déficit fiscal, resultaría necesario distinguir si éste fue el resultado de una política deliberadamente expansiva o de la declinación en la base tributaria, producto de factores ajenos al control de la autoridad. En el caso de un déficit fiscal originado por cambios cíclicos del PIB, se puede tener la errónea impresión de la necesidad de implementar los estabilizadores automáticos para corregir el déficit, cuando la preocupación debería concentrarse más en el ciclo del crecimiento que en la coyuntura del ajuste. Así, una política fiscal restrictiva podría generar un sobreajuste de las finanzas públicas creando mayores efectos negativos para el crecimiento. Por el contrario, si el déficit obedece a razones estructurales, por ejemplo, por un ritmo de gasto excesivo, éstas están bajo el control de la autoridad fiscal y todos los instrumentos disponibles tendrían que destinarse a su corrección. Debido a esta simultaneidad, se adopta el enfoque del *balance estructural*, entendido éste como aquel que permite distinguir los movimientos cíclicos o transitorios de los cambios más permanentes derivados de intervenciones de la autoridad.

A su vez, para que estas conclusiones tengan una utilidad práctica en la formulación, análisis y evaluación de la política fiscal, es necesario que tal componente discrecional se relacione con el comportamiento de la economía. Para analizar la posición de la política fiscal en relación al comportamiento de la economía, se calcula el *impulso fiscal*, entendido éste como un indicador de los estímulos fiscales adicionales que las finanzas públicas de un gobierno realiza para incentivar o contraer la economía en cada punto del ciclo económico.

Analizar el impulso fiscal resulta importante debido a que los intentos por equilibrar las finanzas públicas en cierto punto del ciclo económico, pueden a su vez, incrementar la profundidad y extensión del propio ciclo. Por ejemplo, si durante una recesión se intenta compensar la caída en la recaudación tributaria causada por el menor nivel de actividad mediante una reducción de gastos o un alza de impuestos, el gobierno contribuirá a restringir aún más el gasto agregado y a profundizar el ciclo recesivo. El indicador impulso fiscal permite distinguir este sesgo pro-cíclico, haciendo que las decisiones de política respondan a los requerimientos reales de estabilización macroeconómica.

Para calcular el balance estructural e impulso fiscal en Bolivia se considera como marco general la metodología convencional propuesta por Hagemann (1999), Fedelino et. al. (2009) y Bornhorst et. al. (2011). Algunas aplicaciones de este enfoque se encuentran en Marcel et. al. (2001) para Chile, Gay y Escudero (2010) para la Argentina, y Lozano y Toro (2007) para Colombia.

Los resultados obtenidos en el presente documento indican que en general la política fiscal fue contractiva durante los periodos 2003-2008 y expansiva desde el 2009 hasta el 2015. Asimismo, comparando con el ciclo de la economía se tiene que la política fiscal fue pro-cíclica los años 2003 al 2005, contra-cíclica del 2006 al 2012, pro-cíclica los años 2013 y 2014, y contra-cíclica el 2015. Estos resultados son obtenidos utilizando las cuentas fiscales del Sector Público no Financiero (SPNF).

En Bolivia, la literatura relacionada con la ciclicidad de la política fiscal no ha alcanzado un consenso sobre la dirección de la misma, entre los varios trabajos escritos al respecto las conclusiones varían dependiendo del periodo de análisis y los detalles metodológicos. Frankel et. al. (2012) y Piug (2015) evalúan la correlación entre el componente cíclico del gasto y el Producto Interno Bruto (PIB), el primer trabajo concluye que la política fiscal en Bolivia fue contra-cíclica del 2000 al 2009, mientras que para Piug (2015) ésta fue acíclica entre 1990 y 2013. En el marco del cálculo del balance estructural, se tienen los trabajos de Zambrano y Aguilera (2010), Valdivia y Loayza (2012), Velasco y Bernal (2014) y, Banegas y González (2015). Los documentos de Zambrano y Aguilera (2010) y Banegas y González (2015) presentan más detalles sobre la implementación de la metodología del balance estructural; ambos trabajos coinciden en general que la política fiscal durante el periodo 2003-2012 ha tenido un comportamiento inicial contractivo (2003-2004), seguido de una fase expansiva (2005-2009), y de otra contractiva (2010-2011), aunque difieren en las fechas exactas<sup>3</sup>. En lo concerniente al sentido de la política fiscal, ambos trabajos sugieren que la política fiscal en Bolivia, en promedio, fue neutra entre 2003-2006, pro-cíclica el periodo 2007-2009 y neutra los años 2010-2011.

La falta de consenso sobre la posición fiscal en el ciclo para el caso de Bolivia indica la necesidad de abordar el tema con mayor rigor metodológico. En resumen, la diferencia en los resultados del presente trabajo respecto a los obtenidos anteriormente para Bolivia se debe a que se consideran los siguientes detalles generalmente omitidos: (i) las elasticidades son obtenidas por medio de métodos que consideran el sesgo por endogeneidad, (ii) el producto potencial es el promedio de la implementación de tres métodos (el filtro de Hodrick-Prescott, el filtro de Kalman, y la función de producción), (iii) para lidiar con la volatilidad, el precio del petróleo de largo plazo es obtenido por medio de promedios móviles (FMI, 2012), (iv) para todas las cuentas fiscales se evalúa la existencia de dos componentes cíclicos, uno del producto y otro del precio del petróleo, (v) el gasto de capital no es

3 El análisis en Zambrano y Aguilera (2010) considera solamente el periodo 2003-2009.

considerado automáticamente estructural, también tiene componente cíclico, y (vi) se considera un balance estructural real, utilizando el deflactor del gasto público.

Es necesario destacar que los resultados obtenidos en el presente documento se mantienen si se utiliza a su vez las cuentas fiscales del Tesoro General de la Nación (TGN), o si se considera una clasificación diferente de las cuentas fiscales del SPNF, siguiendo el trabajo de Banegas y Gonzáles (2015), en ambos casos la generalidad de las conclusiones no cambia. De igual manera, como análisis de robustez se aproxima el Balance Estructural No Petrolero, siguiendo las sugerencias en la literatura de Medas y Zakharova (2009) y de Villafuerte y Lopez-Murphy (2010).

Asimismo, se distingue a la inversión pública como el instrumento de política fiscal contra-cíclico contemporáneo, y se discute la naturaleza heterodoxa de la política fiscal en la medida que ésta se constituye en una herramienta activa de política económica para generar crecimiento.

El resto del documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la siguiente sección se caracteriza brevemente a la política fiscal de los últimos años, en la sección 3 se calcula y analiza el balance estructural, la cuarta sección presenta la estimación del impulso fiscal, la quinta sección analiza los resultados y caracteriza la heterodoxia de la política fiscal en Bolivia. Finalmente, la sexta sección concluye.

## II. LA POLÍTICA FISCAL CONTEMPORÁNEA EN BOLIVIA

En los primeros años de la anterior década, la política fiscal se caracterizó por su pasividad o inexistencia, debido a que la austeridad de las cuentas fiscales limitaba su capacidad de acción y el Estado era incapaz de atender las demandas de un país con bastantes necesidades. Nótese que el déficit fiscal del SPNF en porcentaje del PIB promedio del periodo 2000-2005 fue de -5,8% anual, mientras que la tasa de crecimiento promedio anual del gasto total en porcentaje del PIB fue de -1,0%.

A partir del año 2006, el Estado adquiere un rol fundamental en el desarrollo económico del país como agente responsable de la administración de los excedentes procedentes de sectores estratégicos, de su distribución hacia los sectores denominados generadores de ingresos y empleo, y de manera directa hacia la población. De esta manera la política fiscal en Bolivia pasa a ser uno de los principales instrumentos de desarrollo de esta economía. Para fines comparativos nótese que el superávit fiscal promedio del SPNF en porcentaje del PIB en el periodo 2006-2015 fue de 0,4% anual, mientras que la tasa de crecimiento promedio anual del gasto total en porcentaje del PIB fue de 5,1%.

Por un lado, el mayor dinamismo de la política fiscal se explica y, a su vez se expresa, en el notable crecimiento de los ingresos fiscales, el mismo que es atribuido a los siguientes factores: (i) al mayor dinamismo de la actividad económica interna del país, que se tradujo en mayores niveles de consumo<sup>4</sup> e inversión<sup>5</sup>, generando nuevos y mayores ingresos, que a su vez se convirtieron en mayores impuestos. Al respecto, nótese que en el periodo 2006-2015 los ingresos tributarios sin hidrocarburos del Gobierno General<sup>6</sup> fueron Bs.303,3 mil millones, 3,4 veces más que lo recaudado en el periodo 1990-2005, que fue de Bs.89,6 mil millones; ver Gráfico 1. (ii) La mayor eficiencia administrativa de los entes recaudadores de tributos también explican los mayores ingresos fiscales; al respecto, la línea roja medida en el eje derecho del Gráfico 1 presenta los ingresos tributarios sin hidrocarburos reales estructurales, es decir, ajustadas al ciclo, siguiendo la metodología implementada en el documento (sección III)<sup>7</sup>. Esta variable puede ser entendida como una proxy de la eficiencia en la recaudación tributaria en la medida que corresponde al nivel de recaudaciones disociado de los factores cíclicos que inciden sobre el mismo, factores relacionados con la actividad económica y precio del petróleo. El patrón ascendente de esta variable sugiere un aumento en la eficiencia de la recaudación tributaria en los últimos años. (iii) Los mayores ingresos fiscales se deben también a los ingresos que generan las Empresas Públicas<sup>8</sup>. Nótese que durante el periodo 2006-2015 éstas generaron Bs.400 mil millones en ingresos y tributaron Bs.106,9 mil millones, de acuerdo a información del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

4 Una proxy para evaluar el consumo es considerar el valor de ventas y/o servicios facturados en restaurantes, supermercados y transporte aéreo de pasajeros y carga, el mismo que aumentó de \$us78 millones el 2000 y \$us138 millones el 2005 a \$us1.239 millones el 2015. Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales.

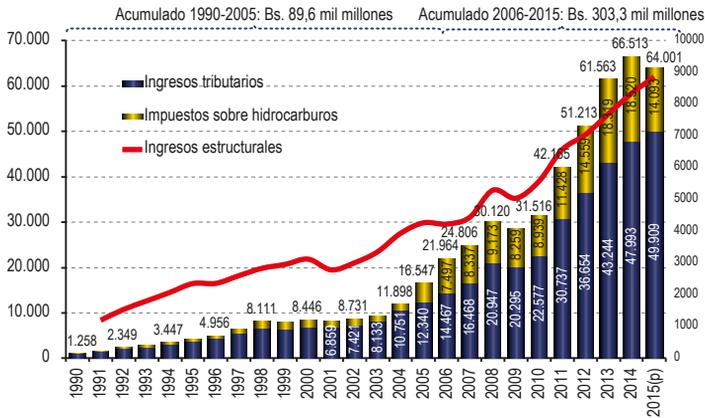
5 Nótese por ejemplo que el número de empresas privadas aumentó de 64.632 en 2005 a 272.249 en 2015, que implica 20.762 nuevas empresas por año, según información de la Fundación para el Desarrollo Empresarial (FUNDEMPRESA).

6 Nótese que las cuentas del Gobierno General no incluyen a las empresas públicas.

7 Para el ajuste se utilizó las elasticidades correspondientes a la columna uno de la Tabla 1.

8 En Anexo 1 se detalla los nombres del universo de Empresas Públicas existentes a la fecha.

Gráfico 1: Ingresos tributarios sin hidrocarburos del Gobierno General  
(Millones de bolivianos y millones de bolivianos de 1990)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

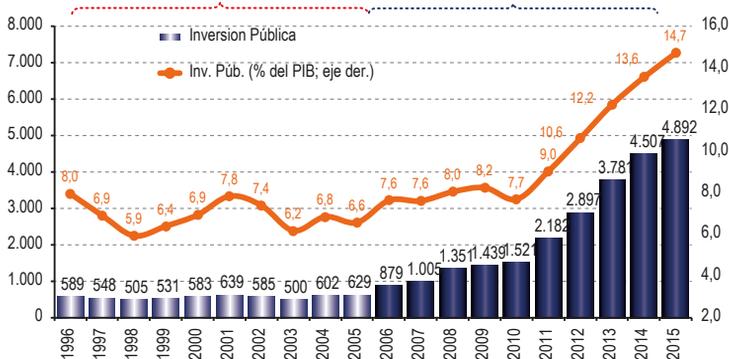
Por el lado del gasto, el mayor dinamismo de la política fiscal se evidenció en: (i) la priorización de la inversión pública, con el objeto de dar un mayor dinamismo a la economía nacional y fortalecer la capacidad productiva (véase el Gráfico 2), la misma que sirvió a su vez como instrumento de política contra-cíclica, en el Anexo 2 se presenta evidencia al respecto. (ii) De igual manera, el gasto corriente estuvo enfocado a potenciar la demanda interna, con el objeto de generar un círculo virtuoso entre ésta y el sector productivo; bajo la premisa de que variaciones en la demanda de bienes de consumo se traducen en variaciones más amplias de la demanda de medios de producción, fenómeno conocido como el principio del acelerador<sup>9</sup>. Así, la política fiscal dinamizó la demanda interna a través de aumentos en el salario mínimo nacional e incrementos salariales en la modalidad inversamente proporcional, y principalmente vía la redistribución del ingreso<sup>10</sup>; para ello se implementaron programas de transferencias condicionadas en efectivo, focalizadas en los sectores sociales más vulnerables, lo que además de impulsar el mercado interno, repercutió de manera significativa en la reducción de los niveles

9 Referencias en los textos sugieren que esta teoría surgió en el trabajo de Clark (1917).

10 Esta política es un pilar fundamental de la política económica contemporánea, está basada en la premisa de que el crecimiento económico no acompañado de una mayor igualdad o mejor distribución del ingreso no podrá generar en el futuro un desarrollo sostenible. Asimismo, esta noción sustentada en los trabajos de Michael Kalecki (1899-1970) cambia la perspectiva de crecimiento económico, de ser un fin, a constituirse en un medio para incrementar los ingresos y el nivel de vida de la población.

de pobreza<sup>11</sup>. Al respecto, nótese que el salario mínimo nacional el año 2005 fue de Bs.440, mientras que el año 2015 fue de Bs.1.656, lo que implicó una variación del 310%; en términos reales el salario mínimo nacional creció en promedio a una tasa anual del 7,9% entre 2006 y 2015. Asimismo, en este periodo como parte de las políticas de redistribución se benefició a 4,8 millones de personas (el 45% de la población boliviana) asignándoles un monto total aproximado de Bs.20,6 mil millones en este periodo; de acuerdo a datos de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APS).

Gráfico 2: Inversión Pública ejecutada, 1997 – 2015  
(Millones de dólares y en porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

### III. EL BALANCE FISCAL ESTRUCTURAL EN BOLIVIA

Para obtener una idea clara respecto a la orientación y evolución de la política fiscal es necesario considerar inicialmente que ésta depende fundamentalmente de (i) los criterios contables utilizados en la construcción de los balances fiscales, y (ii) de la simultaneidad de los movimientos fiscales originados en decisiones de política con los originados por factores exógenos, como los ingresos que siguen la evolución del ciclo económico y los gastos que son la expresión de compromisos asumidos con anterioridad por el Estado. Como se destacó anteriormente, la omisión de estos aspectos dificulta la interpretación de la voluntad de la política fiscal y de la manera cómo ha acompañado la misma al desempeño económico del país.

11 Ugarte y Bolívar (2015) ofrecen evidencia reciente sobre el efecto de las transferencias condicionadas en efectivo (Bono Juancito Pinto, Bono Juana Azurduy y la Renta Dignidad) sobre la pobreza.

En el presente trabajo se sigue el enfoque convencional para lidiar con estas consideraciones y se estima el balance fiscal estructural (BFE) siguiendo el marco metodológico propuesto por Hagemann (1999), Fedelino et. al. (2009) y Bornhorst et. al. (2011). El balance fiscal estructural contrasta con el balance fiscal simple (BF) en la medida que aísla los componentes transitorios y/o cíclicos de las cuentas fiscales, es decir:

$$BFE_t = (IngrF_t - IngrF_t^{cicl}) - (GatoF_t - GastoF_t^{cicl})$$

Donde  $BFE_t$  representa el balance fiscal estructural, el superíndice *cicl* indica el componente cíclico de la cuenta fiscal bajo consideración. Estos componentes cíclicos, para economías como la boliviana, están relacionados con los efectos del ciclo económico y con las fluctuaciones de precios importantes para el presupuesto fiscal, como el precio de las materias primas. Por ello, el ajuste que se realiza considera estas dos fuentes de ciclicidad, un ajuste por la actividad económica (medido por el PIB) y el segundo por el precio internacional del petróleo (medido por el WTI)<sup>12</sup>. El ajuste es efectuado a través de la siguiente ecuación:

$$X_t^{EST} = X_t \left( \frac{PIB_t^{pot}}{PIB_t} \right)^{\beta_1} \left( \frac{PIB_{t-1}^{pot}}{PIB_{t-1}} \right)^{\beta_2} \left( \frac{WTI_t^{lp}}{WTI_t} \right)^{\delta_1} \left( \frac{WTI_{t-1}^{lp}}{WTI_{t-1}} \right)^{\delta_2}$$

Donde  $X_t$  representa a las categorías fiscales ingresos tributarios, ingresos hidrocarbúricos y gasto de capital, medidos de la manera especificada en la siguiente sub-sección. La variable  $WTI_t$  corresponde al promedio del precio internacional del petróleo en dos trimestres anteriores a  $t$ , esto para aproximar el valor relacionado con los ingresos contemporáneos establecidos en los contratos de venta de gas a Brasil y la Argentina.  $X_t^{EST}$  representa el componente estructural de la variable  $X_t$ ,  $PIB_t^{pot}$  representa el PIB potencial,  $WTI_t^{lp}$  representa el precio del petróleo de largo plazo y los coeficientes  $\beta_1, \beta_2, \delta_1$  y  $\delta_2$  son las elasticidades.

Esta manera de corregir por el comportamiento cíclico parte del supuesto de que el producto observado fluctúa alrededor de su tendencia de largo plazo, la misma que está sujeta a choques tanto de carácter permanente como transitorio. Mientras que los primeros choques producen cambios en la tendencia que perduran en el tiempo, los segundos generan variaciones cíclicas alrededor de la tendencia. El ratio  $PIB_t^{pot} / PIB_t$  captura estas desviaciones del producto alrededor de su

12 El West Texas Intermediate (WTI), es un tipo de petróleo crudo de muy buen nivel producido en Texas y el sur de Oklahoma, cuyo precio sirve como referencia para fijar el precio de otros tipos de petróleo crudo. En Bolivia, el WTI es utilizado como referencia para el cálculo de los precios de exportación de gas a Brasil y Argentina

tendencia de largo plazo, mientras que las elasticidades  $\beta_1$  y  $\beta_2$  contienen el nivel de sensibilidad de la cuenta fiscal a estas variaciones en el producto en los tiempos  $t$  y  $t-1$ , respectivamente. De igual manera,  $WTI_t^{lp} / WTI_t$  representa las desviaciones del precio del petróleo alrededor de su tendencia de largo plazo, y las elasticidades  $\delta_1$  y  $\delta_2$  contienen la sensibilidad de la cuenta fiscal a ésta, en los tiempos  $t$  y  $t-1$ , respectivamente. Así, el presupuesto estructural puede entenderse como el balance fiscal que hubiese existido si el nivel de actividad y precio del petróleo se hubiese situado en su tendencia, abstrayendo los factores cíclicos que inciden sobre las finanzas públicas.

El resto de la presente sección se encuentra estructurada de la siguiente manera: inicialmente se describen los ajustes contables realizados a las variables fiscales consideradas, posteriormente se detalla la estimación del PIB potencial, el WTI de largo plazo, las respectivas elasticidades de las cuentas fiscales a estas variables, para concluir con la estimación del BFE.

### III.1. Ajustes a las variables

Para el cálculo del balance estructural, inicialmente se consideran las operaciones consolidadas del SPNF. Para extraer el componente cíclico de estas cuentas fiscales se considera la siguiente clasificación: tanto los ingresos como los gastos son divididos en corrientes y de capital, siguiendo la estructura contable de estas cuentas públicas; a su vez, los ingresos corrientes son divididos en ingresos tributarios, hidrocarbúrferos y resto de ingresos corrientes.

Los ingresos tributarios (renta interna y renta aduanera) se espera que sean altamente dependiente de la actividad económica por lo que su componente cíclico es importante. En los ingresos tributarios no se consideran las regalías mineras, éstas son consideradas en la categoría resto de ingresos corrientes, puesto que gran parte de la producción minera está destinada al mercado externo, así es dudosa la dependencia de esta cuenta con el ciclo económico contemporáneo nacional. Asimismo, dentro esta categoría se incluye los ingresos por venta de hidrocarburos al mercado interno, ya que se espera que la demanda de estos productos en el mercado interno esté relacionada con la actividad económica.

Los ingresos hidrocarbúrferos comprenden los impuestos sobre hidrocarburos (IEHD y regalías) y los ingresos por la venta de hidrocarburos (al mercado externo). Se espera que la dependencia de esta categoría esté más relacionada con el precio internacional del petróleo (WTI).

La categoría resto de ingresos corrientes (otras empresas, transferencias, otros ingresos, así como las regalías mineras) se asume estructural, en el sentido de que

no cuenta con un componente cíclico al PIB ni al WTI. A su vez, también se asume que los ingresos de capital no cuentan con componente cíclico debido a que se componen, principalmente, de transferencias y donaciones de capital, rubros que por su naturaleza no siguen al ciclo del PIB ni al de ningún activo o variable.

Para el tratamiento del gasto, en la mayoría de las estimaciones del balance estructural se asume que la totalidad de los egresos es estructural. Sin embargo, para el caso boliviano es necesario considerar que actualmente la inversión pública es considerada uno de los motores de la economía; así (i) es posible que el gasto de capital dependa directamente del desempeño de la actividad económica de periodos anteriores, como mecanismo de ajuste “discrecional” de la economía por parte del gobierno. Es decir si la tasa de crecimiento de la economía en periodos anteriores no fuese la deseada se podría decidir acelerar la ejecución de la inversión pública para dinamizar la economía y mejorar el crecimiento; en el Anexo 2 se presenta evidencia al respecto. (ii) Bajo la misma lógica, en escenarios de descenso del precio del petróleo, es probable que, en respuesta a éstos, se efectivice un aumento en la inversión pública con el objetivo de dinamizar la economía y contrarrestar efectos no deseados; Ugarte y Bolívar (2015) presentan evidencia sobre el tema. En el marco de estas consideraciones, el presente estudio estima las elasticidades del gasto de capital respecto al PIB y el WTI.

En lo que concierne al gasto corriente, se deducen los intereses a la deuda ya que éstos representan obligaciones anteriores. Este componente se asume estructural, se intentó estimar la elasticidad del gasto corriente respecto al PIB y WTI, con resultados estadísticamente no significativos.

### III.2. La estimación del PIB potencial

Para el cálculo de la brecha del producto, se estima el producto potencial por medio de tres enfoques (el filtro de Hodrick-Prescott, el filtro de Kalman, y la función de producción), y se considera para los cálculos subsiguientes, el valor promedio de los resultados obtenidos por estos tres métodos. A continuación se describe brevemente estas técnicas, los detalles correspondientes para la implementación de estos enfoques se describen en el Anexo 3.

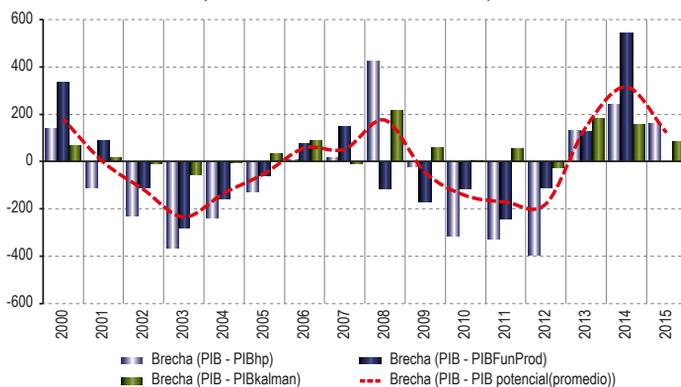
El filtro de Hodrick-Prescott permite extraer la tendencia de una serie y descomponerla en un componente permanente (tendencia) y en otro temporario (ciclo), minimizando la sumatoria de las desviaciones al cuadrado de la variable de interés  $Y_t$  respecto de sus valores de tendencia  $Y_t^T$  (la que constituye una medida del grado de ajuste), sujeto a una penalidad que restringe la segunda diferencia de  $Y_t^T$  (que es una medida del grado de suavidad). El Modelo de componentes no observables (Filtro de Kalman) se basa en la especificación de un modelo de estado-

espacio. Estos modelos permiten estimar vectores de variables no observables para cada periodo  $t$ , en base a información disponible de la variable de interés en el periodo  $t$ , asumiendo que las variables no observadas (estado) afectan a las observadas, mediante un proceso estocástico determinado. El tercer enfoque, el de la función de producción, implica estimar el PIB potencial a partir de sus determinantes de oferta: capital,  $K_t$ , trabajo,  $L_t$ , y la productividad total de los factores,  $PTF_t$ , aproximando una función de producción que sigue una forma funcional del tipo Cobb-Douglas:  $Y_t = PTF_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$ .

Mayores detalles sobre estas metodologías y los valores estimados del PIB potencial por los tres enfoques, se presentan en el Anexo 3.

Con los valores del PIB potencial, para cada uno de los enfoques, se calculó la brecha del producto, con el objetivo de aproximar los años en los que el desempeño agregado de la economía boliviana estuvo por encima o por debajo de su nivel de pleno empleo. En el Gráfico 3 se muestran los valores de la brecha del producto en niveles para el periodo 2000-2015, estos datos describen en cuantos millones de Bs. de 1990 se desvió el PIB observado respecto a su nivel potencial. Similarmente, en el Gráfico 4 se presenta la brecha entre las tasas de crecimiento del PIB observado respecto a las tasas de crecimiento potencial<sup>13</sup> (las desviaciones están en puntos porcentuales).

Gráfico 3: Brecha entre el PIB observado y potencial en niveles  
(Millones de bolivianos de 1990)

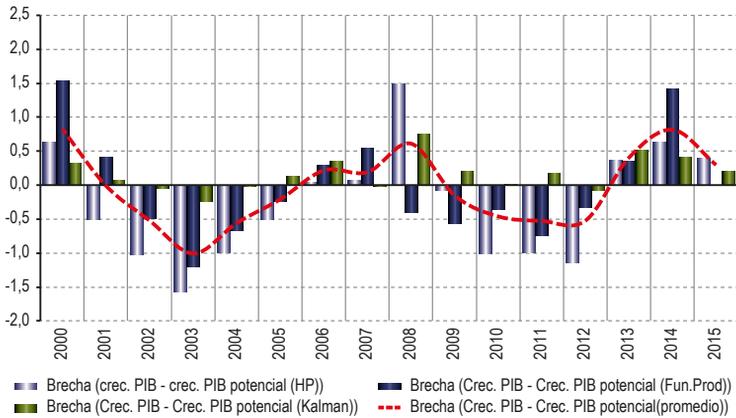


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística

13 La tasa de crecimiento potencial se obtiene de la siguiente manera:

$$g_{PIB}^{PLENO} = \left( \frac{PIB_t^{potencial} - PIB_{t-1}^{observado}}{PIB_{t-1}^{observado}} \right) \times 100$$

Gráfico 4: Brecha entre las tasas de crecimiento del PIB observado y potencial (Puntos porcentuales)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística

Respecto a los resultados asociados a la brecha del producto, se debe resaltar que en la mayoría de los casos, para los tres enfoques metodológicos, se coincide en la dirección de la brecha, tanto en niveles como en tasas de crecimiento. Por ejemplo, si en los años 2011 y 2012 se hubiera hecho uso pleno de los factores de producción, la economía boliviana podría haber registrado niveles de crecimiento en torno al 6%.

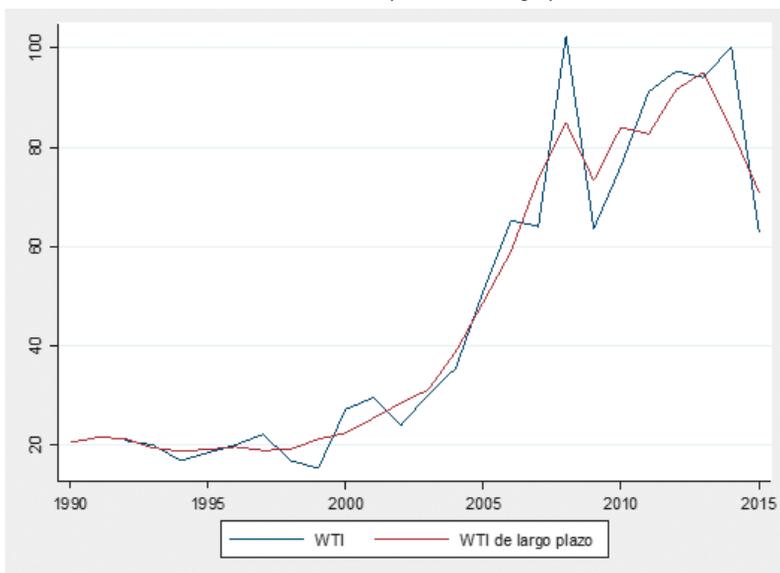
### III.3. El precio del petróleo de largo plazo

No existe una metodología de consenso para determinar el nivel de largo plazo de los precios de las materias primas. Algunos estudios sobre las características de estos precios, como Frankel (2011) sugieren que la propiedad de reversión de los precios internacionales de las materias primas desde sus máximos históricos al equilibrio de largo plazo es débil, y que la hipótesis de un camino aleatorio o la de una tendencia permanente serían difícilmente rechazadas a no ser que se tenga una muestra suficientemente larga. Para el precio del petróleo, Hamilton (2008) enfatiza la gran volatilidad y alta persistencia a los choques de esta variable.

En este marco, las técnicas de filtros utilizadas para obtener la tendencia de esta serie (como el Filtro de Hodrick-Prescott) muy probablemente no sean las técnicas adecuadas para ser aplicadas a los precios de las materias primas, ya que al presentar alta volatilidad, las tendencias estimadas serán altamente sensibles a la muestra elegida. Al respecto, la práctica internacional sugiere el uso de promedios móviles con un componente histórico y otro proyectado, con el objetivo de reflejar un cambio

estructural en el caso que ocurra una caída o subida persistente y significativa de estos precios, véase FMI (2012). Así, el precio del petróleo de largo plazo ( $WTI_t^{lp}$ ) se calcula simplemente como un promedio móvil de orden once, 8 trimestres hacia atrás, el actual y 2 posteriores. La serie obtenida se presenta en el siguiente gráfico.

Gráfico 5: Precio del petróleo de largo plazo



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Fondo Monetario Internacional

### III.4. La estimación de las elasticidades

Para el cálculo de las elasticidades se considera la siguiente especificación:

$$\ln X_t = \alpha + \beta_1 \ln PIB_t + \beta_2 \ln PIB_{t-1} + \delta_1 \ln WTI_t + \delta_2 \ln WTI_{t-1} + \varepsilon_t$$

Para estimar estos coeficientes se utilizan datos trimestrales de las cuentas fiscales del SPNF correspondientes al periodo 2000-2015. Los datos fueron desestacionalizados por el método CENSUS-X13. Las elasticidades son obtenidas por medio de Variables Instrumentales (VI); este método permite considerar la endogeneidad entre las variables fiscales y el PIB, aspecto que resulta muy importante para el caso boliviano, considerando el rol de la política fiscal para el crecimiento económico. Ilzetzki y Vegh (2008) presentan, a su vez, evidencia empírica destacando la importancia de considerar la simultaneidad entre las variables fiscales y el producto.

A continuación se presentan los resultados de las estimaciones de las elasticidades, las pruebas de bondad de ajuste se encuentran en el Anexo 4.

Tabla 1: Cálculo de las elasticidades

	(1)	(2)	(3)
Método de estimación:	MCE	VI	VI
Variable dependiente:	$\Delta \ln \text{IngrTrib}$	$\Delta \ln \text{IngrHidr}$	$\Delta \ln \text{Gcapital}$
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t)$	2,401* (1,794)	-1,894 (-0,602)	0,858 (0,303)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-1)$	2,636** (2,487)	0,963 (0,467)	1,913 (0,921)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-2)$	1,643 (1,571)	0,772 (0,355)	-0,965 (-0,348)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-3)$	-0,045 (-0,072)	-1,566 (-0,642)	3,690** (2,170)
$\Delta \ln \text{WTI}(t)$	-0,081 (-0,899)	0,682*** (3,461)	0,005 (0,042)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-1)$	-0,015 (-0,148)	-0,179 (-0,875)	0,122 (0,595)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-2)$	0,153*** (2,962)	0,907*** (5,656)	-0,074 (-0,511)
Variable dependiente(t-1)	-0,254* (-1,898)	-0,348*** (-3,120)	-0,304* (-1,862)
Variable dependiente(t-2)	-0,065 (-0,802)	-0,012 (-0,123)	0,086 (0,592)
Variable dependiente(t-3)	0,028 (0,267)	-0,121 (-1,372)	-0,419*** (-2,897)
Dummy (2006q1-2015q4 =1)	-0,019 (-0,980)		-0,022 (-0,430)
Dummy outlier	0,071*** (3,401)	0,146*** (3,638)	
Dummy crisis fin (2008q4-2009q2=1)		-0,106 (-1,458)	
Ruido blanco en los residuos	si	si	si
Test F de instrumentos débiles	14,10	25,81	18,53
Test Hansen de exogeneidad	0,28	0,27	0,16
Observaciones	59	59	59

Estadísticos t robustos a la heteroscedasticidad (errores estándar vía GMM en dos etapas)

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

NOTA: Instrumentos para la variable endógena  $\Delta \ln \text{PIBreal}(t)$ :  $\Delta \ln \text{Consumo}$ ,  $\Delta \ln \text{Depósitos en Bolivianos}$ . Los outliers fueron identificados siguiendo el algoritmo de Ugarte y Verardi (2012)

### III.5. El Balance Estructural

Con la información de la Tabla 1 se extrae el componente cíclico del ingreso y gasto fiscal y se calcula el Balance Estructural de la siguiente manera:

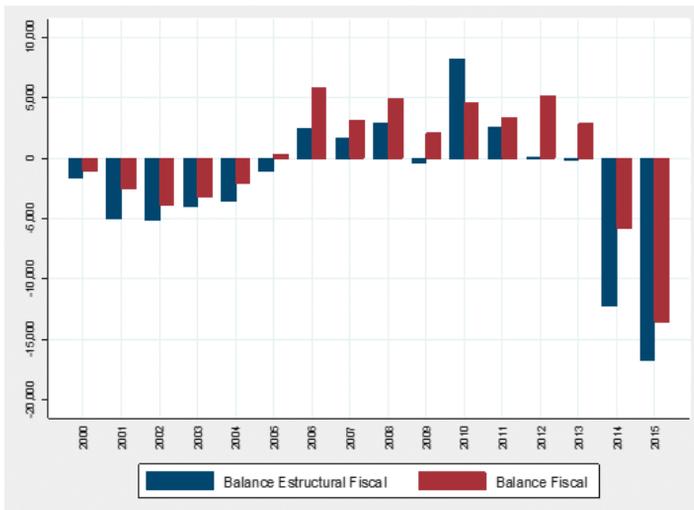
$$\begin{aligned} \text{Ingreso Estructural}_t = & \text{IngrTrib}_t * \left( \frac{\text{PIB}_t^{\text{pot}}}{\text{PIB}_t} \right)^{2.3} * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{2.6} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.15} \\ & + \text{IngrHidr}_t * \left( \frac{\text{WTI}_t^{\text{lp}}}{\text{WTI}_t} \right)^{0.7} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.9} + \text{Re stoIngresos}_t \end{aligned}$$

$$\text{Gasto Estructural}_t = \text{GastoCap}_t * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{3.7} + \text{GastoCorr}_t$$

$$\text{Balance Estructural}_t = \text{Ingreso Estructural}_t - \text{Gasto Estructural}_t$$

Los resultados de la estimación se presentan en el siguiente gráfico, este balance estructural se entiende como el balance presupuestario que hubiese existido en las cuentas fiscales si el producto estuviese en su nivel potencial y el precio del petróleo fuese igual al tendencial, excluyendo por lo tanto los efectos cíclicos y aleatorios de dos factores de principal importancia: la actividad económica y el precio del petróleo.

Gráfico 6: Balance Estructural y Balance Primario Fiscal  
(Millones de bolivianos)



Si se considera el balance primario fiscal, como se puede apreciar en el Gráfico 6, después de permanentes déficits fiscales, desde 2006 y por ocho años consecutivos se registró balances fiscales positivos, con excepción de los dos últimos años. Estos últimos déficits pueden ser considerados de saludables en la medida que surgen debido al incremento del gasto destinado a inversión pública. Otros factores incluyen shocks de oferta como el Plan Patujú y los menores ingresos por hidrocarburos debido a la caída de los precios del petróleo

A su vez, el anterior gráfico permite explicar hasta qué punto el balance fiscal que se ha observado en los últimos años se debe más a factores exógenos, como el crecimiento del PIB y las variaciones en el WTI, que a decisiones de política fiscal. Inicialmente, se puede señalar que los sentidos del balance estructural calculado no difieren mucho de los del balance primario convencional. Sin embargo, los resultados señalan que entre 2000 y 2004 el tamaño de los déficit fiscales observados fueron menores de lo que debería haberse observado gracias al ciclo económico y las desviaciones de los precios de los hidrocarburos respecto de su nivel tendencial, es decir que el déficit estructural fue mayor al observado. De igual manera, en los años 2005 y 2009, mientras el balance convencional mostraba un saldo superavitario, estructuralmente las cuentas fiscales se encontraban en déficit. En general, los superávits fiscales convencionales observados en el periodo 2006-2013 (exceptuando el 2011) resultan mayores a los observados en el balance estructural. Al contrario, los déficit fiscales observados el 2014 y 2015, fueron menores a los estructurales.

#### IV. EL IMPULSO FISCAL EN BOLIVIA

Se entiende por impulso fiscal (IF) al indicador de los estímulos fiscales adicionales que las finanzas públicas de un gobierno realiza para incentivar la demanda agregada mediante un incremento del gasto fiscal o rebaja de impuestos, respecto a una situación de referencia. Así, el impulso fiscal se constituye en una herramienta de análisis que permite evaluar el grado de neutralidad de la política fiscal respecto a la demanda agregada categorizándola como postura fiscal expansiva, neutral o contractiva.

El impulso fiscal es medido en la literatura como la primera diferencia entre el BFE de un año respecto del previo,  $IF_t = -\Delta BFE_t$ , ésta refleja la posición discrecional de la política fiscal en el corto plazo. Si  $IF_t > 0$ , se considera que la política fiscal ha sido expansiva, en caso de que  $IF_t < 0$  se considera contractiva, y si es igual a cero, neutra. El motivo es que con un  $IF_t > 0 : BFE_{t-1} > BFE_t$ , es decir que en el tiempo  $t$  se encuentra en una posición más deficitaria ya sea debido a un aumento del gasto o reducción de los impuestos.

El IF es un indicador que intenta medir la discrecionalidad de la política fiscal, esto es, cuánto de los cambios en los balances fiscales corresponde a decisiones autónomas de la autoridad, en contraste con la incidencia de factores exógenos sobre el presupuesto. Para comprender por qué la variación en los componentes estructurales de los ingresos y gastos se considera como un indicador de discrecionalidad de la política fiscal, a continuación se representa en términos de logaritmos y diferencias el primer componente de la ecuación de ajuste:

$$\Delta \ln X_t^{EST} = \Delta \ln X_t - \beta_1 \Delta \ln PIB_t + \beta_1 \Delta \ln PIB_t^{pot}$$

$$gX_t^{EST} = (gX_t - \beta_1 gPIB_t) + \beta_1 gPIB_t^{pot}$$

Como se observa, la interpretación de discrecionalidad deriva de la posibilidad de descomponer la variación del componente estructural en variaciones por decisiones de política y variaciones por “arrastré fiscal”. Donde  $gPIB_t$  y  $gPIB_t^{pot}$  son las tasas de crecimiento del producto efectivo y de tendencia, respectivamente;  $\beta_1$  corresponde al componente de “arrastré fiscal” de las cuentas fiscales (recaudación tributaria y del gasto fiscal), así el término  $(gX_t - \beta_1 gPIB_t)$  puede ser interpretado como el componente de política, lo que reflejarían decisiones autónomas de la autoridad<sup>14</sup>.

En este marco, una política expansiva/contractiva en momentos en el que la brecha del producto es positiva/negativa se entiende como política fiscal pro-cíclica; a su vez una política expansiva/contractiva en momentos en el que la brecha del producto es negativa/positiva es considerada como política fiscal contra-cíclica.

Como se explicó anteriormente, el impulso fiscal caracteriza los estímulos fiscales respecto a una situación de referencia. Los resultados obtenidos considerando el año previo como base de referencia al impulso son presentados en la columna 3 de la Tabla 2, estos resultados sugieren una política fiscal contractiva los años, 2003-2006, 2008 y 2010, y que la política fiscal fue expansiva los años 2000-2002, 2007, 2009, 2011-2015. Un aspecto a considerar respecto a estos resultados es la naturaleza fluctuante de los mismos debido a la elección del punto de referencia dinámico. Así, es probable tener una política expansiva precedida por una contractiva y seguida de una contractiva nuevamente, lo que imposibilita la conclusión de un patrón claro sobre el enfoque de política fiscal aplicado<sup>15</sup>.

14 Nótese que el IF mide el estímulo efectuado por la política fiscal y no el efecto final, el cual puede ser calculado por medio del multiplicador fiscal u otros modelos dinámicos multivariados que permitan obtener el efecto neto final de estos estímulos sobre la economía.

15 Otra alternativa para calcular el impulso fiscal, sugerida por Hagemann (1999), consiste en considerar como punto de referencia inicial óptimo el balance fiscal donde la brecha del producto fuese cercana a cero, y realizar las diferencias para el cálculo del impulso fiscal respecto a este punto. Siguiendo esta lógica, uno de los puntos

Por ello, y con el objeto de caracterizar el comportamiento de la política fiscal en relación a un contexto macroeconómico específico, (i) se procede a evaluar la posición fiscal relacionándola con ciclos concretos de la economía, es decir en periodos de expansión y contracción de la misma, definidos mediante la pendiente de la brecha del producto. Así, siguiendo el patrón observado en los Gráficos 3 y 4 se distingue los siguientes periodos: 2003-2008 donde la economía parte de una posición alejada por debajo de su nivel tendencial hacia una posición óptima por encima del nivel tendencial, 2009-2012 donde la brecha del producto comienza a contraerse hasta llegar a un punto de brecha negativa máxima, 2013-2014 la brecha negativa se cierra y toma valores positivos, para luego decrecer nuevamente en 2015. (ii) Una vez diferenciados estos periodos se caracteriza el comportamiento fiscal en los mismos tomando el promedio del impulso fiscal para tales periodos.

Otro aspecto a considerar en la interpretación del BFE es que su unidad de medida se encuentra en términos nominales. Por ello, para evitar las perturbaciones que pudiesen existir en el valor del balance debido a las variaciones en el valor corriente del dinero, y considerando que el impulso fiscal se compara con la brecha del producto, la misma que se encuentra medida en términos reales, se procede a calcular el balance estructural real deflactando esta variable con el deflactor del gasto público. Estos resultados se presentan en la segunda columna de la Tabla 2<sup>16</sup>.

En la quinta columna de la Tabla 2 se presenta el valor promedio del IF correspondiente a los periodos identificados para la economía boliviana. Así, se puede concluir que en promedio el comportamiento fiscal respecto a la dinámica de la economía ha sido de carácter expansivo el periodo 2001-2002, contractivo en los años 2003 al 2008 y expansivo en el periodo 2009-2015. Asimismo, comparando el impulso fiscal de estos periodos con la brecha del producto, columnas 6 y 7a, se puede concluir que la política fiscal en Bolivia ha sido en promedio contra-cíclica en el periodo 2003-2012, pro-cíclica en los años 2013, 2014 y contra-cíclica el 2015.

---

de referencia para el caso boliviano consistiría en el balance del año 2005. Así, resulta difícil justificar una comparación del balance fiscal, por ejemplo, del año 2008 respecto a la del año 2005 (para el cálculo del impulso fiscal), en la medida que ambos contextos fueron muy diferentes. Es debido a este aspecto que no se considera este enfoque.

16 Nótese que las conclusiones no cambian si se considera el balance en terminos nominales o reales.

Tabla 2: La discrecionalidad y ciclicidad de la política fiscal

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7a)	(8)
Años	B Estr	B Estr real	IF (t,t-1)	IF (t,t-1) real	IF real prom	Pol Fiscal	BrechaPIB	Ciclo	Ciclicidad
2000	-1170	-396	971	326	499	Expansiva	180	Recesivo	Contra ciclica
2001	-5477	-1689	4307	1293	499	Expansiva	-1	Recesivo	Contra ciclica
2002	-5241	-1566	-236	-123	499	Expansiva	-118	Recesivo	Contra ciclica
2003	-3599	-985	-1641	-581	-459	Contractiva	-234	Expansivo	Pro ciclica
2004	-3226	-825	-374	-160	-459	Contractiva	-133	Expansivo	Pro ciclica
2005	-778	-189	-2448	-636	-459	Contractiva	-51	Expansivo	Pro ciclica
2006	2208	518	-2986	-708	-754	Contractiva	58	Expansivo	Contra ciclica
2007	1364	302	844	217	-754	Contractiva	53	Expansivo	Contra ciclica
2008	3342	696	-1977	-394	-754	Contractiva	175	Expansivo	Contra ciclica
2009	-1482	-287	4823	982	207	Expansiva	-45	Recesivo	Contra ciclica
2010	9876	1852	-11358	-2139	207	Expansiva	-143	Recesivo	Contra ciclica
2011	3268	549	6608	1304	207	Expansiva	-171	Recesivo	Contra ciclica
2012	-816	-131	4084	679	207	Expansiva	-179	Recesivo	Contra ciclica
2013	126	19	-942	-150	867	Expansiva	148	Expansivo	Pro ciclica
2014	-13232	-1864	13358	1884	867	Expansiva	315	Expansivo	Pro ciclica
2015	-18843	-2443	5611	579	579	Expansiva	122	Recesivo	Contra ciclica

Estos resultados difieren de los obtenidos en la literatura empírica sobre este tema para el caso boliviano, la misma que se caracteriza por la ausencia de consenso en sus conclusiones. La diferencia en los resultados del presente documento respecto a los obtenidos anteriormente para el caso boliviano, en resumen, puede deberse a la consideración de los siguientes detalles: (i) las elasticidades son obtenidas por medio de métodos que consideran el sesgo por endogeneidad, (ii) el producto potencial es el promedio de la implementación de tres métodos (el filtro de Hodrick-Prescott, el filtro de Kalman, y la función de producción), (iii) para lidiar con la volatilidad, el precio del petróleo de largo plazo es obtenido por medio de promedios móviles, (iv) para todas las cuentas fiscales se evalúa la existencia de dos componentes cíclicos, uno del producto y otro del precio del petróleo, (v) el gasto de capital no es considerado automáticamente estructural, también tiene componente cíclico, y (vi) se considera un balance estructural real, utilizando el deflactor del gasto público.

Como medida de robustez se calculó el balance estructural e impulso fiscal considerando las cuentas del Tesoro General de la Nación (TGN), entendiendo ésta como una medida más precisa de la política discrecional considerando que estas cuentas si dependen en lo absoluto de las decisiones de política del gobierno. Los

detalles se presentan en el Anexo 5. Como se puede apreciar, la generalidad de los resultados no varía.

Un segundo aspecto a considerar es la vulnerabilidad de los resultados a diferente categorización de las cuentas fiscales. Así, como análisis de robustez de los resultados se procedió a calcular el balance estructural e impulso fiscal utilizando una diferente clasificación de las cuentas fiscales siguiendo el trabajo de Banegas y González (2015). De esta manera, se separaron las elasticidades de los ingresos de hidrocarburos con relación al mercado interno y al mercado externo. De igual manera, al interior de los ingresos tributarios se consideraron por separado la renta interna y la renta aduanera. Los detalles de las estimaciones se presentan en el Anexo 6. Considerando esta estructura, la generalidad de las conclusiones nuevamente no cambia.

Otro de los factores que pueden explicar la diferencia, por ejemplo con los resultados de Banegas y González (2015) y Zambrano y Aguilera (2010), es el hecho que estos autores analizan la política fiscal en base al enfoque de Balance Estructural No Petrolero (BENP). Enfoque sugerido para países exportadores de hidrocarburos por Villafuerte y Lopez-Murphy (2010), y Medas y Zakharova (2009), bajo el argumento que los ingresos hidrocarburíferos tienen fuentes externas y no restan recursos del sector privado doméstico, por lo que el BENP resulta ser una medida más razonable del esfuerzo fiscal; así también argumentan que los ingresos hidrocarburíferos tienden a ser altamente volátiles debido a su dependencia de precios inciertos. Al respecto es necesario destacar las siguientes consideraciones: (i) se cree que la pertinencia del BENP es relativa para el caso boliviano en la medida que, al ser el Estado responsable de la generación de excedentes de los recursos hidrocarburíferos y de su administración, una gran parte de los recursos fiscales son destinados a este sector, por ejemplo el año 2015 el gasto de comercialización de los hidrocarburos efectuado por YPFB ha representado el 15,8% del gasto corriente del SPNF; de igual manera, la inversión pública en el sector hidrocarburífero fue el 13,8% de la inversión pública total. (ii) Respecto a la vulnerabilidad de esta fuente de ingresos al fluctuante precio del petróleo, resulta necesario recordar que todas las categorías fiscales del presente documento para ser denominadas como estructural, incluyen ambas, la extracción del componente cíclico del producto y la del precio del petróleo.

Sin embargo, como medida de robustez y para fines de comparación con esta literatura, en el Anexo 7 se aproxima el BENP bajo las siguientes consideraciones: a) el gasto corriente no hidrocarburífero resulta de sustraer del gasto corriente del SPNF, el gasto corriente de YPFB, b) el gasto de capital hidrocarburífero se aproxima aplicando, la proporción que implica la inversión pública hidrocarburífera de la inversión pública total, al gasto de capital del SPNF; así el gasto de capital

no hidrocarburífero resulta simplemente de la substracción al gasto de capital del SPNF del gasto de capital hidrocarburífero aproximado. c) El ingreso fiscal no hidrocarburífero resulta de sustraer a los ingresos totales del SPNF, los impuestos por hidrocarburos y los ingresos por hidrocarburos (mercados interno y externo). Así, d) el Balance No Petrolero (BNP) resulta de la diferencia de los ingresos no hidrocarburíferos con el gasto corriente y de capital no hidrocarburíferos. e) Para el cálculo de los componentes estructurales, en el Anexo 6 se tienen las elasticidades de los ingresos por renta interna y aduanera, el gasto corriente no hidrocarburífero se asume estructural (sin componente cíclico), y las elasticidades para el gasto de capital corresponden a la Tabla 1.

Antes de continuar con el análisis de estos resultados, es importante resaltar que los mismos son sólo una aproximación al BENP. Una medida precisa requiere información detallada y un análisis muy pormenorizado de las cuentas fiscales, para considerar por ejemplo el aspecto de las subvenciones fiscales a los hidrocarburos y la doble contabilidad en varias cuentas fiscales. Se deja pendiente esta tarea para futuras investigaciones.

En la tabla del Anexo 7 se observa que la única diferencia en los resultados de la aproximación al enfoque BENP radica en la conclusión efectuada para el periodo 2009-2012, donde en este caso la política fiscal podría ser caracterizada como contractiva y por ende pro-cíclica. Estos resultados indican que durante este periodo fue la administración pública de los recursos hidrocarburíferos la que permitió tener al final una política fiscal expansiva y contra-cíclica en este periodo.

## V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación se explica los resultados obtenidos en la anterior sección. Inicialmente se explica la naturaleza contractiva/expansiva de la política fiscal en Bolivia, y posteriormente se analiza la ciclicidad de la misma. En la discusión se pone mayor énfasis en los resultados del periodo 2006-2015

### V.1. La naturaleza expansiva/contractiva de la política fiscal en Bolivia

Los resultados obtenidos en la anterior sección caracterizan adecuadamente la política fiscal de los últimos años en Bolivia. De acuerdo a lo explicado en la sección II y los resultados obtenidos en la Tabla 2, columna 6, la política fiscal contractiva del periodo 2003-2008 puede ser dividida en dos fases, la primera comprendida por los años 2003 al 2005 donde la política fiscal contractiva es explicada por la falta de recursos en las cuentas fiscales, y una segunda etapa, comprendida por el periodo 2006-2008, donde la política fiscal contractiva está relacionada con un

inicio cauteloso en la implementación de las medidas explicadas en la sección II. Obsérvese que el balance fiscal primario del SPNF en porcentaje del PIB los años 2003 al 2005 fue de -2.6% anual en promedio, mientras que en el periodo 2006-2008 éste fue en promedio de 4,5% anual.

Así, los años 2009 al 2015, pueden ser entendidos como un periodo (aún vigente) de profundización en las políticas fiscales activas enfocadas a dinamizar la economía. Al respecto nótese, que la inversión pública ejecutada pasó de crecer linealmente a un promedio anual de 8,6% entre 2003 y 2005, a un promedio de 17,8% el periodo 2006-2008 y 39,9% anual linealmente en promedio entre 2009 y 2015. De igual manera, el gasto corriente real en sueldos y salarios del SPNF en promedio crecía de manera lineal al 0,2% anual entre 2003 y 2005, al 5,1% anual en el periodo 2006-2008 y en 9,0% anual en el periodo 2009-2015. La política redistributiva, por otro lado, cambió de pendiente el año 2006, así el gasto real en transferencias al sector privado pasó de crecer linealmente en promedio a una tasa de 3,9% entre 2003 y 2005 a crecer 40,3% anual el periodo 2006-2015.

## V.2. Ciclicidad y heterodoxia de la política fiscal contemporánea

Como se expuso anteriormente, en los periodos 2003-2008 y 2013-2014 la pendiente de la brecha del producto fue positiva, sugiriendo que esos fueron años asociados a un ciclo expansivo del producto respecto a su nivel potencial (brecha expansiva). Posteriormente, en el periodo 2009-2012 y en el año 2015 la pendiente de la brecha del producto fue negativa, caracterizando a estos años como recesivos (brecha recesiva).

En este marco, en la caracterización de la ciclicidad de la política fiscal durante el periodo 2003-2008, si se deja de lado el promedio del Impulso Fiscal para este periodo y se consideran los valores anuales de la misma, se tiene que en los tres primeros años, 2003 al 2005, la política fiscal puede ser definida como “*pro-cíclica en periodos de brecha recesiva*”. Es decir, que la misma fue contractiva en periodos recesivos, y habría contribuido al ciclo recesivo de esos años. Recuérdese que estos años fueron caracterizados como los de una política fiscal pasiva y sin recursos. De manera opuesta, en el periodo 2006-2008, el carácter contractivo de la política fiscal en un periodo de brecha expansiva caracteriza a la misma como “*contra-cíclica en periodos de brecha expansiva*” en este periodo. Es decir, que el mencionado inicio cauteloso en la implementación de las medidas fiscales descritas en la sección II habría tenido un carácter prudente respecto a la posición en el ciclo.

A su vez, en los dos periodos cuando la brecha fue recesiva respecto al producto potencial, 2009 al 2012 y 2015, la política fiscal fue expansiva, aspecto que permite caracterizar a la misma en estos años como “*contra-cíclica en periodos recesivos*”. Al

respecto nótese que el gasto anual promedio del SPNF en los periodos de brecha recesiva fue de Bs.79,9 mil millones, mientras que en los años de brecha expansiva, 2006-2008 y 2013-2014, ésta fue de Bs.71,3 mil millones. Asimismo, en Anexo 2 se estima el efecto asimétrico del PIB sobre la inversión pública, los resultados sugieren que la elasticidad de ésta en tiempos de tasas negativas del PIB es mucho mayor que la elasticidad cuando el PIB tiene tasas positivas de crecimiento. Este hecho se constituye en una evidencia de la inversión pública como un instrumento fiscal de política contra-cíclica. De igual manera, Ugarte y Bolívar (2015) muestran que los estímulos fiscales en periodos de caídas en el precio del petróleo se constituyen en un instrumento que reduce los efectos negativos de éstas en el producto.

Finalmente, en los años 2013 y 2014, la política fiscal fue expansiva en años donde la brecha del producto reflejaba un periodo de expansión de la economía, es decir que la política fiscal fue “*pro-cíclica en periodos de brecha expansiva*”. Esto implicaría que la misma habría carecido de prudencia y exacerbado el ciclo del producto.

Sin embargo, a juicio del autor, este comportamiento refleja correctamente la heterodoxia de la política fiscal contemporánea en Bolivia. Para comprender ello, es necesario considerar que en esta economía la política fiscal es un instrumento activo de política económica para el crecimiento económico, cuyo objetivo trasciende los roles convencionales establecidos en la literatura para la misma: la de un instrumento estabilizador, activa en tiempos de crisis y reducida en tiempos prósperos. Así, resulta coherente que la política fiscal expansiva en Bolivia se encuentre relacionada con los ciclos de brecha expansiva del producto.

Los argumentos que se manejan en la literatura para considerar sub-óptima a una política fiscal pro-cíclica, son que ésta exagera el ciclo del producto, genera presiones inflacionarias, menores tasas de crecimiento y mayor volatilidad en el producto, McManun y Ozcan (2015) presenta evidencia reciente sobre el tema. En la siguiente tabla se presentan estas variables para el caso de Bolivia y los países latinoamericanos caracterizados por tener políticas fiscales pro-cíclicas (siguiendo los trabajos de Klemm (2014) y Celasun et. al. (2015)); se presenta también los valores promedio para América del Sur, y para los países dependientes de la exportación de hidrocarburos similares a Bolivia<sup>17</sup>. La conclusión que emana de la tabla indicada es que en los dos años de política fiscal pro-cíclica expansiva, Bolivia

17 El criterio para definir similitud es el valor de las exportaciones hidrocarburíferas en porcentaje del PIB. El promedio para Bolivia en el periodo 2006-2014 fue de 18,3%, así los países similares son: Bielorrusia [18,9%], Bután [14,3%], Ecuador [15,2%], Irán [18,4%], Malasia [14,2%], Noruega [21,3%], Rusia [17,4%], Venezuela [23,4%] y Yemen [21,3%]

ha obtenido niveles elevados de crecimiento sin señales de haberse generado las distorsiones sugeridas en la literatura.

Tabla 3: Valores promedio del crecimiento, volatilidad e inflación de países con política fiscal pro-cíclica, 2006 – 2015

	Crec. PIB (%)		Volatilidad Crec.	Inflación (%)	
	2006-2015	2013-2014		2006-2015	2013-2014
Bolivia	5,04	6,13	0,97	6,28	5,75
Promedio países con pol. fisc. pro-cíclica	3,78	2,32	3,25	13,33	15,91
Argentina	4,61	4,11	3,89	9,44	10,62
Ecuador	3,91	2,94	2,42	4,23	3,16
Honduras	3,58	3,94	2,44	6,05	5,65
Uruguay	4,74	-1,28	2,03	7,85	8,73
Venezuela, RB	2,08	1,90	5,48	39,08	51,40
América del Sur	4,14	3,45	3,26	9,18	10,29
Países exportadores de hidrocarburos	3,59	2,47	4,52	14,39	16,19

Nota: La volatilidad se calcula como la desviación estándar del crecimiento.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (WDI).

## VI. CONCLUSIONES

Actualmente, Bolivia es un país cuyo enfoque de política económica propugna la participación activa del Estado en la economía como ente responsable de la administración de los excedentes procedentes de sectores estratégicos, y de su distribución hacia los sectores generadores de ingresos y empleo, y hacia la población. Así, la política fiscal se convierte en uno de los principales instrumentos de desarrollo que maneja esta economía.

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el desempeño de la política fiscal en Bolivia. Calculando para ello los indicadores de balance estructural e impulso fiscal, en la medida que estos indicadores aíslan los factores exógenos de las cuentas fiscales, permitiendo medir la intervención de la autoridad en los resultados fiscales observados.

Los resultados sugieren que la política fiscal en Bolivia fue contractiva entre los años 2003 al 2008 y expansiva en el periodo 2009-2015. Basándose en algunas estadísticas se concluyó que la política fiscal contractiva de los años 2003 y 2005 se

manifestaba como un resultado de la austeridad de las cuentas fiscales. Asimismo, la contractividad de la política fiscal en los años 2006-2008 fue entendida como resultado de la implementación inicial de una política fiscal más activa para el crecimiento, la misma que se vería profundizada a partir del año 2009 explicando la expansividad de la misma.

Comparando estos comportamientos con el ciclo de la economía se concluyó que la política fiscal en general fue contra-cíclica del 2003 al 2012, pro-cíclica los años 2013, 2014 y contra-cíclica nuevamente el 2015. Más específicamente, entre los años 2003 al 2005, la política fiscal fue definida como “pro-cíclica en periodos de brecha recesiva”, en el periodo 2006-2008, como “contra-cíclica en periodos de brecha expansiva”, los años 2009 al 2012 y el año 2015 como “contra-cíclica en periodos recesivos”, y los años 2013 y 2014 como “pro-cíclica en periodos de brecha expansiva”. Éste último comportamiento resalta la heterodoxia de la política fiscal contemporánea en Bolivia, en el sentido de que para este país la política fiscal se constituye en un instrumento activo de política para alcanzar mejores niveles de crecimiento económico sin generar las distorsiones sugeridas en la literatura. Asimismo, se destaca el rol contra-cíclico de la inversión pública en Bolivia.

Estos resultados se mantienen tanto si se considera los datos del SPNF, del TGN, si se considera diferente clasificación de las cuentas fiscales, o si se aproxima el balance estructural no petrolero. Asimismo, estos resultados difieren de los obtenidos en la literatura para Bolivia, debido a la consideración de los siguientes aspectos omitidos en los anteriores trabajos: (i) las elasticidades se estiman con métodos que consideran el sesgo por endogeneidad, (ii) el producto potencial es el promedio de la implementación de tres métodos (el filtro de Hodrick-Prescott, el filtro de Kalman, y la función de producción), (iii) el precio del petróleo de largo plazo es obtenido por medio de promedios móviles, (iv) en todas las cuentas fiscales se evalúa la existencia de dos componentes cíclicos, uno del producto y otro del precio del petróleo, (v) el gasto de capital no es considerado automáticamente estructural, y (vi) se considera un balance estructural real, utilizando el deflactor del gasto público.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alesina, A., Campante, F., & Tabellini, G. (2008). Why is fiscal policy often procyclical? *Journal of the European Economic Association*, 6 (5)
- Banegas, R. A., & González V., R. (2015). Institutional Changes and Cyclical Transition in the Fiscal Stance for Bolivia (2003-2011). *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 23.
- Barro, R. (1979). On the Determination of Public Debt. *Journal of Political Economy*. 87(5).
- Bornhorst, F., Dobrescu, G., & Fedelino, A., Gottschalk, J., y Nakata, T. (2011). When and How to Adjust Beyond the Business Cycle? A Guide to Structural Fiscal Balances. *International Monetary Fund Technical Notes and Manuals*.
- Celasun, O., & Moreno-Badía, M. (2015). Fiscal Policy in Latin America: Lessons and Legacies of the Global Financial Crisis. *IMF staff Discussion Note. SDN/15/06*.
- Clark, J.M., (1917). Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles. *Journal of Political Economy*, 25(1), 217-235.
- Chahin, F. (2011). Medición de la Brecha del Producto para la Economía Boliviana. Documento presentado en el *4to Encuentro de Economistas de Bolivia, BCB*.
- Collier, P., van der Ploeg, R., Spence, M., & Venables, A. (2010). Managing Resource Revenues in Developing Economies. *International Monetary Fund, FMI*.
- El Anshasy, A. A. (2012). Oil revenues, government spending policy, and growth. *Public Finance and Management*, 12, 2, 120-146.
- Fedelino, A., Horton, M., & Ivanova, A. (2009). Computing Cyclically Adjusted Balances and Automatic Stabilizers. *IMF Technical Note and Manuals* 09/05
- Fondo Monetario Internacional (2012). Macroeconomic Policy Frameworks for Resource-Rich Developing Countries. *International Monetary Fund Policy Paper for the Executive Board*.
- Frankel, J. (2011). A solution to fiscal procyclicality: the structural budget institutions pioneered by Chile. *Documentos de Trabajo*, 604, Banco Central de Chile.
- Frankel, J.A., Végh, C.A., & Vuletin, G. (2011). On Graduation from Fiscal Procyclicality. *NBER Working Papers* 17619.
- Gay, A. & Escudero, M. (2010). El resultado fiscal estructural en la Argentina: 1983-2010. *XXIII Seminario regional de política fiscal, CEPAL*

- Gollin, D. (2002), Getting Income Shares Right. *Journal of Political Economy*, 110(2).
- Halland, H., & Bleaney, M. (2009). Explaining The Procyclicality of Fiscal Policy in Developing Countries. *CREDIT Research Paper No. 11/09*
- Hamilton, J. (2008). Understanding crude oil prices. *NBER Working Paper No. 14492*.
- Harberger, A. (1978). Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries. *Contemporary Economic Analysis* (London: Croom Helm).
- Hernández, P. (2010). El papel de la política fiscal en la crisis económica. *Presupuesto y Gasto Público*, 59: 39-54.
- Hagemann, R., (1999). The structural budget balance: The IMF's methodology. *International Monetary Fund Working Paper No. 99/95*.
- Iizetski, E., & Végh, C. (2008). Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Fiction?. *NBER Working Paper 14191*.
- Iizetzki, E. (2011). Rent-seeking distortions and fiscal procyclicality. *Journal of Development Economics*, 96(1)
- Juselius, K. (1992) "Domestic and Foreign Effects on Prices in an Open Economy: The Case of Denmark". *Journal of Policy Modeling*.
- Klemm, A. (2014). Fiscal Policy in Latin America over the Cycle. *International Monetary Fund Working Paper No. 14/59*
- Leeper, E. (1991). Equilibria under active and passive monetary policies. *Journal of Monetary Economics*, 27(1), 129–147
- Lewbel, A. (2012). Using Heteroscedasticity to Identify and Estimate Mismeasured and Endogenous Regressor Models, *Journal of Business and Economic Statistics* 30.
- Lledó, V., Yackovlev, I., & Gadenne, L. (2009). Cyclical Patterns of Government Expenditures in Sub-Saharan Africa: Facts and Factors. *International Monetary Fund Working Paper No. 09/274*
- Lozano, I., & Toro, J. (2007). Fiscal Policy Throughout the Cycle: The Colombian Experience. *Borradores de Economía*, 43.
- Marcel, M. C., Tokman, M. R., Valdes, R. P., & Benavides, P. S. (2001). Structural budget balance: The pillar of the new Chilean fiscal policy rule. *Journal de Economía Chilena*, 4 (3)
- McManum, R., & Ozcan, F.G. (2015). On the Consequences of Pro-Cyclical Fiscal Policy. *Fiscal Studies*, 36(1), 29–50.

Medas P., & Zakharova, D. (2009). A Primer on Fiscal Analysis in Oil-Producing Countries. *International Monetary Fund Working Paper* No. 09/56

Piug, J.P. (2015). Multiplicador del gasto público en Bolivia: una primera aproximación. *LAJED* 24, 47 – 78.

Ramey, V., A. (2011). Can Government Purchases Stimulate the Economy?. *Journal of Economic Literature*, 49(3): 673-85.

Rodriguez, H. (2007). Producto Potencial. Proyecto de Investigación conjunta sobre variables no observables, *CEMLA*.

Sims, C. A. (1994). A simple model for study of the determination of the price level and the interaction of monetary and fiscal policy. *Economic Theory*, 4(3), 381–399.

Ugarte, D., & Bolivar, O. (2015). El efecto de la redistribución del ingreso sobre la reducción de la pobreza en Bolivia. *Cuadernos de Investigación Económica Boliviana*, 1(1).

Ugarte, D., & Bolivar, O. (2015a). La relación precio del petróleo y crecimiento económico en Bolivia: el rol de la política económica. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 22.

Ugarte, D., Verardi, V. & Gassner, M. (2012). Robustness for dummies. *ECARES working papers* 2012-015.

Valdivia, D., & Loayza, L. (2012). Transformación económica desde la óptica fiscal. ¿Puede existir un equilibrio entre el corto, mediano y largo plazo para fomentar el desarrollo? *MPRA Paper* 43087, University Library of Munich, Germany.

Velasco, O., & Bernal, E.A. (2014). El Rol Estabilizador de la Política Fiscal en el Nuevo Modelo Económico Boliviano. 9no encuentro de economistas, Banco Central de Bolivia.

Woodford, M. (1995). Price level determinacy without control of a monetary aggregate. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 43, 1–46.

Villafuerte, M., & Lopez-Murphy P. (2010). Fiscal Policy in Oil Producing Countries during the recent oil Price cycle. *International Monetary Fund Working Paper* WP/10/28.

Zambrano, O., & Aguilera, G. (2010) Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: el caso de Bolivia. *Interamerican Development Bank* WP/286.

## ANEXO 1

### LISTA DE EMPRESAS PÚBLICAS

Empresas Públicas contribuyentes
Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos - YPFB
Empresa Nacional de Electricidad - ENDE
Corporación Minera de Bolivia - COMIBOL
Empresa Metalúrgica VINTO
Empresa de Correos de Bolivia - ECOBOL
Transportes Aéreos Bolivianos - TAB
Bolivia TV
Corporación de las Fuerzas Armadas p/ el Des. (COFADENA)
Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos
Empresa Siderúrgica del Mutún
Lácteos de Bolivia -LACTEOSBOL
Cartones de Bolivia - CARTONBOL
Boliviana de Aviación - BOA
Depósitos Aduaneros Bolivianos - DAB
Empresa Boliviana de Almendras y Derivados - EBA
Empresa Boliviana de Industrialización de Hid. - EBHI
Empresa Azucarera San Buenaventura - EASBA
Empresa Estratégica Boliviana de Construcción - EBC
Empresa de Construcciones del Ejército - ECE
Empresa Pública "QUIPUS"
Administración de Servicios Portuarios Bolivia - ASPB

## ANEXO 2

### LA ELASTICIDAD ASIMÉTRICA DEL GASTO DE CAPITAL CON EL CRECIMIENTO EN BOLIVIA

En esta sección se aproxima la elasticidad asimétrica del gasto de capital respecto al PIB. Para ello se definen las siguientes variables:

$$\Delta \ln PIB_t^{pos} = \begin{cases} \Delta \ln PIB_t & \text{if } \Delta \ln PIB_t > 0 \\ 0 & \text{if } \Delta \ln PIB_t \leq 0 \end{cases} ; \quad \Delta \ln PIB_t^{neg} = \begin{cases} 0 & \text{if } \Delta \ln PIB_t \geq 0 \\ \Delta \ln PIB_t & \text{if } \Delta \ln PIB_t < 0 \end{cases}$$

Y se estima el siguiente modelo:

$$\Delta \ln GCap_t = \alpha + \sum_{j=1}^3 \beta_j \Delta \ln PIB_{t-j}^{pos} + \sum_{j=1}^3 \gamma_j \Delta \ln PIB_{t-j}^{neg} + \sum_{i=1}^3 \varpi_i \Delta \ln WTI_{t-i} + \Delta \ln GCap_{t-1} + X_t + \varepsilon_t$$

Donde  $GCap_t$  representa el gasto de capital del SPNF,  $PIB_{t-i}^{pos}$  y  $PIB_{t-i}^{neg}$  representan los shocks positivos y negativos del PIB, respectivamente;  $WTI_{t-i}$  corresponde al precio del petróleo, y  $X_t$  es una matriz que incluye las siguientes variables dicotómicas, una que represente la crisis financiera de 2009 (2008q4 hasta 2009q2=1), otra que represente la caída del precio del petróleo (2014q3 adelante=1), dos dummies identificadas como outliers (2010q3=1 y 2012q1=1). Los datos corresponden al periodo 2000-2015 con frecuencia trimestral. El método de estimación es Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) ante la ausencia de instrumentos relevantes y válidos; es debido a ello que los regresores empiezan en t-1, para evitar el sesgo por endogeneidad. Como se manifestó al principio, esta es una primera aproximación al rol contra-cíclico de la inversión pública, estimaciones mediante modelos multivariados no lineales, es un emprendimiento que se deja para futuras investigaciones. Los resultados que se presentan a continuación, sugieren que el gasto de capital responde a las variaciones del PIB de dos trimestres atrás. Interesantemente, la sensibilidad es mayor cuando la tasa de crecimiento del PIB es negativa, aspecto que sugiere un rol contra-cíclico de la política fiscal a través del gasto de capital. Los residuos son ruido blanco (p-valor=0,254)

VARIABLE DEPENDIENTE	$\Delta \ln \text{GCap}$
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{POS}}(t-1)$	-0.572 (-0.215)
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{POS}}(t-2)$	4.212 <sup>**</sup> (2.023)
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{POS}}(t-3)$	3.051 (1.289)
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{REG}}(t-1)$	0.390 (0.070)
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{REG}}(t-2)$	-12.689 <sup>*</sup> (-1.858)
$\Delta \ln \text{PIB}^{\text{REG}}(t-3)$	4.922 (0.680)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-1)$	0.065 (0.328)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-2)$	-0.100 (-0.437)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-3)$	0.133 (0.691)
$\Delta \ln \text{GCap}(t-1)$	-0.371 <sup>**</sup> (-2.220)

Robust t-statistics in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

## ANEXO 3 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA EL CÁLCULO DEL PIB POTENCIAL

En esta sección se describen detalladamente las metodologías empleadas para la estimación del PIB potencial. Como se mencionó anteriormente, el producto potencial fue obtenido por medio de tres enfoques: el Filtro de Hodrick-Prescott, el Filtro de Kalman, y la Función de Producción.

### i. Filtro de Hodrick-Prescott

Este filtro permite extraer la tendencia de una serie y descomponerla en un componente permanente (tendencia) y en otro temporario (ciclo). Así, este enfoque define al ciclo económico como las fluctuaciones recurrentes en la actividad real respecto a un camino suave pero variable, que es la tendencia. Para estimar esta tendencia, el filtro minimiza la sumatoria de los desvíos al cuadrado de la variable de interés  $Y_t$ , respecto de sus valores de tendencia  $Y_t^T$  sujeto a una penalidad que restringe la segunda diferencia de  $Y_t^T$  (la curvatura de la serie en cada punto). Es decir, los valores de la tendencia son aquellos que minimizan la siguiente expresión

$$L = \sum_{t=1}^S (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{S-1} (\Delta Y_{t+1}^T - \Delta Y_t^T)^2$$

El primer término de la ecuación precedente es la suma de las desviaciones de la serie respecto a la tendencia al cuadrado, una medida del grado de ajuste. El segundo término es la suma de cuadrados de las segundas diferencias de los componentes de tendencia y es una medida del grado de suavidad. El parámetro de suavización de la tendencia es lambda ( $\lambda$ ); valores elevados de este número implican series más suavizadas.

Para la economía boliviana, Rodríguez (2007)<sup>18</sup> calibró el parámetro en un valor de 7.185 para datos trimestrales; este valor permite que el componente de tendencia de  $Y_t$  cambie suavemente a lo largo del tiempo. De esta manera, para aproximar el componente tendencial (HP) en la presente investigación se asume el valor de 7.185 para  $\lambda$ .

### ii. Modelo de componentes no observables (Filtro de Kalman)

18 Rodríguez, H. (2007). "Producto Potencial". *Proyecto de Investigación conjunta sobre variables no observables, CEMLA, 2007, Mimeo.*

Esta técnica se basa en la especificación de un modelo de estado-espacio. Estos modelos permiten estimar vectores de variables no observables para cada periodo  $t$ , en base a información disponible de la variable de interés en el periodo  $t$ . Esto es posible suponiendo que las variables no observadas (estado) afectan a las observadas, al seguir un proceso estocástico determinado.

Considerando que una serie de tiempo puede descomponerse en sus componentes no observables (Watson, 1989), para la obtención del PIB tendencial desde este enfoque se asume la especificación de un modelo estado-espacio simple, con el siguiente detalle:

$$y_t = u_t + e_t$$

$$u_t = u_{t-1} + v_t$$

Donde  $Y_t$  es el PIB (en logaritmos),  $u_t$  es el componente permanente (tendencia) que sigue un proceso de paseo aleatorio,  $e_t \approx N(0, \sigma_y^2)$  y  $v_t \approx N(0, \sigma_u^2)$ .

La estimación se la realiza mediante la maximización de la función de máxima verosimilitud.

$$\log \Lambda = -\frac{NS}{2} \log 2\pi - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^S \log |F_t| - \frac{1}{2} \log \sum_{t=1}^S v_t' F_t^{-1} v_t$$

Para esto se emplea el filtro de Kalman, donde  $N$  es el número de variables observables,  $S$  es el tamaño de la muestra,  $v$  es la matriz de predicción de errores y  $F$  es la matriz de errores medios cuadráticos de la matriz.

### iii. Función de producción

Esta metodología implica estimar el PIB potencial a partir de sus determinantes de oferta: capital,  $K_t$ , trabajo,  $L_t$ , y la productividad total de los factores,  $PTF_t$ . Concretamente, se aproximará una función de producción que sigue una forma funcional del tipo Cobb-Douglas.

$$Y_t = PTF_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Para estimar esta función es necesario calcular las series del stock de capital y la productividad de los factores.

### Cálculo del stock de capital

Para aproximar el stock de capital de la economía boliviana se utilizó la metodología de inventarios perpetuos. En el marco de esta metodología, se establece que la inversión es el flujo que permite acumular capital; no obstante, se debe descontar la depreciación generada por su utilización. Puntualmente, el capital evoluciona de la siguiente manera:

$$K_t = K_{t-1}(1 - \delta) + I_t$$

Donde  $K_t$  es el capital;  $I_t$  es la inversión, que es aproximada por la Formación Bruta de Capital Fijo a precios constantes; y  $\delta$  es la tasa de depreciación, cuyo valor es 3,2%, siguiendo a Chahin (2011)<sup>19</sup>.

El capital inicial fue estimado según la metodología de Harberger (1978)<sup>20</sup>. Supone que el capital se destina a reponer el capital depreciado y a aumentar el capital:

$$I_t = \gamma K_t + \delta K_t$$

Donde  $\gamma$  es la tasa de crecimiento del producto. De esta manera, se puede derivar que:

$$K_t = \frac{I_t}{(\gamma + \delta)}$$

### Residuo de Solow

En el marco de la contabilidad del crecimiento, se puede descomponer la tasa de crecimiento del producto agregado en las contribuciones correspondientes al crecimiento de los factores (capital y trabajo) y la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores.

Concretamente, la descomposición se realiza de la siguiente manera:

$$g_{PTF} = g_Y - \alpha_K g_K - \alpha_L g_L$$

19 Chahin, F. (2011). "Medición de la Brecha del Producto para la Economía Boliviana". Documento presentado en el 4to Encuentro de Economistas de Bolivia, BCB.

20 Harberger, A. (1978). "Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries". *Contemporary Economic Analysis* (London: Croom Helm).

Donde  $g_{PTF}$  es la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores,  $g_y$ ,  $g_K$ ,  $g_L$  son las tasas de crecimiento del PIB, stock de capital y la PEA ajustada por NAIRU, respectivamente.  $\alpha_K$  y  $\alpha_L$  representan la participación del factor capital y trabajo en la renta total de la economía. En la presente investigación, se asumió que  $\alpha_K$  es 1/3 y  $\alpha_L$  2/3, considerando la evidencia encontrada por Gollin (2002)<sup>21</sup> y como sugiere la literatura estándar de la contabilidad del crecimiento para países en desarrollo. En base a la información proporcionada por estas variables, para aproximar el PIB potencial se estimó la siguiente ecuación<sup>22</sup>:

$$\ln y_t = \alpha \ln k_t + \beta \ln l_t + \chi \ln PTF_t + \ln \varepsilon_t$$

Los datos son anuales, para el periodo 1986-2014, debido a que no se cuenta con información relativa a la PEA de manera trimestral. Los resultados de la estimación son los siguientes:

VARIABLES	(1) ln(PIB)
ln(Capital)	0.353*** (8.528)
ln(PEA)	1.328*** (18.199)
PTF	0.003** (2.272)
Tendencia	-0.007*** (-20.849)
Dummy=1 si t=1998 & t=1999	0.040*** (5.479)
Observations	29
Test Jarque-Bera de normalidad (p-value)	0.586
Test White de heterocedasticidad (p-value)	0.407
Test Portmanteu de ruido blanco (p-value)	0.121
t-statistics in parentheses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

21 Gollin, D. (2002), "Getting Income Shares Right". *Journal of Political Economy*, 110(2): pp. 458-474

22 Para obtener bondad de ajuste se utiliza una variable dicotómica que asigna el valor 1 a los años 1998 y 1999, dado que en dichas gestiones se presentaron valores atípicos derivados de cambios abruptos en las tasas de crecimiento del stock de capital.

Los valores estimados del PIB potencial y sus respectivas tasas de crecimiento, obtenidos por los tres enfoques, son los siguientes:

**Estimaciones del PIB potencial  
(Millones de Bs. de 1990 y porcentaje)**

	Niveles (MMBs de 1990)				Tasa de crecimiento (%)				
	Observado	Tendencial (HP)	Tendencial (Kalman)	Potencial (Fun.Prod)	Observado	Tendencial (HP)	Tendencial (Kalman)	Potencial (Fun.Prod)	Promedio 3 métodos
1990	15.443	15.312	15.486	15.418	4,6	3,7	4,9	4,5	4,4
1991	16.256	16.029	16.135	16.225	5,3	3,8	4,5	5,1	4,4
1992	16.524	16.746	16.607	16.380	1,6	3,0	2,2	0,8	2,0
1993	17.230	17.469	17.250	17.220	4,3	5,7	4,4	4,2	4,8
1994	18.034	18.198	18.029	18.238	4,7	5,6	4,6	5,9	5,4
1995	18.877	18.927	18.849	18.989	4,7	5,0	4,5	5,3	4,9
1996	19.701	19.644	19.713	19.708	4,4	4,1	4,4	4,4	4,3
1997	20.677	20.335	20.659	20.419	5,0	3,2	4,9	3,6	3,9
1998	21.717	20.989	21.495	21.642	5,0	1,5	4,0	4,7	3,4
1999	21.809	21.610	21.847	21.884	0,4	-0,5	0,6	0,8	0,3
2000	22.356	22.219	22.286	22.022	2,5	1,9	2,2	1,0	1,7
2001	22.733	22.847	22.715	22.641	1,7	2,2	1,6	1,3	1,7
2002	23.298	23.528	23.309	23.410	2,5	3,5	2,5	3,0	3,0
2003	23.929	24.294	23.986	24.210	2,7	4,3	3,0	3,9	3,7
2004	24.928	25.166	24.929	25.087	4,2	5,2	4,2	4,8	4,7
2005	26.030	26.157	25.995	26.091	4,4	4,9	4,3	4,7	4,6
2006	27.279	27.270	27.190	27.203	4,8	4,8	4,5	4,5	4,6
2007	28.524	28.504	28.531	28.378	4,6	4,5	4,6	4,0	4,4
2008	30.278	29.854	30.060	30.394	6,1	4,7	5,4	6,6	5,5
2009	31.294	31.317	31.234	31.466	3,4	3,4	3,2	3,9	3,5
2010	32.586	32.900	32.585	32.701	4,1	5,1	4,1	4,5	4,6
2011	34.281	34.608	34.225	34.523	5,2	6,2	5,0	5,9	5,7
2012	36.037	36.433	36.064	36.151	5,1	6,3	5,2	5,5	5,6
2013	38.487	38.356	38.303	38.360	6,8	6,4	6,3	6,4	6,4
2014	40.588	40.346	40.430	40.042	5,5	4,8	5,1	4,0	4,6
2015	42.536	42.374	42.455		4,8	4,4	4,6		4,5

## ANEXO 4

### PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE DE LAS ESTIMACIONES

El Modelo de Variables Instrumentales (VI) es un método que te permite estimar de manera consistente los estimadores de variables explicativas endógenas, condicional a la existencia de variables instrumentales, es decir de variables externas que satisfagan los criterios de relevancia y exogeneidad: variables que estén bastante correlacionadas con el PIB y que no expliquen directamente los ingresos hidrocarburíferos y el gasto de capital.

#### Ingresos tributarios

```

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales
Portmanteau test for white noise
-----
Portmanteau (Q) statistic =      28.6603
Prob > chi2 (27)          =      0.3776

```

#### Ingresos por hidrocarburos

```

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales
Portmanteau test for white noise
-----
Portmanteau (Q) statistic =      24.1684
Prob > chi2 (27)          =      0.6210

```

#### Gasto de Capital

```

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales
Portmanteau test for white noise
-----
Portmanteau (Q) statistic =      24.0096
Prob > chi2 (27)          =      0.6298

```

## ANEXO 5

### CÁLCULO DEL BALANCE ESTRUCTURAL CON DATOS DEL TGN

#### Cálculo de las elasticidades

Variable dependiente:	$\Delta \ln \text{IngrTrib}$	$\Delta \ln \text{IngrHidr}$	$\Delta \ln \text{Gcapital}$
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t)$	5,223*** (4,910)	-7,550 (-0,562)	1,269 (0,128)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-1)$	2,857** (2,565)	-1,369 (-0,331)	2,799 (0,543)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-2)$	3,871*** (2,656)	-5,580 (-1,635)	10,739** (2,451)
$\Delta \ln \text{PIBreal}(t-3)$	-1,721 (-1,415)	4,588 (1,150)	-1,448 (-0,351)
$\Delta \ln \text{WTI}(t)$	-0,035 (-0,370)	0,701** (1,959)	0,147 (0,363)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-1)$	0,234* (1,740)	-0,492 (-0,680)	0,206 (0,382)
$\Delta \ln \text{WTI}(t-2)$	-0,122 (-0,693)	0,891** (2,501)	-0,366 (-0,820)
Variable dependiente(t-1)	-0,487*** (-5,205)	-0,044 (-0,330)	-0,122 (-0,700)
Variable dependiente(t-2)	0,033 (0,297)	0,029 (0,229)	-0,167 (-0,883)
Variable dependiente(t-3)	-0,025 (-0,257)	-0,214*** (-2,678)	0,070 (0,553)
Dummy (2006q1-2015q4 =1)	-0,053** (-2,332)		0,108 (1,125)
Dummy outlier	-0,237*** (-5,939)	-0,508** (-2,157)	0,896*** (10,389)
Ruido blanco en los residuos	si	si	si
Test F de instrumentos débiles	15,17	15,03	15,71
Test Hansen de exogeneidad	0,16	0,23	0,37
Observaciones	59	59	59

Estadísticos t robustos a la heteroscedasticidad (errores estándar vía GMM en dos etapas)

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

NOTA: Instrumentos para la variable endógena  $\Delta \ln \text{PIBreal}(t)$ :  $\Delta \ln \text{Consumo}$ ,  $\Delta \ln \text{Depósitos}$  en Bolivianos. En (1) adicionalmente se utilizaron instrumentos internos según Lewbel(2011). Los outliers fueron identificados siguiendo el algoritmo de Ugarte y Verardi (2012)

## Cálculo del Balance Estructural

$$\begin{aligned} \text{Ingreso Estructural}_t &= \text{IngrTrib}_t * \left( \frac{\text{PIB}_t^{\text{pot}}}{\text{PIB}_t} \right)^{5.2} * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{2.9} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.2} \\ &+ \text{IngrHidr}_t * \left( \frac{\text{WTI}_t^{\text{lp}}}{\text{WTI}_t} \right)^{0.7} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.9} + \text{RestoIngresos}_t \\ \\ \text{Gasto Estructural}_t &= \text{GastoCap}_t * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{10.7} + \text{GastoCorr}_t \end{aligned}$$

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7a)	(8)
Años	B Estr	B Estr real	IF (t,t-1)	IF (t,t-1) real	IF real prom	Pol Fiscal	BrechaPIB	Ciclo	Ciclicidad
2000	-223	-75	459	158	243	Expansiva	180	Recesivo	Contra ciclica
2001	-2119	-653	1896	578	243	Expansiva	-1	Recesivo	Contra ciclica
2002	-2161	-646	42	-8	243	Expansiva	-118	Recesivo	Contra ciclica
2003	-562	-154	-1599	-492	-364	Contractiva	-234	Expansivo	Pro ciclica
2004	618	158	-1180	-312	-364	Contractiva	-133	Expansivo	Pro ciclica
2005	1834	446	-1217	-288	-364	Contractiva	-51	Expansivo	Pro ciclica
2006	1790	420	44	25	-453	Contractiva	58	Expansivo	Contra ciclica
2007	3232	716	-1442	-295	-453	Contractiva	53	Expansivo	Contra ciclica
2008	3421	712	-188	3	-453	Contractiva	175	Expansivo	Contra ciclica
2009	440	85	2981	627	39	Expansiva	-45	Recesivo	Contra ciclica
2010	3638	682	-3198	-597	39	Expansiva	-143	Recesivo	Contra ciclica
2011	2926	491	712	191	39	Expansiva	-171	Recesivo	Contra ciclica
2012	3469	556	-543	-65	39	Expansiva	-179	Recesivo	Contra ciclica
2013	5215	786	-1745	-230	194	Expansiva	148	Expansivo	Pro ciclica
2014	1197	169	4018	617	194	Expansiva	315	Expansivo	Pro ciclica
2015	-2423	-314	3620	483	483	Expansiva	122	Recesivo	Contra ciclica

## Tests de bondad de ajuste de las estimaciones de las elasticidades

### Ingresos tributarios

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales  
Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	26.4052
Prob > chi2(27) =	0.4962

### Ingresos por hidrocarburos

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales  
Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	35.7668
Prob > chi2(28) =	0.1486

### Gasto de Capital

Test de ruido blanco del modelo de variables instrumentales  
Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	23.6358
Prob > chi2(28) =	0.7006

## ANEXO 6

### CÁLCULO DEL BALANCE ESTRUCTURAL UTILIZANDO LA CATEGORIZACIÓN DE BANEGAS Y GONZÁLEZ (2015)

#### Cálculo de las elasticidades

Variable dependiente:	$\Delta \ln$ Rta Int	$\Delta \ln$ Rta Aduan	$\Delta \ln$ H Merc Int	$\Delta \ln$ H Merc Ext	$\Delta \ln$ Imp Hidr
$\Delta \ln$ PIBreal(t)	2,189 <sup>*</sup> (1,924)	6,179 <sup>***</sup> (2,803)	4,719 (0,654)	-0,189 (-0,064)	-3,869 (-1,165)
$\Delta \ln$ PIBreal(t-1)	2,370 <sup>**</sup> (2,419)	4,272 <sup>***</sup> (2,724)	5,623 (0,756)	-0,340 (-0,151)	0,172 (0,080)
$\Delta \ln$ PIBreal(t-2)	4,059 <sup>***</sup> (4,749)	1,729 (1,097)	-2,724 (-0,894)	-3,466 (-1,154)	0,481 (0,216)
$\Delta \ln$ WTI(t)	0,147 (1,634)	0,078 (0,612)	0,301 (0,917)	0,123 (0,473)	0,718 <sup>***</sup> (3,794)
$\Delta \ln$ WTI(t-1)	-0,121 (-1,420)	0,098 (0,606)	-0,084 (-0,184)	0,491 <sup>**</sup> (2,163)	-0,268 (-1,324)
$\Delta \ln$ WTI(t-2)	0,191 <sup>***</sup> (2,963)	0,044 (0,291)	0,156 (0,423)	0,471 <sup>**</sup> (2,362)	0,887 <sup>***</sup> (5,375)
Variable dependiente(t-1)	-0,346 <sup>***</sup> (-2,875)	-0,218 <sup>*</sup> (-1,736)	0,016 (0,212)	-0,473 <sup>***</sup> (-4,199)	-0,338 <sup>***</sup> (-3,286)
Variable dependiente(t-2)	-0,238 <sup>**</sup> (-2,083)	-0,324 <sup>*</sup> (-1,775)	0,033 (0,399)	-0,273 <sup>***</sup> (-2,644)	0,026 (0,258)
Variable dependiente(t-3)	-0,227 <sup>*</sup> (-1,865)	-0,276 <sup>*</sup> (-1,813)	-0,037 (-0,399)	0,041 <sup>***</sup> (2,644)	-0,105 (-1,149)
Dummy (2006q1-2015q4 =1)	-0,031 <sup>*</sup> (-1,762)	0,000 (0,004)	0,098 (0,957)		
Dummy outlier	-0,082 <sup>***</sup> (-5,548)	-0,028 (-0,380)	0,861 (1,463)	0,249 <sup>***</sup> (2,811)	0,150 <sup>***</sup> (4,258)
Dummy oil crisis (2014q3-2015q4=1)			0,159 (0,979)	-0,281 <sup>***</sup> (-4,584)	0,089 (1,342)
Dummy crisis fin (2008q4-2009q2=1)			0,017 (0,241)	-0,198 <sup>***</sup> (-3,460)	0,009 (0,192)
Ruido blanco en los residuos	si	si	si	si	si
Test F de instrumentos débiles	26,53	17,11	16,61	15,94	22,06
Test Hansen de exogeneidad	0,31	0,75	0,69	0,67	0,51

Estadísticos t robustos a la heteroscedasticidad (errores estándar vía GMM en dos etapas)

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

NOTA: Instrumentos para la variable endógena  $\Delta \ln$  PIBreal(t):  $\Delta \ln$  Consumo,  $\Delta \ln$ Depósitos en Bolivianos. En (4) adicionalmente se utilizaron instrumentos internos según Lewbel(2011). Los outliers fueron identificados siguiendo el algoritmo de Ugarte y Verardi (2012)

## Cálculo del Balance Estructural

$$\begin{aligned}
 \text{Ingreso Estructural}_t = & \text{Renta\_Interna}_t * \left( \frac{\text{PIB}_t^{\text{pot}}}{\text{PIB}_t} \right)^{2.2} * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{2.4} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.19} \\
 & + \text{Renta\_Aduan}_t * \left( \frac{\text{PIB}_t^{\text{pot}}}{\text{PIB}_t} \right)^{6.2} * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{4.3} \\
 & + \text{Imp\_Hidr}_t * \left( \frac{\text{WTI}_t^{\text{lp}}}{\text{WTI}_t} \right)^{0.7} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.9} \\
 & + \text{Hidr\_mInt}_t * \left( \frac{\text{PIB}_t^{\text{pot}}}{\text{PIB}_t} \right)^{4.1} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.2} \\
 & + \text{Hidr\_mExt}_t * \left( \frac{\text{WTI}_t^{\text{lp}}}{\text{WTI}_t} \right)^{0.5} * \left( \frac{\text{WTI}_{t-1}^{\text{lp}}}{\text{WTI}_{t-1}} \right)^{0.5} + \text{RestoIngresos}_t \\
 \\ 
 \text{Gasto Estructural}_t = & \text{GastoCap}_t * \left( \frac{\text{PIB}_{t-1}^{\text{pot}}}{\text{PIB}_{t-1}} \right)^{3.7} + \text{GastoCorr}_t
 \end{aligned}$$

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7a)	(8)
Años	B Estr	B Estr real	IF (t,t-1)	IF (t,t-1) real	IF real prom	Pol Fiscal	BrechaPIB	Ciclo	Ciclicidad
2000	-1616	-546	506	158	392	Expansiva	180	Recesivo	Contra ciclica
2001	-5055	-1559	3440	1012	392	Expansiva	-1	Recesivo	Contra ciclica
2002	-5234	-1564	179	5	392	Expansiva	-118	Recesivo	Contra ciclica
2003	-3783	-1035	-1451	-529	-460	Contractiva	-234	Expansivo	Pro ciclica
2004	-3271	-836	-512	-198	-460	Contractiva	-133	Expansivo	Pro ciclica
2005	-751	-182	-2520	-654	-460	Contractiva	-51	Expansivo	Pro ciclica
2006	2535	595	-3286	-778	-753	Contractiva	58	Expansivo	Contra ciclica
2007	1018	225	1517	370	-753	Contractiva	53	Expansivo	Contra ciclica
2008	3336	695	-2319	-469	-753	Contractiva	175	Expansivo	Contra ciclica
2009	-661	-128	3997	823	99	Expansiva	-45	Recesivo	Contra ciclica
2010	6494	1218	-7155	-1346	99	Expansiva	-143	Recesivo	Contra ciclica
2011	3443	578	3052	640	99	Expansiva	-171	Recesivo	Contra ciclica
2012	1863	298	1580	280	99	Expansiva	-179	Recesivo	Contra ciclica
2013	469	71	1394	228	904	Expansiva	148	Expansivo	Pro ciclica
2014	-10707	-1509	11176	1579	904	Expansiva	315	Expansivo	Pro ciclica
2015	-17722	-2298	7015	789	789	Expansiva	122	Recesivo	Contra ciclica

## Tests de ruido blanco de los residuos de las estimaciones de las elasticidades

## Renta Interna

## Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	21.3831
Prob > chi2(27) =	0.7680

## Renta Aduanera

## Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	17.3161
Prob > chi2(12) =	0.1381

## Impuestos hidrocarbúricos

## Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	24.3695
Prob > chi2(27) =	0.6097

## Mercado Interno

## Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	17.7490
Prob > chi2(27) =	0.9110

## Mercado Externo

## Portmanteau test for white noise

---

Portmanteau (Q) statistic =	20.4714
Prob > chi2(16) =	0.1997

## ANEXO 7

### CÁLCULO DEL BALANCE ESTRUCTURAL NO PETROLERO

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7a)	(8)
Años	B Estr	B Estr real	IF (t,t-1)	IF (t,t-1) real	IF real prom	Pol Fiscal	Brecha PIB	Ciclo	Ciclicidad
2005	-10720	-2605							
2006	-11227	-2636	507	31	-311	Contractiva	58	Expansivo	Contra ciclica
2007	-9531	-2110	-1696	-526	-311	Contractiva	53	Expansivo	Contra ciclica
2008	-8031	-1672	-1500	-438	-311	Contractiva	175	Expansivo	Contra ciclica
2009	-10406	-2013	2375	341	-197	Contractiva	-45	Recesivo	Pro ciclica
2010	-7216	-1353	-3190	-660	-197	Contractiva	-143	Recesivo	Pro ciclica
2011	-9772	-1640	2556	287	-197	Contractiva	-171	Recesivo	Pro ciclica
2012	-5513	-883	-4259	-757	-197	Contractiva	-179	Recesivo	Pro ciclica
2013	-7118	-1072	1604	189	1053	Expansiva	148	Expansivo	Pro ciclica
2014	-21210	-2989	14093	1916	1053	Expansiva	315	Expansivo	Pro ciclica
2015	-31019	-4022	9809	1033	1033	Expansiva	122	Recesivo	Contra ciclica

