UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

CARRERA DE ECONOMÍA

TESIS DE GRADO

MENCIÓN: DESARROLLO PRODUCTIVO

EFECTO DE CHOQUES DE PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE EL DESEMPEÑO FISCAL DE BOLIVIA 1990-2016

POSTULANTE: DANIELA BOLIVIA ZEGARRA SILES

TUTOR: PhD. JULIO HUMÉREZ QUIROZ

RELATOR: MS c. ANDRÉS MARCELO GUTIÉRREZ VILLCA

LA PAZ - BOLIVIA

2018

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mi familia, a mis amados padres, José Zegarra y María Siles, quienes son mi inspiración y les debo mi crianza, por su amor y motivación en mi día a día. A mis hermanas, por su comprensión, apoyo y recomendaciones. Sin ustedes ni siquiera hubiera empezado.

Y dedico a todos los estudiantes que se encuentran elaborando su tesis, decirles que no dejen de luchar, no se desanimen, continúen hasta el final, yo también he pasado por lo mismo, les deseo que les vaya muy bien.

AGRADECIMIENTOS:

En primera instancia agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a estar en el punto en el que me encuentro. En especial a mi tutor, PhD. Julio Humérez Quiroz y a mi relator, MS c. Andrés M. Gutiérrez Villca por su paciencia, comprensión y apoyo en el proceso de mi tesis, no ha sido sencillo, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, lo he logrado. Ha sido un privilegio haber contado con su guía y ayuda.

A la universidad Mayor de San Andrés y en especial a la Carrera de Economía por darme la oportunidad de estudiar, formarme y ser una profesional de la UMSA.

A todas las personas que indirectamente me hay apoyado en mi tesis.

Y finalmente, gracias a Dios, que en última, él es el único que dicta la hora, el día y la fecha exacta en los caminos de cada persona**.**

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis de investigación analiza el efecto de los precios del petróleo sobre las principales indicadores macro fiscales de desempeño como los ingresos y gastos de gobierno. La evidencia presentada muestra que el precio del petróleo WTI marca el comportamiento de los principales variables fiscales y este último en el crecimiento económico. Es así que la década de los noventa hasta el primer quinquenio del dos mil las cuentas fiscales se tornaron deficitarias y el ratio de deuda en porcentaje del PIB en nivel elevados, comportamiento que estuvo en parte explicado por los bajos niveles del precio del petróleo el cual afecta en los cálculos del precio de venta de gas natural materializándose en los menores niveles de ingresos por concepto de venta de gas natural a los mercados de Argentina y Brasil. El periodo de 2005 a 2016, los precios del petróleo repuntaron y de la misma manera se registró capto un mayor influjo de ingresos y mayores tornando las cuentas fiscales superavitarias, con niveles de deuda en porcentaje del PIB por debajo los umbrales requeridos por los organismos internacionales, traduciéndose en mayores tasas de crecimiento del PIB.

El análisis de los efectos del precio del petróleo sobre las macro variables del sector fiscal se analiza con un modelo de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR), técnica a la cual se impone restricciones siguiendo el modelo Mundell - Fleming re especificado para el caso de una economía pequeña y abierta como la boliviana. Los resultados del modelo muestran que los choques el precio del petróleo WTI se transmiten como se deberían esperar a los ingresos fiscales y por este canal a los gastos fiscales y con un rezago más amplio sobre el producto, la perduración de este efecto es de más o menos promedio de entre 3 a 6 meses, con un impacto de 0,04pp (puntos porcentuales) resultado congruente con el cálculo de los precios de exportación de Gas Natural a la Argentina y Brasil.

INDICE

AGRADECIMIENTOS: iii
RESUMEN EJECUTIVO iv
INDICE v
INTRODUCCIÓN x
CAPITULO I 1
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 1
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 1
1.1.1. El debate 1
1.1.2. Referencia Histórica 4
1.2. Planteamiento del Problema 9
1.3. Formulación de la Hipótesis 10
1.4. FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS 10
1.4.1. Objetivo General 10
1.4.2. Objetivos específicos 10
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 11
1.5.1. Justificación económica 11
1.5.2. Justificación social 11
1.5.3. Justificación teórica 11
1.6. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 12
1.6.1. Delimitación temporal 12
1.6.2. Delimitación espacial 12
1.7. METODOLOGÍA 12
1.7.1. Tipo de Investigación 12
1.7.2. Fuentes de información 13
CAPITULO II 14
MARCO TEÓRICO 14
2.1. Determinación de la demanda agregada en una economía cerrada 14
2.2. El modelo Mundell Fleming, la demanda agregada y choques externos del precio del petróleo 19
2.3. Efectos de un choque externo 23

2.4. Referencia Empírica 24
2.5. Importancia de la política fiscal en países ricos en Recursos Naturales 26
CAPITULO III 29
HECHOS ESTILIZADOS 29
3.1. Precios del petróleo y del gas natural 29
3.1.1. Comportamiento del precio del petróleo 29
3.1.2. Relación del precio del petróleo y el precio de venta del gas natural de Bolivia 32
3.2. Desempeño del Sector Público No Financiero 34
3.2.1. Ingresos del sector público no financiero 34
3.2.2. Gasto del Sector Público No Financiero 36
3.2.3. Comportamiento del Déficit Fiscal 38
3.2.4. Comportamiento de la deuda publica 40
3.2.4.1. Deuda pública Externa 40
3.2.4.2. Deuda Pública Interna 41
CAPITULO IV 43
MARCO PRÁCTICO 43
4.1. Metodología 43
4.3. Prueba de Raíz Unitaria 48
4.4. Estimación del modelo SVAR 51
4.5. Diagnóstico del modelo 52
4.5.1. Test de estabilidad 52
5.5.2. Test LM Autocorrelación 53
4.5.3. Test de Heterocedasticidad 55
4.5.5. Test de Normalidad 56
4.6. Función Impulso Respuesta 57
4.6.1. Variables para evaluación 57
4.6.2. Descomposición de la Varianza 61
4.6.3. Verificación de la Hipótesis 63
CAPITULO V 64
CONCLUSIONES 64
BIBLIOGRAFÍA 67

ANEXOS 1

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica N°1: Evolución de la Producción Bruta y Neta de Gas Natural (millones de pies cúbicos) 6

Gráfica N°2: Total de Reservas de Gas Natural (trillones de pies cúbicos) 2

Gráfica N°3: Bolivia Exportaciones totales y Exportaciones de gas Natural 1996-2016 (millones de pies cúbicos) 9

Gráfica N°4: Evolución del Precio del petróleo WTI enero 2004-diciembre 2016 (en dólares por barril de petróleo) 30

Gráfica N°5: Comportamiento del precio de exportación de Gas Natural a Argentina y Brasil y Precio Internacional del Petróleo, enero 1999-diciembre 2016 (Dólares por millón de BTU, Dólares por barril) 33

Gráfica N°6: Ingresos del Sector Público No Financiero 1990-2016 (en millones de bolivianos) 35

Gráfica N°7: Composición de los Ingresos del SPNF en 2016 (en porcentaje) 36

Gráfica N°8: Gastos del Sector Público No Financiero (en millones de bolivianos) 37

Gráfica N°9 Composición de los Ingresos del SPNF en 2016 (en porcentaje) 38

Gráfica N°10: Superávit/Déficit Fiscal 2000-2016 (en porcentajes del PIB) 40

Gráfica N°11: Deuda Pública de mediano y largo plazo, 1996-2014 (en millones de dólares americanos) 41

Gráfica N°12: Deuda Pública Interna del TGN 1993-2016 (en millones de bolivianos) 42

Gráfica N°13: Precios del Petróleo (WTI), Ingresos totales/PIB (IT/PIB), Gastos Totales/PIB (GT/PIB), Producto Interno Bruto (GDP), Tipo de Cambio Real (TCR) y el índice de Precios al Consumidor (IPC) 48

Gráfica N°8: Gastos del Sector Público No Financiero (en millones de bolivianos) 37

Gráfica N°9: Círculo Unitario AR (rezagos) 53

Gráfica N°10: Función Impulso Respuesta (FIR) 58

Gráfica N°11: Descomposición de la Varianza 60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Test de Raíz Unitaria ADF 49
Cuadro N°2: Test de Raíz Unitaria Hegy..... 50
Cuadro N°3: Test de Raíz Unitaria Zivot y Andrews 51
Cuadro N°4: Criterio de selección de rezagos del modelo VAR..... 52
Cuadro N°5: Prueba de Breusch- Godfrey (LM) 54
Cuadro N°6: Prueba de White sin términos cruzados..... 55
Cuadro N°7: Test de Normalidad..... 57
Cuadro N°6: Prueba de White sin términos cruzados..... 55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Efectos de un incremento del gasto sobre la demanda agregada 19
Figura N°2 Efecto de un aumento del gasto público sobre la demanda agregada 20
Figura N°3 Efecto de una Política Fiscal Expansiva 22

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema N°1Modelo hipotético, transmisión de un choque del precio del petróleo WTI, para la economía boliviana (en base a modelo Mundell Fleming) 24
Esquema N°2: Modelo hipotético, efecto de un choque de precios de materias primas en variables economías 25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1 Normativa
Anexo N°2 Determinación del Precio del Gas Natural a Brasil y Argentina
Anexo N°3 Metodología Econométrica
Anexo N°4: Variables en términos de brecha

EFECTO DE CHOQUES DE PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE EL DESEMPEÑO FISCAL DE BOLIVIA, 1990-2016

INTRODUCCIÓN

La presente investigación parte del siguiente problema ¿Cuál es el efecto de un choque de precios del petróleo WTI sobre el desempeño fiscal de Bolivia en el periodo 1990 a 2016?. Bolivia históricamente se ha caracterizado como un país altamente dependiente de los ingresos que percibe por la venta de sus recursos naturales, es por ello que sus finanzas públicas son vulnerables a choques[1] externos (Arancibia, 2016, pág. 2). El sector de hidrocarburos actualmente es el sector más importante que genera mayores ingresos, a través de las exportaciones de gas natural a Brasil y Argentina, los precios percibidos por la venta de estos hidrocarburos, incluyen en su fórmula de cálculo el precio del petróleo, estos son particularmente sensibles a subidas y bajadas del precio del petróleo generándose choques inesperados (Zambrana y Aguilera, 2010).

El comportamiento del sector fiscal en los últimos años muestra un comportamiento favorable para la economía boliviana. Por un lado el sector público no financiero (SPNF). A finales de los año 90 el resultado fiscal en millones de bolivianos tiene un comportamiento deficitario, hasta el año 2005 reportando un déficit de 1.735,86 millones de bolivianos, pero a partir del año 2006 el resultado fiscal del SPNF reporta superávit, sin embargo a partir del año 2014 el resultado fiscal reporta nuevamente déficit de 7,669.18 millones de bolivianos, esto se atribuye que el sector fiscal capta ingresos tributarios por la venta de hidrocarburos al mercado externo (la captación de ingresos por la venta de gas en el último trimestre de 2016 los precios del petróleo disminuyeron, por consecuencia por contratos el precio del gas disminuyó de la misma manera)[2].

[1] Los choques también suelen ser llamados *shocks*, *innovaciones o perturbaciones*, pueden definirse como aquellos movimientos esperados o inesperados, de carácter no sistémico, registrados por una variable. (Peña, C. Choques Petroleros, Incertidumbre e inversión privada, Venezuela, 1968-2007; Perfil de Coyuntura Económica No 11, agosto de 2008 pp. 51-74. Universidad de Antioquia).

[2] En 2016 los ingresos totales del SPNF se redujeron en 7,6%, principalmente por la disminución de las ventas al mercado externo. La disminución de ventas al sector externo (Bs. 11.022 millones) se explica

Las investigaciones realizadas con relación al mismo tema argumentan que países exportadores de materias primas como Bolivia se encuentran expuestos a diferentes choques de ámbito internacional, en especial de commodities. Los efectos evidenciados en la variabilidad del ingreso fiscal son en las variables como ser: PIB, tipo de cambio real TCR, y el índice de precios al consumidor IPC.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de aportar el choque de precios del petróleo no solo sobre crecimiento económico sino también en variables fiscales, esto se logró a través de la metodología descriptivo-cuantitativo la cual implicó en la cuantificación del efecto de un choque del precio del petróleo WTI[3] sobre el desempeño fiscal de Bolivia, se empleó la metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR).

Los resultados del modelo muestran que los choques el precio del petróleo WTI se transmiten como se deberían esperar a los ingresos fiscales y por este canal a los gastos fiscales y con un rezago más amplio sobre el producto, la perduración de este efecto es de más o menos promedio de entre 3 a 6 meses, con un impacto de 0,04pp (puntos porcentuales) resultado congruente con el cálculo de los precios de exportación de Gas Natural a la Argentina y Brasil.

Por consiguiente, esta investigación está estructurada en siete capítulos. En la primera parte del documento se realizará los antecedentes teóricos empíricos y referencia histórica del sector hidrocarburos de Bolivia y de cómo este puede llegar a afectar a los resultados fiscales, ello permite realizar un planteamiento del problema, se plantea la hipótesis y los objetivos de la investigación. En el capítulo dos, marco teórico, se desarrollará la principal teoría que sigue la presente investigación. El tercer capítulo se procede a realizar los hechos estilizados o análisis específico de las principales variables

---

principalmente por menores precios del gas natural. Memoria 2016, Banco Central de Bolivia (BCB), pág. 26.

[3] West Texas Intermédiate (WTI), es un tipo de petróleo crudo producido en Texas y el sur de Oklahoma de muy buen nivel, 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, (10 años de la Economía Boliviana, MEFP, 2015, pp. 44).

de la presente investigación. El capítulo quinto es el marco práctico, presentará la metodología econométrica y los resultados del análisis econométrico, las pruebas estadísticas del modelo y la comprobación de la hipótesis general. Y finalmente, el último capítulo presenta las principales conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. El debate

Los choques de precios del petróleo, es un tema de estudio imprescindible para países dependientes de exportaciones de recursos naturales, cuyas finanzas públicas son provenientes del algún recurso renovable, petróleo, gas natural o cualquier recurso natural (Banegas, 2014, pág. 1). Sin embargo, el análisis de los efectos de choques del precio del petróleo sobre el desempeño fiscal es un tema de estudio aún prematuro, porque existe una carencia de estudios que aborden desde la perspectiva fiscal.

En esta sección se explican diversas evidencias internacionales sobre la relación existente entre choques de precios del petróleo y el desempeño fiscal. Se parte de un contexto internacional, para luego abordar en América Latina, así como países exportadores de petróleo. Finalmente, se menciona la literatura relacionada en Bolivia.

En el contexto internacional, Aremo et al. (2012) en su investigación sobre choques de precios de petróleo y gestión de política fiscal en Nigeria en el periodo de 1980:1 a 2009:4; elaboraron un modelo de vectores autoregresivos estructurales (SVAR), examinando los cambios del precio del petróleo sobre las variables principales de política fiscal: el gasto público y los ingresos gubernamentales. Los resultados muestran que el choque del precio del petróleo afecta primero a los ingresos y al PIB antes que al gasto fiscal.

El Anshasy y Bradley (2012) estimaron un Modelo de Equilibrio General para 16 países productores de petróleo en el periodo de 1972:2007. Entre sus principales hallazgos está que los mayores ingresos petroleros llevan a niveles absolutos de gastos gubernamental más bajos, los aumentos de ingresos petrolero derivados de un aumento del precio del petróleo van a mejorar el equilibrio fiscal; el aumento de la volatilidad del precio del petróleo reduce el gasto público en relación al PIB; finalmente la política fiscal responde

a la asimetría positiva en los cambios en los precios del petróleo, esto significa que el gasto del gobierno está en relación al tamaño de la economía, aumenta cuando el gobierno espera cambios más positivos del precio del petróleo que negativos.

En el contexto de países de América Latina, los resultados son diversos. Así, por ejemplo, Lanteri (2008) para el caso de Argentina, en la búsqueda del efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico y desempeño fiscal, aplicó un VAR estructural, los resultados muestran que el Producto Interno Bruto (PIB) real y los ingresos tributarios responden positiva y significativamente a choques iniciales en el precio de las materias primas (corto plazo), y los gastos del gobierno lo hacen negativamente, una política no procíclica, que según el autor, podría obedecer que el gobierno visualiza los incrementos de ingresos como transitorios, y por lo tanto, los utiliza para reforzar sus reservas internacionales, o para cancelar la deuda, en lugar de aumentar los gastos del gobierno..

Por su parte, Arroyo y Cossío (2015) realizaron un estudio para América Latina y El Caribe sobre el impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo. Plantean que el sector gubernamental es directamente responsable de la actividad económica, el equilibrio en el ámbito fiscal representa un papel fundamental para el desarrollo económico y de la sociedad.

Salcedo y Mata (2015) analizaron la relación de los precios del petróleo sobre el balance fiscal primario de México en el periodo de 2000 a 2014, mediante modelos de probabilidad logit y probit, y estimaron la probabilidad de incurrir en déficit cuando los precios del petróleo varían. Muestran, que la dirección de asociación entre los precios altos y bajos en relación a la probabilidad de incurrir en déficit, es directa.

Para el caso de Bolivia, la evidencia empírica, existen pocas investigaciones que evalúen el desempeño fiscal. Banegas y Vergara (2016) realizaron un estudio el efecto de choques de precios del gas natural sobre la posición fiscal en Bolivia y determinaron que

la asignación de ingresos al gasto público es el canal de transmisión más importante entre los choques de precios del recurso natural y los resultados fiscales.

Por otro lado, Ugarte y Bolívar (2015) estudiaron dos problemas en el periodo de julio de 2005 a mayo de 2015: La ciclicidad de la política fiscal y el rol de la política fiscal como amortiguador del precio del petróleo sobre el crecimiento económico. Para el primer caso, los resultados sugieren que cuando aumenta el precio del petróleo el gasto real disminuye. Para el segundo caso, mediante un modelo SVAR, los resultados obtenidos indican que el choque estructural del gasto público tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico -la política fiscal fomenta el crecimiento de manera directa- y, la relación del precio del petróleo, política fiscal y el producto es negativa.

Valdivia (2015), en la búsqueda del rol del gasto fiscal frente a un choque del precio del petróleo en Bolivia, aplicó un modelo de Equilibrio General Estocástico (DSGE). La evidencia, muestra que el shock del gasto fiscal explica la expansión del PIB y el choque del petróleo deprecia el tipo de cambio real.

Zambrano y Aguilera (2010), enfocan su estudio en la sostenibilidad fiscal en Bolivia, a raíz de la contracción de los precios internacionales 2005 al 2009, cuyo análisis consistió en separar los ingresos públicos de los recursos provenientes del sector petrolero, lo cual derivó en un aumento del déficit fiscal petrolero, y por ende de un aumento de la vulnerabilidad de las finanzas públicas, encontraron un deterioro de la sostenibilidad fiscal de Bolivia.

La evidencia empírica encontrada discute que existe un efecto directo de los choques del precio del petróleo sobre el los ingresos y el resultado fiscal, Salcedo y Mata (2014), en países dependientes de las exportaciones de petróleo; y por otro lado, la respuesta de política económica de gobierno frente a dichos choques, es el que previene el desequilibrio en las cuentas fiscales El Anshasy y Bradley (2012).

Tanto en Latinoamérica como en Bolivia, como exportadores de petróleo e hidrocarburos, los estudios se enfocan en la sostenibilidad fiscal, más que en desempeño fiscal, esto se debe a que los países de Bolivia y la región somos países dependientes de las exportaciones de recursos, y es latente el tema de las fluctuaciones de precios, y del petróleo. En especial en las investigaciones para Bolivia, tal como mencionan los autores, Zambrano y Aguilera (2010) y Banegas (2014), la política fiscal es discrecional, y solo un aumento de precios no es suficiente para asegurar la sostenibilidad en el largo plazo de la política fiscal.

1.1.2. Referencia Histórica

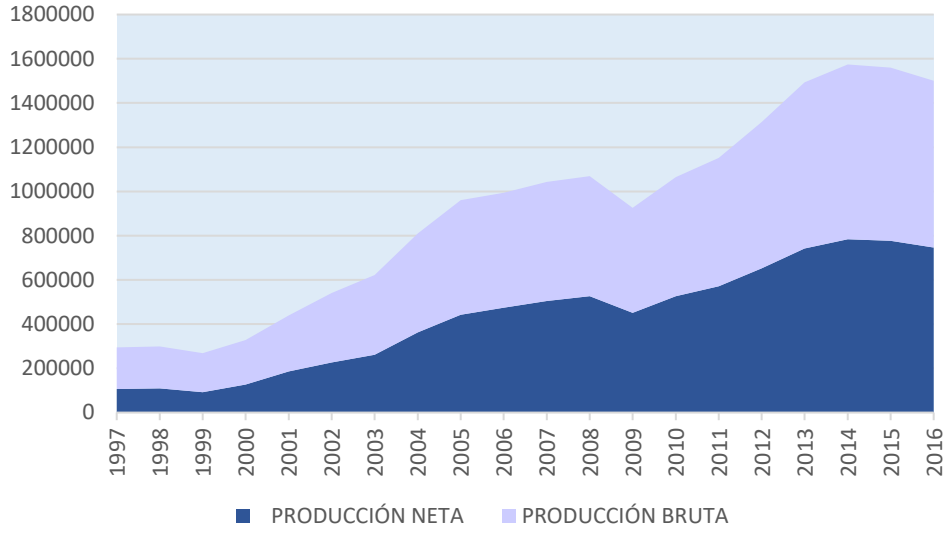
A lo largo de su historia, Bolivia tradicionalmente ha sido un país exportador de recursos naturales, principalmente minerales e hidrocarburos (Días y Aliaga, 2010). El panorama histórico exportador de Bolivia se puede explicar en tres etapas. Primero, Bolivia exportó plata hasta principios del siglo XX. En una segunda etapa, exportó estaño hasta los años ochenta. Y a partir de 1990 desde las primeras décadas del siglo XXI exporta gas natural y una variedad de minerales (Días y Aliaga, 2011). Esta característica de país monoproductor para la exportación se ha mantenido en el transcurso de la historia de la Bolivia- *ibídem*- a pesar de los cambios en el modo de administrar el patrón de crecimiento (Humérez y Dorado, 2006, pág.3) y se ha acentuado durante los últimos años.

La dependencia económica del petróleo y sobre todo del gas[4], aumentó sustancialmente como resultado del creciente desarrollo del sector petrolero y de la demanda de gas natural. Bolivia a partir del 2000, es un jugador de importancia regional en la producción y exportación de gas natural. Actualmente posee el 0.4% de las reservas probadas de gas natural del mundo el 11% de la región suramericana. En la década de los noventa, la

[4] Se considera que un país es dependiente cuando el ingreso por petróleo o hidrocarburos podría oscilar entre el 20% y 25% de los ingresos totales. (Baunsgaard, T; Villafuente, M. Poplawski, M. y Richmond, C. Marcos Fiscales para países en desarrollo ricos en recursos naturales, 2012), en Bolivia, los ingresos por hidrocarburos aportaron a los ingresos totales fiscales el 2014 en 47.1%, 2015 en 8.9% y el 2016 en 32.1%, una caída de la participación debido a la caída de los precios del petróleo principalmente. (Informe de la Economía de Bolivia 2016, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas MEyFP, pp. 161).

apertura del sector a la inversión privada se tradujo en el descubrimiento y certificación de nuevas reservas de hidrocarburos y el crecimiento cuántico de la producción de gas y petróleo de Bolivia hacia finales de la década, (Zambrano y Aguilera, 2010). Así a partir del 2000, la producción de gas boliviano aumentó exponencialmente a una tasa promedio anual de 20% entre 1990 y 2016.

Gráfica Nº 1: Evolución de la Producción Bruta y Neta de Gas Natural
(Millones de pies Cúbicos)



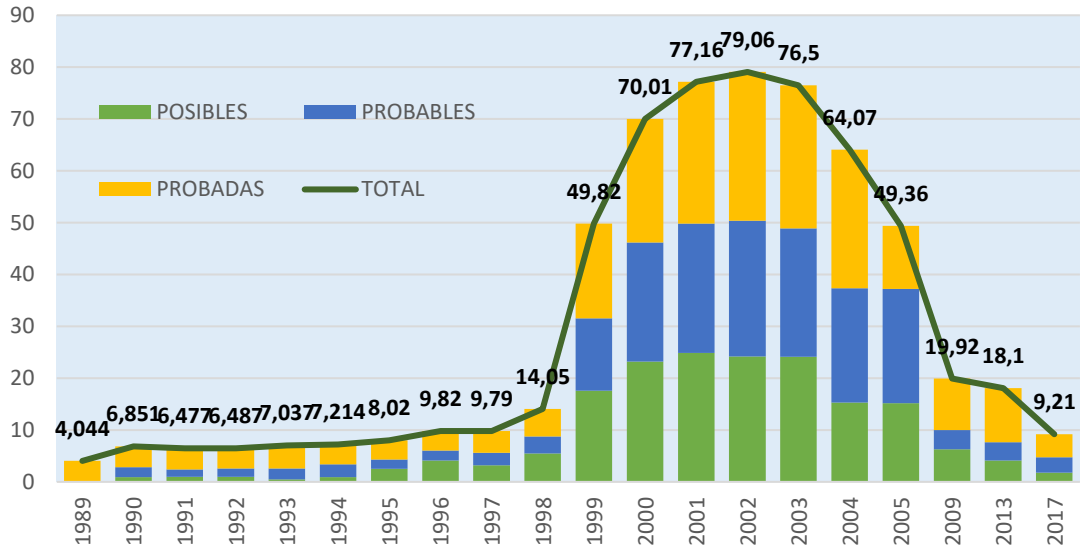
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La producción del sector hidrocarburos (gas natural y petróleo) respondió, sobre todo, a incrementos/decrementos en la demanda internacional de gas natural, en particular aquella proveniente de Brasil. La Gráfica N.°1 presenta la evolución de la producción de gas natural en Bolivia durante el período 1997- 2016. Comparando estas cifras con cifras de la década pasada, no cabe duda que el crecimiento fue positivo, ello debido al proyecto de exportación de gas natural gestionado en la década de los noventa. También es importante destacar cómo la crisis internacional del año 2009 afectó negativamente a la producción de gas natural en Bolivia, originando un decrecimiento cercano al 13%.

Ahora bien, como se observa, son dos años (2015 y 2016) de crecimiento negativo en la producción de gas natural, lo cual se debe a la menor demanda internacional del gas

boliviano y la imposibilidad de enviar los volúmenes contractuales. El aumento de la producción de gas natural aumentó más debido al incremento de la explotación de gas, y de las inversiones en el mismo. Sin embargo, la inversión en exploración son menores comparado con las inversiones en explotación; esto reduciría la producción en el futuro, por otro lado, el descubrimiento de nuevas reservas es necesario e importante; sin embargo, durante los últimos años no ha existido importantes descubrimientos de reservas (Gráfica N.º 2).

Gráfica Nº 2: Total de Reservas de Gas Natural
(Trillones de Pies Cúbicos)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Yacimientos Petrolíferos Bolivianos (YPFB)

El año 2014 Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), hizo su última publicación oficial sobre las reservas de gas natural. De acuerdo al Gráfico N°2, se aprecia que según la última certificación de reservas, Bolivia alcanzó 18,3 TCF, del cual el departamento que tiene la mayor cantidad de reservas es Tarija, el cual acumula su reserva aproximadamente el 86% de las reservas nacionales, (Zambrano y Aguilera, 2010), de ahí en adelante las estimaciones de reservas han sido publicaciones no oficiales.

De acuerdo a Medinaceli (2016), hizo una estimación para el año 2014 y 2015, del cual el cociente entre el nivel de reservas probadas estimadas y el nivel de producción el coeficiente entre el nivel de reservas probadas (P1), estimadas para el año 2015, y el nivel de producción bruta, observado durante el mismo período, alcanza un valor de 11.3 años[5].

Por otro lado, Ortiz (2018), publicó una estimación de las reservas de gas hasta el 2017, del cual, En abril de 2006 se tenía una reserva probada de gas de 13.74 TCF según Memoria del Ministerio de Energía e Hidrocarburos (MEH). La auditoría a Diciembre de 2009 efectuada por Ryder Scott estableció un nivel de reservas probadas de gas de 9.94 TCF. Cuatro años más tarde la auditoría a Diciembre de 2013 efectuada por GLJ resultó en una reserva probada de gas de 10.35 TCF. La reserva probada de gas estimada por ETI al 31 de diciembre de 2017 es de tan solo 4.48 TCF (Ortiz, 2008, pág. 3).

La fuerte reducción de reservas probadas de gas se debe a los altos volúmenes de producción de gas para cubrir el mercado nacional y el gas comprometido con Brasil y Argentina y la ausencia de descubrimientos de nuevos campos exploratorios, de ahí la urgencia de captar más inversión en exploración en el upstream hidrocarburífero, que es la única manera de incrementar el nivel de reservas de este producto, dado que este coeficiente presenta una tendencia decreciente respecto los primeros años de la década pasada[6].

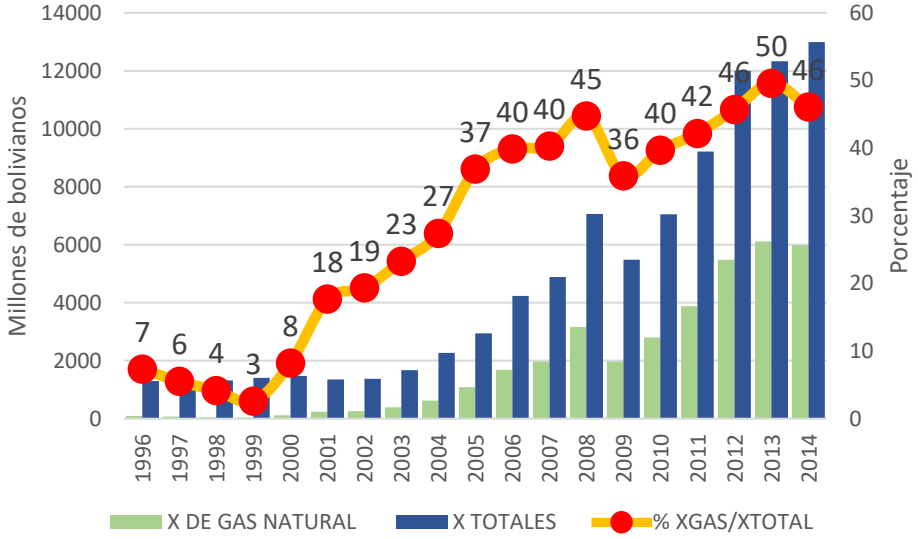
[5] Fundación Milenio, Informe Nacional de Coyuntura Coy.334- incertidumbre sobre las reservas de gas. 12 de Julio 2017. Meinaceli Elaboró una estimación del coeficiente para el año 2015, plantea que la estimación de las reservas de gas plantea un problema, debido a que su certificación oficial no está actualizada. Los datos disponibles provienen, por una parte, de la certificación de reservas al 31 de diciembre de 2013, determinadas por la empresa canadiense GLJ Petroleum Consultants, y publicada por YPFB en 2014; y por otra, de los anexos a los estados financieros de YPFB (publicados en 2016), en los que esta empresa estimó las reservas probadas para los años 2014-2015.

[6] Referente a este punto, una publicación de un estudio del Gobierno de Brasil, advirtiendo que los campos de gas en Bolivia se hallan en fase final de producción y que no existen descubrimientos de nuevos yacimientos, ha vuelto a encender las alarmas en el país. En julio de 2016, la calificadora de riesgo Fitch Ratings afirmó, en un informe, que la producción de gas natural en Bolivia, luego de 2019, es incierta debido a la ausencia de grandes descubrimientos. (Fundación Milenio, Informe de Coyuntura Económica, N 334).

Como país excedentario de producción de gas natural, Bolivia se convirtió en la última década en un importante exportador de este energético. El valor de las exportaciones bolivianas de hidrocarburos pasó de ser menos de Bs. 20 mil millones el año 1999, como se observa en la gráfica N°3, las exportaciones de gas natural año a año son cada vez más representativos en las exportaciones totales, llegando a ser más de Bs. 50 mil millones el año 2014, convirtiéndose en el principal rubro de exportación del país y representando el 40% del total de las exportaciones en los últimos años. Los principales únicos mercados de exportación son Argentina y Brasil[7].

Gráfica Nº3: Bolivia Exportaciones totales y exportaciones de Gas Natural y participación de las exportaciones de gas natural en las exportaciones totales 1996-2017

(Millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Memoria de la Economía Boliviana 2016 Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

[7] El contrato de compra y venta más importante de compra y venta de gas natural para Bolivia es GSA, suscrito entre PETROBRAS y YPFB el 16 de agosto de 1996. Este prevé la venta diaria de 30.08 millones de metros cúbicos. En diciembre de 2009, se firmó la cuarta adenda de dicho contrato en donde se prevé mantener la misma cantidad. El contrato de compra y venta de gas natural con ENERSA de Argentina y YPFB de Bolivia fue firmado el 2004. Dicho contrato establece un suministro de gas de 6 y 7,7 MM m3/d (millones de metros cúbicos diarios), a pesar de los montos establecidos, Argentina solo recibió como máximo 5,0 MM m3/d, el 2010 se firmó la primera adenda mediante el cual se aumenta gradualmente los volúmenes hasta 27 MM m3/d. (Zambrano y Aguilera, 2010, Elementos de Vulnerabilidad y Sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: El caso de Bolivia)

Otro elemento que contribuyó al crecimiento del sector de hidrocarburos durante los últimos años, es el precio del petróleo y sus derivados. Bolivia se benefició constantemente en el alza constante del precio de las principales materias primas entre los años 2005 a 2008. El sobresaliente desempeño exportador del país entre 2004 a 2008, periodo durante el cual las exportaciones totales de Bolivia crecieron a una tasa promedio de 32,6% interanual, incidió en los resultados fiscales y de balanza de pagos observados.

Sin embargo, las exportaciones bolivianas de gas natural están sujetas a la regla de formación de precios, que, aunque ligada a los precios internacionales del petróleo, agrega persistencia temporal, en la forma de promedio móviles ponderados para evitar la excesiva volatilidad (Zambrano y Aguilera, 2010).

Este elemento, nos lleva a pensar que el desempeño fiscal en Bolivia es altamente vulnerable e insostenible al contexto externo. Por otro lado, se habla de la no existencia de reglas fiscales[8], -las reglas fiscales ayudan a mermar los efectos de choques externos- (Valdivia y Montenegro, 2008), el choque de precios puede resultar en desequilibrio fiscal y de esta forma a la economía en general.

1.2. Planteamiento del Problema

Una vez realizado la compilación de los distintos antecedentes se evidencia que: primero, no existe una teoría estricta que analice o que relacione los precios de los hidrocarburos y/o materias primas con el desempeño fiscal de manera directa.

[8] Una regla fiscal es definida como una restricción permanente sobre la política fiscal a través de simples limites numéricos sobre agregados presupuestarios, esto está caracterizado por la simplicidad en el monitoreo y control público. Por consiguiente, lo más importante de las reglas es promover la sostenibilidad fiscal, estableciendo limites (en términos del PIB), en cuanto a: i) balance entre ingresos y gastos del gobierno [ya sea global cíclico o estructural]; ii) endeudamiento gubernamental; iii) gasto [global primario, corriente, o en términos de tasas de crecimiento]; ingreso fiscal. (Banegas, R. Choques de precios del Gas Natural y Asignación de ingresos fiscales en la Posición Fiscal de Bolivia, 2003-2011: Escenarios de reglas Fiscales, pp.50)

Segundo, se ha incrementado al valor de la producción de gas natural durante los últimos años, lo que ha permitido que las exportaciones de gas natural sean mayores respecto a las exportaciones totales. Además, la relación entre los precios internacionales con el desempeño fiscal se da a través del valor final de las exportaciones, exportaciones que por el proceso de producción están relacionados con los ingresos del sector público vía impuestos. Y las reservas de gas natural durante los últimos años ha disminuido, por la baja inversión en exploración.

Se realiza la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de un choque del precio internacional del precio petróleo WTI sobre el desempeño fiscal de Bolivia en el periodo de 1990-2016?

1.3. Formulación de la Hipótesis

Dado que, Bolivia es un país dependiente de los ingresos por la venta de recursos naturales, que el desempeño fiscal es una variable vulnerable a choques externos, y que los ingresos fiscales pueden ser directamente afectados, se plantea la siguiente hipótesis:

"Un choque positivo del precio internacional del precio del petróleo afecta positivamente en el desempeño fiscal de Bolivia, debido a la alta dependencia en los precios del petróleo WTI".

1.4. FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Estimar el efecto de un choque de los precios del petróleo sobre el Desempeño Fiscal de Bolivia en el periodo de 1990-2016.

1.4.2. Objetivos específicos

- Contextualizar de la relación del precio del petróleo WTI con los ingresos fiscales en Bolivia en el periodo de 1990 a 2016.

- Examinar la literatura económica teórica y empírica sobre la relación entre los precios del petróleo y el Desempeño Fiscal de Bolivia.
- Analizar la evolución de los precios del petróleo y su relación con las principales variables macroeconómicas de Bolivia (ingresos, gastos, déficit fiscal).
- Estimar el efecto de un choque del precio del petróleo WTI sobre el Desempeño Fiscal a través de la metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR).

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. Justificación económica

La presente investigación permite tener una visión completa de la economía boliviana, lo cual sirve como objetivo para la formulación de políticas gubernamentales, las cuales estén orientadas a implantar un contexto económico estable[9].

1.5.2. Justificación social

El sector de los hidrocarburos es la fuente más grande de ingresos para el Estado, estos ingresos benefician a toda la población boliviana, la cual observa, analiza, define su conducta (decisiones de consumo, inversión, etc.) en función al entorno económico en la cual habita. Es por ello que la sociedad necesita estar informada respecto a los impactos sobre las principales variables económicas que pueda tener un choque de precios.

1.5.3. Justificación teórica

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el choque de precios del petróleo en el desempeño del sector fiscal de Bolivia, a

[9] Se mencionó anteriormente la "ausencia de reglas fiscales", por lo cual existe una libre discrecionalidad en el manejo de las finanzas públicas en términos de resultados fiscales y deuda pública frente a la dependencia del gas natural. Pese a que hay la ley de hidrocarburos en Bolivia señala la distribución de regalías e impuestos directos de hidrocarburos (IDH) para gobiernos regionales y otras dependencias públicas, formalmente no existe una normativa que regule el gasto y el ahorro público. (Banegas, R. Choques de precios del Gas Natural y Asignación de ingresos fiscales en la Posición Fiscal de Bolivia, 2003-2011: Escenarios de reglas Fiscales, pp.3)

diferencia de otras investigaciones que se limitan en estudiar los efectos sobre el crecimiento económico o variables proxy, este documento afronta desde una perspectiva fiscal.

1.6. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación estará orientado a evaluar los choques de precios del petróleo en el desempeño fiscal, a partir de la información trimestral durante el periodo 1990-2016.

1.6.2. Delimitación espacial

El presente estudio toma como contexto la economía boliviana, debido a que el gas reviste alta participación en las exportaciones[10], Bolivia atravesó por cuatro momentos importantes: i) el descubrimiento de un abundante recurso natural exportable; ii) la nacionalización de los hidrocarburos; iii) los precios internacionales favorables, lo cual se derivó en ingresos significativos para los ingresos fiscales y el desempeño fiscal de Bolivia y; iv) la caída de los precios internacionales del petróleo.

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. Tipo de Investigación

La metodología que se utilizará en la presente investigación es descriptivo-cuantitativo, descriptivo porque se analiza variables utilizando la evidencia empírica para el caso boliviano, como también usando previamente la teoría existente sobre el fenómeno a ser estudiado. Cuantitativo porque para especificar la relación entre variables valores cuantificables.

[10] Las exportaciones de hidrocarburos en el año 2016 representaron el 29,9% en valor y 81,6% en volumen, ocupando el segundo puesto en valor (comparado con el 2015, tuvo una variación de 49,7% producto de la caída del precio del petróleo) y el primero en volumen del total de las exportaciones de Bolivia. (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Memoria de la Economía Boliviana 2016, pp. 102).

Para ello, se inicia con el marco teórico que resume lo más importante de los estudios teóricos y empíricos que se relacionan a la presente investigación, a través de la cual se establecerá la relación causal entre los precios internacionales del petróleo y el desempeño del sector fiscal.

Prosiguiendo con el marco práctico de verificación de la hipótesis, empleando para este objetivo, la metodología de VAR. Estos resultados serán empleados a futuro para la validación de la hipótesis planteada.

1.7.2. Fuentes de información

Los datos económicos necesarios fueron obtenidos de instituciones como: Instituto Nacional de Estadística[11] (INE), Banco Central de Bolivia[12] (BCB), Ministerio de Economía y Finanzas Públicas[13] (MEyFP), Ministerio de Hidrocarburos y Energía de Bolivia[14] (MHyEB), Agencia Nacional de Hidrocarburos[15] (ANH), Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Bolivia[16] (YPFB), Unidad de Análisis de Política Económica[17] (UDAPE), y Fondo Monetario Internacional[18] (FMI)

[11] http://www.ine.gob.bo/
[12] https://www.bcb.gob.bo/
[13] http://www.economiayfinanzas.gob.bo/
[14] https://www3.hidrocarburos.gob.bo/
[15] https://www.anh.gob.bo/
[16] http://www.ypfb.gob.bo/es/
[17] http://www.udape.gob.bo/
[18] http://www.imf.org/external/spanish/

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El propósito de este capítulo es dar respuesta teórica a la pregunta principal de investigación, ¿Cuál es el efecto de un Choque del precio Internacional del petróleo WTI sobre el desempeño fiscal de Bolivia en el periodo 1990-2016? El presente capítulo está integrado por las siguientes secciones: la primera sección explica la determinación de la demanda agregada en una economía cerrada; la segunda sección aborda el modelo de Mundell Fleming y los choques de precios del petróleo; la tercera sección aborda los efectos de un choque externo en el modelo de Mundell Fleming en la economía boliviana, la cuarta sección es la referencia empírica, y la última sección explica la importancia de la política fiscal para países ricos en recursos naturales.

2.1. Determinación de la demanda agregada en una economía cerrada

El modelo de demanda agregada determina el producto, constituida en economía cerrada por tres componentes: el gasto de gobierno (G), el consumo privado de los hogares (C) y la inversión (I). El gasto agregado o absorción, y se denota con una A:

$$A = C + G + I \tag{1}$$

Los supuestos son:

La inversión es exógena, determinada fuera del modelo. La inversión puede fluctuar por ejemplo por cambio de la inversión pública. El gasto de gobierno es otra variable exógena para el modelo, la importancia radica en el estudio del mayor o menor gasto sobre la economía.

El consumo de los hogares depende del ingreso disponible (una vez descontadas los impuestos al ingreso). Por otro lado las familias deben consumir un mínimo de bienes y servicios para poder vivir, por ejemplo: en alimentación básica, agua, luz, locomoción y otros.

Luego se escribe el consumo como:

$$C = C(Y - T \ldots) = \bar{C} + c(Y - T) \quad (2)$$

Donde c es la propensión marginal a consumir. También se puede asumir que los impuestos son una fracción de los ingresos, esto es, $T = r * y$, con la cual obtenemos la forma:

$$C = \bar{c} + c(1 - r)Y \quad (3)$$

Finalmente la ecuación para la demanda agregada es:

$$A = \bar{C} + c(i - r) + \bar{I} + G \quad (4)$$

Donde $\bar{C}$, $\bar{I}$ y G se conoce como el gasto autónomos. Si alternativamente queremos escribir los impuestos proporcionales al ingreso, tendremos que la demanda agregada es:

$$A = \bar{C} + c(i - r) + \bar{I} + G \quad (5)$$

En el equilibrio se debe cumplir que la producción total es igual a la demanda agregada total por bienes y servicios de la economía, es decir Y=A, o equivalentemente como ya hemos mostrado, que el ahorro es igual a la inversión (S=I). la demanda es la que determina el nivel de producto de la economía.

Analíticamente, el equilibrio se encuentra haciendo Y=A en la ecuación y despejamos el producto:

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G}{1 - c} \quad (6)$$

Alternativamente para el caso en que el impuesto es proporcional al ingreso tenemos que:

$$Y^* = \frac{\bar{C} + \bar{I} + G}{1 - c(1 - r)} \quad (7)$$

Para Keynes en la ecuación (6) el gasto fiscal G lleva a un aumento de la demanda agregada que es mayor que el alza inicial del gasto fiscal.

1) Multiplicador del gasto de gobierno, del consumo autónomo e inversión

Primero nos interesa cual es el defeco en términos de producto de un aumento de cualquier componente del gasto autónomo.

$$\frac{dY}{dG} = \frac{dY}{dI} = \frac{dY}{dC} = \frac{1}{1 - c(1 - r)} > 1$$

Entonces, si aumenta G, $\bar{I}$ o $\bar{C}$ en ΔX, tenemos que el producto Y aumenta en una cantidad mayor que ΔX, que depende del valor de la propensión marginal a consumir c y la tasa de impuestos r. Si el gobierno decide aumentar el gasto de gobierno en ΔX.

Debido al mayor ingreso, las personas deciden aumentar su consumo en $c(1 - r)\Delta X$. El mayor consumo hace que la producción aumente adicionalmente en $c(1 - r)\Delta X$. Si repetimos este análisis muchas veces, llegamos a que el efecto total es:

$$\Delta Y = \Delta X(1 + c(i - r) + c^2(1 - r)^2 + c^3(1 - r)^3 + \cdots) = \frac{\Delta X}{1 - c(1 - r)} \qquad (8)$$

2) Multiplicador de los impuestos

el impacto de un aumento en la recaudación tributaria T, y no en la tasa de impuestos. Supondremos que T es cobrado independientemente del nivel de ingresos. Esto permitirá comparar una política de presupuesto equilibrado. Debe notarse en este caso que el multiplicador del gasto de gobierno seria $1/(1 - c)$. Para calcular la derivada parcial del producto (Y) respecto de los impuestos (T), usaremos la ecuación (6) en el equilibrio de la demanda agregada, de donde obtenemos:

$$\frac{dY}{dT} = \frac{-c}{1 - c} \qquad (9)$$

Entonces, cada vez que los impuestos aumentan en, digamos ΔT, tenemos que el producto de la economía cae en $-c/(1 - c)$ veces de ΔT. En esta caso, los individuos financias los mayores impuestos no solo con menor consumo sino también con menos ahorro. Si un individuo ve reducidos sus ingresos en ΔT como producto de un alza de

impuesto, su consumo se va a reducir en c x ΔT. Para financiar la fracción 1-c que le queda, el individuo tiene que recurrir a sus ahorros.

3) El multiplicador del presupuesto equilibrado

Queremos saber qué sucede cuando el gobierno decide aumentar el gasto pero manteniendo equilibrado el presupuesto, es decir, subiendo también los impuestos T en la misma cantidad. Incluyendo la restricción intertemporal del gobierno, en el análisis de los cambios de política fiscal. El aumento financiado con impuestos es un buen punto de partida para no ignorar el financiamiento, que tarde o temprano debe ocurrir.

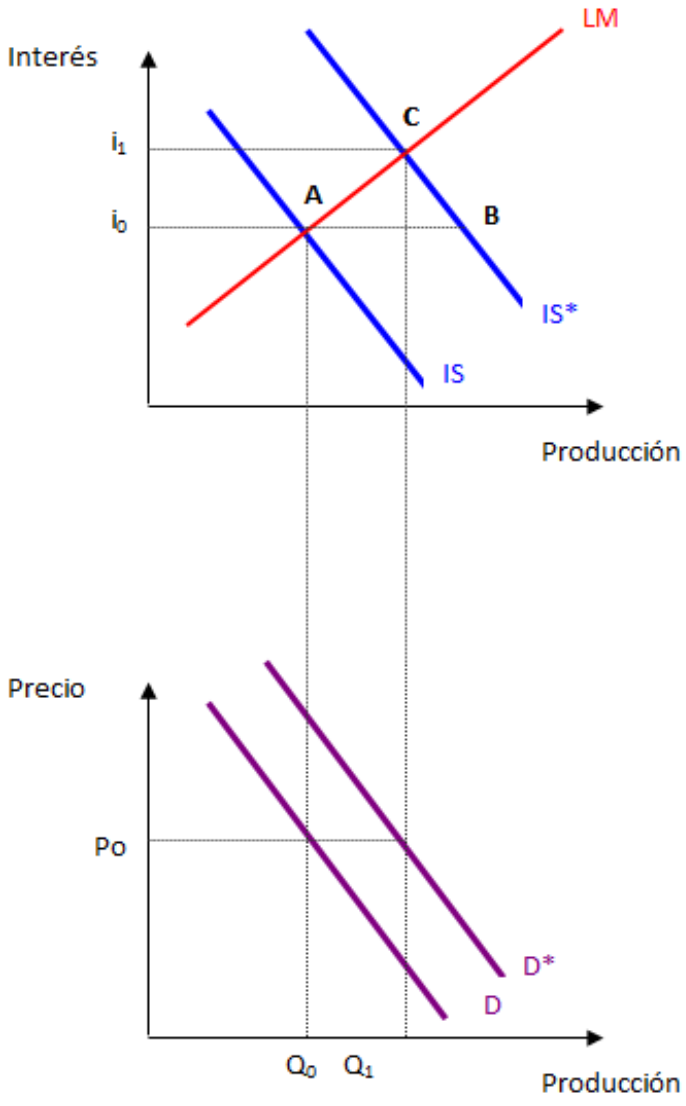
Para ver el impacto global de un cambio de gasto financiado por impuestos, podemos sumar ambos multiplicadores, con lo cual tenemos:

$$\frac{dY}{dG}_{\Delta G=\Delta T} = \frac{1}{1-c} - \frac{c}{1-c} = 1$$

Es este caso, un aumento del gasto de gobierno acompañado de un aumento de los impuestos en la misma cantidad incrementa el producto en la misma magnitud en que se modificó el gasto de gobierno. En este caso, el aumento del producto debido al mayor gasto de gobierno se ve compensado en parte por una caída del mismo como resultado del alza de impuesto, porque los individuos financian tales alzas impositivas no solo con ahorro sino también con menos consumo.

La política fiscal afecta apreciablemente de la demanda agregada interna, siguiendo la tradición del enfoque keynesiano. Que menciona que una política fiscal expansiva aumenta el gasto interno que atreves de ello se genera una gran producción, empleo. Y luego afecta el comportamiento de los precios internos (inflación), como se puede observar en la gráfica N°4.

Figura Nº1: Efectos de un incremento del gasto sobre la demanda

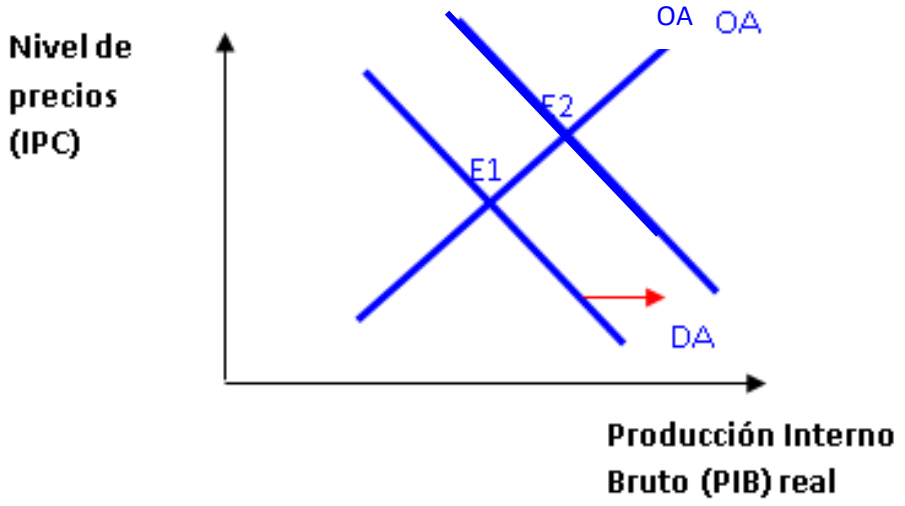


Fuente: elaboración propia en base a De Gregorio, pag.567

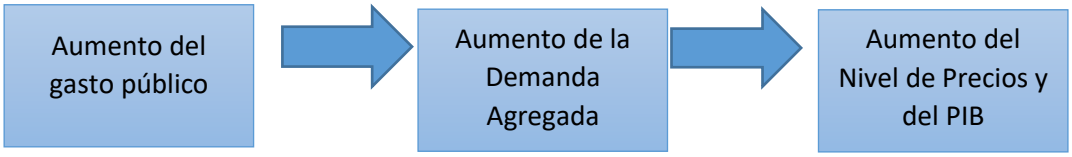
Cuando el gasto agregado varía manteniéndose constante el nivel de precios, la demanda agregada se desplaza de manera tal que su desplazamiento horizontal sea igual al multiplicador por el cambio en el gasto autónomo. El efecto final en el producto va a estar determinado por la forma de la curva de oferta agregada. Si nos encontramos en el tramo horizontal de la oferta agregada, no habrá ningún cambio en el nivel de precios y

el cambio en el gasto agregado será igual al cambio en el nivel de producto de la economía. No obstante, si la oferta agregada presenta una pendiente positiva, ante un aumento en el gasto agregado, habrán presiones para que aumenten los precios esto hará que disminuya el producto y finalmente descenderá el gasto agregado

Figura N°2 Efecto de un aumento del gasto público sobre la demanda agregada



Fuente: Elaboración propia



2.2. El modelo Mundell Fleming, la demanda agregada y choques externos del precio del petróleo

En esta parte se presenta el modelo *Mundell-Fleming* desarrollado por Mundell y Fleming. Si bien los modelos VAR no requieren de fundamento teórico, ya que son formas reducidas de un modelo estructural desconocido, esta sección permitirá entender mejor los resultados de la parte práctica. El modelo consta de tres ecuaciones que caracterizan el equilibrio económico, la IS, la LM). La IS tiene pendiente negativa y

relaciona la producción interna *Y* con el nivel de absorción *A* y de las exportaciones netas *XN* de la siguiente forma:

$$IS:\ Y = A(Y, i) + XN(Y, Y^*, R) \tag{10}$$

donde *A*(*Y, i*) representa el componente doméstico de la demanda agregada y muestra las combinaciones de *Y* y la tasa de interés interna *i* que determinan el equilibrio en el mercado de bienes. Por su parte, *XN* depende: i) negativamente de *Y*, ya que un aumento de esta variable implica mayores importaciones; ii) positivamente respecto a la producción externa *Y**, debido a que su incremento deriva en un aumento de las exportaciones y; iii) positivamente con respecto al tipo de cambio real *R*, ya que una devaluación aumenta la competitividad y por ende las exportaciones.

La LM es igual a la de una economía cerrada, con la salvedad que, bajo tipo de cambio fijo (TCF), los movimientos de la oferta monetaria serán alterados por el resultado de la BP, siempre que las autoridades no logren neutralizar los superávit o déficit de esta cuenta.

$$LM:\quad i = L\left(Y, \frac{M}{P}\right) \tag{11}$$

donde la variable *M*/*P* representa la oferta monetaria. Esta curva refleja los valores de *Y* e *i* que equilibran el mercado de dinero doméstico y tiene una pendiente positiva. Finalmente, la curva BP está compuesta por la Cuenta Corriente (CC) representada por el resultado de las *XN* y la Cuenta Capital (CK), que caracteriza el movimiento de capitales en función del diferencial de la tasa de interés doméstica *i* y externa *i**

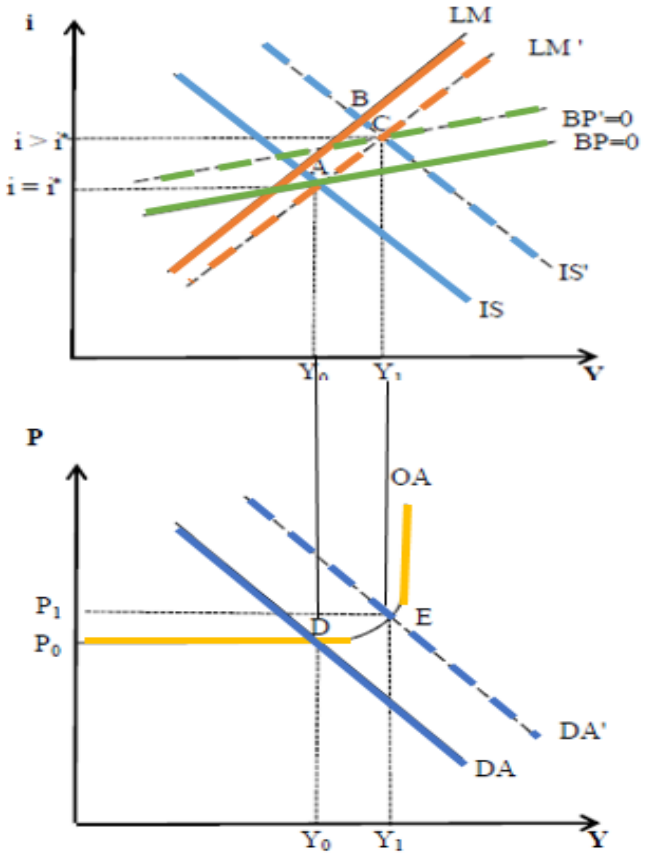
$$BP = XN(Y, Y^*, R) + CK(i - i^*) \tag{12}$$

La balanza de pagos traza las combinaciones de Y e i que equilibran la balanza de pagos. Debido a la imperfecta movilidad de capitales su pendiente es positiva y depende de la propensión marginal a importar (m) y la elasticidad de i con respecto a los flujos internacionales de capital €. La BP será más plana (inclinada), mientras más pequeña (grande) sea m y mayor (menor) sea €. Por ejemplo mayor €, menor será el aumento de i

para equilibrar la BP y más plana será esta curva. Además la posición de BP refleja un determinado nivel de Y*, i* y R*. Si cualquiera de estas variables cambiara entonces también lo haría la BP. Por ejemplo una mejora en XN por un aumento de Y* o una caída de R desplazaría la BP hacia la derecha.

Si el gobierno decide aumentar el gasto, la IS se moverá a la derecha hasta la IS´, como se puede observar , la mayor producción, como resultado del mayor gasto, presiona al alza de la tasa de interés, lo que inducirá a una entrada de capitales. Como el banco central decide mantener el tipo de cambio fijo, el banco central debe intervenir comprando activos extranjeros para mantener el tipo de cambio, esta operación implica un incremento de M/P, desplazando la LM a LM', al punto C. Por otra parte, el mayor nivel de Y por la expansión del gasto (de Y_0 a Y_1), incrementa las importaciones y junto a la caída en las exportaciones por la revaluación de R, deterioran la CC y la curva BP se mueve a BP', compensando así, el superávit de CK. Nótese que en un entorno de movilidad imperfecta de capitales i no retorna a su nivel inicial pues debe ser mayor a i^* para generar un saldo positivo en la CK para equilibrar la BP.

Figura N°3 Efecto de una política Fiscal Expansiva



Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, el incremento del gasto genera un desplazamiento de la demanda agregada de DA a DA', punto E en la Figura N ° 3. Suponiendo que la economía se encuentra en la parte creciente de la oferta agregada, el incremento de *Y* irá acompañado de un mayor nivel de precios, aunque se espera que la variación de *P* sea menor al incremento de *Y*.

Como resumen lo que se esperaría encontrar en el modelo VAR ante una expansión fiscal es un incremento en el nivel de actividad y en los precios. También un alza en la tasa de interés y presiones de revaluación sobre el tipo de cambio.

2.3. Efectos de un choque externo

Si bien el modelo de *Mundell-Fleming* no está diseñado para analizar los efectos de choques externos, su estructura teórica permite sacar algunas conclusiones sobre lo que podría ocurrir, aunque para ello se debe considerar las características de la economía boliviana. En el modelo VAR se utiliza como variable *proxi* de los *shocks* externos, el índice de precios de la energía, cuyo principal componente es el precio del petróleo que a su vez, es una variable clave para la determinación de los precios de exportación de hidrocarburos bolivianos.

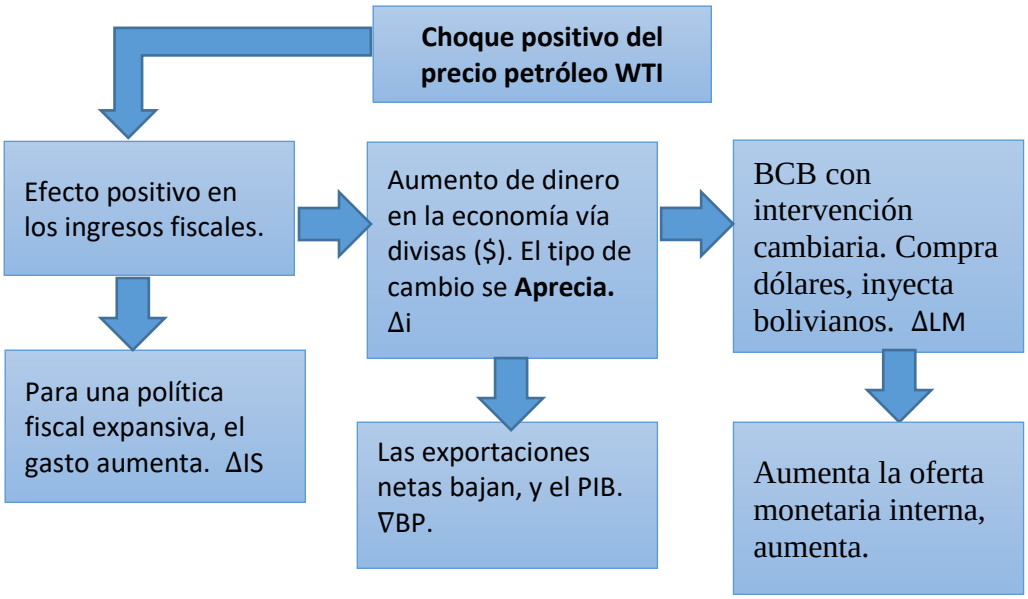
Un incremento de los precios de la energía se traducirá a la economía por dos canales. Dado que la energía es un precio clave para la producción existirán presiones de inflación externa que debería presionar al banco central a revaluar la moneda o contraer M/P, pudiendo deteriorar la CC. Por otra parte, el mayor precio de la energía, en particular del petróleo, elevaría los ingresos locales por exportación de hidrocarburos, pudiendo compensar el efecto de la revaluación R, sobre las exportaciones. De hecho, considerando que las exportaciones de hidrocarburos en Bolivia representan más del 50% del total, es de esperar que se genere un superávit en CC. Dicho superávit de CC incrementaría M/P elevando P y reduciendo i por debajo de i^*, hecho que generaría salida de capitales y déficit en CK, equilibrando así la BP. Finalmente, la economía se ubicaría en un punto como C en la Figura N ° 3.

Con relación a la producción interna Y, se esperaría que esta variable aumente en el corto plazo por las mayores exportaciones. Sin embargo, hay que considerar que si los precios de la energía aumentan podría implicar políticas monetarias contractivas en el resto del mundo para combatir la inflación, contrayendo el nivel externo de producto Y^*.

Esto a su vez, podría afectar Y a través de una menor demanda de exportaciones y posiblemente también, una salida de capitales de la economía debido al incremento de la tasa interés externa por efecto de la contracción monetaria externa.

En resumen para el modelo VAR, se esperaría que los choques externos antes descritos, generen una mayor inflación, presiones de revaluación sobre el tipo de cambio y efectos un tanto ambiguos sobre el producto y la tasa de interés.

Esquema Nº1: Modelo hipotético, transmisión de un choque del precio del petróleo WTI, para la economía boliviana (en base al modelo de Mundell Fleming)



Fuente: Elaboración propia, en base a Palmero (2014).

2.4. Referencia Empírica

Lanteri (2008), analizó la dinámica de los cambios de precios de las materias primas sobre el crecimiento del producto y las variables fiscales en el caso Argentino, en específico sobre los ingresos fiscales, gastos fiscales y el producto interno bruto (PIB), que se muestra a continuación:

$$X_t = \left[PreCom, \frac{IngTrib}{PIB}, \frac{GP}{PIB}, PIBreal\right] \quad (13)$$

Las variables son: el precio de las comodities, los ingresos tributarios respecto al Producto Interno Bruto (PIB), los gastos fiscales respecto al Producto Interno Bruto (PIB), y el Producto Interno Bruto (PIB) real.

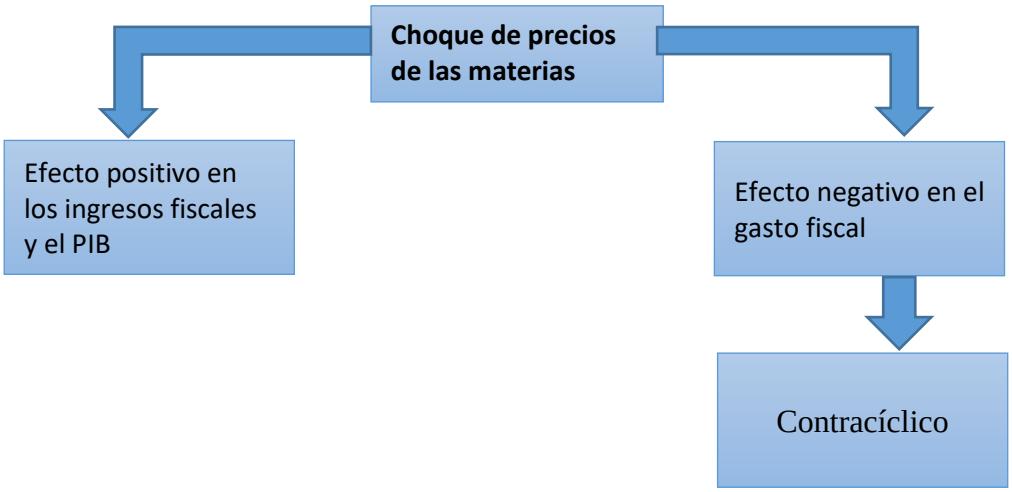
Loa resultados de la estimación son: los Ingresos Tributarios y El producto Interno Bruto real, mantienen respuestas simples positivas frente a un choque de precios de las materias primas, y los gastos presentan un resultado negativo del choque.

Para fines de robustez del modelo, se evaluó el modelo econométrico incluyendo otras variables macroeconómicas, como otras variables de control: tasas reales de interés, tipo de cambio real multilateral, precios de importación, relación de exportaciones/PIB, relación de ingresos tributarios de exportación/PIB, reservas internacionales.

$$X_t = \left[PreCom, \frac{IngTrib}{PIB}, \frac{GP}{PIB}, PIBreal, variables\ de\ control\right] \quad (14)$$

En la estimación el resultado es el mismo, sugiriendo la siguiente situación:

Esquema Nº2: Modelo hipotético, efecto de un choque de precios de materias primas en variables económicas



Fuente: Elaboración propia, en base a Lanterei (2008)

Los resultados muestran un efecto positivo en los ingresos tributarios y en el producto interno bruto de los choques de precios internacionales, y que representa a su vez una

importante fuente de volatilidad de dichas variables, este hecho evidencia una economía vulnerable a choques externos (Lanteri, 2008, pág.200).

Por otro lado, el efecto negativo en el gasto fiscal representa una respuesta contraciclica de los gastos frente al producto, hecho que para Lanteri también es un fenómeno observable, debido a que estudios como Blanchard y Perotti, sugieren una estimación en frecuencia trimestral, con el fin de inmovilizar el efecto de la política fiscal que podría tener en el modelo econométrico; sin embargo, el autor también expone que dichos resultados pueden deberse a que el gobierno visualiza estos ingresos como transitorios, en lugar de aumentar los gastos de consumo, el gobierno podría utilizar estos recursos extraordinarios para cancelar deuda, o bien para incrementar activos externos . (Lanteri, 2008, pág. 185).

2.5. Importancia de la política fiscal en países ricos en Recursos Naturales

Los países exportadores ricos en recursos naturales se enfrentan a problemas macroeconómicos especiales por al menos dos razones. En primer lugar, los ingresos por recursos naturales son altamente volátiles; habrá que aislar la economía de las consecuencias de esta volatilidad. Y, dos, las economías basadas en los recursos es probable que se enfrenten a graves problemas de ajuste tanto en el principio y al final de su periodo de abundancia de recursos naturales[19].

Los países con abundantes recursos naturales sufren de mayor grado de volatilidad externa, tienden a presentar un desempeño fiscal extremadamente procíclico y, por lo tanto, sufren frecuentemente de episodios de insostenibilidad[20],

La política fiscal es una importante herramienta del Estado para intervenir en la economía, para asegurar la sostenibilidad, y enfrentar estos problemas macroeconómicos

[19] Wijinberg, S. y Budina, N. (2011). Fiscal Sustentability, Volatility and Oil Wealth: A Stochastic Analysis of Fiscal Spending Rules.

[20] O. Zambrano y G. Aguilera (2010), Elementos de análisis de vulnerabilidad y sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos.

y específicamente de vulnerabilidad externa. Entre sus objetivos esta generar crecimiento con mayor bienestar económico.

La política fiscal, se define como las decisiones que toma el gobierno al incrementar o disminuir el gasto público (corriente y de capital), los ingresos fiscales (impuestos), y por consiguiente, el déficit fiscal y la deuda pública (De Gregorio, 2007).

Para países que dependen de un recurso natural, la política fiscal se extiende al análisis del déficit fiscal no petrolero y a la relación del gasto público con los precios del recurso natural (Banegas, 2014).

Dentro del papel que desempeña la política fiscal debe estar presente el análisis y estudio del presupuesto fiscal, su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo (Valdivia y Montenegro, 2014). Se logra la sostenibilidad de la política fiscal a través de trayectorias de gasto y deuda que sean coherentes con la situación real de la economía, para lograrlo es necesario contar con reglas fiscales,

Aunque no es el objeto directo de estudio la *sostenibilidad fiscal*, se ha visto conveniente diferenciar con el concepto de *desempeño fiscal*, o como otros textos lo denominan posición fiscal (Banegas, 2014). La posición fiscal parte de niveles adecuados de resultados fiscales y endeudamiento público de corto plazo, la sostenibilidad fiscal evalúa la relación estable de las variables públicas en el largo plazo.

El desempeño fiscal, según Afonso, et.al. (2003) se definen el desempeño y la eficiencia del sector público. El desempeño se mide con indicadores que representan las oportunidades que brinda el gobierno a los ciudadanos resultantes de la provisión de bienes (indicadores de salud, educación, infraestructura, etc.). Para cada indicador de desempeño (oportunidades) se considera el gasto en esa finalidad.

Partiremos del desempeño fiscal, para ello es necesario definir el indicador que mide el mismo. Al indicador que mide el desempeño fiscal es el *déficit fiscal* (Zambrano y Aguilera, 2010), que a continuación se desarrolla.

En su definición más común el balance del déficit fiscal (De Gregorio, 2007) es:

$$DF_t = G_t + iB_t - T_t \tag{15}$$

Donde G es el gasto total del gobierno[21] y T son sus ingresos, principalmente tributario, además el gobierno tiene una deuda B_t a comienzos de periodo T y paga una tasa de interés i, llegamos a que el déficit global, corresponde a la ecuación (1).

Si el DF es negativo entonces corresponde al superávit. Como se puede observar en esta ecuación, el déficit puede ser alto no solo porque el gasto no financiero supera a los ingresos, sino también porque la tasa de interés puede ser alta. En este caso el gobierno se endeuda, o más bien aumenta su stock de pasivos la restricción presupuestaria queda:

$$DF_t = B_{t+1} - B_t = G_t + iB_t - T_t \tag{16}$$

Banegas (2014), sostiene que para países dependientes de recursos naturales la recta presupuestaria incluye la trayectoria del balance fiscal petrolero y no petrolero y el agotamiento de las reservas del recurso natural[22].

[21] El gasto total tiene tres componentes principales: gasto final en consumo de bienes y servicios G, transferencias TR, e inversión pública, I. El gasto y la inversión componen el gasto de capital, y las transferencias son los gastos corrientes. (De Gregorio, 2007, Cap. 5, pp. 135)

[22] Ver anexo 1: Glosario

CAPITULO III

HECHOS ESTILIZADOS

A continuación, se describen los hechos estilizados, de las variables involucradas en la presente investigación. En la primera sección, se contextualiza la economía de Bolivia a partir de la evolución y la formación del precio del petróleo y describe la correlación con el precio de exportación de gas natural a Brasil y Argentina, en tanto, en la segunda sección, describe las principales variables relacionadas a las cuentas fiscales, los ingresos fiscales del Sector Público No Financiero SPNF, indagando en el ingreso permanente, y los gastos fiscales del Sector Público No Financiero SPNF, su evolución y el método de distribución. Finalmente se hace una descripción del desempeño fiscal específicamente del déficit fiscal y la deuda pública.

3.1. Precios del petróleo y del gas natural

3.1.1. Comportamiento del precio del petróleo

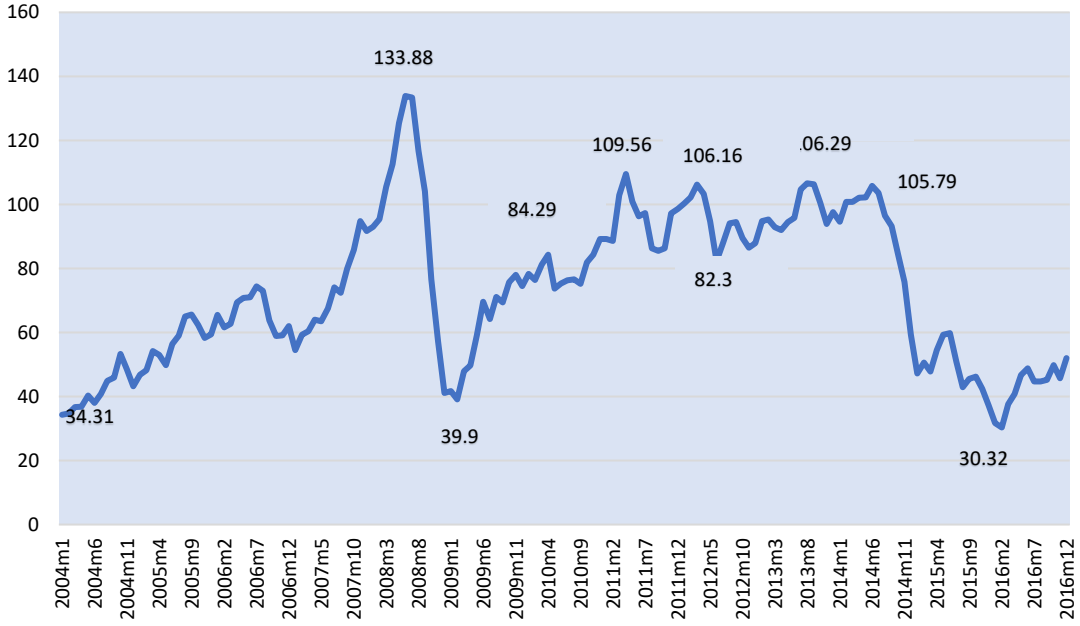
El precio del petróleo WTI es una variable que se caracteriza por su alta volatilidad e impredictibilidad, lo cual se debe al número extremo de factores de diferente índole que pueden explicar su comportamiento[23]. En los últimos años es posible caracterizar la

[23] Los precios del petróleo están determinados por factores económicos, comerciales y financieros, como la conformación de cárteles; oligopolios coludidos por empresas petroleras estatizadas; los costos de producción y transacción del petróleo. El mercado *financiero*, se refiere a los mercados futuros del petróleo, las bolsas de mercado, NYMEXe IPE de Nueva York y Londres inciden sensiblemente en la determinación de los precios, manipulando hacia la baja o alza mediante el uso de derivados financieros. Estos contratos financieros consisten en un acuerdo para tomar o entregar mercancía física en el futuro, el comprador tiene el beneficio si suben los precios del petróleo, o de lo contrario los precios bajan y hay perdidas, es llamado "el papel petróleo", porque por cada barril de petróleo, existen 500 barriles de papel que representan los cambios especulativos.
Entre otros factores que inciden en el precio del petróleo esta lo *político- geopolítico*, está muy arraigado con la "geoestratégica", es la gestión estratégica de implantar planes con objetivos políticos, económicos, sociales y militares, en la historia de Bolivia por ejemplo, la guerra del chaco, respondía a intereses de dos empresas petroleras: La Standart Oíl y Royall Dutch Shell, que en su disputa de control territorial enfrentaron ambos países, por la existencia de petróleo en el chaco, otro ejemplo, es la guerra en el medio oriente, aparentemente impulsado por E.E.U.U., o la crisis de Venezuela. Todo esto con el objetivo de obtener beneficios futuros a empresas de E.E.U.U. que usan la técnica del fracking en su producción. Y por último el factor *desinformativo* relacionado con el agotamiento de las reservas de petróleo, o de gas natural, las empresas que tienen mayores reservas o "inflan" sus reservas, suben su valor en el mercado

trayectoria de esta variable distinguiendo cuatro variables de su evolución (Ver Grafica N°5):

Gráfica N°4: Comportamiento del Precio del petróleo WTI enero 2004 – diciembre 2016

(En dólares por barril de petróleo)



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

El primer periodo, comprendido entre 2004 y 2008, -que sucede a la década de los 90s de un ascenso paulatino del precio del petróleo 22 Sus/ barril en promedio-, se caracteriza por su crecimiento sostenido del precio del petróleo hasta alcanzar un máximo de 133,88 dólares por barril de petróleo, en junio de 2008. Este aumento estaría explicado por diversos factores como, la invasión de Estados Unidos en Iraq y la reducción en la exportación de petróleo en México, indonesio y El Reino Unido (en 2003), el efecto del huracán Katrina en Estados Unidos (2005) y tensiones geopolíticas que se presentaron en Corea del Norte (2006), Turquía (2007), Nigeria (2008) e Irán (2008), entre otros, así como factores especulativos.

especulativo, sin embargo, esta información no necesariamente se informa correctamente. (Fernández, J. (2015). Revista Nueva Época "UMSA", El Economista, N° 49, octubre-2015).

En el segundo periodo de finales de 2008 a principios del 2009, coincidiría con la crisis financiera internacional, la misma que influyó en el comportamiento del petróleo a través de la disminución de la demanda de combustible por parte de países industrializados y emergentes.

El tercer periodo que corresponde a los años 2009 a 2014, está caracterizado por la recuperación de la crisis y, en general, por una tendencia creciente en el precio del petróleo. Este comportamiento puede ser explicado, entre otros, por los siguientes eventos: factores geopolíticos en Egipto, Libia, Yemen, Bahrain, Ucrania, Irán y Siria; fluctuaciones en el desempeño de las economías de China, Estados Unidos y Europa principalmente.

El cuatro periodo correspondería a los meses posteriores a junio de 2014 al 2016. En primer lugar después de la dinámica ascendente iniciada en abril del 2009, el precio del petróleo comenzó a registrar a partir del segundo semestre del 2014 una caída pronunciada y sostenida en su nivel de precios, este comportamiento es muy parecido a la caída del precio en el 2008, sin embargo la diferencia radica en la paulatina recuperación respecto al 2008, los factores que explica este comportamiento se debe: al incremento de producción de petróleo por parte de Estados Unidos (E.E.U.U.) del shale oíl, que había mejorado la técnica, usando el fraking[24] con elevados costos ambientales, y; la desaceleración en la tasa de crecimiento económico (en particular de china) habría originado una caída de la demanda del petróleo[25].

El comportamiento de los precios en el 2015 y 2016 es muy parecido con alzas y bajas continuas, debido a la recuperación de las economías emergentes, en especial de China,

[24] Esta técnica es llamada a la producción de petróleo no convencional fraking (fractura hidráulica, técnica no convencional), implica insuflar en 9 a 29 millones de litro de agua por pozo, añadiéndose más de 100 sustancias químicas, (Fernández, 2015). La diferencia con la técnica convencional es que, en la técnica convencional, los hidrocarburos migran desde la roca madre hacia la roca reservorio, y dependiendo de su porosidad y permeabilidad fluye a un almacén rocoso y pozo para su perforación. Sin embargo, la técnica no convencional los hidrocarburos no están albergados en rocas porosas y permeables y no tienen capacidad de fluir sin intervención, (Medinaceli, 2015).

[25] Respecto al crecimiento económico de China, fueron 25 años de crecimiento sostenido anual en promedio de 9,2%, sin embargo, desde el año 2014 a 2016 las tasas de crecimiento empezaron a descender, en promedio 6.5%; sin embargo el 2016 se cumplió la meta de crecimiento de 6.8% sobre 7%. Lo que demuestra un crecimiento paulatino de la economía de China.
http://www.dinero.com/internacional/articulo/cuanto-crecio-la-economia-de-china.

en registros a 2017, China constituye el primer consumidor de petróleo mundial, entre sus cinco principales proveedores está Brasil[26].

3.1.2. Relación del precio del petróleo y el precio de venta del gas natural de Bolivia

En este apartado se estudia la relación existente entre el precio de venta al mercado externo del gas natural y el precio del petróleo. De acuerdo a como se explicó anteriormente, la fórmula de determinación de los precios del gas natural para exportación, están sujetos a los contratos establecidos, que definen las fórmulas de cálculo a partir el precio real de exportación del WTI, (Ley N°3058, Art. 56(b.)).

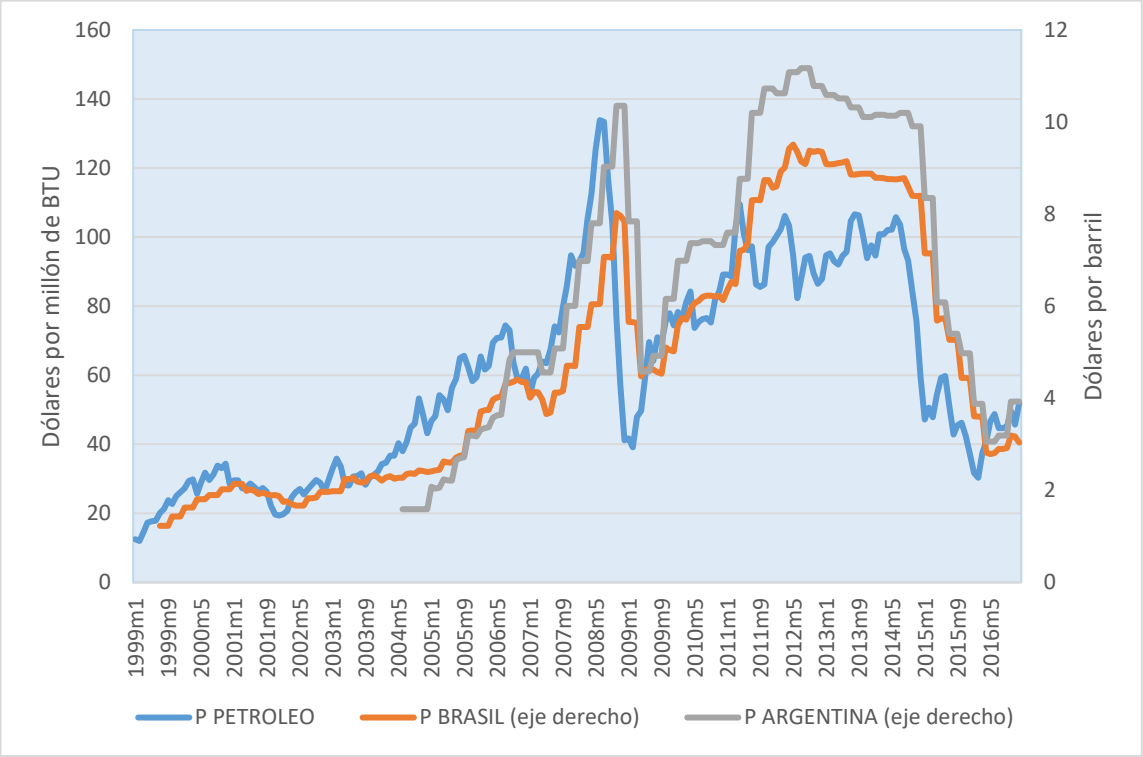
Banegas (2014), demuestra que existe influencia directa en el largo plazo de los precios del petróleo sobre el gas natural, sin embargo en el corto plazo, existe desacoplamiento entre el precio del petróleo y el gas natural. Mediante canales de transmisión, la demanda internacional, la tasa de interés internacional y el precio de las materias primas influyen positiva y significativamente en el largo plazo.

Los reportes de gas natural demuestran que el periodo de ajuste del precio del gas natural es de tres meses, por lo que un choque positivo o negativo del precio del petróleo, en el corto plazo no tiene efecto, pero en el lago plazo, existe un tiempo de ajuste de los fueles (Ver ANEXO N°2).

[26] http://lta.reuters.com/article/businessNews/idLTAKBN1A90W2-OUSLB

Gráfica N° 5: Comportamiento del Precio de Exportación de Gas Natural a Brasil y Argentina y Precio Internacional del Petróleo, enero 1999 – diciembre 2016

(Dólares por millón de BTU, Dólares por barril)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB)

El grado de correlación de los precios del gas natural con el precio del petróleo, oscila en 98% (Zambrano y Aguilera, 2010), lo cual demuestra la importancia de su correlación en el tiempo.

El precio del gas natural exportado al Brasil presentó un comportamiento relativamente homogéneo entre los años de 1992 hasta el año 2004. A partir del año 2005, los precios se elevaron hasta el año 2008, descendiendo el año 2009 y nuevamente, mostrar una tendencia positiva hasta el año 2012, pero a partir del año 2013 hasta el año 2015 la tendencia fue negativa. Este efecto podría explicarse en razón de que los precios de venta de gas al Brasil están indexados al precio internacional del petróleo a nivel internacional, por lo cual, el comportamiento de este hidrocarburo afecta de manera efectiva al comportamiento de los precios a nivel nacional, en cuanto a los precios de

venta de gas al Brasil. Se puede interpretar que existe una alta correlación entre el precio de venta de gas al Brasil y el precio internacional del petróleo, tal como se puede apreciar en la Gráfica N°6, por lo cual ante la explosión de la burbuja inmobiliaria en el año 2008, los precios del petróleo disminuyeron hasta los 60 dólares por barril.

En cuanto se refiere a los precios de venta de gas a la Argentina, se puede observar que el comportamiento del precio resulto ligeramente homogéneo entre el periodo de 1992 hasta el año 1998. A partir del año 1999 la tendencia de la serie fue positiva hasta el año 2008. La serie presentó una tendencia negativa durante el año 2009, para posteriormente, presentar una tendencia positiva desde el año 2010 hasta el año 2013. Pero desde el año 2014 el precio del gas de venta a la Argentina ha ido en descenso hasta el año 2016. Se puede indicar que en primer lugar la baja del precio del gas de exportación está en directa correlación con el precio internacional del petróleo, y que, si los precios bajan, este hecho afectará de manera negativa sobre la cantidad de recursos que pueda percibir el Estado boliviano. La baja de precios ocurrida debida al problema inmobiliario durante el año 2008 influyó en gran manera sobre el comportamiento del precio del petróleo, y la nueva baja de los precios a partir del año 2014 se pueden explicar debido a las nuevas maneras de extraer el petróleo, especialmente en los Estados Unidos.

3.2. Desempeño del Sector Público No Financiero

3.2.1. Ingresos del sector público no financiero

De acuerdo al Presupuesto General del Estado 2016[27], la fuente de ingresos del Sector Público No Financiero, tiene tres fuentes de financiamiento:

- Ingresos Corrientes[28],
- Ingresos de Capital[29], y

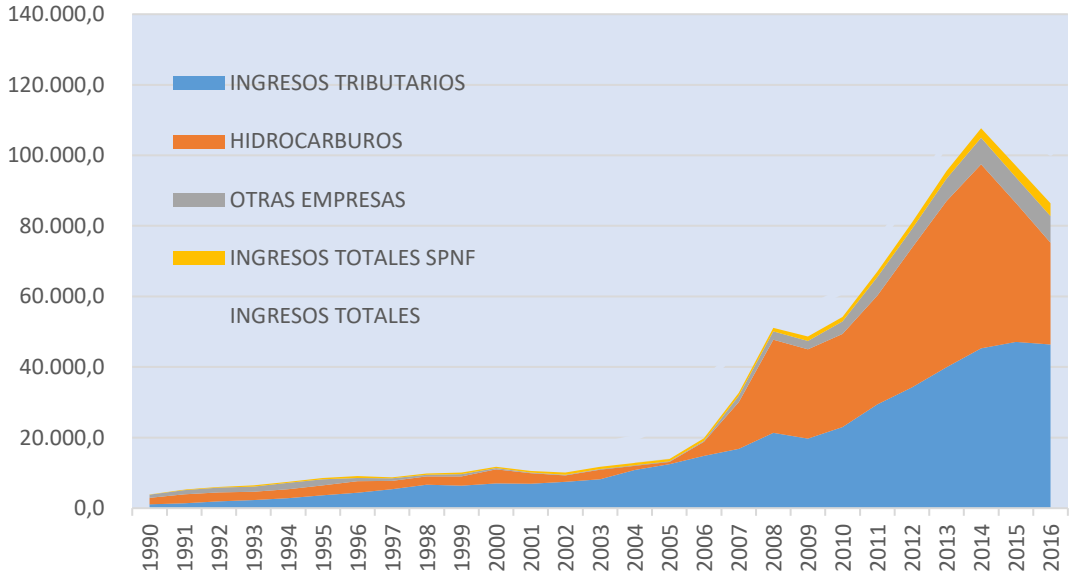
[27] http://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/DC_interes/2016/presupuesto_ciudadano_2016.pdf

[28] Corresponde a los ingresos que son captados de las actividades que realiza cada entidad, también involucra aquellas transferencias entre entidades destinado al gasto corriente y por la participación en tributos nacionales, ingresos por recaudación tributaria, ingresos por regalías debido a la explotación de los recursos naturales, donaciones para gasto corriente y provenientes del sector privado.

- Fuentes financieras[30]

Gráfica Nº 6: Ingresos del sector público no financiero 1990-2016

(En millones de bolivianos)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

El total de ingresos que percibe el SPNF es mostrado en el Gráfico Nº7 Se puede observar que las principales fuentes de ingresos corresponden a los ingresos tributarios contemplados en el régimen tributario boliviano y los ingresos provenientes del sector hidrocarburos, siendo el IDH el principal de ellos. Cabe señalar que a partir del año 2005 existe un quiebre tendencial en la percepción total de ingresos del SPNF. El total de ingresos en el año 2005 fue de Bs. 3,013MM y el año 2014 fue de Bs. 16,850 MM, en 9 años los ingresos del SPNF se sextuplicaron. Sin embargo, durante el año 2009, hubo un leve descenso, posteriormente los ingresos se recuperaron hasta el año 2014, y durante los últimos tres periodos de estudio se registraron menos ingresos. El 2016, no obstante,

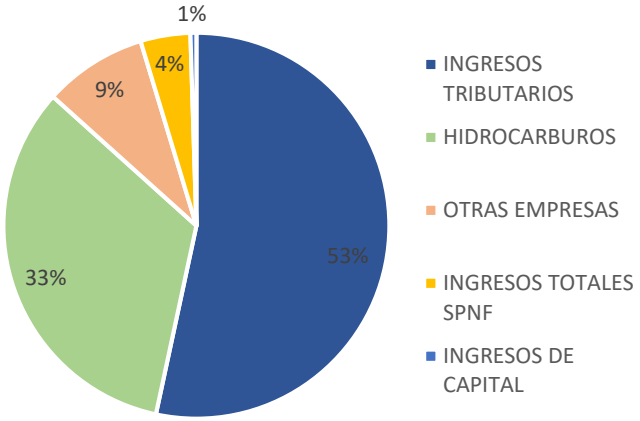
[29] Corresponden a aquellos ingresos destinado a gasto en proyectos de inversión, construcción, etc. Y denominamos como gasto de capital.

[30] Se encuentran aquellos recursos que no fueron ejecutados y que se encuentran en las cuentas bancarias de cada entidad al 31 de diciembre de la gestión anterior, también incluyen los créditos del Banco Central de Bolivia y otras entidades externas.

los menores ingresos fiscales por el choque externo más desfavorable que el previsto (en particular en ingresos por venta de hidrocarburos)[31].

En la Gráfica Nº8 se observa la composición de los ingresos del SPNF correspondiente al año 2016, en dicho gráfico se puede apreciar que la mayor fuente de ingresos surge a partir de la recaudación impositiva de todo el régimen impositivo (53%), seguidamente se encuentra la comercialización de hidrocarburos (33%), mucho más lejano se encuentra el ingreso de empresas públicas (9%), a diferencia de los anteriores años, los hidrocarburos no significaron mucho porcentaje en los ingresos del SPFN debido a la caída de los precios del petróleo y menor recaudación tributaria del sector hidrocarburos.

Gráfica N°7: Composición del Ingreso del Sector Público No Financiero 2016
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP).

3.2.2. Gasto del Sector Público No Financiero

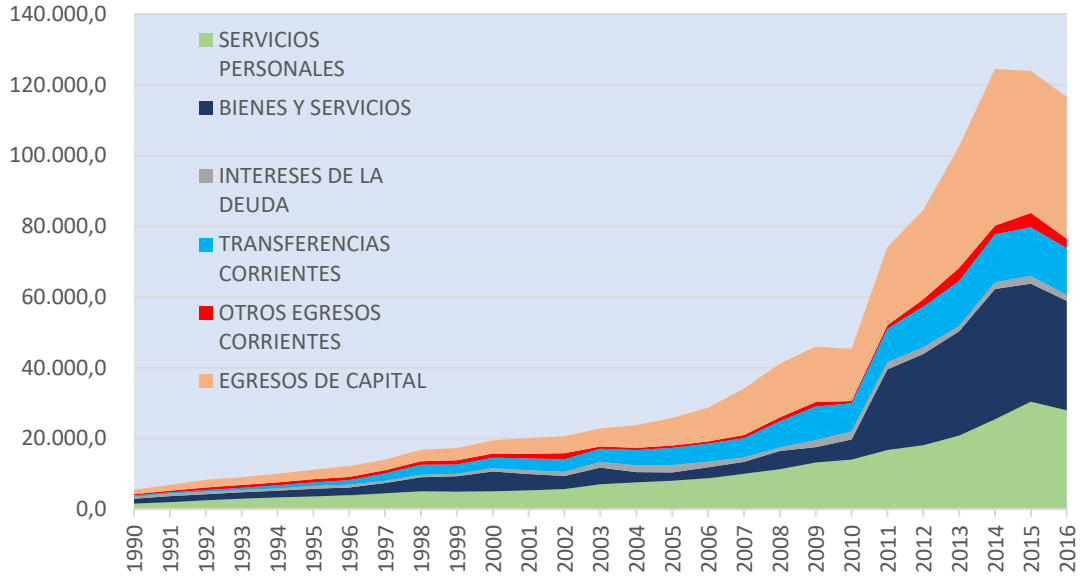
En el Gráfico Nº9 vemos la evolución de los egresos totales del SPNF por componente de gasto. Se observa que no existió un cambio en la participación de cada componente en el gasto total a lo largo del tiempo, lo cual significa que desde 1990 el mayor desembolso que realiza el sector público corresponde al gasto corriente. Un punto que llama la atención son los gastos en capital dicho componente no solo incrementó de

[31] Memoria (2016), Banco Central de Bolivia (BCB), pp. 25.

valor, sino que en el último año incrementó su participación e importancia en los gastos totales del Estado.

Gráfica N°8: Gasto del sector público no financiero 1990-2016

(En millones de bolivianos)



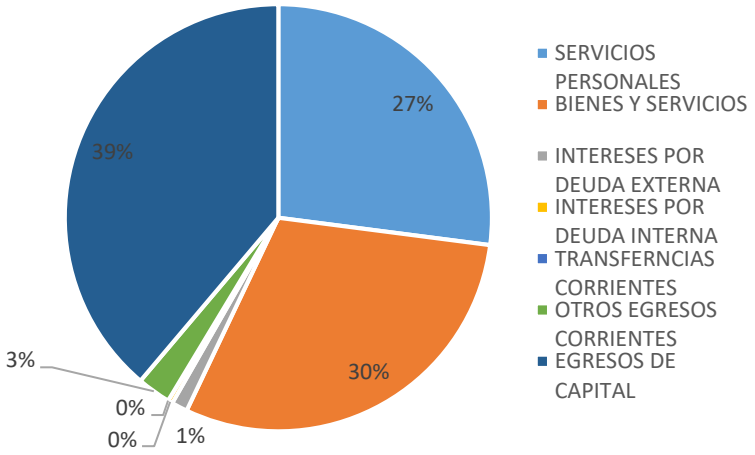
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

En la Gráfica Nº10 está la composición de gasto del SPNF que corresponde al año 2016, una de las principales conclusiones que se puede verter es que el Estado boliviano destina gran parte de sus recursos a la inversión (39%), pago de sueldos y salarios (27%) es la segunda causa por la que se genera un mayor desembolso de las arcas del Estado.

El gasto del sector público tuvo un incremento substancial, a partir del año 2006 esto a consecuencia de la gran cantidad de ingresos generados por la venta del gas natural. El gasto total del gobierno tiene tres componentes principales: gasto final en consumo de bienes y servicios, transferencias e inversión pública (Gregorio, 2007).

Gráfica N°9: Composición de los Gastos del Sector Público No Financiero 2016

(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP)

Desde el año 2006 existe una política a favor de los trabajadores, por lo cual, mediante Decretos Supremos se aseguran continuos incrementos salariales a trabajadores tanto del sector privado como del público, esto hace que el gasto corriente en sueldos y salarios registre incrementos sustanciales.

Un componente de gasto que se puso en vigencia recientemente son las transferencias no condicionadas otorgadas a las familias, las cuales, representan un 14% de los egresos totales del Estado. Las transferencias otorgadas a los hogares son: el Bono Juana Azurduy, el Bono Juancito Pinto y la Renta Dignidad. Históricamente se sostiene que la estructura del Gasto Público es inflexible, es decir que difícilmente puede ser disminuido o controlado este fenómeno se aprecia en el gráfico.

3.2.3. Comportamiento del Déficit Fiscal

Se vio en las anteriores gráficas que el sector hidrocarburos es trascendental para los ingresos que percibe el sector público, en los últimos años la generación de rentas económicas hizo posible que Bolivia pase a conseguir saldos superavitarios tanto en el balance fiscal como en cuenta corriente.

En el primer periodo 1990 a 2006 la característica principal de las finanzas públicas para el periodo evidencia la existencia de ingresos totales menores a los gastos dando lugar a los déficits fiscales que se financia con crédito interno y externo.

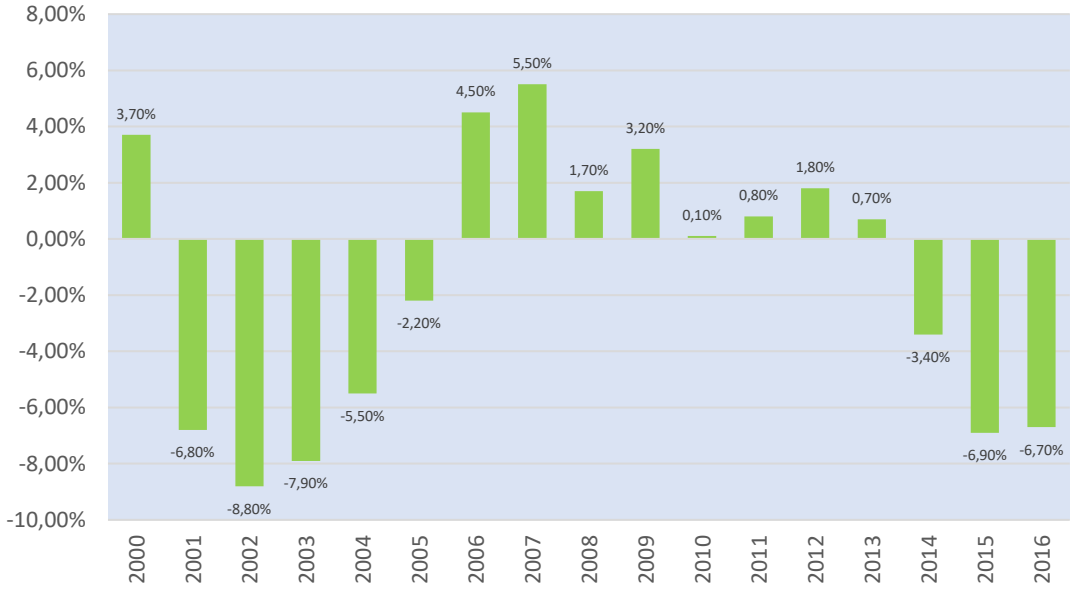
En el siguiente periodo 2006 a 2014 se tuvo un contexto externo con términos de intercambio favorables a los gastos y, en consecuencia, la existencia de continuos superávits fiscales. En este periodo los desembolsos de crédito externo y la acumulación de depósitos bancarios permitieron operar con relativa solvencia fiscal, Ver gráfica N°11.

Sin embargo, el superávit fiscal no garantiza per se el crecimiento económico, para que la economía crezca se necesitan inversiones, reglas claras y seguridad jurídica, además es necesario no solo que las cuentas públicas estén equilibradas, sino también que el monto y la calidad del gasto público sean adecuados.

Por tanto, se puede inferir que los ingresos que percibe el Estado nacional son de menor cuantía en comparación con los egresos totales, lo que demostraría que Bolivia depende en gran manera de los ingresos que percibe por cuestión de hidrocarburos para equilibrar sus egresos, por lo cual se debería tratar de implementar alguna política fiscal con el propósito de mantener equilibrada la relación entre los ingresos y los egresos totales del sector público no financiero.

Gráfica N°10: Superávit/ Déficit Fiscal 2000-2016

(En porcentaje del PIB)



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

Las rentas percibidas en los últimos años son de una magnitud considerable, lo cual genera una serie de pugnas llevadas a cabo por diversos actores nacionales con el fin de captar una porción más grande de la torta, lo cual es correcto en la medida de que los representantes sean capaces de llegar a consensos a favor de sus regiones pero que en última instancia prevalezca el bienestar nacional.

3.2.4. Comportamiento de la deuda publica

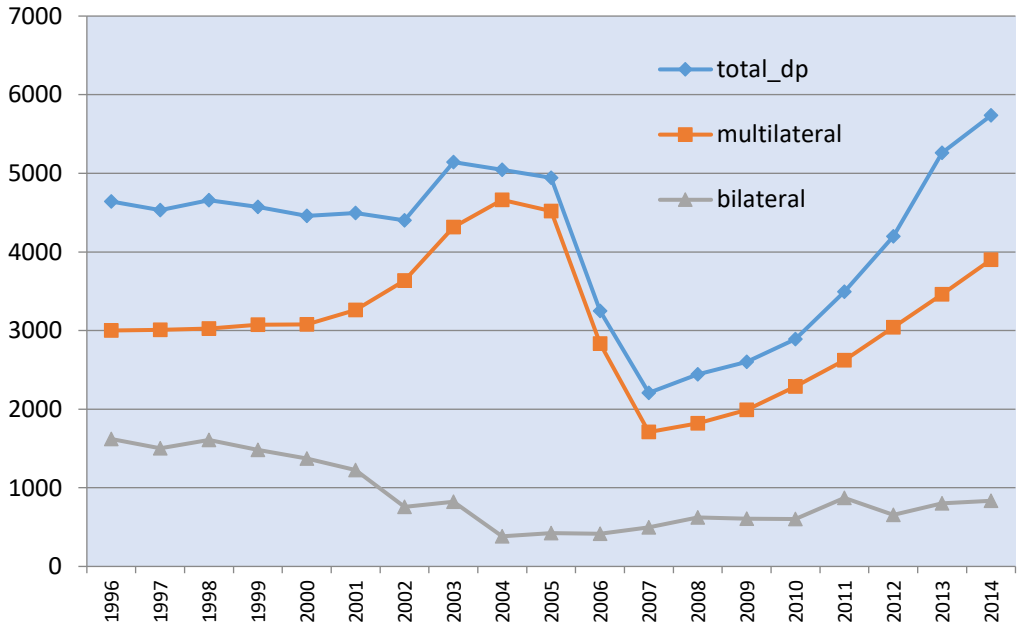
3.2.4.1. Deuda pública Externa

La deuda externa pública es una variable macroeconómica muy importante. Cuando las cuentas fiscales presentan déficits se recurre al endeudamiento para financiar los gastos de diversa índole, lo que no es un problema en sí mismo. Con un buen uso y administración de los desembolsos de deuda externa se puede generar ingresos suficientes como para honrar los compromisos. Al contrario, con un mal manejo de estos

recursos se corre el riesgo de ingresar en mora y en un caso extremo el impago de la deuda.

Gráfica Nº 11: Deuda pública externa de mediano y largo plazo 1996-2014

(En millones de dólares americanos)



Fuente: elaboración propia en base a datos del Banco Central de Bolivia (BCB)

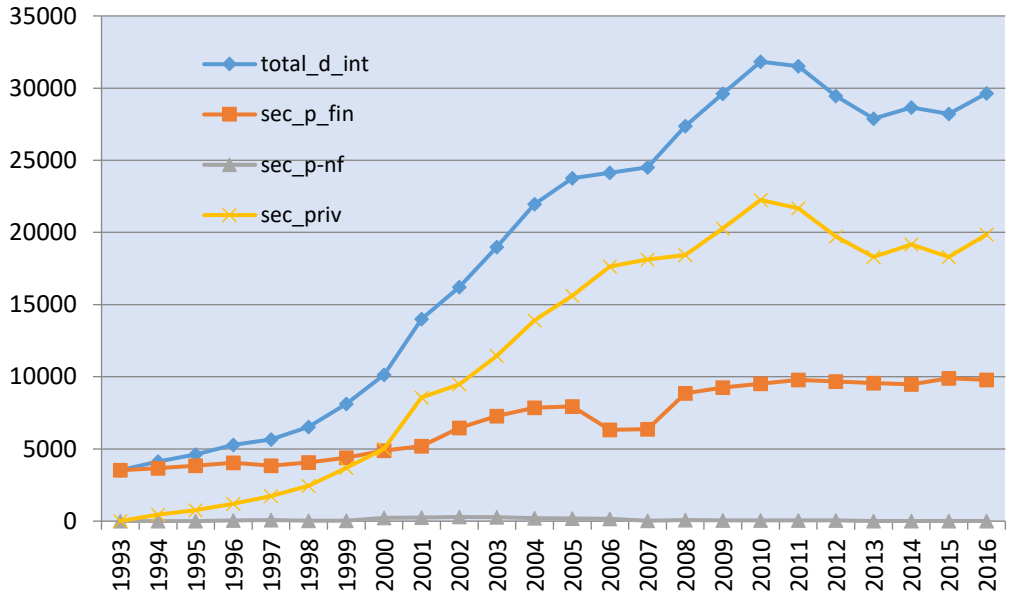
En Bolivia debido a una intensa negociación para aliviar la deuda externa y además, de un contexto internacional altamente favorable desde aproximadamente el año 2004, se redujo significativamente la deuda externa de mediano y largo plazo, disminución significativa en relación al PIB. Pese a lo anteriormente señalado, desde el año 2007, en términos absolutos, la deuda se incrementó de manera sostenida y al parecer que en los próximos años se mantendrá esta tendencia, Ver gráfica N°12.

3.2.4.2. Deuda Pública Interna

El endeudamiento público interno está siendo fruto de una recomposición, de tener créditos valuados en moneda extranjera, se pasó a tener una composición donde el

boliviano rige como la principal moneda, lo cual, está acorde a la política de bolivianización llevada a cabo desde 2006. Se puede catalogar que el endeudamiento actual es de mayor calidad porque permite reducir factores de vulnerabilidad cambiaria.

Gráfica Nº 12: Deuda pública interna del TGN 1993-2016
(En millones de bolivianos)



Fuente: Elaboración en base a datos de Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP), Viceministerio del Tesoro y Crédito Público (VTCP)

En la gráfica N°13, se puede observar el comportamiento de la variable deuda pública del Tesoro General de la Nación, en el cual la deuda total en principio estaba en los 5000 millones de bolivianos en el año de 1993, y posteriormente, en el año 2016 la mencionada variable llegó a los 30000 millones de bolivianos. En cuanto se refiere al desempeño de las variables deuda del sector público financiero, sector público no financiero y la deuda con el sector privado, se puede observar que el nivel de deuda ha ido incrementándose con el transcurso del tiempo. Resultado fiscal global

CAPITULO IV

MARCO PRÁCTICO

En este capítulo se expondrá la metodología econométrica y los principales resultados del modelo econométrico planteado. Se utilizará el procedimiento vectores autorregresivo estructural (SVAR), como modelo más adecuado para políticas fiscal[32], (Blanchard y Perotti, 2002). Previamente se analiza la existencia de raíces unitarias y posteriormente se utiliza las pruebas de optimización del modelo. Toda la metodología presentada servirá para responder el objetivo general del presente estudio que consiste en: cuantificar el efecto de un choque del precio del petróleo sobre el desempeño fiscal de Bolivia en el periodo 1990-2016.y se concluye verificando la hipótesis de investigación.

4.1. Metodología

a) Especificación

En el trabajo de Lanteri (2008), que sigue la presente investigación, se realizó, restricciones de corto plazo en las variables, y se presenta a continuación la estructuración:

Podría representarse la ecuación estructural del modelo a estimar de la siguiente forma:

$$Ay_t = C(L)y_t + B\mu_t \qquad (17)$$

[32] el enfoque VAR estructural parecería más adecuado para el estudio de la política fiscal que de la política monetaria, al menos por dos razones. En primer lugar, las variables presupuestarias se mueven por muchas razones, de las cuales raramente predomina la estabilización del producto; en otras palabras, existen shocks fiscales exógenos (con respecto al producto). En segundo lugar, a diferencia de la política monetaria, los rezagos de decisión e implementación en la política fiscal implican que, con una frecuencia suficientemente alta, por ejemplo, dentro de un trimestre, la respuesta de la política fiscal es escasa o nula a los movimientos inesperados de la actividad. Por lo tanto, con suficiente información institucional sobre los sistemas de impuestos y transferencias y el calendario de recaudación de impuestos, se pueden construir estimaciones de los efectos automáticos de los movimientos inesperados en la actividad sobre las variables fiscales y, por implicación, obtener estimaciones de los shocks de la política fiscal. Una vez identificados estos choques, uno puede rastrear sus efectos dinámicos sobre el PIB. Blanchard y Perotti, 2002, pp. 4.

Donde los errores estocásticos estructurales (no observables) μ_t se distribuyen normalmente, es decir, $\mu_t \sim N(0,1), y\ A, B\ y\ C$ son matrices no observables separadamente. La expresión anterior no puede estimarse directamente debido a problemas de identificación. No obstante, resulta posible recurrir a un VAR irrestrictivo e imponer restricciones a efectos de identificar la estructura subyacente del modelo. De esta forma, quedaría:

$$y_t = A^{-1}C(L)y_t + A^{-1}B\mu_t \tag{18}$$

Resulta posible estimar los residuos estocásticos aleatorios $A^{-1}\ B\mu_t$ de los residuos ε_t del VAR irrestrictivo:

$$A^{-1}B\mu_t = \varepsilon_t \tag{19}$$

Al reformular la expresión (3) se tiene $A^{-1}B\mu_t\mu_t^{'}B^{'}A^{-1^{'}} = \varepsilon_t\varepsilon_t^{'}$ y como $\mu_t\mu_t^{'} = I$, quedaría:

$$A^{-1}BB^{'}A^{-1^{'}} = \varepsilon_t\varepsilon_t^{'} \tag{20}$$

La expresión (4) establece que si hubiera k variables, las propiedades de simetría impondrían $k(k+1)/2$ restricciones sobe los $2k^2$ elementos no conocidos en A y B. De aquí que deban imponerse $k(3k-1)/2$ restricciones adicionales. Al seguir a Amisano y Giannini (1997) el esquema de restricciones tomaría la siguiente forma:

$$A\varepsilon_t = B\mu_t \tag{21}$$

Donde ε_t y μ_t son vectores de dimensión k. las innovaciones estructurales μ_t se suponen ortogonales, de forma que la matriz de covarianzas es una matriz identidad $E\mu_t\mu_t^{'} = I$. El supuesto de innovación ortogonal para μ_t implica imponer restricciones de identificación sobre las matrices A y B, siendo $\sum = [\varepsilon_t\varepsilon_t^{'}]$ la matriz de covarianza de los residuos:

$$\mathrm{A}\Sigma A^{'} = BB^{'} \tag{22}$$

En un modelo de *k* variables, si la matriz A se especificara como una matriz triangular inferior con uno en diagonal principal y la matriz B como diagonal (para k=6), las mismas podrían indicarse como:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad (23)$$

En primer lugar, sería necesario estimar la forma reducida de un sistema de VAR con *k* variables endógenas. Luego, deberían imponerse las restricciones al modelo para que el mismo quede perfectamente identificado y puedan determinarse las respuestas de corto plazo de las variables endógenas a los choques estructurales.

b) Supuestos de especificación y restricción del modelo

Esta sección comenta los supuestos y las restricciones impuestas al modelo SVAR, estos fueron tomados de Lanteri (2008) (ver ANEXO N.º5), como guía para la elaboración del modelo econométrico de la presente tesis.

En este caso se permite que los choques nominales (precio del petróleo WTI) afecten a los ingresos impositivos del gobierno, a la participación de los gastos de consumo público y al producto doméstico.

El modelo SVAR considera cinco variables endógenas: a) precio del petróleo WTI, b) Ingresos totales del sector público no financiero (SPNF) en porcentaje del PIB, c) gasto total del SPNF en porcentaje del PIB (no incluye el pago de intereses por deuda interna y externa), d) Producto Interno Bruto (GDP), e) tipo de cambio real (TCR) y f) el índice de precios al consumidor (IPC). El periodo muestral abarca 1990:1-2016:4.

Las variables fueron desestacionalizadas con el filtro X11 ARIMA, debido a la presencia de estacionalidad en las series. Algunas variables se transformaron en tasas de crecimiento: WTI, GDP, TCRIPC. A las variables ingresos totales y gastos totales se

aplicaron las primeras diferencias. Para estimar el modelo, todas las variables fueron transformadas en brechas (diferencia entre el valor observado y el potencial) con el filtro HP ($\lambda = 1600$) (ver ANEXO N°4).

El modelo considera el vector de variables X_t con el siguiente orden: WTI precio del petróleo, IT/PIB ingresos totales/PIB, GTSNI gasto total del SPNF en porcentaje del PIB (no incluye intereses de la deuda), GDP producto interno bruto real (en miles de bolivianos), TCR el índice de tipo de cambio real y el IPC el índice de precios al consumidor,

$$X_t = \left[WTI, \frac{IT}{PIB}, \frac{GSTNI}{PIB}, GDP, TCR, IPC\right] \tag{24}$$

De la ecuación (10). La descomposición propuesta para esta investigación tiene la siguiente estructura:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon^{WTI} \\ \varepsilon^{IT/PIB} \\ \varepsilon^{GTSI} \\ \varepsilon^{GDP} \\ \varepsilon^{TCR} \\ \varepsilon^{IPC} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & a_{24} & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & a_{34} & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & a_{45} & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & 0 & 1 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu^{WTI} \\ \mu^{IT/PIB} \\ \mu^{GTSI} \\ \mu^{GDP} \\ \mu^{TCR} \\ \mu^{IPC} \end{bmatrix} \tag{25}$$

Donde μ_t representa el vector de choques estructurales ortogonales, o sea que no están correlacionados entre si ($E\mu_{it}\mu_{jt} = 0, para\ i \neq j$).

El primer vector de (24) corresponde a los choques estructurales, en el lado derecho de la matriz de dimensión 6x6 que contiene las restricciones y el valor de vector de innovaciones del modelo irrestricto. Como puede constatarse el modelo está exactamente identificado pues se impusieron $X_t\{[6 * (6 + 1)]/2\} = 21$ restricciones, 15 ceros y 6 unos. Si se representa (25) en forma de ecuaciones se obtiene el siguiente sistema:

$$\varepsilon^{WTI} = \mu^{WTI} \tag{26}$$

$$\varepsilon^{IT/PIB} = a_{21}WTI + a_{24}GDP + \mu^{IT/PIB} \tag{27}$$

$$\varepsilon^{GTSI} = a_{31}WTI + a_{32}IT + a_{34}GDP + \mu^{GTSI} \quad (28)$$

$$\varepsilon^{GDP} = a_{41}WTI + a_{42}IT + a_{43}GT + a_{45}TCR + \mu^{GDP} \quad (29)$$

$$\varepsilon^{TCR} = a_{51}WTI + a_{52}IT + a_{53}GT + \mu^{TCR} \quad (30)$$

$$\varepsilon^{IPC} = a_{61}WTI + a_{62}IT + a_{63}GT + a_{64}GDP + \mu^{IPC} \quad (31)$$

La primera ecuación ε^{WTI} es un choque puro del precio del petróleo WTI. La segunda ecuación $\varepsilon^{IT/PIB}$ representa los Ingresos Totales (IT) este responde al choque del precio del petróleo WTI, y el Producto Interno Bruto (GDP).

La ecuación $\varepsilon^{GT/PIB}$, representa la expansión del gasto fiscal, responde al choque del precio del petróleo WTI, de los Ingresos Totales (IT) y del Producto Interno Bruto (GDP).

La ecuación ε^{GDP}, responde al choque del precio del petróleo, de los Ingresos Totales (IT), los Gastos Totales (GT), y el Tipo de Cambio Real (TCR), ej. una devaluación al TCR afecta en las exportaciones.

La ecuación ε^{TCR}, responde al choque del precio del petróleo WTI, los Ingresos Totales (IT), el Gasto Total (GT).

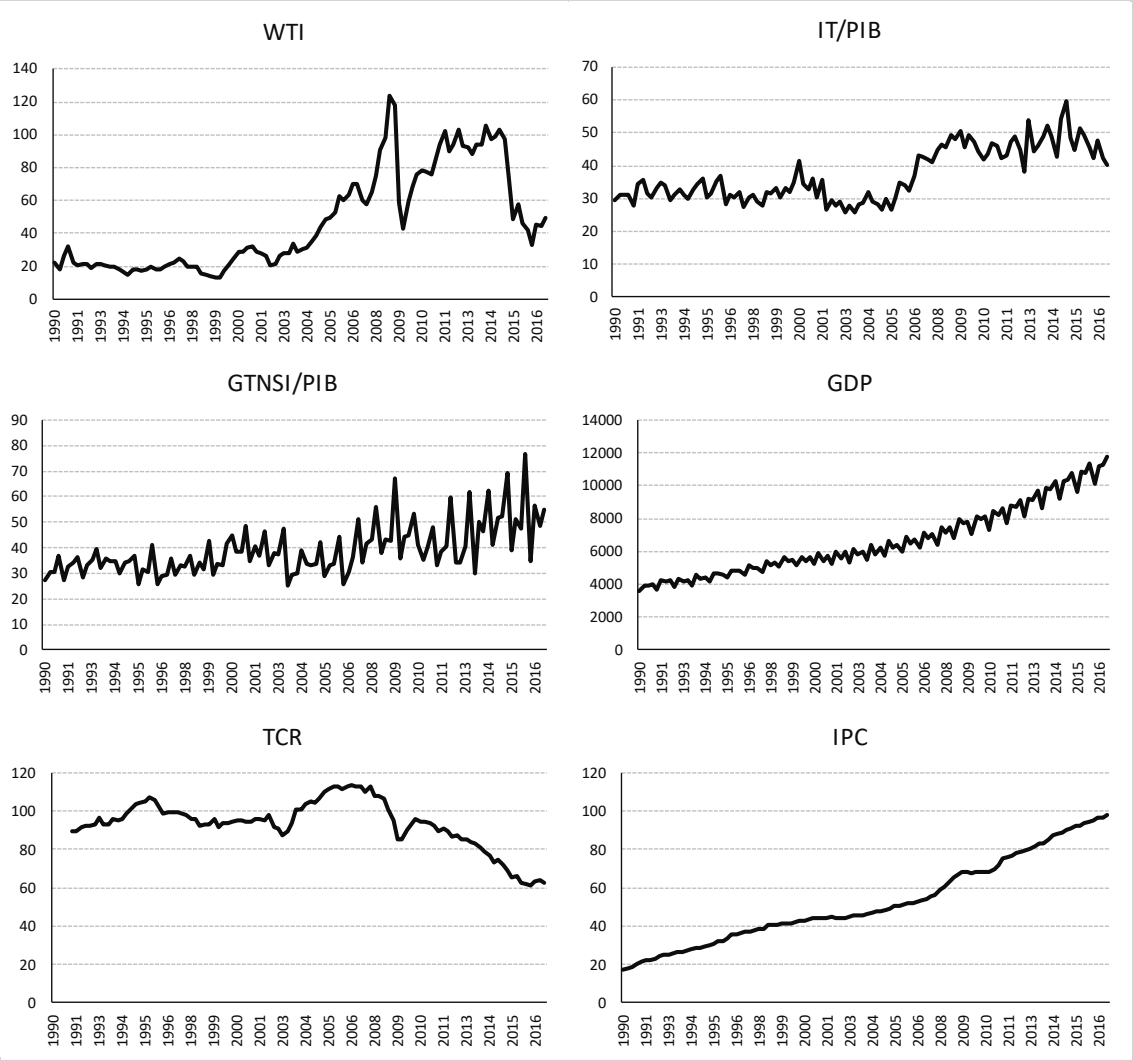
La ecuación ε^{IPC}, responde al choque del precio del petróleo WTI, Ingresos Totales (IT), Gastos Totales (GT), Producto Interno Bruto (GDP), y el Tipo de Cambio Real (TCR), como efecto negativo.

4.2. Resultados

Las series utilizadas en el modelo VAR se indican en la gráfica N.°14. se observa el WTI, una tendencia creciente hasta el año 2008, donde alcanza su nivel máximo, posteriormente a partir del 2010 retoma un ascenso pero otra vez vuelve a caer desde el 2014, hasta el 2016 su recuperación es lenta. Los ingresos y los gastos totales presentan un comportamiento parecido de ascenso paulatino, y el GDP, tiene una tendencia creciente más pronunciad.

Gráfica N°13

Precios del Petróleo (WTI), Ingresos Totales/PIB (IT/PIB), Gastos Totales/PIB (GT/PIB), Producto Interno Bruto real (GDP real), Tipo de Cambio Real (TCR) y El Índice de precios al consumidor (IPC)



Fuente: Elaboración Propia

4.3. Prueba de Raíz Unitaria

El test de raíz unitaria (unit root test) permite evaluar la estacionariedad de las variables a utilizar en el modelo principal, las pruebas a realizar son contrastadas de acuerdo al test Aumentado de Dickey y Fuller (ADF evaluadas en un punto crítico de acuerdo al

estadístico de Mackinnon y niveles de significancia. Asimismo, podemos apreciar el grado de integración que corresponde a cada variable, en la gráfica anterior se observó que las variables no son estacionarias, y ahora se realiza las pruebas formales de raíz unitaria..

Cuadro N.º 1: Test de Raíz Unitaria ADF

VARIABLE	MODELO	ESTADISTICO	VALOR CRÍTICO			DECISIÓN
EN NIVELES		t-student	1%	5%	10%	
WTI	Constante	-1.5	-3.4	-2.8	-2.5	1
IT/PIB	Constante	-1.5	-3.49	-2.89	-2.58	1
GTNSI/PIB	Constante	-0.87	-3.49	-2.88	-2.58	1
GDP	Constante	0.53	-4.05	-3.45	-3.15	1
TCR	Constante	-0.11	-3.49	-2.89	-2.58	1
IPC	Constante	1.39	-3.49	-2.88	-2.58	1
TERMINOS DE BRECHA	MODELO	ESTADISTICO	VALOR CRÍTICO			DECISIÓN
		t-student	1%	5%	10%	
WTI	Constante	-5.47	-3.49	-2.89	-2.58	0
IT/PIB	Constante	-3.53	-3.49	-2.89	-2.58	0
GT/PIB	Constante	-4.29	-3.5	-2.89	-2.58	0
GDP	Constante	-4.67	-3.49	-2.89	-2.59	0
TCR	Constante	-3.58	-3.5	-2.89	-2.58	0
IPC	Constante	-5.45	-3.49	-2.89	-2.58	0

Fuente: Elaboración Propia

Las variables en niveles, con constante son no estacionarias, y las variables convertidas en términos de brecha, son estacionarias.

A continuación se presenta el resultado del test de Raíz Unitaria Hegy, de estacionalidad ese test para detectar raíces unitarias estacionales se aplica a las series, incorporando la regresión auxiliar un intercepto, una pendiente, dummies estacionales y distintos órdenes de rezagos para logras residuos provenientes de un proceso ruido blanco. Los valores críticos fueron extraídos de las tablas para este caso, el test arrojó que la tendencia no era necesaria para incorporar a la regresión auxiliar y que el rezago significativo

corresponde a 2 periodos en las variables en niveles. En las variables transformadas en brechas el resultado arrojó que el rezago significativo corresponde a 3 periodos.

Cuadro N°2: Test de Raíz Unitaria Hegy

VARIABLES EN NIVELES	**WTI**	**IT**	**GTNSI/PIB**	**GDP**	**TCR**	**IPC**
Nonseasonal unir root (Zero frecuency)	0.46	0.48	0.02	1	0.94	0.9
Seasonal Unit Root (2 months per cicly)	0,00	0,00	0.62	0.75	0,00	0.05
Seasonal Unit Root (4 months per cicly)	0,00	0.03	0.23	0.8	0,00	0,00
Creterio de rezagos usados por AIC	0	2	6	2	0	7
VARIABLES EN TÉRMINOS DE BRECHA	**WTI**	**IT**	**GTNSI/PIB**	**GDP**	**TCR**	**IPC**
Nonseasonal unir root (Zero frecuency)	0,00	0,00	0.01	0.01	0.05	0,00
Seasonal Unit Root (2 months per cicly)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Seasonal Unit Root (4 months per cicly)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Creterio de rezagos usados por AIC	3	4	6	8	6	3

Fuente: elaboración propia

El teste de Zivot y Andrews (ZA) analiza la posible presencia de cambio estructural de la serie en cada una de las observaciones, de manera secuencial, generando variables dummy en cada periodo. Luego, aquella variable dummy con mayor significatividad es tomada como el punto en el que la serie sufre un cambio estructural. Aunque no deja de ser un test de raíz unitaria, se diferencia con los anteriores mencionados al tener en cuenta la posible existencia de quiebres estructurales. Los resultados se ven en el cuadro N.° 6

Cuadro N°3 Test de Raíz Unitaria Zivot y Andrews

VARIABLES EN NIVELES	WTI	IT	GTNSI/PIB	GDP	TCR	IPC
Zivot-Andrews test statistic	**-3.11**	**-4.16**	**-3.09**	**-1.06**	**-3.1**	**-3.03**
1% level	-5.34	-5.34	-5.34	-5.34	-5.34	-5.34
5% level	-4.93	-4.93	-4.93	-4.93	-4.93	-4.93
10% level	-4.58	-4.58	-4.58	-4.59	-4.58	-4.58
Choshen breack point	2004Q3	2006Q2	2006Q4	1999Q1	2002Q4	2010Q3

Fuente. Elaboración propia

4.4. Estimación del modelo SVAR

El primer paso en la estimación de un modelo de Vectores Auto-Regresivos es eliminar las tendencias de las series, y se trabaja sólo con las series sin su tendencia de forma estacionaria. El nivel de rezago óptimo es determinado a través del Criterio de información Schwartz. El diagnóstico del VAR es efectuado primero con la verificación de la ausencia de correlación serial de los residuos y la distribución normal de éstos, luego con la constatación que las variables muestran respuestas consistentes a lo esperado teóricamente cuando son sometidas a shocks simulados y, por último, cointegración. A diferencia de hecho con los VAR, para los vectores de corrección de errores no se eliminó la tendencia de las series pues se consideró que la relación de largo plazo entre ellas no tiene tendencia determinística, aunque individualmente puedan tenerla.

Para poder determinar el número de rezagos óptimos para el modelo VAR en primeras diferencias y el orden de rezagos a ser incluido en el análisis será de acuerdo a los diferentes criterios de información. Para lo cual podemos apreciar en el siguiente cuadro que para el estadístico verosimilitud (LM), FPE), Akaike (AIC) determino 5 rezagos como selección optima; Hannan-Quinn (HQ) determino 2 rezagos como selección óptima y por último Schwartz (SC) que término 3 rezago como selección óptima.

Cuadro N°4: Criterio de selección de rezagos del modelo VAR

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: B WTI D11 B IT D11 B GTSI D11 B GDP D11 B TCR ...
Exogenous variables: C E99Q2 E03Q1 D6Q1 D6Q2 D6Q3 D6Q4 TREND TREND2
Date: 07/19/18 Time: 14:30
Sample: 1991Q1 2016Q4
Included observations: 92

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1579.022	NA	1.06e+08	35.50047	36.98065	36.09788
1	-1430.423	248.7408	9276858.	33.05268	35.51964*	34.04837
2	-1370.498	92.49298	5691149.	32.53257	35.98632	33.92653
3	-1337.620	46.45806	6451692.	32.60044	37.04098	34.39268
4	-1263.917	94.53249	3121574.	31.78080	37.20813	33.97132
5	-1193.667	80.93999*	1709058.	31.03624	37.45035	33.62503*
6	-1151.131	43.46107	1823589.	30.89414	38.29505	33.88121
7	-1103.357	42.58107	1894356.	30.63819	39.02588	34.02353
8	-1043.591	45.47421	1708422.*	30.12154*	39.49601	33.90515

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Elaboración Propia

Para la determinación óptima de los rezagos del modelo VAR estimado se procedió a tomar en cuenta que la mayoría de los criterios sugieren Según el criterio LR y FPE, el modelo ha sido estimado con 5 rezagos.

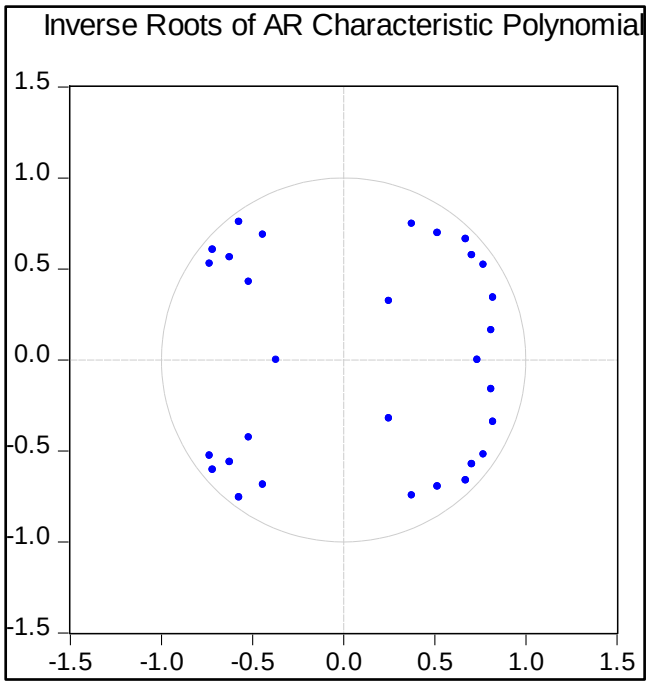
4.5. Diagnóstico del modelo

4.5.1. Test de estabilidad

El modelo VAR satisface la condición de estabilidad, pues no se observaron comportamientos explosivos de la FIR ante innovaciones de las variables del modelo, lo que descarta la presencia de raíces unitarias en su representación de media móvil. La implicancia económica de la condición de estabilidad es asegurar que la dinámica del VAR sea consistente.

Esta prueba de estabilidad, para saber si las raíces del polinomio característico de la matriz de coeficientes caen en el círculo unitario servirá para comprobar el número óptimo de rezagos.

Gráfica N °14: Circulo unitario AR (rezagos)



Fuente: Elaboración Propia

Luego de evaluar la prueba de estabilidad con 2 rezagos, se aprecia que las raíces caen en el círculo unitario, asimismo se pueden realizar las pruebas de optimización para ver si los errores del modelo VAR (4) no presentan autocorrelación, heteroscedasticidad y normalidad. Estas pruebas son fundamentales por tratarse de un análisis residual y que los términos cumplan con estas propiedades, a continuación, se realizaron estas pruebas correspondientes.

5.5.2. Test LM Autocorrelación

La prueba de autocorrelación se realiza en conjunto, los correlogramas de los residuos de cada uno de las seis ecuaciones del VAR y las correlaciones entre combinaciones de

variables contemporáneas y rezagadas del modelo no evidenciaron problemas de autocorrelación al 5% exceptuando en el tercer rezago de las estimaciones.

Cuadro Nº 5: Prueba de Breusch-Godfrey (LM)

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 07/19/18 Time: 14:34
Sample: 1991Q1 2016Q4
Included observations: 95

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	44.08682	36	0.1668	1.251483	(36, 200.4)	0.1696
2	39.83087	36	0.3035	1.119303	(36, 200.4)	0.3071
3	41.82606	36	0.2326	1.180947	(36, 200.4)	0.2359
4	42.28497	36	0.2180	1.195206	(36, 200.4)	0.2211
5	41.74504	36	0.2352	1.178433	(36, 200.4)	0.2385
6	29.27830	36	0.7787	0.802515	(36, 200.4)	0.7810
7	38.35945	36	0.3630	1.074203	(36, 200.4)	0.3667

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	44.08682	36	0.1668	1.251483	(36, 200.4)	0.1696
2	94.40323	72	0.0395	1.369408	(72, 218.0)	0.0440
3	139.5220	108	0.0222	1.363319	(108, 196.3)	0.0310
4	178.0106	144	0.0285	1.290328	(144, 165.7)	0.0564
5	220.0384	180	0.0224	1.251531	(180, 132.2)	0.0861
6	266.3240	216	0.0111	1.208842	(216, 97.6)	0.1441
7	449.1773	252	0.0000	2.473238	(252, 62.4)	0.0000

*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

Fuente: Elaboración Propia

Según el test LM, el modelo no presenta problemas de autocorrelación, puesto que la probabilidad de aceptar la hipótesis nula es mayor a 10%

4.5.3. Test de Heterocedasticidad

Cuadro N.º 6: Prueba de White sin términos cruzados

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 07/19/18 Time: 14:35
Sample: 1991Q1 2016Q4
Included observations: 95

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
1408.404	1449	0.7730

Individual components:

Dependent	R-squared	F(69,25)	Prob.	Chi-sq(69)	Prob.
res1*res1	0.764261	1.174630	0.3348	72.60479	0.3601
res2*res2	0.835584	1.841359	0.0451	79.38052	0.1843
res3*res3	0.773290	1.235838	0.2826	73.46251	0.3342
res4*res4	0.645700	0.660313	0.9098	61.34145	0.7325
res5*res5	0.704053	0.861950	0.6929	66.88501	0.5497
res6*res6	0.651484	0.677287	0.8959	61.89100	0.7157
res2*res1	0.715140	0.909600	0.6327	67.93830	0.5136
res3*res1	0.778470	1.273211	0.2541	73.95466	0.3197
res3*res2	0.778163	1.270944	0.2558	73.92545	0.3205
res4*res1	0.740150	1.032022	0.4829	70.31429	0.4333
res4*res2	0.731657	0.987891	0.5352	69.50746	0.4602
res4*res3	0.704744	0.864817	0.6893	66.95071	0.5475
res5*res1	0.835169	1.835808	0.0459	79.34108	0.1851
res5*res2	0.552631	0.447570	0.9954	52.49997	0.9302
res5*res3	0.780489	1.288252	0.2434	74.14643	0.3142
res5*res4	0.597295	0.537393	0.9774	56.74300	0.8542
res6*res1	0.613578	0.575305	0.9626	58.28988	0.8176
res6*res2	0.475391	0.328327	0.9999	45.16216	0.9883
res6*res3	0.534918	0.416725	0.9977	50.81725	0.9507
res6*res4	0.666129	0.722889	0.8537	63.28230	0.6714
res6*res5	0.633270	0.625653	0.9347	60.16066	0.7672

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la probabilidad del estadístico Chi-cuadrado que es mayor al 5% se puede apreciar que la hipótesis nula de no existencia de heterocedasticidad en los errores, ni que la varianza de los errores tiene un comportamiento constante.

4.5.5. Test de Normalidad

La prueba de normalidad es una prueba conjunta, donde se analiza la existencia de sesgo y Curtosis en cada una de las ecuaciones, de acuerdo al test realizado el modelo de vectores Autorregresivos tiene distribución normal y distribución multinormal. Por lo tanto, es posible advertir el cumplimiento de uno de los supuestos más importantes del modelo que se refiere a la prueba multivariada. En general al 5% los residuos tienen distribución multinormal.

Cuadro N.º 10: Test de Normalidad

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
Date: 07/19/18 Time: 14:36
Sample: 1991Q1 2016Q4
Included observations: 95

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.386560	2.365955	1	0.1240
2	0.168674	0.450470	1	0.5021
3	0.110807	0.194405	1	0.6593
4	0.575155	5.237711	1	0.0221
5	-0.166780	0.440411	1	0.5069
6	0.058819	0.054777	1	0.8149
Joint		8.743730	6	0.1885

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.602706	1.437883	1	0.2305
2	3.289800	0.332437	1	0.5642
3	3.066105	0.017298	1	0.8954
4	3.590756	1.381429	1	0.2399
5	3.104798	0.043473	1	0.8348
6	2.884532	0.052776	1	0.8183
Joint		3.265296	6	0.7749

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	3.803839	2	0.1493
2	0.782907	2	0.6761
3	0.211703	2	0.8996
4	6.619140	2	0.0365
5	0.483884	2	0.7851
6	0.107554	2	0.9476
Joint	12.00903	12	0.4450

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Fuente: Elaboración Propia

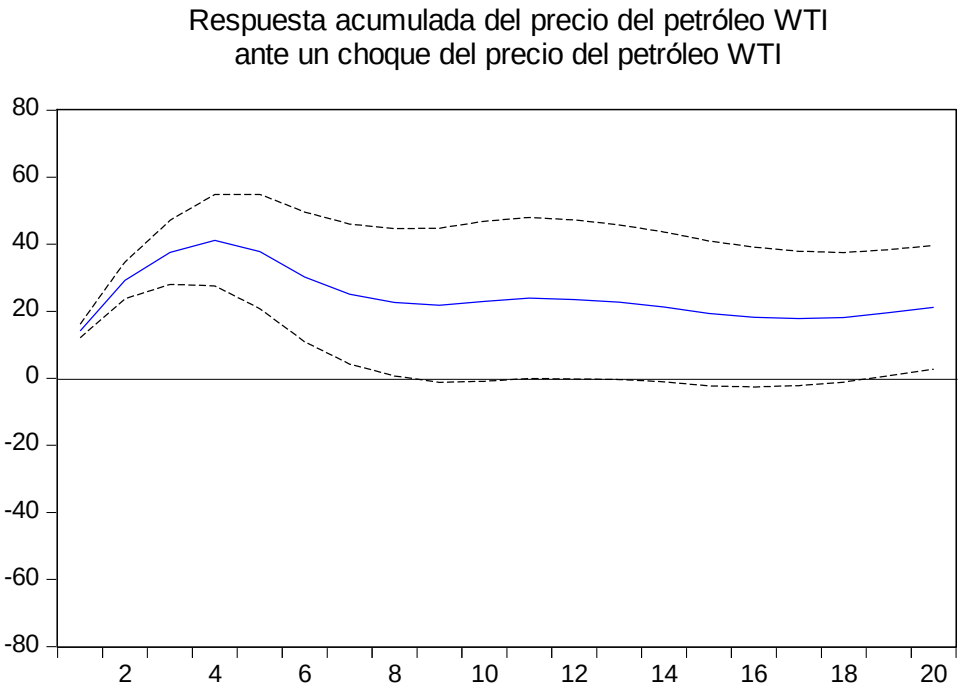
Según el test de normalidad, los residuos del modelo tienen distribución normal

4.6. Función Impulso Respuesta

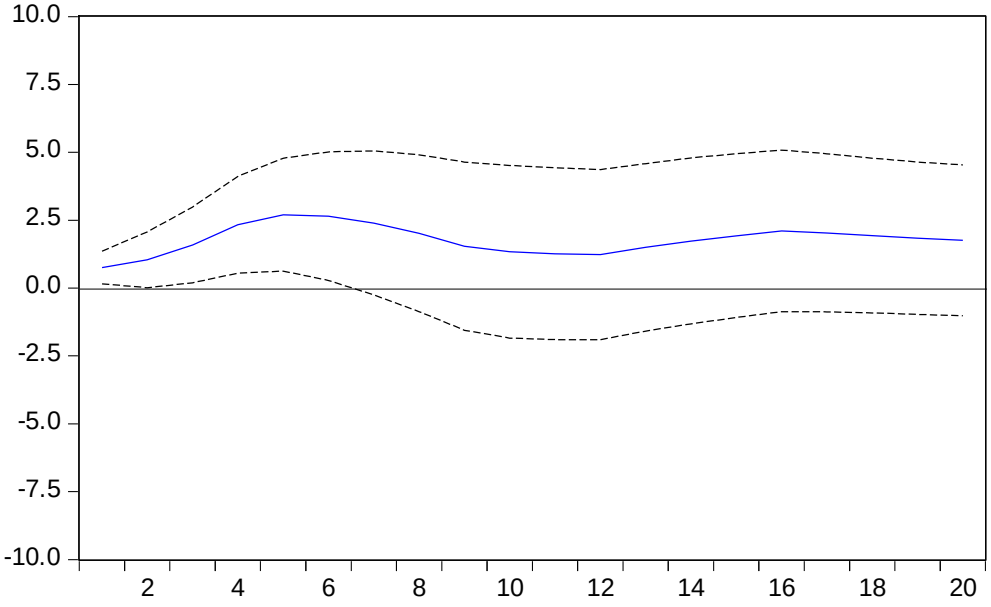
El uso de las FIR puede ser difícil en principio para obtener una correspondencia entre las funciones de impulsos-respuesta y los principios económicos que proponen las distintas teorías (Hamilton, 1994). Sin embargo, es importante reconocer que permite tener una aproximación razonable de los efectos de la política económica sin tener que contar con un modelo estructural completo para la economía, lo que en sí tiene un gran valor en la práctica.

4.6.1. Variables para evaluación

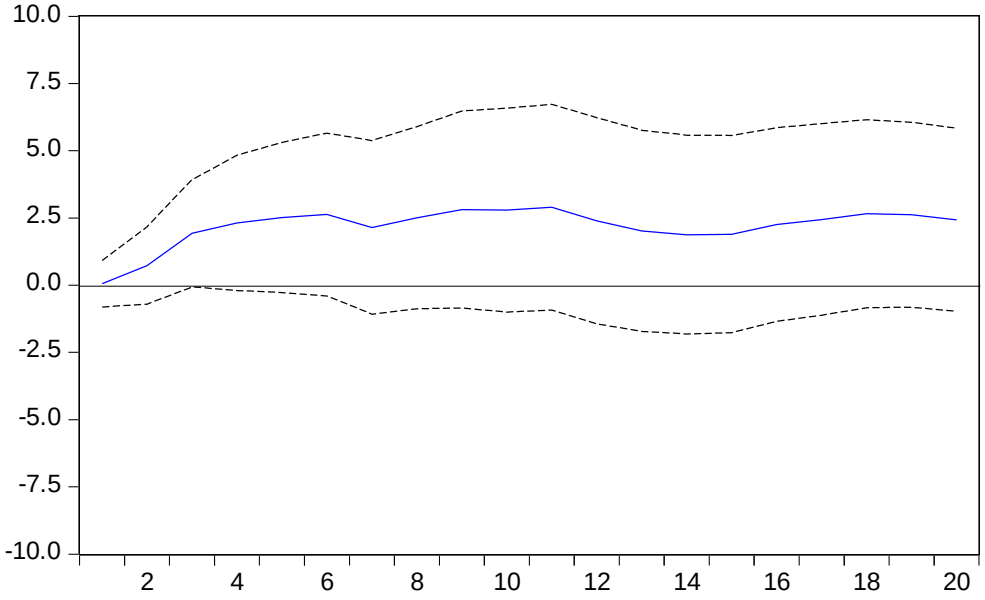
Grafica Nº 16: Función Impulso Respuesta, choque en el precio del petróleo WTI



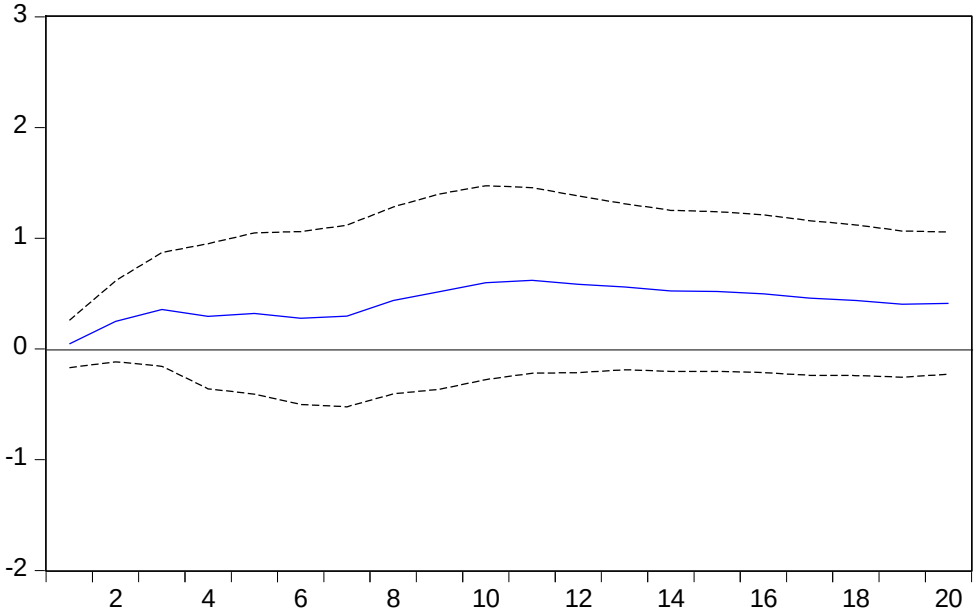
Respuesta Acumulada de los Ingresos Fiscales
a un choque del precio del petróleo WTI



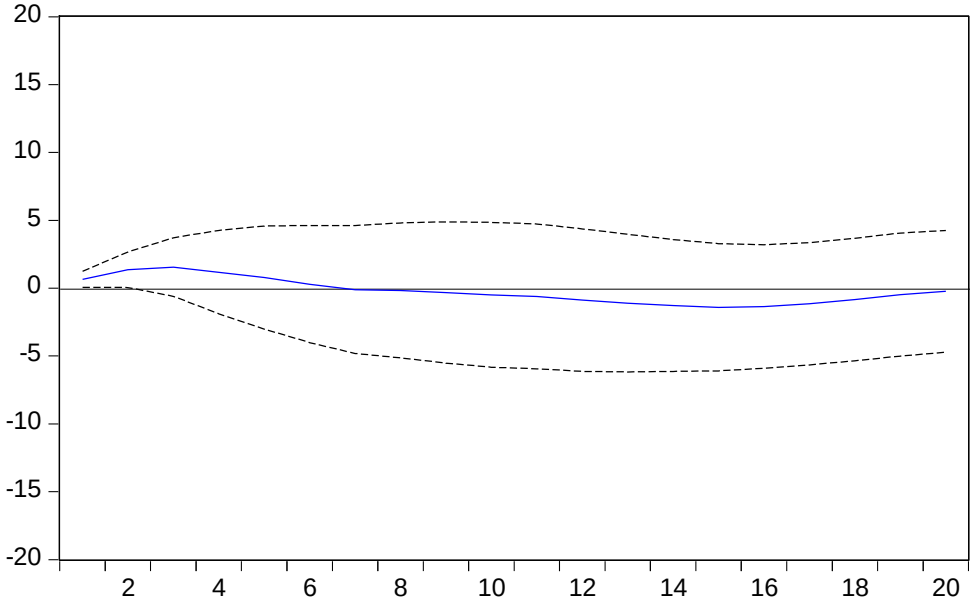
Respuesta Acumulada de los gastos fiscales
a un choque del precio del petróleo WTI

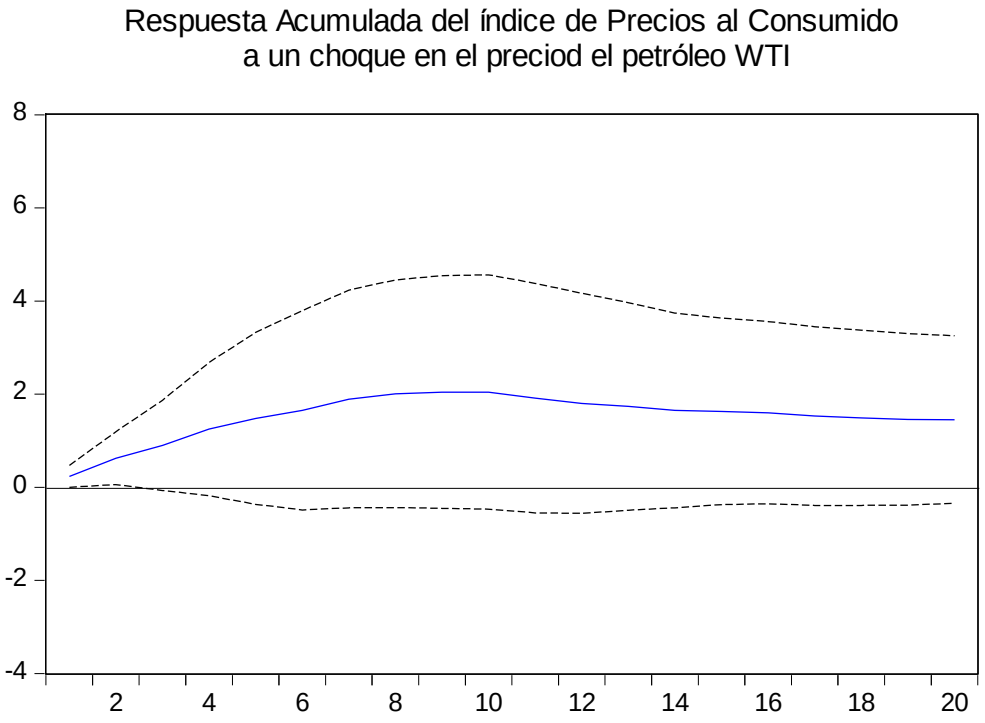


Respuesta Acumulada del Producto Interno Bruto real
a un choque del precio del petróleo WTI



Respuesta Acumulada del Tipo de Cambio Real
a un choque en el precio del petróleo WTI





Fuente: Elaboración Propia

Los modelos SVAR permiten estimar las funciones de impulso respuesta que indican los comportamientos de las variables endógenas ante un choque estructural inicia en alguna de ellas (choque de un desvió estándar), en la Gráfica N.º 11 se muestran las respuestas de las variables fiscales, PIB real, TCR y frente a un choque del precio del petróleo.

El primer panel muestra la respuesta del precio del petróleo WTI frente a su propio choque, mientras que los restantes paneles muestran las respuestas de los ingresos, gastos, PIB, TCR e IPC frente a un choque no anticipado del precio del petróleo WTI. Puede observarse en los ingresos totales IT un efecto positivo en el quinto periodo (trimestral) significativo en el largo plazo y gastos totales GT un efecto positivo significativo en el quinto y sexto periodo, producto de mayor ingreso de divisas. El GDP, por el aumento de los ingresos totales y gasto público (parte de ello corresponde a la inversión pública) y por el aumento de la demanda por parte del público, también reacciona positivamente.

En el tipo de cambio real TCR tiene efecto positivo muy pequeño y El IPC, producto de mayor demanda de bienes y servicios, reacciona positivamente desde su estado estacionario.

Cabe agregar que en las estimaciones de los modelos SVAR, las pruebas LM de autocorrelación serial conjunta no permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de correlación en los residuos (cinco rezagos), de forma que los resultados no estarían autocorrelacionados.

4.6.2. Descomposición de la Varianza

Mientras que las funciones de impulso-respuesta miden el comportamiento de las variables endógenas a diferentes choques, el análisis de descomposición de la varianza permite distribuir la varianza del error de predicción de cada variable en función de sus propios choques y de las innovaciones en las restantes variables del sistema. En otros términos, ése análisis considera la importancia relativa de cada innovación aleatoria en el modelo SVAR, de forma que la suma de estos porcentajes alcance a cien. Además, si una proporción importante de la varianza de una variable viene explicada por las aportaciones de sus propias perturbaciones, dicha variable será relativamente más exógena que otras, de forma que este análisis de la varianza puede ayudarnos a confirmar que el orden de "exogeneidad" que hemos introducido para la ortogonalización de las perturbaciones aleatorias es correcto.

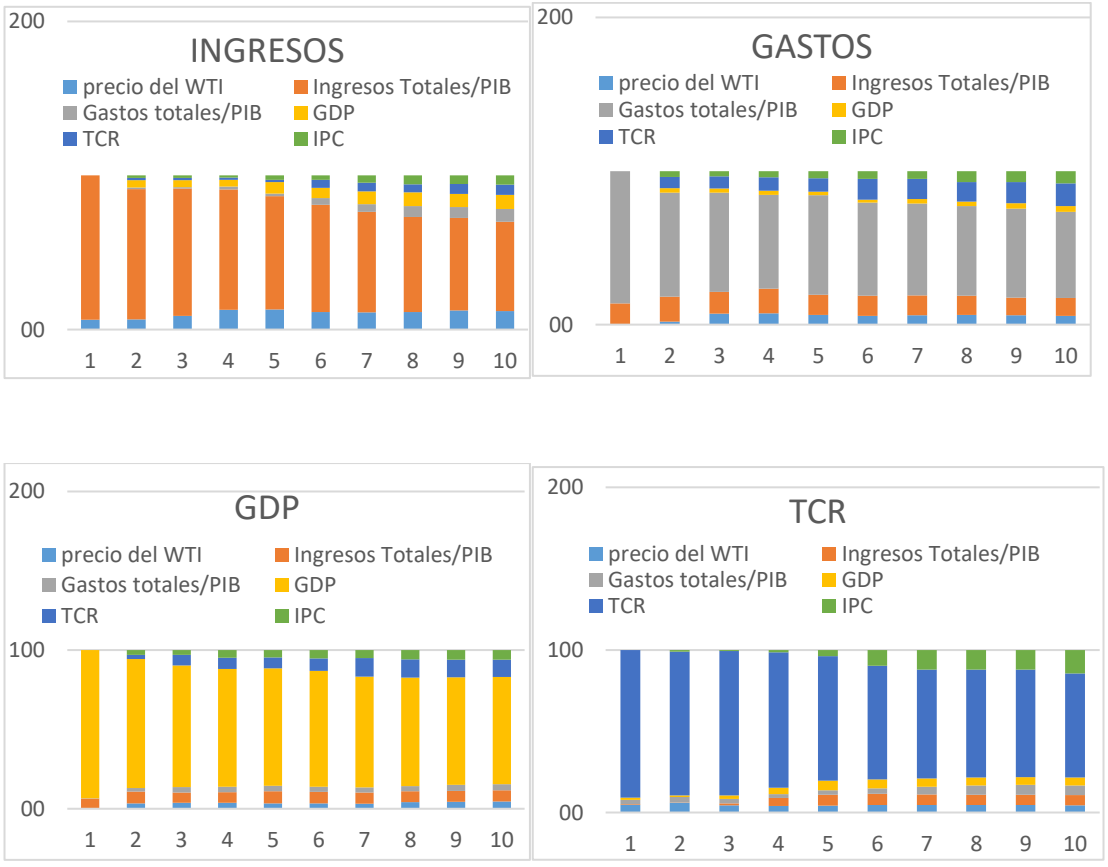
Los resultados del análisis de la descomposición de la varianza se presentan en el ANEXO N°6, vemos en el primer panel, que un choque del precio del petróleo tiene una alta participación en la variabilidad de los ingresos totales (IT).

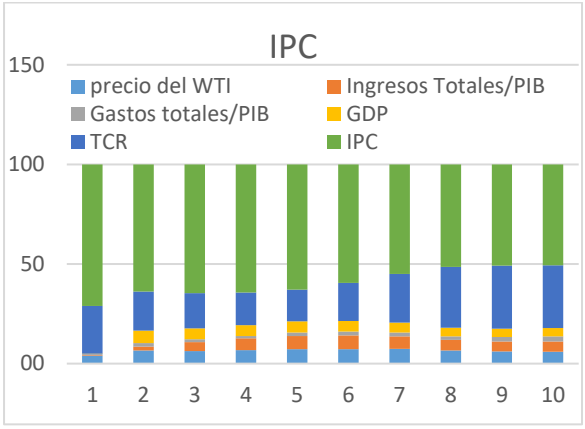
El choque de los ingresos totales (IT) explica la volatilidad del gasto total (GT), se aprecia en el segundo panel. En el GDP, en el quinto y sexto periodo los ingresos totales (IT) tiene una participación alta, el gasto en el séptimo periodo y a partir del décimo el TCR.

El choque de los ingresos totales (IT) explica el TCR, como también el precio del petróleo WTI. Finalmente el choque del precio del petróleo WTI y los ingresos totales (IT), explican el índice de precios al consumidor (IPC).

La secuencia observada de explicación sustenta el ordenamiento de las variables de la más exógena el precio del petróleo WTI a la más endógena (IPC).

Gráfica N ° 18 Descomposición de la Varianza





Fuente: Elaboración Propia

4.6.3. Verificación de la Hipótesis

Los hechos que surgieron del análisis anterior sugieren que los choques del precio del petróleo tienen una gran influencia en la gestión de la economía boliviana. Los choques al precio del petróleo tienen una gran influencia en el nivel de los ingresos del gobierno que finalmente influyó en el nivel de gasto del gobierno en la economía boliviana, como también en el producto GDP, lo cual es una evidencia de alta dependencia, y una política fiscal procíclica, como sugiere el resultado del gasto fiscal.

En ese sentido, se puede ver el cumplimiento de la hipótesis que se propuso en la tesis: Un choque del precio internacional de los precios del petróleo afecta positivamente en el desempeño fiscal de Bolivia, debido a la alta dependencia en los precios del petróleo WTI.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

En las últimas dos décadas y media el desempeño de las cuentas fiscales en Bolivia han recibido el efecto de los cambios del precio del petróleo WTI. En efecto, el desempeño macroeconómico en este periodo ha mostrado diversos resultados principalmente para las finanzas públicas, es así que finales de los año 90 el resultado fiscal tiene un comportamiento deficitario, hasta el año 2005 reportando un déficit. Sin embargo, a partir del año 2006 el resultado fiscal del SPNF reporta superávit, no obstante del año 2014 el resultado fiscal reporta nuevamente déficit hasta el 2016, atribuyéndose este desempeño a la disminución del precio del gas resultado del descenso del precio del petróleo y la consecuente menor venta de hidrocarburos al mercado externo de la Argentina y Brasil.

La presente tesis de investigación se identifica el efecto de un choque de precios del petróleo (WTI), sobre el desempeño fiscal de Bolivia, 1990-2016. Para este objetivo se emplea la metodología de Vectores Autorregresivos Estructural SVAR, técnica que permite analizar previa imposición de restricciones que van acorde con la teoría económica los choques exógenos nominales (precio del petróleo WTI) no anticipados en el corto plazo a los ingresos totales, a la participación de los gastos totales y al crecimiento del producto.

De acuerdo a la revisión de la literatura, Bolivia es una economía que depende de las exportaciones de recursos naturales, principalmente minerales e hidrocarburos. En se marcó, Bolivia se puede explicar en tres etapas. Primero exportó plata hasta principios del siglo XX. En una segunda etapa, exportó estaño hasta los años ochenta. Apartir de 1990 desde las primeras décadas del siglo XXI exporta gas natural y una variedad de minerales. Esta característica de país monoproductor para la exportación se ha mantenido en el transcurso de la historia de la Bolivia.

Para este la presente investigación se remite a la teoría de Mundell Fleming. Si bien el modelo Mundell Fleming no está diseñado para analizar los efectos de choques externos, su estructura teórica permite sacar algunas conclusiones sobre lo que podría ocurrir, para ello se consideró características de la economía boliviana, en el diseño de un sistema de transmisión del choque del precio del petróleo sobre las variables, ingresos, gastos.

Los hechos estilizados analizaron el comportamiento de las variables, como ser el precio del petróleo distinguiendo cinco periodos donde existió choques, el más importante sucedió a finales de 2008 a principios del 2009, coincidiría con la crisis financiera internacional. Por otro lado, el comportamiento de los ingresos fiscales y los gastos fiscales se relacionó con los precios del petróleo, el aumento de la producción de gas natural y los efectos del IDH y nacionalización. Ha existido déficit fiscal los últimos años.

El análisis de los efectos del precio del petróleo sobre las macro variables del sector fiscal se analiza con un modelo de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR), técnica a la cual se impone restricciones siguiendo el modelo Mundell - Fleming re especificado para el caso de una economía pequeña y abierta como la boliviana. Los resultados del modelo muestran que los choques el precio del petróleo WTI se transmiten como se deberían esperar a los ingresos fiscales y por este canal a los gastos fiscales y con un rezago más amplio sobre el producto, la perduración de este efecto es de más o menos promedio de entre 3 a 6 meses, con un impacto de 0,04pp (puntos porcentuales) resultado congruente con el cálculo de los precios de exportación de Gas Natural a la Argentina y Brasil.Se evidencia para la economía boliviana sugiere que los choques en el precio del petróleo WTI, afectan positivamente al crecimiento del producto y a los ingresos totales, y que a su vez, representan una importante fuente de volatilidad de dichas variables.

Ello hace a la economía boliviana, vulnerable a los choques en los precios del precio del petróleo WTI, que están fuera del alcance de las decisiones de política económica, por lo que resulta aconsejable tratar de diversificar las exportaciones hacia productos con mayor valor agregado.

Limitaciones

la principal limitación que ha enfrentado la presente tesis es referencia teórica, debido a la escasa literatura existente sobre el estudio de este tema.

Otra limitación que se ha visto en el desarrollo del modelo econométrico es que los modelos VAR, SVAR, las funciones impulsos respuestas ven efectos positivos en las variables endógenas, la investigación sería más completa si se incorporara restricciones de signo.

Agenda de investigación futura

La investigación econométrica sería más rica si incorporara restricciones de signo, así se podrían ver efectos en las funciones impulso respuesta de choques negativos y de choques positivos, el modelo que se enfoca en este tipo de metodología es modelo VAR Bayesiano con restricciones de signo, para verificar el efecto de un choque negativo del precio del petróleo sobre el desempeño fiscal y crecimiento del GDP en Bolivia.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, V.; Albarracín, I.; Cuentas, G. y Ruiz, C. (2012). *Factores del Desempeño Fiscal Municipal*, La Paz: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP),

Andersen, L., Faris, R. (2002). *Reducción de la Volatilidad Proveniente de la Exportación de Gas Natural: ¿Es un Fondo de Estabilización la Respuesta?*, La Paz: Universidad Católica Boliviana (IIESC).

Arancibia, C. (2016). *Regla Versus Discreción en la Política Fiscal: caso Bolivia*, LUGAR: Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (CELAG).

Aremo, A., Orisadre, M. y Ekeperiware, C. (2012). *Oil Price Shocks and Fiscal Policy Management: Implications for Nigerian Economic Planning (1980-2009)*, LUGAR: International Journal of Development and Sustainability.

Arroyo, A., Cossio F. (2015). *Impacto Fiscal de la Volatilidad del Precio del Petróleo en América Latina y El Caribe. Estudio sobre las causas y las consecuencias de la caída de los precios del petróleo y análisis de opciones de política para encaminar sus impactos.* LUGAR: CEPAL.

Banegas, R. (2014). *Choques de Precios del Gas Natural y Asignación de Ingresos Fiscales en la Posición Fiscal de Bolivia, 2003-2011, Escenarios de Reglas Fiscales*, México D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.

Banegas, R., Vergara, R. (2016). *Choques de Precios de Recursos Naturales, Asignaciones Al Gasto Público y Posición Fiscal: Una Ilustración con Bolivia*. Santa Cruz: Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM).

Banegas, R., Vergara, R. (2016). Divergencia e Influencia de Choques de precios del Petróleo en Precios del Gas Natural: ¿Efectos unidireccionales o canales de

transmisión?, una estimación mediante vectores estructurales con corrector de errores (SVEC), 1992 (I)- 2011 (IV). *EconoQuantum*, Volumen 11, Nº 2, pp. 59-87.

Baunsgaard, T; Villafuente, M. Poplawski, M. y Richmond, C. (2012). *Marcos Fiscales para países en desarrollo ricos en recursos naturales.* Lugar.: Fondo Monetario Internacional.

Chávez, G. (2013). *Ingresos Fiscales por Explotación de Hidrocarburos en Bolivia*. Lugar: Banco Interamericano de Desarrollo.

Collier, P. (2015). Administración de Ingresos Provenientes de Recursos Naturales: Tres "Relojes" de Política. *Economía Chilena*, Volumen 18, N°2.

Daney, V. y Marcelo, M. (2008). *Reglas Fiscales en Bolivia en el contexto de un Modelo de Equilibrio Dinámico General Estocástico*. La Paz: editorial

De Gregorio, J. (2007). Macroeconomía Teoría y Políticas. *México: Pearson - Prentice Hall*. N°1.

Decreto Supremo, D.S. N° 28701". Nacionalización de los Hidrocarburos, Gaceta Oficial, La Paz, Bolivia, fecha y año.

El Anshasy, A., Bradley, M. (2012). Oil Prices and the Fiscal Policy Response in Oil-Exporting Countries. *Journal of Policy Modeling* N°34, pp. 605–620.

Fernández, J. (2015). Petróleo, Precio, Consumo y Tendencias. *Revista Nueva Época, El Economista - UMSA*, N° 49, pp. 17-25.

Fundación Jubileo (2016). A 10 años de la nacionalización de los hidrocarburos: Entre aciertos y contradicciones. *Debate Público* N°41.

Fundación Jubileo (2012). Volatilidad por Ingresos de Hidrocarburos.

Fundación Jubileo (2015). Situación de la Renta Petrolera Estatal. *Debate Público*, Nº31.

Fundación Milenio (2016). Caída de Ingresos Petroleros e Insostenibilidad Fiscal. *Informe Nacional de Coyuntura* N°324.

Fundación Milenio, (2017) incertidumbre sobre las reservas de gas. *Informe Nacional de Coyuntura*, N°334.

Humerez, J. y Dorado, H. (2006). Una aproximación de los determinantes del crecimiento económico en Bolivia 1960-2004. *Revista Análisis Económico UDAPE*. Volumen 21. pp. 2-29.

Lanteri, L. (2008). Choques de Precios de Materia Primas, Desempeño Fiscal y Crecimiento. Una Propuesta de VAR estructural para la Economía argentina.. *Estudios Económicos*, Volumen. 23, N°2, pp. 163-202.

Loza, G. (2003). El Shock de Precios de los Productos Básicos en Bolivia. *Revista CEPAL*, N°76, pp. 179-197.

Medinaceli, M. (2016). *Impacto en Bolivia de la caída de los precios del petróleo*, La Paz: Fundación Milenio.

Medinaceli, S. (2004). *¿Cómo Aprovechar Contextos Externos Favorables en el Sector de HidrocarburÍfero en Bolivia?*, la Paz: Fundación Milenio.

Nicholson, W. & Snyder, C., (2011). *Microeconomía intermedia y su aplicación*, Lugar: Cengage Learning.

Nina, O. Brook de Alborta, A. (2001). *Vulnerabilidad Macroeconómica Ante Shocks Externos: El Caso Boliviano*, La Paz: Instituto de Investigaciones Socio-Económicas Universidad Católica Boliviana.

Ley de Hidrocarburos N° 3058, Gaceta Oficial, La Paz, Bolivia, 17 de mayo del 2005.

Organización Mundial de Comercio (2016) Informe sobre el Comercio Mundial, El Comercio de Recursos Naturales, *Organización Mundial de Comercio*, N°5

Ortiz, A. (2018). Estimación de Reservas de Gas de Bolivia, Al 31 de Diciembre de 2017, con el apoyo técnico independiente, *Edición electrónica: http://www.energypress.com.bo/wp-content/uploads/2018/05/Reservas-de-Gas-de-Bolivia-al-31-Dic-2017.pdf* .

Palmero, M. (2014). Un modelo SVAR para la economía boliviana, *Revista: Investigaciòn y desarrollo,* N.14., pp.82-99.

Peña, C. (2008). Choques Petroleros, incertidumbre e inversión privada. Venezuela, 1968 - 2007. *Perfil de Coyuntura Económica* No.11., pp.51-74.

Salcedo, J., Mata, L. (2015). Los Precios Internacionales del Petróleo y El Balance Primario en México. *Revista,* N°12, pp.269-291.

Salvatierra, Z., Castro, V. y Echalar, C. (2005). *La Política Monetaria y Política Fiscal en Bolivia*. Edición electrónica en www.eumed.net/libros/2005/szce/.

Sarwat, J.; Mahmud, A. y Papageorgiou, C. (2014) *¿Qué es la Economía Keynesiana?, Finanzas y desarrollo,* Edición electrónica en https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2014/09/pdf/basics.pdf

Ugarte, D., Bolívar, O. (2015). La Relación del Precio del Petróleo y Crecimiento Económico en Bolivia: El Rol de la Política Económica., *Revista de Análisis (BCB),* Volumen N°22, pp. 9-40.

Villafuerte, M.; López, P. (2010). *Fiscal Policy in Oil Producing Countries Durin the Recent Oil Price Cycle,* LUGAR: International Monetary Fund (FMI).

Wijnbergen, S.; Budina, N. (2011). *Fiscal Sustentability, Volatility and Oil Wealth: A Stochastic Analysis of Fiscal Spending Rules*.

Zambrano, O.; Aguilera, G. (2010). Elementos de análisis de vulnerabilidad y sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: El caso de Bolivia. *Edición Electrónica: http://www.inesad.edu.bo/bcde2010/contributed/a33_59.pdf*

Zubieta, H. (2016). Análisis de los efectos de la inflación en el crecimiento económico: Evidencia para la economía boliviana. *Revista de Análisis (BCB*), volumen N° 24, pp. 9-47.

Anónimo. (2014) *El Rol Estabilizador de la Política Fiscal en el Nuevo Modelo Económico Boliviano*,

ANEXOS

ANEXO N°1

NORMATIVA

La importancia del sector hidrocarburos para el gobierno central, en cuanto a ingresos fiscales se refiere, está dado por los recursos que se transfiere vía tributaria y no tributaria, dichos recursos constituyen la renta estatal, (Chávez, 2012). En Bolivia, ésta, es determinada por diferentes conceptos, entre los que se destacan regalías, impuestos y la participación de la empresa petrolera YPFB en las utilidades de los contratos de operación suscritos en 2006. Cada uno de estos componentes tiene una base de cálculo diferente, una alícuota distinta, los beneficiarios son distintos y se gravan a lo largo de toda la cadena de producción petrolera, es decir, exploración, explotación, transporte, refinación, comercialización y distribución por redes.[33]

Adicionalmente a las regalías, el año 2005 mediante la aprobación de la Ley de Hidrocarburos N.º 3058 se creó el Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), este tributo se calcula de forma similar a las regalías y con el transcurrir del tiempo se ha constituido en la principal fuente de ingresos (Jubileo, 2015, pág.12).

A continuación, se explica las principales disposiciones dentro del marco regulatorio sobre los beneficios provenientes de los recursos hidrocarburíferos.

- **Impuesto Directo a los Hidrocarburos IDH**

El Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) fue creado el 2005 mediante la promulgación de la Ley de Hidrocarburos N.º 3058, en actual vigencia, como resultado

[33] Las actividades de industrialización, transporte, almacenaje, comercialización y distribución (downstream) de gas se encuentran gravadas por el régimen tributario general: IVA (13%), IT (3), IUE (25%), RC-IVA (13), del cual el mecanismo de distribución a la coparticipación tributaria es de 75% al TGN, 3% gobiernos municipales y 5% a universidades públicas. Adicionalmente está el Impuesto Especial a los Hidrocarburos y sus Derivados (IEHD), con tasa variable por producto del cual el 75% es beneficio para el TGN, 20% gobierno Municipales y 5% Universidades Públicas. (Fundación Jubileo, Impacto Local Generado por el Sector Hidrocarburos, 2016, pp. 6).

de conflictos sociales, en cumplimiento del referéndum de 2004 que decidió la mayor participación estatal de los hidrocarburos.

El IDH de acuerdo a la ley, es aplicado a la producción fiscalizada en boca de pozo[34] (uspstream), con una alícuota de 32% en su primera etapa de comercialización (Art. 55), su método de cálculo es igual a la regalía de 18%, como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 1: Bolivia Regalías, participación del TGN e IDH (en porcentaje)

Concepto	Alícuota
Regalía departamental	11%
Regalía Nacional Compensatoria	1%
Participación del Tesoro General de la Nación	6%
Impuesto Directo a los Hidrocarburos	32%
Total	50%

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley N.º 3058.

Ya que el objetivo principal de la Ley es recuperar los hidrocarburos a través de YPFB (Art. 6), la sumatoria de ambos tributos es 50%, en ningún caso puede ser menor para el Estado. Su forma de distribución es determinada de la siguiente manera (Art. 57):

a) 4% para cada uno de los departamentos.
b) 2% para cada Departamento no productor.
c) En caso de existir un departamento productor de hidrocarburos con ingreso menor al de algún departamento no productor, el Tesoro General de la Nación (TGN) nivelará su ingreso hasta el monto percibido por el Departamento no productor.

[34] En boca de pozo es el punto de salida de la corriente total de fluidos que produce un pozo (petróleo, Gas Natural, Agua de Formación y Sedimentos), antes de ser conducidos a un Sistema de Adecuación. (Ley N° 3058, Art.138).

d) El Poder Ejecutivo asignará el saldo del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) a favor del TGN, Pueblos Indígenas y Originarios, Comunidades Campesinas de los Municipios, Universidades, Fuerzas Armadas, Policía Nacional y otros.

Sin embargo, su forma de distribución ha sido modificada diferentes veces.

3. Nacionalización de los hidrocarburos

Otro hecho de trascendental importancia, en cuanto a ingresos fiscales se refiere, es la nacionalización de los hidrocarburos, que se llevó a cabo el 1° de mayo de 2006, debido a que a través dicho Decreto Supremo N.º 28701, denominado "Héroes del Chaco". Bolivia recuperó la propiedad, posesión y control de los hidrocarburos producidos[35] (Art.1) a través de la empresa estatal YPFB.

YPFB define la comercialización, los volúmenes y los precios tanto internos como externos del gas natural (Art.2), este hecho es importante, porque al ser actividades encadenadas adoptan un carácter estratégico y el Estado es el que puede decidir el desarrollo del sector en toda la cadena de valor.

Por otro lado, el D.S. es de transcendental importancia, puesto que a partir de ella el gobierno obtuvo mayores ingresos por concepto de renta con la participación en las ganancias de YPFB, está medida permitió incrementar la renta petrolera estatal en un promedio de 16%[36]. De acuerdo a la norma (Art. 4) los beneficios para el Estado que se obtiene por concepto de renta es el siguiente:

[35] Se otorgó un plazo de 180 días a las empresas petroleras que operaban en Bolivia para que suscribieran nuevos contratos. Así en octubre del 2006, YPFB suscribió 44 contratos en las que se establecía la propiedad la producción es del Estado boliviano, y las empresas reciben una especie de retribución o pago. También se estableció que YPFB participa en las ganancias de los mismos. (Fundación Jubileo, Impacto Local generado por el Sector de Hidrocarburos, pp.8)

[36] Fundación Jubileo, Impacto local Generado por el Sector Hidrocarburos, pp.9

Cuadro Nº 2: Bolivia Régimen impositivo
(en porcentaje)

Concepto	Alícuota
Regalías departamentales	12%
Participación del TGN	6%
IDH	32%
Participación YPFB	32%
Total	82%

Fuente: Elaboración propia en base al D.S. N.º 28701.

Bolivia obtiene el 82% de los ingresos generados por la producción de hidrocarburos, y el 18% restante, cubre los costos de operación y utilidades de las empresas petroleras.

ANEXO Nº2

DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL GAS NATURAL A BRASIL Y ARGENTINA- CONTRATOS DE EXPORTACIÓN

a) Determinación de precios de venta al Brasil

Medinaceli, M. (2015) indica que para determinar el valor de los volúmenes exportados al Brasil se debe considerar el precio del gas en Rio Grande (entrada del gasoducto) más la tarifa de transporte por el ducto. El precio de exportación en este caso no se fija en frontera sino en un punto geográfico dentro del país.

El precio para el gas boliviano exportado a Brasil es fijado cada tres meses, con una fórmula que incluye una canasta de tres fueles oíl. El precio también contempla un mecanismo de amortiguación para evitar cambios bruscos, tomando en cuenta el comportamiento de trimestres precedentes.

$$\mathrm{PG} = \mathrm{P}(1)\left[0{,}5\,\frac{FO1_1}{FO1_0} + 0{,}25\,\frac{FO2_1}{FO2_0} + 0{,}25\,\frac{FO3_1}{FO3_0}\right]$$

Dónde:

PG= precio del gas en US$/MMBTU

P(1)= precio base (QDCA, QDCB)

FO1= Fuel Oíl de 3.5% de azufre, referido bajo el título Cargoes FOB Med Basis Italy, en unidades de dólar por tonelada métrica (US$/TM)

FO2= Fuel Oíl N 6 de 1% de azufre, referido bajo el título U.S. Gulf Coast Waterborne, en unidades de dólar por barril (US$/BBL)

FO3= Fuel Oíl de 1% de azufre, referido bajo el título Cargoes FOB NWE, en unidades de dólar por tonelada métrica (US$7TM).

Estos precios referénciales de fuel oíl son publicados en el Platt`s Oligram Price Report, en la tabla Spot Price Assessments.

Adicionalmente, el contrato de compra-venta de gas natural suscrito con Brasil, en su sub cláusula 11.5 también establece que el precio del gas (PG) calculado de acuerdo con la formula anterior será ajustado aplicándose la siguiente fórmula

$$P_t = 0{,}5\ PG + 0{,}5\ P_{t-1}$$

Dónde:

$P_t =$ Precio del gas, en unidades de dólar por millón de BTU ($us/MBTU), para el trimestre pertinente.

$PG =$ Precio del gas, en unidades de dólar por millón de BTU ($us/MBTU) calculado según la cláusula 11.2 para el trimestre pertinente.

$P_{t-1} =$ Precio del gas, en unidades de Dólar por millón de BTU ($us/MBTU), correspondiente al trimestre inmediatamente anterior.

b) Determinación de precios de venta a la Argentina

La fórmula de fijación de precios en el contrato de exportación de gas natural a la Argentina es similar a la estipulada en el Contrato GSA, salvo que se añade a la canasta de tres fueles oís, el precio internacional de diésel oíl, de acuerdo a la siguiente fórmula

$$\mathrm{PG} = \mathrm{P}\left[0{,}20\frac{FO1_1}{FO1_0} + 0{,}40\ \frac{FO2_1}{FO2_0} + 0{,}20\ \frac{FO3_1}{FO3_0} + 0{,}20\ \frac{DO3_1}{DO3_0}\right]$$

Dónde:

PG = Precio del gas en $us/MBTU, para trimestre correspondiente

FO1 = Fuel oíl de 3,5% de azufre, referido bajo el título Cargoes FOB Med Bases Italy, en unidades de dólar por tonelada métrica ($us/TM)

FO2 = Fuel oíl N6 de 1% API referido bajo el título U.S. Gulf Coast Waterborne, en unidades de dólar por barril ($us/TM)

DO = LS diésel, referido bajo el título U.S. Gulf Coast Waterborne, en unidades de US cents/US galon (Uc$/USgal).

ANEXO N°3

METODOLOGÍA ECONOMÉTRICA

1. ESTACIONARIEDAD Y REGRESIONES ESPURIAS

El estudio de estacionariedad de las seres temporales resulta relevante en la práctica moderna de las series de tiempo, se ha convertido en algo imprescindible por varios motivos, en primer lugar, la detección de la no estacionariedad resulta estadísticamente fundamental, ya que la misma afecta de forma decisiva al uso correcto de muchas de las distribuciones en las etapas de contraste y validación de los modelos; en segundo lugar resulta ampliamente conocido que se trata de evitar al máximo la no estacionariedad de las series, porque se pueden obtener regresiones espurias.

Por regresión espuria se entiende como aquellas ecuaciones de regresión que presentan alta significatividad conjunta, medida en términos del coeficiente de determinación o el coeficiente de determinación corregido, sin embargo, se presentan fuertes problemas de autocorrelacón positiva reflejadas en bajos valores del estadístico Durbin Watson.

2. PRUEBA DE DICKEY-FULLER (DFA)[37]

Las pruebas de raíces unitarias fueron introducidas por David Dickey y Wayne Fuller (1979), esta prueba empieza de la siguiente forme primero especificamos la ecuación:

$$y_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + e_t \quad (20)$$

Dónde:

y_{t-1}: Valor rezagado de la serie dependiente

t: Tendencia determinística

Usando mínimos cuadrados ordinarios (MCO), ejecutamos la siguiente regresión:

[37] Econometría 5ta Ed. Damodar N. Gujarati

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + (\rho - 1) y_{t-1} \quad (21)$$

Y después la regresión restringida:

$$y_t - y_{t-1} = \alpha$$

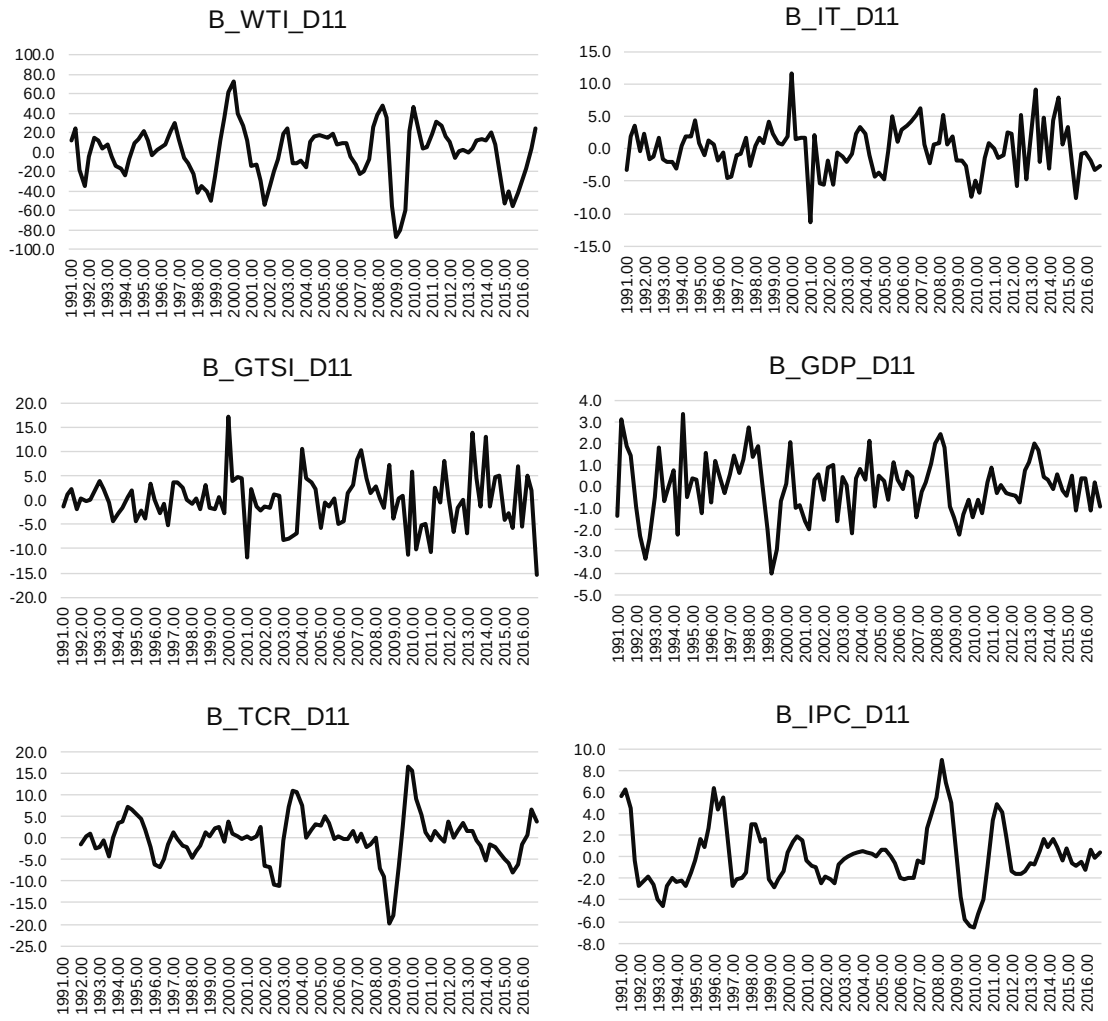
Luego se calcula la razón F estándar para probar si las restricciones $\beta = 0,\ \rho = 1$ se cumplen, esta razón no está distribuida con una F ordinaria bajo la hipótesis nula. Se debe utilizar la distribución de las tablas de DF en donde se encuentra los valores críticos para este estadístico.

Un problema de esta prueba es que presenta correlación serial entre los errores, para solucionar este problema se creó la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF), en donde se incluyen en el lado derecho de la ecuación el término de la sumatoria de rezagos.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i \Delta \mathrm{y}_{t-i} + e_t \quad (22)$$

ANEXO N°4

GRÁFICA DE LAS VARIABLES EN TERMINOS DE BRECHA



Fuente: elaboración propia

ANEXO N.°5

LANTERI RESTRICCIONES DEL MODELO SVAR

CHOQUES DE PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS EN EL CRECIMIENTO Y DESEMPEÑO FISCAL DE ARGENTINA

El modelo considera el vector de variables X_t con el siguiente orden: WTI precio del petróleo, PreCom: Precio internacionales de las materias primas, IngTrib.:ingresos tributarios/PIB, GP/PIB: gasto de consumo del gobierno/PIB real y PIB real, con las variables en logaritmo natural.

$$X_t = \left[PreCom, \frac{IngTrib}{PIB}, \frac{GP}{PIB}, PIBreal\right] \quad (12)$$

Se supone que los ingresos y las decisiones de gasto del gobierno no reaccionan contemporáneamente a los cambio en la actividad económica real. Sobre el particular Blanchard y Perotti (1999) suponen que, al utilizar datos de periodicidad trimestral no existiría una respuesta de la política fiscal (ingresos y gastos del gobierno), dentro del mismo periodo, a los movimientos inesperados del producto. Debido a ello, los cambios en los ingresos, ocurridos dentro del trimestre, excluyen los efectos de los choques en el producto y sólo se explican por los choques en los precios del WTI y por los choques atribuibles a la política fiscal impositiva.

Los supuestos del modelo son los siguientes:

- Los choques de precios de las materias primas son exógenas a la economía
- La política impositiva no responde a los movimientos inesperados en los gastos del gobierno (el coeficiente a_{23} es igual a cero) y, por lo tanto los movimientos en los ingresos impositivos reflejan una política impositiva pasiva. En términos de política económica, este régimen implica que la política impositiva es independiente de las decisiones de gastos del gobierno.

- Los ingresos impositivos dependen de los choques en el WTI, mientras que en los gastos del gobierno responden a los choques en el WTI y a los cambios en los ingresos impositivos.
- Como se mencionó anteriormente, los ingresos impositivos y los gastos de consumo del gobierno resultan independientes, dentro del mismo periodo, de los choques no anticipados en el producto doméstico.
- El producto responde contemporáneamente a los choques del precio del WTI y a los choques de ingresos y gastos del gobierno.

La inclusión de TCR y el IPC, son más difíciles de interpretar, debido al menor respaldo teórico, pero su inclusión podría ser útil a efectos de determinar la robustez de los resultados encontrados.

De acuerdo con estos supuestos y restricciones el modelo SVAR a estimar podría plantearse como:

De acuerdo con estos supuestos y restricciones el modelo SVAR a estimar podría plantearse como:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon^{PreCom} \\ \varepsilon^{IngTrib/PIB} \\ \varepsilon^{GT/PIB} \\ \varepsilon^{PIB\ real} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{21} & 1 & 0 \\ a_{21} & a_{21} & a_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu^{PreCom} \\ \mu^{IngTrib/PIB} \\ \mu^{GT/PIB} \\ \mu^{PIB\ real} \end{bmatrix}$$

Donde μ_t representa el vector de choques estructurales ortogonales, o sea que no están correlacionados entre si ($E\mu_{it}\mu_{jt} = 0, para\ i \neq j$).